



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2023 30 stp.**  
Fakultet for biovitenskap

## **Bruk av urtene sikori og smalkjempe i engdyrking**

Use of the herbs chicory and ribwort plantain in  
grassland mixtures

Jørgen Ødegaard  
Plantevitenskap

## Sammendrag

Bruk av urtene sikori (*Cichorium intybus*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) i engblanding er lite utbredt i Norge. Såing av flere ulike arter sammen i en eng gir positive effekter som blant annet økt avling, og en mer robust eng fordi den vil takle større variasjoner gjennom vekstsesongen.

Målet med oppgaven var å finne ut hvordan innblanding av sikori og smalkjempe i frøblandinger påvirker avling og kvalitet. For å undersøke dette benyttet jeg forsøksfelt på Ås og på Steinkjer. Feltet på Ås er undersøkt i gjenleggsåret med en høsting, mens feltene i Steinkjer er undersøkt som første års eng med tre høstinger. Jeg har undersøkt tørrstoffavling, fôrkvalitet, meravling, energiavling, proteinavling samt konkurranseforhold mellom ulike sådde arter og ugras. Meravling er beregnet som avviket mellom avlingen til en blanding og den avlingen man kan forvente basert på avlingen til de enkelte artene i reinbestand.

Resultatene viste at det var mye ugras i gjenleggsåret på Ås og mindre i Steinkjer der det var første års eng. Konkurranseforholdet mellom de ulike artene på Ås viste at rødkløver var svært dominerende i etableringsåret, og at urtene var lite dominerende. I første engår på Steinkjer viste urtene en større evne til å konkurrere med de andre sådde artene.

Tørrstoffavlingen for blandinger med urter i etableringsåret på Ås viste at smalkjempe ga negativ meravling, mens sikori hadde svært variabel effekt. På Steinkjer bidro alle blandinger til en økt meravling i første års eng. Sikori i reinbestand hadde høyt innhold av mineraler, og er den av urtene med høyest innhold av protein. Sikori hadde et lavt innhold av ADF og NDF.

Meravlingen energi ved å blande inn urter viser tendenser til å bli høyere for alle blandinger. Det er transgressive meravlingen for alle blandinger, med unntak av urt og raigras sådd i blanding. Meravling protein som første års eng er varierende, med unntak av en blanding med rødkløver raigras og sikori, får man økt meravling av blandinger. De fleste blandinger fikk transgressiv meravling med unntak av blandingen med timotei og sikori.

## Abstract

The use of the herbs chicory (*Cichorium intybus*) and ribwort plantain (*Plantago lanceolata*) in grassland mixtures is not widespread in Norway. Sowing several different species together in a field has positive effects, such as increased yield and a more robust field that can handle greater variations throughout the growing season.

This study aims to investigate the effects of including chicory and ribwort plantain in grassland mixtures, and the qualities of these herbs when grown in pure stands. The study will examine the competition between different species and weeds, dry matter yield, feed quality, additional yield, energy yield, and protein yield. To investigate these factors, experimental fields were established in Ås and Steinkjer. The field in Ås was in its fallow year, while the field in Steinkjer consisted of two fields that were in their first year of cultivation.

The results showed that there was a lot of weeds in the fallow year in Ås and less in Steinkjer where it was the first year of cultivation. The competition between the different species in Ås showed that red clover was highly dominant, and the herbs had weak growth. In Steinkjer, the herbs showed greater ability to compete with the other sown species.

The dry matter yield for mixtures with herbs at Ås showed that the herbs contributed to a low additional yield compared to the other sown species. At Steinkjer, all mixtures contributed to an increased additional yield. The forage quality for chicory in a pure stand was high in minerals, and it is the herb with the highest protein content. Chicory had a low content of ADF and NDF.

