



Høgskolen i **Hedmark**

Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag, institutt for jordbruksfag på Blæstad

Ole Jakob Ulberg

Rapport

Høstetidspunktforsøk i gras.

Harvesting time trial in grass.

Bachelor i agronomi

2016

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

Forord

Grunnen til at jeg valgte å gjøre dette høstetidspunktforsøket, var at jeg ville gjøre et forsøk sammen med landbruksrådgivningen som kunne komme gardbrukerne i dalen til nytte. Idéen til forsøket kom fra Eivind Bergseth og Bjørn Lilleeng i Norsk Landbruksrådgivning Innlandet, som sa at det begynner å bli en tid siden det har vært gjennomført et høstetidspunktforsøk på fjellet. Jeg var også ivrig i å lære mer om grovfôrproduksjon for det er en mer ukjent produksjon for meg siden vi dyrker mest bygg og potet hjemme. Grovfôrproduksjon foregår fra Lyngdal i sør til de nordligste stedene i Finnmark, fra 1 moh. til over 1000 moh. Ingen planteproduksjon i så stor skala har så vidt spenn vil jeg påstå, selv ikke skogdrift. Dette gjør grovfôrproduksjon spennende og utfordrende fordi fagfeltet er så variert. Næringsinnholdet i grovfôret er svært forskjellig avhengig av høstingstidspunkt, gjødsling, botanisk sammensetning, klimatiske forhold, jordsmonn med mer (Eurofins, s.a.). Fra nord til sør og fra havnivå til høyfjell vil disse parameterne være svært forskjellige. Mye av grovfôrarealet ligger relativt høyt over havet, i disse høydene er det få jordbruksvektster som kan dyrkes på grunn av kort og kald vekstsesong. I Gudbrandsdalen ligger gårdene nede i dalen, mens mye av grovfôrarealet ligger på toppen av begge dalsidene og innover fjellet hvor setrene deres ligger. I dalen er mye av det dyrkbare arealet allerede dyrket opp, under bureisingstiden ble det derfor hovedsakelig dyrket innpå flatene overliggende dalen. Hoveddelen av gårdene i Gudbrandsdalen har et jordstykke som ligger ovenfor dalsidene fra 750 moh. og høyere. Gjennom bureisingstiden ble det reist mangt et bruk der næringsgrunnlaget til gården ligger i høydene fra rundt 750 moh. og høyere. Gårdene driver landbruk den dag i dag og er et levende bevis på at det går an å leve av å produsere grovfôret sitt i disse høydene.

En stor takk til

- Eivind Bergseth, Bjørn Lilleeng, Ingebjørg Ekre, og Oddbjørn Kval-Engstad, i NLR Innlandet tidligere Gudbrandsdalen, for veiledning, utstyr og finansiering av gjødsel og fôrprøver.
- Morten Tofte som forsøksvert på feltet ved Lauvåsen.
- Sandra Kathnelson for hjelp med Microsoft Excel beregninger.
- Tor Lunnan i NIBIO for utarbeiding av forsøksplan og hjelp med fôrprøvene.
- Ole Ulberg som feltvert, diskusjonspartner, lån av bil og hjelp med det praktiske arbeidet.

Sammendrag

Høstetidspunktet er den viktigste faktor for energiinnhold i grovfôret og avling (Norsk Landbruksrådgivning, s.a.). Avling og energiinnhold i fôret betyr mye for økonomien i årets produksjon av kjøtt, mjølk eller salg av fôr. Noen trenger kanskje mest mulig fôr og derfor slipper kvaliteten ned til et nivå de synes er akseptabelt. Mens andre har nok for sin produksjon og vil ha høy kvalitet for å spare penger på kraftfôr. Utfordringen med å få det fôret man vil ha er å vite når graset skal høstes. En måte å finne det ut på er å se på utviklingsstadiet til de dominerende grasartene, som krever noe studering for å bli kjent med de ulike stadiene. Det krever også at man er ute og speider i enga jevnlig før slått. Den andre måten er å bruke graddager/døgngrader som bestemmelsesverktøy, og høste etter det. Forsøk gjort i Trøndelag og Vesterålen av Norsk Landbruksrådgivning viste at slått ved senest 500 døgngrader ga en fôrenhetskonsentrasjon på over 0,90 FEm per kg/ts. Vi ville finne ut om dette stemte også i fjellet rundt 900 moh. som mye av grovfôrarealet i Gudbrandsdalen faktisk gjør. Forsøket gikk ut på 4 forskjellige slåttetidspunkt, første høstetid like før begynnende skyting og deretter fortsette med ca. 100 døgngraders mellomrom fram til 300 døgngrader etter første høstetid. For å holde øye med døgngradene brukte jeg værstasjonen på Gålå Handel som loggfører gjennomsnittstemperatur i døgnet og er tilgjengelig på hjemmesiden deres. Forsøket ble anlagt på to steder med tre gjentak for å få sikrere resultat, ett på Gålå og ett ved Lauvåsen i Sør-Fron vestfjell. Feltet på Gålå var på ei 5 års eng med timotei som hovedbestanddel, men som hadde nesten 50% usådde arter (ugras) med usikker fôrverdi. Mens feltet på Lauvåsen var på ei 3 års eng, timotei som hovedbestanddel der også men med innhold av ca. 20% rødkløver; prosentandel andre arter lå på ca. 20%.

Resultatene viser at vi kan ta ut store avlinger i fjellet, og at beste høstetid for fjellfôr var rundt 550 døgngrader tilsvarende to måneder veksttid. Avlinga var da over 650 FEm/daa, og energiverdien var ca. 0,85FEm/kg tørrstoff. Etter denne tida flatet avlinga ut mens energikonsentrasjonen fortsatte nedover. Sammenligningen med grovfôrmodellen viste at den stemmer ikke like mye som den ville gjort på slått nedi bygda, men den er et verktøy og kan brukes som en grov pekepinn for å velge slåttetidspunkt. Oddbjørn Kval-Engstad grovfôrrådgiver i Norsk Landbruksrådgivning Innlandet har også skrevet om forsøket i «Forsøksmelding 2015» utgitt av NLR Innlandet, «Avling og kvalitet i fjellfôr» s. 89-90.

Abstract

The timing of harvest in grass feed production is the most important factor for the crop yield and energy level in the crop (Norsk Landbruksrådgivning, s.a.). Yield and energy level in the feed mean a lot for the economy in the yearly production of meat, milk or feed for sale. Some might need as much feed as possible, and therefore let the quality down to a level which they think is acceptable, others have enough feed for their production and want a high quality feed to save money on grain feed. The challenge in producing the feed adapted to the production is to know when to cut the grass, one way to figure it out is to get familiar to the mean stage by count of the dominating grass species, which demands some studying to get to know the different stages. This also demands regularly scouting in the fields close to harvest. The other way is to use mean temperatures as a decision tool when to harvest. Trials done by Norsk Landbruksrådgivning in Trøndelag and Vesterålen showed that harvesting before 500 mean temperatures gave an energy concentration of 6,63 MJ/kg of DM. We wanted to find out if this also is correct up in the mountains at 900 meters above sea level, since much of Gudbrandsdal valley's grass fields lies in these heights. In the trial there were harvesting at four different times, first harvesting just before prejoint, and at every 100 mean temperatures after that, until 300 mean temperatures after first harvest. To keep an eye on the mean temperatures I used the weather station at Gålå Handel, which logs average temperatures daily and is presented on their homepage. The trial were established in two places with three replicates for more certain results, one on Gålå and one close to Lauvåsen in the western mountains of Sør-Fron. The trial on Gålå was on a 5-year old grass field and timothy were the main crop, but there were almost 50% unsown species (weeds) with uncertain forage value. While the trial at Lauvåsen was on a 3-year-old grass field, timothy were the main crop there also, with 20% of red clover and 20% other species. The result show that we can make good crops in the mountains, and the best harvesting time for mountain feed was at 550 mean temperatures equivalent to two months growth time. The yield was then above 4 485 MJ/kg of DM in 1000 square meters, the quality was then at approximately 6,69 MJ/kg of DM. After this time the yield flattened out while the quality continued to decline. The results compared to "Grovfôrmodellen" showed that the model does not compare as well as it would on fields down in the valley, but it can be used as a decision helping tool in choosing the right time of harvest. Oddbjørn Kval-Engstad, grass feed production advisor in NLR Innlandet has wrote an article about this trial in "Forsøksmelding 2015" published by NLR Innlandet, "Avling og kvalitet i fjellfôr" page 89-90.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag.....	3
Abstract.....	4
1. Innledning.....	7
1.1 Fokus på slåttetidspunktet.....	7
1.2 Problemstilling og mål.....	9
1.3 Begrensinger.....	9
2. Material og metoder.....	10
2.1 Oppstart av forsøket.....	10
2.2 Forsøksplan.....	10
2.3 Gjennomføring av forsøket.....	12
2.4 Avslutning av forsøket.....	13
2.5 Statistisk metode.....	13
3. Resultater.....	14
3.1 Kilo tørrstoff per dekar.....	14
3.2 Energiinnhold og avling.....	16
3.3 Råprotein av tørrstoff.....	18
3.4 NDF prosent av tørrstoff.....	19
3.5 iNDF prosent av tørrstoff.....	20
3.6 Forsøksresultater sammenlignet med «Grovfôrmodellen» på vips-landbruk.no.....	21

4. Diskusjon.....	22
4.1 Resultatdrøfting.....	22
5. Konklusjon.....	23
5.1 Konklusjon av forsøket.....	23
5.2 Forslag til videre arbeid.....	24
6. Littratlurte.....	25
7. Vedlegg.....	28
7.1 Vedlegg 1 - Fôrprøve resultater for Gålå.....	29
7.2 Vedlegg 2 - Fôrprøve resultater for Lauvåsen.....	30

1. Innledning

1.1. Fokus på slåttetidspunkt

Tall fra statistisk sentralbyrå viser at arealet av eng og beite utgjorde 66 prosent av jordbruksarealet i drift i Norge, og var på 6,49 millioner dekar i 2013. Av dette var fulldyrka eng den største arealklassa med 4,74 millioner dekar. Overflatedyrka eng utgjorde 0,20 millioner dekar, mens innmarksbeite utgjorde 1,55 millioner dekar (Statistisk sentralbyrå, 2014). Likevel var selvforsyningen av jordbruksprodukter produsert på norsk fôr kun på 37% i 2013 (Norsk institutt for bioøkonomi, 2014). Mens produktene fra husdyrene våre utgjør vel 70% av matenergien produsert i Norge (Harstad, Aass, Åby, 2015).

I 2014 ble det arrangert en avlingskamp mellom 6 grovfôrprodusenter som en del av AGROPRO prosjektet. Målet med konkurransen var å vise hvor store kvalitetsavlinger som kunne produseres med optimal drift, og resultatene ble oppsiktsvekkende. *«Juryen har brukt verktøyet NLR Surfôrtolken til å vurdere fôrkvaliteten. I sum for tre slåtter (to slåtter for én bruker) var middelavlingen vel 800 FEm per dekar, med variasjon fra 570 til 990 fôrenheter».* (Schärer, 2015). Disse resultatene er langt over samtlige middeltall for fylkene rundt om i landet. Gjennomsnittlig avling i Norge er 356 forenheter per dekar på eng og beite hos alle bruk for 1980-2011 (Handbok for driftsplanlegging 2014/2015).

Ifølge Felleskjøpet er tidlig høsting helt nødvendig for å sikre produksjon av høy surfôr kvalitet. Førsteslåtten må tas når de dominerende grasartene er i begynnende skyting. Deretter vil en vellykket ensilering av surfôret være nøkkelen til høy melk- og kjøttproduksjon basert på mest mulig grovfôr (Repstad, s.a).

Begynnende skyting er klassifisert som *«En del av akset er synlig på minst 10% av skuddene»* (Ensileringshåndbok, 2000). Å måle dette på et jorde kan være vanskelig, og det er flere faktorer som gjør klassifiseringen enda vanskeligere. Som hvis jordet strekker seg over flere høydemeter, har skyggepartier, mye ugras, og det krever også en tett oppfølging. En enklere måte å finne riktig slåttetidspunkt for sin produksjon kan være å bruke døgngrader (også kalt graddager). Det regnes ut ved å summere flere døgnns gjennomsnittstemperaturer fra vekststart fram til et nåværende tidspunkt. Vekststart er definert som den datoen det er snø/telefritt og i de siste fem døgnene har gjennomsnittstemperaturen vært over 5°C i skyggen. I Nord-Trøndelag og i Vesterålen ble det på midten av 2000 tallet gjort feltforsøk for å se på

sammenhengen mellom FEm per kg/TS og døgngrader. I Trøndelag forsøksring fant de i sitt forsøk at graset måtte høstes senest ved 500 døgngrader for å oppnå en FEm > 0,90. Forsøket i Vesterålen viste at det måtte høstes senest på 493 døgngrader (Bjørlo og Jacobsen, s.a.). I praksis er 7 døgnrader forskjellen på maks et døgn, trolig bare noen timer. For å hjelpe grovfôrprodusenter med å velge riktig høstetidspunkt for sin produksjon, har NIBIO, Norsk institutt for bioøkonomi utviklet en nettbasert grovfôrmodell. Modellen beregner næringsinnholdet i graset ut ifra temperatur, nedbør, globalinnstråling, jordtype, kløverinnhold i enga, og dato for slått. Aktiv testing av modellen har blitt utført av lokalenheter i Norsk Landbruksrådgivning rundt omkring i Norge.

Grovfôrdyrkingen i Gudbrandsdalen foregår fra 124 moh. ved Lillehammer til 1000 moh. i fjellet på begge sider av dalen. Mellom disse høydene er det stor forskjell i temperatur. Grovfôrmodellen tar utgangspunkt i målestasjoner utplassert rundt om i landet. For Gudbrandsdalen ligger nærmeste målestasjon 184 moh. på et jorde rett på nord-østsiden av Fåvang sentrum. Forsøksfeltet nr. 1 på Gålå ligger 736 moh. høyere enn målestasjonen i Fåvang, mens forsøksfelt nr. 2 ved Lauvåsen ligger 731 moh. høyere enn målestasjonen. Det er store forskjeller i temperatur og globalstråling mellom forsøksfeltene og målestasjonen.

Basert på flere års analyse av grasprøver slått i tida like før og etter begynnende skyting i første slått, har vist at kvalitetsnedgangen går saktere i kaldt vær enn i varmt vær. Anslagsvis i løpet av en uke: 0,04-0,05 FEm pr. kg/ts i «kaldt» vær, mens i «varmt» vær er nedgangen 0,07 FEm pr. kg/ts. Det vil si eksempelvis, hvis energimengden i graset er på 0,96 FEm pr. kg/ts på et gitt tidspunkt, vil den reduseres til 0,91-0,92 FEm pr. kg/ts iløpet av en uke i kaldt vær (Grovfôrdyrking kompendium nr. 1. s.a.). Muligheten for å styre grovfôrkvaliteten er stor ettersom både energi og proteininnholdet forandres over tid i en voksende plantebestand. Energiinnholdet styres av utviklingsstadiet som igjen styres av temperatur, daglengde, grasart og sort.

1.2 Problemstilling og mål

Problemstillingen til denne oppgaven ble utarbeidet sammen med Norsk Landbruksrådgivning Innlandet. Vi vil finne den beste høstetiden for høyest avling med middels grovfôr kvalitet ($>0,84$ FEm/kg TS), og den beste høstetiden for høy grovfôr kvalitet ($>0,91$ FEm/kg TS) med akseptabel avling.

Ut ifra problemstillingen har vi også noen delmål, som trendutvikling i energiinnhold og avling, kg/TS per dekar, NDF, iNDF, og råprotein prosent av tørrstoff vist for hvert forsøksfelt. Vi vil også sammenligne resultater fra forsøket med grovfôrmodellen, og se på forskjellen i grovfôr kvaliteten mellom 5 årig eng versus 3 årig eng.

1.3 Begrensninger

- Beiteverdi av gjenvekst. Grashøyden ble målt i de ulike rutene etter alle slåttene var tatt, ingen ruter hadde gras over 20cm. De ble heller ikke gjødslet etter at de ble slått.
- Det er ikke ugras eller insektsprøytet i forsøksfeltet.
- Det er kun brukt en kunstgjødseltype og en gjødselmengde for alle felt valgt ut ifra jordprøver. Det er ikke tatt hensyn til jordprøvene i resultatet.