The over yield energy by incorporating herbs shows tendencies to be higher for all mixtures. There is transgressive yield for all mixtures, except for herb and ryegrass sown in mixture. The yield protein of first-year grass varies, except for a mixture with red clover, ryegrass, and chicory, which results in increased yield of the mixtures. Most mixtures showed transgressive over yield, except for the mixture of timothy and chicory

## Innhold

1.	Innledning .....	6
1.1	Oppgaven .....	7
1.2	Sikori.....	7
1.3	Smalkjempe.....	8
1.4	Fôrkvalitet .....	8
1.5	Meravling .....	10
1.6	Forsøksspørsmål .....	10
2.	Materialer og metoder.....	11
2.1	Forsøksfelt Ås .....	11
2.2	Forsøksfelt NIBIO Steinkjer .....	13
2.3	Databehandling .....	14
3.	Resultater .....	15
3.1	Ugrasmengde i reinbestandene .....	15
3.2	Konkurransforhold mellom sådde urter og andre arter inkludert ugras .....	16
3.3	Tørrstoffavling i engblanding med urter .....	19
3.4	Fôrkvalitet av artene i reinbestand .....	22
3.5	Energiavling i engblanding med urter.....	25
3.6	Proteinavling i engblanding med urter.....	27
4.	Diskusjon .....	28
4.1	Konkurransforhold .....	28
4.1.1	Ugras .....	28
4.1.2	Andre sådde arter .....	29
4.2	Fôrkvalitet .....	30
4.3	Meravling .....	32
4.3.1	Tørrstoffavling .....	32
4.3.2	Meravling energi .....	33
4.3.3	Meravling protein.....	33
4.4	Feilkilder .....	33
5.	Konklusjon.....	35
6.	Referanser .....	36
7.	Vedlegg .....	41
7.1	Vedlegg 1 Statistisk analyse fra meravling tørrstoff.....	41
7.2	Vedlegg 2 – Statistisk analyse fra forsøksfelt i Ås - fôrkvalitet .....	42
7.3	Vedlegg 3 – Statistisk analyse fra forsøksfeltet i Steinkjer - fôrkvalitet .....	43

---

7.3.1 NDF.....	43
7.3.2 ADF.....	45
7.3.3 Aske .....	46
7.3.4. OMD .....	47
7.3.5 Protein.....	48
7.4 Vedlegg 4 – Statistisk analyse meravling energi Steinkjer.....	49
7.5 Vedlegg 5 – Statistiske analyser meravling protein Steinkjer .....	49

## 1. Innledning

Vårt jordbruksareal har begrensninger i form av naturgitte forhold, som bratt terreng og kjølig klima. Dette gjør at ikke alle områder egner seg til dyrking av korn og åkervekster. Disse områdene blir brukt til grovfôr dyrking og utgjør omkring 2/3 av all dyrket mark (SSB, 2022). Tall fra Animalia viser at grovfôrandelen hos drøvtyggere varierer, og er på omtrent 55% hos mjølkeku og 93% for ammeku (Nysted et al., 2022). Hovedbestanddelene av kraftfôr er også dyrket i Norge og norskandelen i det totale fôret til drøvtyggere ligger mellom 82 og 97% (Landbruksdirektoratet, 2021). Høy kvalitet på grovfôret er en viktig forutsetning for å øke andelen norskprodusert fôr yttligere. En spørreundersøkelse fra Agri Analyse viste at mange bønder ønsker å forbedre og øke kvaliteten på egenprodusert fôr og dermed muliggjøre det (Thuen & Tufte, 2017). I rapporten «økt matproduksjon på norske arealer» pekes det på bruk av nye energirike vekster som et tiltak for økt grovfôr kvalitet. Andre tiltak er gode vekstskifter basert på god agronomi (Arnoldussen et al., 2014).

Engvekster har ulike egenskaper og ved å så frøblandinger kan artene utfylle hverandre. Avlingsnivået blir i de fleste tilfeller høyere ved å så flere arter sammen, sammenliknet med monokultur (Finn et al., 2013). En engblanding vil takle mer variasjon i klima. For eksempel vil noen arter takle tørke mens andre arter vil takle mye nedbør (Finn et al., 2013). Artene kan dermed utfylle hverandres egenskaper. Noen arter har et dypt rotsystem, som kan hente vann og næring i et dypere sjikt, andre etablerer seg raskt og utkonkurrerer ugras. Engblandinger gir mer stabile og mer balanserte fôrverdier sammenliknet med monokultur (Elverland & Jørgensen, 2022).