2. Materiale og Metoder

2.1. Oppstart av forsøket

Forsøksdelen i studiet ble utført på to jorder i Sør-Fron vestfjell, med god hjelp fra Norsk landbruksrådgivning Innlandet, og min far sivilagronom Ole Ulberg. Forsøksfeltet nr. 1. (920 moh.) ble anlagt 05.06.2015 på kvea til Ole Ulberg på Gålå kartreferanse Euref 89 UTM32 6818985N 541909Ø. Forsøksfelt nr. 2. (915 moh.) ble anlagt 15.06.2015 på jordet til Morten Tofte ved Lauvåsen kartreferanse Euref 89 UTM326815074N 546288Ø. Vekststart ble satt til 05.06.2015 for begge feltene ved hjelp av en værstasjon på Gålå Handel. Værstasjonen ligger 930 moh. med avstanden 220 m fra felt nr. 1 og 6 km fra felt nr. 2. På grunn av den kalde våren er vekststart en til to uker senere enn et normalår, det blir vanligvis bare en slått i denne høyden.

2.2 Forsøksplan

Forsøket skulle undersøke hva slags næringsinnhold og avling det vil være i fjellgras på stadiet like før begynnende skyting, altså like før de første timoteiaksa kommer fram. Og hvordan det vil utvikle seg etter 100, 200, og 300 døgngader etter den første slått. Senere referert som første, andre, tredje og fjerde slått. Døgngader/graddager er gjennomsnittstemperaturen i døgnet målt av nærmeste værstasjon, basistemperatur er satt til 0°C. Forsøksplanen ble utarbeidet av Tor Lunnan, forsker i NIBIO. Han anbefalte blokkforsøk, med 4 høstetider, og 3 gjentak. Rutestørrelsen skulle være 2 m x 8 m (16 m²), siden slåmaskinen bare var 1,5 meter bred ble høsterutene 1,5 m x 6,5 m, som blir 9,75m². Størrelsen på hele feltet var 12 m x 24 m (288 m²). Plasseringen av rutene er randomisert (tilfeldig fordelt), for å minimere feilkilder.

	Felt 1:						Felt 2:					
Rep 1	KANT	1	2	3	4	KANT	KANT	1	2	3	4	KANT
		1	3	4	2			2	1	4	3	
Rep 2	KANT	5	6	7	8	KANT	KANT	5	6	7	8	KANT
		2	4	3	1			3	4	2	1	
Rep 3	KANT	9	10	11	12	KANT	KANT	9	10	11	12	KANT
		4	3	1	2			2	4	1	3	

Figur 1: Viser forsøksplan laget av Tor Lunnan i Bioforsk, felt 1 er på Gålå og felt 2 er ved Lauvåsen.

Felt nr. 1. som ligger på Gålå er en 5 årig eng, sådd i 2011 med frøblanding «Spire høy» med 90% timotei og 10% rødkløver. Sortene var antagelig Grindstad 45% og Switch 45% for timotei, og Lea rødkløver 10 %. Under forsøket var det botaniske innhold i de ulike forsøksrutene 1% rødkløver, 40-55% timotei (kun en rute var 40%, resten 50-55)%, og 49% andre arter. Hoveddelen av de andre artene er sølvbunke og engsyre, mens resten er marikåpe, engsoleie og kjøreblom. Det var ingen legde i rutene under forsøket.



Figur 2: Anlegning av forsøksfeltet på Gålå med Norsk landbruksrådgivning Innlandet.

Felt nr. 2. ved Lauvåsen ligger på 3 årig eng, og ble sådd i 2013 med «Spire surfôr/beite ekstra vintersterk» frøblandingen var 50% timotei Lidar, 15% engrapp Knut, 20% engsvingel Norild, 5% hvitkløver Hebe og 10% rødkløver Betty. Under forsøket var det botaniske innholdet i de ulike forsøksrutene 15-25 % kløver (kun en rute var 15%), 55-75% sådd gras (kun en rute var 55% og en 75%), og 10-25% andre arter (kun en rute var 10% og en 25%). Hoveddelen av de andre artene var også her sølvbunke, sammen med tunrapp. Det var også noe engsyre, engsoleie og løvetann. Det var ingen legde i rutene. I andre, tredje og fjerde slått var det faktisk noen angrep av timoteiflue på akset.

2.3 Gjennomføring av forsøket

5. juni tok vi fatt på arbeidet med forsøket hos landbruksrådgivningens lokaler på Vinstra. Vi så på både eldre og nyere jordprøver for å avgjøre hvilken gjødsel det var hensiktsmessig å bruke. For at forsøket skulle være representativt ble det brukt samme gjødsel og mengde på

de to forsøksfeltene. Det viste seg å være stor forskjell i innhold av P-AI, K-AI mellom felt 1 og 2.

Gjødselbehovet ble utregnet i dataprogrammet Skifteplan, til 68 kg/dekar av typen NPK 18-3-15 granulert, som tilsvarer 12,2 kg/N/dekar. Hvert felt hadde 16 ruter, og ble tildelt 1088 gram gjødsel i hver rute. Resten av jordene måtte naturligvis også gjødsles av gårdbrukerne, og vi ble enige om at kunstgjødselsprederen med en arbeidsbredde på 12 m burde kjøres 20 m unna feltet. For å minske sannsynligheten med å få mer gjødsel enn planlagt i rutene, som kan gi feil i forsøket. Roundup ble brukt for å lage skillelinjer mellom rutene når graset ble slått. Felt 1. ble anlagt på Gålå den 5. juni, mens felt 2. ved Lauvåsen ble ikke anlagt før 15. juni siden enga ikke var kommet like langt der som den hadde på Gålå, og det var vanskelig å finne et egnet sted for feltet på enga når vi ikke kunne se hvordan plantedekket ville bli.

Slåmaskinen som ble brukt var en motorslåmaskin med 1,5 meter bred knivbjelke. Graset i hver rute ble veid og det ble tatt med hjem en representativ prøve med gras på cirka en kilo fra hver rute. Det ble altså en prøve for hvert gjentak. Prøvene ble lagt i tørkeskap samme dag som de ble høstet. Grasprøvene ble tørket ned for å senere regne ut kg tørrstoff per dekar. Fôranalysen og gjødselsplanen sponset landbruksrådgivningen, de lånte også ut alt utstyret som ble brukt i forsøket.

2.4 Avslutning av forsøket

Siste slått i forsøket ble tatt 17. august ved Lauvåsen. Etter at alle prøvene hadde blitt tørket og veid, skulle de sendes inn til NIBIO for fôranalyse. Prøvene fra de tre gjentakene ble blandet sammen til en prøve. Slik at det ble en fôrprøve fra hver høstetid som ble sendt inn til fôranalyse hos NIBIO, fire fôrprøver fra Gålå og fire fra Lauvåsen, totalt 8 prøver.

2.5 Statistisk metode

Dataene fra forsøket ble statistisk analysert i Microsoft Excel 2013 versjon. Det er ikke gjort sammenligninger mellom resultatene fra Gålå og Lauvåsen, siden forsøket går ut på å finne resultatene fra valgt høstetid og ikke sammenligne fem og tre årig eng. Som ville blitt en avsporing av oppgavens hovedpunkt. Det kan være videre arbeid for en eventuelt annen bacheloroppgave.

Resultatene fra hvert forsøksfelt er holdt adskilt, og er presentert i grafer. Døgngradene er lagt sammen fra vekststart 05.06.2015, og er tatt fra temperaturloggen til værstasjonen som sitter på takmønen av Gålå Handel. Det er laget en graf for gjennomsnittlig kilo tørrstoff per dekar ved de ulike høstetidspunktene. For å finne ut hvordan kilo tørrstoff per dekar utviklet seg utover i sesongen, er råvekta multiplisert med tørrstoffprosenten for hver enkelt rute. Svaret er dividert med størrelsen på ruta for å finne kg TS/m² og deretter multiplisert med 1000m². Plasseringen i grafen blir bestemt av antall døgngrader det var ved slått. Neste graf viser fôrenhetskonsentrasjonen per kilo tørrstoff og gjennomsnittlig antall fôrenheter per dekar. Som ble beregnet ved å legge inn resultatene fra fôrprøven og multiplisere det med gjennomsnittlig kg tørrstoff per dekar. Det er beregnet standardavvik \pm SE for avlingsgrafene. Råprotein prosent av tørrstoff, NDF prosent av tørrstoff, og ufordøyelig NDF prosent av tørrstoff er også presentert i grafer. De ble beregnet ved å ta resultatene fra fôrprøven, og plassere de i grafen ut ifra antall døgngrader som hadde gått når det ble høstet.

3. Resultater

3.1 Kilo tørrstoff per dekar

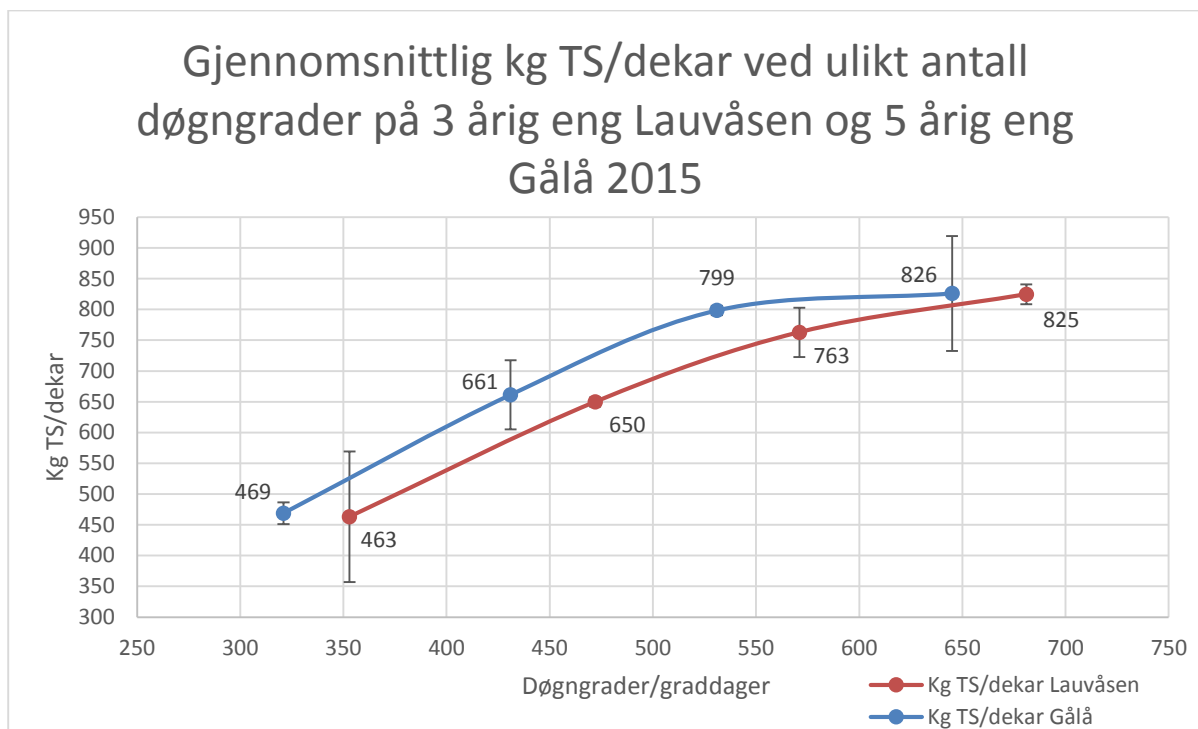
I figuren er det skilt mellom resultatene fra Gålå og Lauvåsen. Kulepunktene langs linja viser når høstetidspunktet var, og tallet ved siden indikerer den gjennomsnittlige avlingen.

For slått ved begynnende skyting 10. juli på Gålå ved 321 døgngrader var gjennomsnittlig kg TS/daa 469 kilo (\pm 2SE 17,6). 100 døgngrader etterpå 22. juli ved 431 døgngrader var gjennomsnittlig kg TS/daa 661 kilo (\pm 2SE 56). Slått 100 døgngrader etter begynnende skyting viste seg å gi signifikant høyere avling ($t_2 = -6,5$, $p < 0,001$; Figur 3).

For det tredje høstetidspunktet på Gålå 3. august var gjennomsnittlig kg TS/daa ved 531 døgngrader 799kg (2SE \pm 8). For det fjerde høstetidspunktet på Gålå 3. august var gjennomsnittlig kg TS/daa. ved 645 døgngrader 826 kilo (\pm 2SE 93). Det viste seg å ikke være en signifikant forskjell i avling mellom disse to slåttene ($t_2 = -0,8$, $p < 0,46$).

For slått ved begynnende skyting 13. juli på Lauvåsen ved 353 døgngrader var gjennomsnittlig kg TS/daa. 463 kilo (\pm 2SE 106). For andre høstetidspunktet 27. juli ved 472 døgngrader var gjennomsnittlig kg TS/daa. 650kg (\pm 2SE 8). Det viste seg å ikke være en signifikant forskjell, men en tydelig tendens til høyere avling for det andre høstetidspunktet ($t_2 = -3,5$, $p < 0,072$).

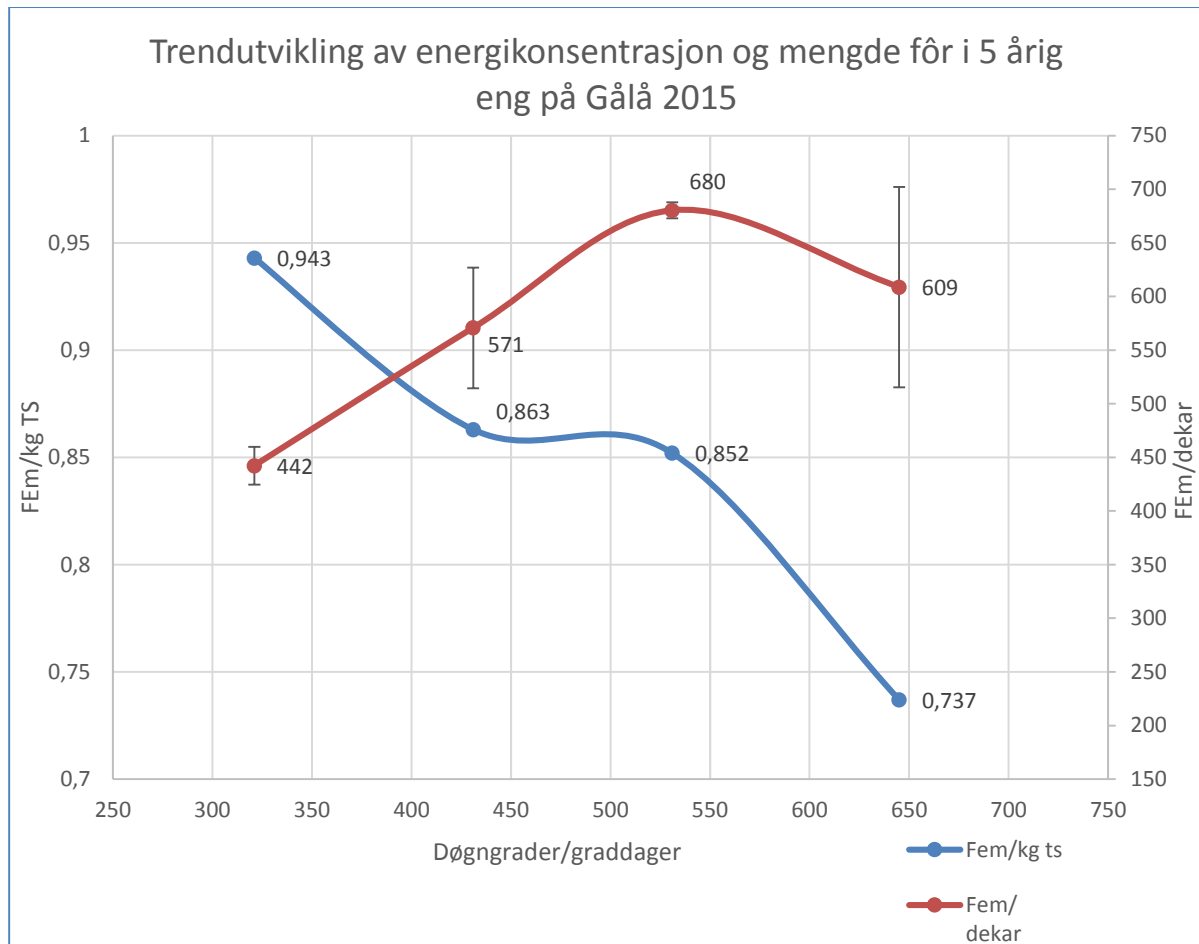
For tredje høstetidspunkt på Lauvåsen 6. august ved 571 døgngader var gjennomsnittlig kg TS/daa. 763kg (2SE±40). For det fjerde høstetidspunktet 17. august ved 681 døgngader var gjennomsnittlig kg TS/daa. 825 kilo (±2SE 16). Det er ikke en signifikant forskjell men en tydelig tendens til høyere antall kg TS/dekar for det fjerde høstetidspunktet ($t_2 = -2,86$, $p < 0,064$).



Figur 3: Gjennomsnittlig kilo tørrstoff per dekar ved ulike antall døgngader ±2SE.

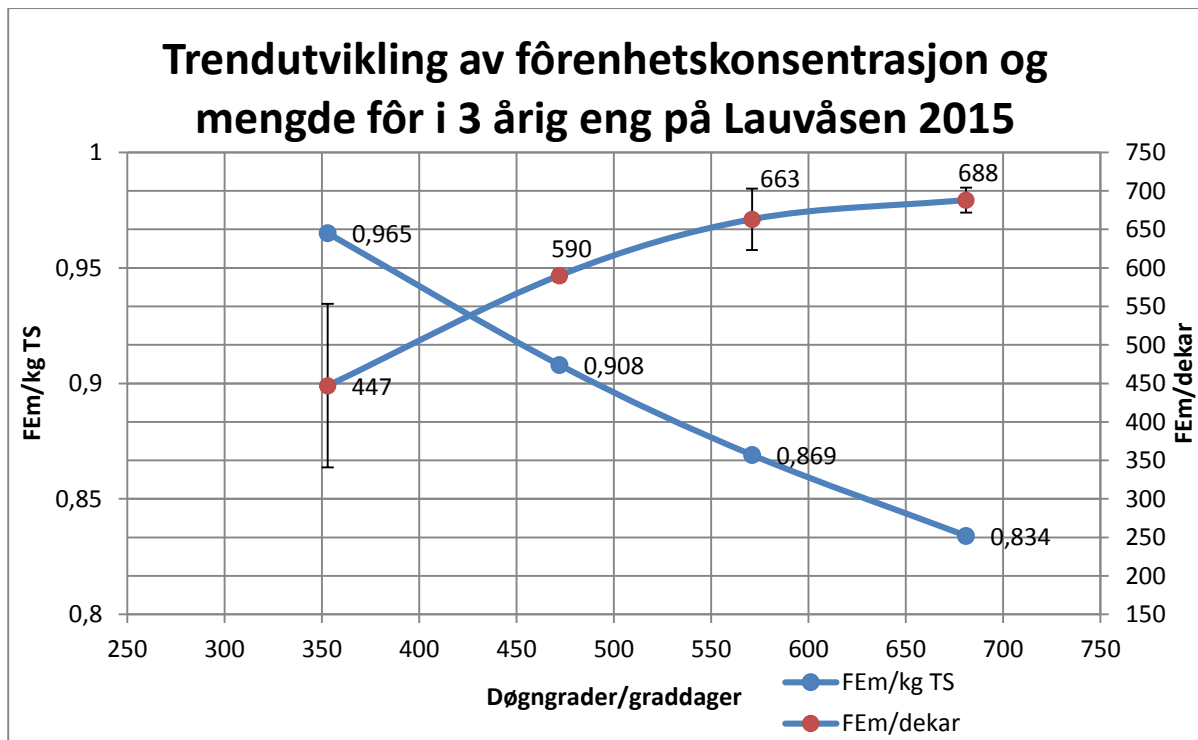
3.2 Energiinnhold og avling

For andre høstetidspunktet på Gålå 22. juli, ved 431 døgngader med en energikonsentrasjon på 0,86FEm/kg TS, var gjennomsnittlig antall fôreheter per dekar 571±56. Tredje høstetidspunktet på Gålå 3. august, ved 531 døgngader med en energikonsentrasjon på 0,852FEm/kg TS, var gjennomsnittlig antall fôreheter per dekar 680±8.



Figur 4: Gjennomsnittlig antall fôreheter per dekar ved ulike antall døgngader $\pm 2SE$.

For andre høstetidspunktet på Lauvåsen 27. juli, ved 472 døgngader og en fôrenhetskonsentrasjon på 0,91 FEm/kg TS, var gjennomsnittlig antall fôrenheter per dekar 590 ± 8 . For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 6. august, ved 571 døgngader og en fôrenhetskonsentrasjon på 0,87 FEm/kg TS, var gjennomsnittlig antall fôrenheter per dekar 663 ± 40 .

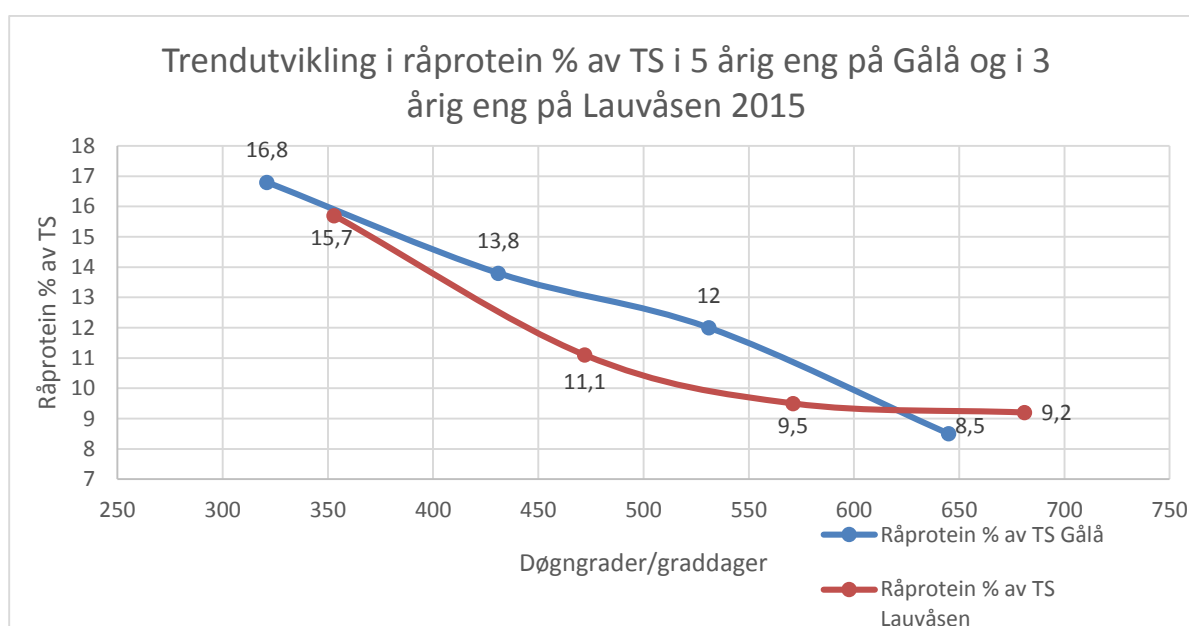


Figur 5: Gjennomsnittlig antall fôrenheter per dekar ved ulike antall døgngader $\pm 2SE$.

3.3 Råprotein prosent av tørrstoff

I figuren er det skilt mellom resultatene fra Gålå og Lauvåsen. Kulepunktene langs linja viser når høstetidspunktet var, og tallet ved siden indikerer råprotein prosenten i tørrstoffet i fôrprøvene fra de forskjellige slåttene. For andre høstetidspunktet på Gålå 22. juli, ved 431 døgngader var det 13,8% råprotein i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Gålå 3. august, ved 531 døgngader var det 12% råprotein i tørrstoffet.

For andre slåttetidspunktet på Lauvåsen 27. juli, ved 472 døgngader var det 11,1% råprotein i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 6. august, ved 571 døgngader var det 9,5% råprotein i tørrstoffet.

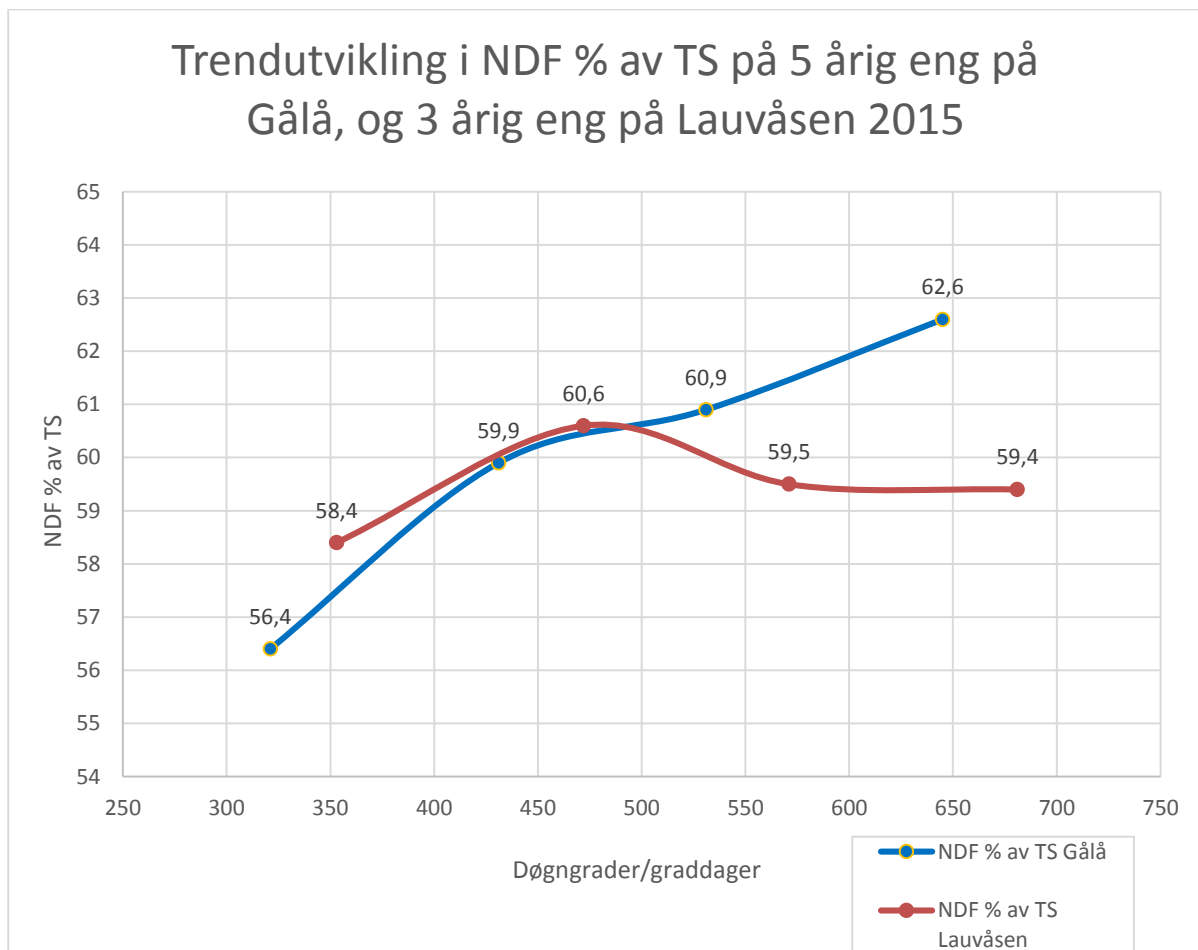


Figur 6: Utvikling av råprotein prosenten i tørrstoff på Gålå og Lauvåsen.

3.4 NDF prosent av tørrstoff

NDF står for neutral detergent fiber og er enkelt forklart nedbrytbar fiber. I figuren er det skilt mellom resultatene fra Gålå og Lauvåsen. Kulepunktene langs linja viser når høstetidspunktet var, og tallet ved siden av er NDF prosenten i tørrstoffet; tatt ifra fôrprøvene i de forskjellige slåttene. For andre høstetidspunktet på Gålå 22. juli, ved 431 døgngader var det 59,9% NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Gålå 3. august, ved 531 døgngader var det 60,9% NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 6. august, ved 571 døgngader var det 59,5% NDF i tørrstoffet.

For andre slåttetidspunktet på Lauvåsen 27. juli, ved 472 døgngader var det 60,6% NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 6. august, ved 571 døgngader var det 59,5% NDF i tørrstoffet.

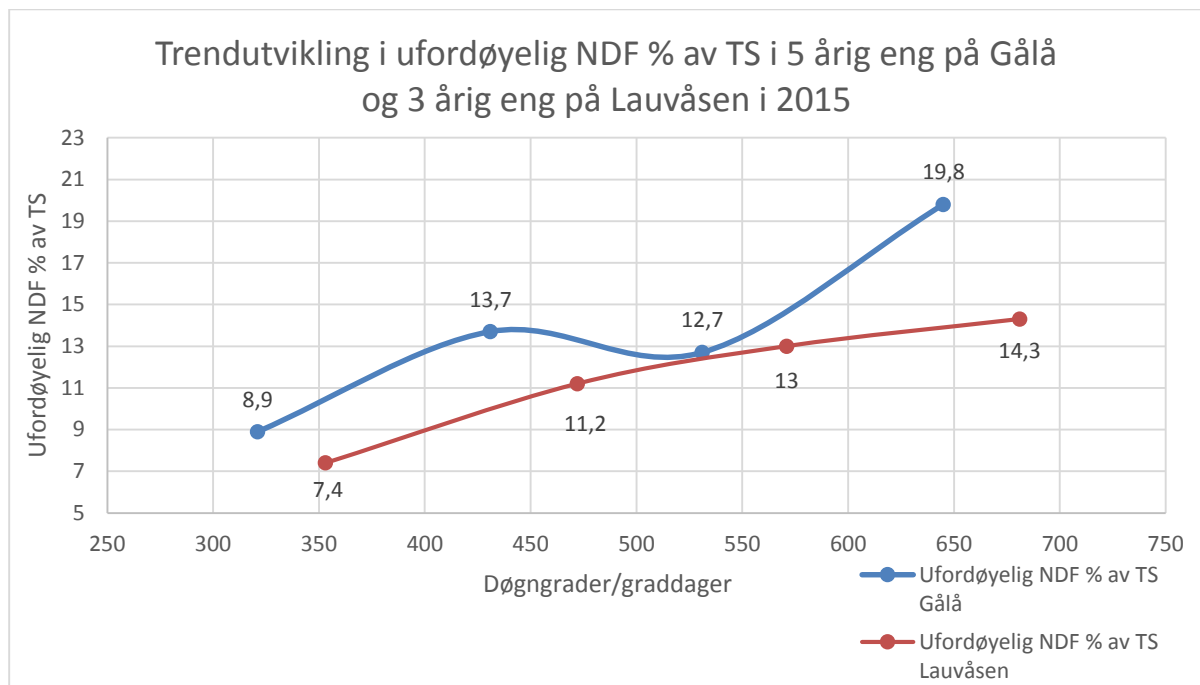


Figur 7: Utvikling av NDF prosenten på Gålå og ved Lauvåsen.

3.5 iNDF prosent av tørrstoff

iNDF er enkelt forklart ikke nedbrytbar fiber. I figuren er det skilt mellom resultatene fra Gålå og Lauvåsen. Kulepunktene langs linja viser når høstetidspunktet var, og tallet ved siden av er iNDF prosenten i tørrstoffet. Tatt ifra fôrprøvene i de forskjellige slåttene. For andre høstetidspunktet på Gålå 22. juli, ved 431 døgngader var det 13,7% ufordøyelig NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Gålå 3. august, ved 531 døgngader var det 12,7% ufordøyelig NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 3. august, ved 531 døgngader var det 12,7% ufordøyelig NDF i tørrstoffet.

For andre slåttetidspunktet på Lauvåsen 27. juli, ved 472 døgngader var det 11,2% ufordøyelig NDF i tørrstoffet. For tredje høstetidspunktet på Lauvåsen 6. august, ved 571 døgngader var det 13% ufordøyelig NDF i tørrstoffet.



Figur 8: Utvikling av ufordøyelig NDF prosenten på Gålå og ved Lauvåsen.

3.6 Forsøksresultater sammenlignet med «Grovfôrmodellen» på vips-landbruk.no

Fôrenhetskonsentrasjonen mellom forsøket og Grovfôrmodellen varierer mellom 0,01 FEm til 0,06 FEm i de ulike slåttene.

Inngangsverdier for Gålå: Liten kløverandel 0-5%, jordtype silt.

Tabell 1. Forsøksresultater sammenlignet med «Grovfôrmodellen».

Dato	Graddager	Råprotein	FEm	INDF	Fem/ daa	NDF
Grovfôrmodellen 10.06.2015	322	18,3	0,97	4,1	359	52,9
Gålå 10.07.	321	16,8	0,94	8,9	321	56,4
Grovfôrmodellen 20.06.2015	438	13,4	0,92	7,8	617	58,2
Gålå 22.07	431	13,8	0,86	13,7	661	59,9
Grovfôrmodellen 27.06.2015	531	11,3	0,87	11,1	820	59
Gålå 3. august	531	12	0,85	12,7	799	60,9
Grovfôrmodellen 03.07.2015	640	10,4	0,8	14	965	62
Gålå 14. august	645	8,5	0,74	19,8	826	62,6
Inngangsverdier for Lauvåsen: Middels kløverandel 5-20%, jordtype silt.						
Dato	Graddager	Råprotein	FEm	INDF	Avling	NDF
Grovfôrmodellen 12.06.2015	348	16,9	0,96	4,8	418	52,1
Lauvåsen 13.07	353	15,7	0,97	7,4	463	58,4
Grovfôrmodellen 22.06.2015	466	12,7	0,9	8,8	676	56,9
Lauvåsen 27. juli	472	11,1	0,91	11,2	650	60,6
Grovfôrmodellen 30.06.2015	580	10,7	0,84	12,5	909	60,5
Lauvåsen 6. august	571	9,5	0,87	13	763	59,5
Grovfôrmodellen 05.07.2015	680	10,2	0,78	14,8	990	62,9
Lauvåsen 17.august	681	9,2	0,83	14,3	825	59,4

4. Diskusjon

4.1 Resultatdrøfting

Når det gjelder avling i tørrstoff og fôrenheter, der det første og andre høstetidspunktet sammenlignes mot hverandre, og tredje og fjerde høstetidspunkt sammenlignes mot hverandre er det kun signifikant forskjell mellom første og andre høsting på Gålå. I sammenligningene på Lauvåsen er det ikke en signifikant forskjell, men en klar trend i høyere avling ved senere høstetidspunkt som gjelder for begge sammenligningene. Dette går som kjent utover energiinnholdet. På Lauvåsen går energiinnholdet jevnt nedover mellom alle slåttene, det samme gjelder Gålå unntatt mellom tredje og fjerde slått, her er det bare 0,01 FEm nedgang. Antall dager og temperatur mellom disse slåttene skiller seg ikke ut fra andre slåtter. Det kan tenkes at siden det er cirka 49% andre arter i disse rutene, hovedsakelig sølvbunke og engsyre kan ha påvirket dette. Den høye variasjon i avling mellom høsterutene bidrar også til at det ikke blir signifikant forskjell mellom noen av rutene, for eksempel var det 158 kg/TS i differanse mellom to ruter i fjerde slått på Gålå. Mens differansen mellom to ruter på Lauvåsen var 180 FEm/daa ved første slåttetidspunkt. Årsaken til stor variasjon mellom rutene i noen slåtter er usikkert. I korndyrking bestemmes avlingene av tre faktorer, antall aks per m², antall korn per aks og vekt på hvert korn. Mellom disse rutene kan det tenkes at det har vært forskjell mellom antall aks/planter, vekt per plante og energiinnhold i plantene.

Råproteinprosenten går nedover, men den er høyere på Gålå som har bare en prosent kløver. Årsaken til dette er usikkert, men grunnen kan være at det alltid ble høstet noen dager tidligere på Gålå.

NDF prosenten er på sitt laveste ved den første slått, dette gjelder for begge felt. Ifølge figur 3.4.1 begynner den lavere på Gålå, men siden slått på Gålå er noen dager tidligere enn Lauvåsen kan det være grunnen. For Gålå øker prosenten jevnt fra første til siste slått, mens på Lauvåsen stagnerer den ved andre slått og faktisk minker så vidt. Det kan tenkes at det begynner å vokse opp andre plantearter fra grasbunn når timoteien er ferdigvokst, som rød og kvitkløver.

Gålåfeltet har veldig få arter i frøblandinga, 90% timotei og 10% rødkløver, derfor vil jeg anta at utviklingen går veldig unisont. Med ugraset i rutene som helst blomstrer før timoteien, er det ingen andre senere arter til å vokse opp under ifra som kan holde trevlenivået nede. En frøblanding med flere arter kan hjelpe til med å holde NDF prosenten i enga nede.

Den ufordøyelige fiberen samsvarer mer med alderen på enga i de to feltene. Gålåfeltet har høyest iNDF prosent i samtlige slåtter. Det kan stemme med den høye prosentandelen med ugras som er i Gålåfeltet.

En sammenligning av forsøksresultatene med Grovfôrmodellens beregninger fra klimastasjonen i Fåvang. Viser at det kan forventes om lag samme kvaliteten på fôret i 1.slått etter samme antall døgngrader i fjellet som i bygda. Mens forskjellen blir større ved økende veksttid, det skal også sies at denne 1.slåtten i fjellet ble tatt 10. juli på Gålå og 13. juli ved Lauvåsen. Avlingene blir små ved slått så tidlig, og de fleste gårdbrukere slår bare en gang i fjellet og den er vanligvis mellom slutten av juli og starten av august.

5. Konklusjon

5.1 Konklusjon av forsøket

Beste høstetid for høyest avling med middels grovfôr kvalitet for begge forsøksfeltene var i dette forsøket rundt 550 døgngrader, energikonsentrasjon var da om lag 0,85 FEm/kg tørrstoff (NELp20MJ pr.kg TS 6,30). Ifølge eurofins gir dette grunnlag for et høyt grovfôropptak, så lenge andre parametere som protein og NDF også ligger innenfor minimumsgrenser. Avlingene lå da på over 650 FEm/dekar.

Høstetiden for en høy grovfôr kvalitet over 0,91 FEm/kg tørrstoff (NELp20, MJ/kgTS 6,69) med akseptabel avling, var på om lag 400 døgngrader. Avlingen ble da over 550 FEm/dekar for begge felte. Resultater fra forsøk gjort lavere over havet viser at grensen for å oppnå høy grovfôr kvalitet ligger på 500 døgngrader, høsting senere enn dette blir kvaliteten middels.

Ett års forsøk er ikke nok til å trekke noen faste konklusjoner, det må flere forsøk til.

Grovfôr kvaliteten når det kommer til energikonsentrasjon er veldig forskjellig fra treårig eng til femårig eng. I femårig eng synker energikonsentrasjonen hurtig utover i sesongen. Mens for gjennomsnittsavlingene mellom feltene er ikke så forskjellige som man skulle trodd, men for Gålå spriker de veldig.

Ifølge resultatene fra dette forsøket kan Grovfôrmodellen brukes som en pekepinn og et verktøy for å anslå avling og fôrenhetskonsentrasjon i fjellet.

5.2 Forslag til videre arbeid

Det trengs lignende forsøk over flere år for å gi sikrere og bedre råd i valg av slåttetidspunkt i fjellet. Det samme gjelder for sammenligningen med Grovfôrmodellen. Et forsøk der rutene blir gjødslet etter slått, for deretter å bli slått senere på høsten for å finne den totale mengden FEm/daa. Denne siste slått vil symbolisere beiteverdien, og den kan ikke være seinere enn att plantene rekker å bli klare til vinteren.

5. Litteraturliste

- Arnoldussen, A. H., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M. E., Mittenzwei, K., Pettersen, I. & Tufte, T. (2014) *Økt matproduksjon på norske arealer*. Lokalisert på: https://www.researchgate.net/profile/Magnar_Forbord/publication/268978617_Arnoldussen_A_H_M_Forbord_et_al._%282014%29._kt_matproduksjon_p_norske_arealer._Rapport_6-2014._Oslo_AgriAnalyse/links/547c563b0cf2a961e48a01fa.pdf
- Bakken, A.K., Hetta, M., Fystro, G., Steinshamn, H., Höglind, M., Bioforsk (2015) *Når skal en høste Økoenga for å få optimal kvalitet og samtidig ta vare på enga*. Lokalisert på: http://www.nlr.no/media/ring/1043/Nasjonalt%20%C3%B8komelkseminar%2015/9%20N%C3%A5r%20skal%20en%20høste%20okoenga_Hell%2014%20jan%202015_Hoglund.pdf
- Bjørlo, J-E. Jakobsen, A. Vesterålen Landbrukstjenester (2007) *Høstetidspunkt for å få høy energikonsentrasjon*. Lokalisert på 09.12.15: <http://www.dyroy.kommune.no/getfile.php/508008.296.qasvcbtvr/H%F8stetidsprognoser+Landbrukstidene.doc.as.pdf>
- Bjørlo, J.E. Landbrukstjenesten Midtre Hålogaland (N.A.). *17. Fôrkvalitet* Lokalisert på: <http://nordnorge.nlr.no/media/ring/3358/Grovforskolen/17%20forkvalitet.pdf>
- Bureising, (s.a.) *Selskapet Ny Jord De første 25 år i Ny Jord (Fra Ny Jords 25-års beretning av daværende formann i Ny Jord, statsråd Johan E. Mellbye)* Lokalisert på: <http://www.bureising.no/?a=1294>
- Cottis, T & Lunnan, T. (2003) *Den nasjonale kongress for økologisk landbruk 2003: Engdrift og fôrkvalitet i økologisk landbruk*. Lokalisert på: http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/134064/rapp19_2003.pdf?sequence=1
- Dyrhaug, M. (2011). *Timotei egner seg ikke for intensiv drift*. Lokalisert på: http://helgeland.nlr.no/media/ring/1235/Timotei%20egner%20seg%20ikke%20for%20intensiv%20drift_2011.pdf
-
- Eldby, H. & Smedshaug Chr. A. (2015) *Selvforsyning av mat og arealbruk*. Lokalisert på: <http://www.agrianalyse.no/file=3593>

-
- Eurofins. (s.a.) *Grovfôr til drøvtyggere (dvs alle dyr med 4 mager)*. Lokalisert på: <http://www.eurofins.no/vare-tjenester/landbruk/grovfor-dr0vtyggere.aspx>
 - Grønnerud, B., Jørgensen, S., Kval-Engstad, O. & Tveitnes, S. (s.a.) *Grovfôr dyrking kompendium nr 1*.
 - Grønnerud, B. & Skjelvåg, A.V. (s.a.) *Grovfôr dyrking kompendium nr 2*.
 - Harstad, O. M., Aass, L. & Åby, B. A. (2015) *Klimaeffektivt landbruk*. Lokalisert på: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/123079/Odd%20Magne%20Harstad%20-%20Klimaeffektivt%20landbruk.pdf>

 - Hovland, I. (Red). (2014) *Handbok for driftsplanlegging 2014/2015 (59. utg.)* (s. 20-70). (s.110). Oslo: Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.

 - Kval-Engstad, O. (2007) *Fôring av sau*. Lokalisert på: <http://www.grovfornett.no/fagartikler/6683/>

 - Kval-Engstad, O. (2009) *Ta godt vare på fjellfôret*. Lokalisert på: <http://www.nlr.no/fagartikler/1684/>

 - Mæhlum, J-E. (2014) *Timoteifelt i fjellet med en og to slåtter*. Lokalisert på: <http://gudbrandsdalen.nlr.no/media/ring/1204/09-10.pdf>

 - Nordheim-Viken H., Volden, H., Jørgensen, M., Bioforsk, Tine, UMB (2009). *Effekt av temperatur og daglengde på næringsverdien av timotei*. Lokalisert på: <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2009/32.pdf>

 - Norsk institutt for bioøkonomi. (2014). *Historisk lav selvforsyning*. Lokalisert på: http://www.nilf.no/om_nilf/Nyheter/2014/historisk_lav_selvforsyning

 - Norsk Landbruksrådgivning (s.a.) *Høstetidspunkt*. Lokalisert på: <http://nordnorge.nlr.no/grovforskolen/17-forkvalitet/hoestetidspunkt/>

 - Randby, Å.T., Haug, A., Kvam, A.S., Bernhoft, A., Lindstad, P., Volden, H. & Bævre, L. (2002) *Husdyrforsøksmøtet 2002*. Institutt. for husdyrfag, NLH. *Kjemisk innhold og fettsyresammensetning i gras, høy og surfôr høsta ved ulike utviklingstrinn*. Lokalisert på: <http://www.umb.no/statisk/iha/forskning/grovfor/Prosjektbeskrivelse.pdf>

 - Randby, Å. T. Institutt for husdyrfag, NLH (2001) *Høstetid og fôr kvalitet*. Lokalisert på:

<http://www.grovfornett.no/media/ring/5172/Gml%20grovfornett/H%C3%B8stetid%20og%20forkvalitet%20Randby.pdf>

- Repstad, J.A., Felleskjøpet (s.a) *Hvordan sikre høy avkastning av enga?* Lokalisert på: <https://www.felleskjopet.no/plantekultur/artikler/hvordan-sikre-hoy-avkastning-av-enga/>
- Schärer, J. *Vant «Avlingskampen 2014»* (08.01.2015) Lokalisert på 09.12.15: http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=116792
- Snellingen Bye, A. Aarstad, P. A., Løvberget, A. I., & Høie, H. Statistisk sentralbyrå. *Jordbruk og miljø 2014, tilstand og utvikling.*
Lokalisert på 04.12.2015:
<http://ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/attachment/223415?ts=14c97cb5720>

7. Vedlegg

Vedlegg 1 – Fôrprøve resultater for Gåå

Vedlegg 2 – Fôrprøve resultater for Lauvåsen

Vedlegg 1 - Fôrprøve resultater for Gåå

Tabell 2: viser de fire fôrprøvene fra forsøket på Gåå.

Fôrprøve felt: Gåå	Slått ved begynnende skyting (første slått)	Slått 100 dager etter begynnende skyting (andre slått)	Slått 200 dager etter begynnende skyting (tredje slått)	Slått 300 dager etter begynnende skyting (fjerde slått)
Dato:	10. juli	22. juli	3. august	14. august
Døgngrader:	321	431	531	645
Kg tørrstoff per daa.	470	661	799	826
FEm/dekar	442	571	680	609
FEm/kg ts	0.943	0.863	0.852	0.737
Råprotein % av ts	16.8	13.8	12	8.5
PBV g/kg ts	21	0	-15	-37
AAT g/kg ts	85	80	79	71
PBV g/Fem	23	0	-18	-50
Fordøyelighet % av ts	74.4	69.2	69	61.6
NDF % av ts	56.4	59.9	60.9	62.6
Aske % av ts	4.9	3.8	3.6	2.9
P % av ts	0.27	0.25	0.21	0.18
Mg % av ts	0.18	0.17	0.14	0.12
K % av ts	1.56	1.45	1.16	1.34
S % av ts	0.25	0.21	0.2	0.15
Vassl. Karboh. % av ts	13.4	14.6	17	19.3
Uford. NDF % av ts	8.9	13.7	12.7	19.8

Vedlegg 2 - Fôrprøve resultater for Lauvåsen

Tabell 3: Fôrprøve resultater for Lauvåsen.

Fôrprøve felt: Lauvåsen	Slått ved begynnende skyting (første slått)	Slått 100 dager etter begynnende skyting (andre slått)	Slått 200 dager etter begynnende skyting (tredje slått)	Slått 300 dager etter begynnende skyting (fjerde slått)
Dato:	13. juli	27. juli	6. august	17. august
Døgngrader:	353	472	571	681
Kg tørrstoff per daa.	463	650	763	825
FEm/dekar	447	590	663	688
FEm/kg ts	0.965	0.908	0.869	0.834
Råprotein % av ts	15.7	11.1	9.5	9.2
PBV g/kg ts	8	-30	-41	-41
AAT g/kg ts	87	82	79	77
PBV g/Fem	8	-33	-47	-49
Fordøyelighet % av ts	77.1	73.1	70.9	68.4
NDF % av ts	58.4	60.6	59.5	59.4
Aske % av ts	5.7	3.4	3.3	2.9
P % av ts	0.26	0.2	0.2	0.18
Mg % av ts	0.1	0.08	0.07	0.07
K % av ts	2.76	1.94	2.01	1.8
S % av ts	0.22	0.17	0.15	0.14
Vassl. Karboh. % av ts	12.4	20.1	21.7	21.8
Uford. NDF % av ts	7.4	11.2	13	14.3