Urter i engblanding er lite brukt i Norge. Beiteforsøk gjennomført i Tingvoll har vist at innblanding av sikori i beiteblanding gir høyere innhold av råprotein, sammenliknet med engblanding uten sikori. I Danmark har forsøk med urter i engblanding gitt bedre fôr kvalitet i form av økt protein og mer mineraler (Søegaard et al., 2009). Urter er kjent for et høyere mineralinnhold enn de tradisjonelle engvekstene. Bruk av urter i eng øker også biodiversiteten. Biodiversitet er viktig for mikroorganismer, insekter og fugler. Et eksempel er at økt biodiversitet gir et større mangfold av insekter (Mezzera et al., 2016).

I dag forhandler Strand Unikorn såfrø til urtene sikori og pimpinell (Strand Unikorn, 2023). Felleskjøpet har per dags dato kun sikori som de forhandler (J. A. Repstad, personlig kommunikasjon, 11. april 2023).

## 1.1 Oppgaven

I denne oppgaven skal jeg fokusere på fôrkvalitet, avling og samspill mellom arter når de dyrkes sammen med urtene sikori (*Cichorium intybus*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*). Jeg skal også fokusere på urtene i reinbestand sammenliknet med timotei (*Phleum pratense*), flerårig raigras (*Lolium perenne*) og rødkløver (*Trifolium pratense*). Timotei er den vanligste sådde grasarten i Norge, den har god vinterherdighet, og den gir fôr med god næringsinnhold (SNL, 2021). Flerårig raigras er en av de mest brukte grasvekstene i Europa, den etablerer seg raskt og gir store avlinger. Den takler større mengder nedbør, og kan gi fôr med god næringsinnhold, noe som gjør at den har blitt populær i enkelte deler av Norge (Havstad & Aamlid, 2018). Rødkløver er en belgvekst som gir godt fôr med høy smaklighet og høyt protein og mineralinnhold. Rødkløveren er den belgveksten det dyrkes mest av på norsk eng (Aamlid & Havstad, 2022). I tillegg fikserer rødkløveren nitrogen ved hjelp av rhizobiumbakterier i knollene på røttene (Serikstad & Ebbesvik, 2019). Rødkløver har også et dypt rotsystem som gir god jordstruktur.

Oppgaven tar for seg data fra to norske forsøk i Ås og på Steinkjer. Forsøksfeltet på Ås er fra etableringsåret og forsøksfeltet fra Steinkjer er fra 1. års eng. Forsøkene inngår i LegacyNet nettverket og er utført etter instruksjoner fra dette nettverket. LegacyNet forsker på fordelene ved bruk av flere arter i engblandinger.

## 1.2 Sikori

Sikori (*Cichorium intybus*) er en flerårig urt som tilhører kurvplantefamilien (*Asteraceae*). Den har grunnblader som er taggete og stengelblader uten tagger (Vetlesen, 2022). For å produsere frø må plantene vernaliseres, derfor har den bare grunnblader det første året. Etter en vinterperiode vil blomstring og frøproduksjon starte. Da vil den skyte en stengel med blå blomster på. Rotsystemet er dyptgående pælerot, dette gjør den takler tørke godt når den er etablert (Lee et al., 2015). Sikori er en urt som har blitt brukt til beite og eng til sau. Forsøk gjort i Møre og Romsdal har vist at sikori har et høyere innhold av mineraler enn de tradisjonelle engvekstene, og et høyere innhold av protein sammenliknet med grasarter (Kidane et al., 2014). Sikori har vært brukt som fôrvekst i England i over 100 år, men den har aldri vært spesielt utbredt (Rumball, 1986). Energiinnholdet på sikori er høyt, sammenliknet med de tradisjonelle engvekstene som timotei (Lee et al., 2015). Bladenes innhold er høyt på lettøselig sukker og pektin. Innholdet av mineraler og protein er også høyt (Lee et al., 2015).

### 1.3 Smalkjempe

Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) er en flerårig urt som tilhører kjempefamilien (*Plantaginaceae*). Smalkjempe vokser naturlig i deler av Norge (Bele & Norderhaug, 2015). Bladene har buenervatur, som vil si at bladenes nerver bøyer seg i en bue (Bele & Norderhaug, 2015). I rosetten har den en stilk som blomsten kommer på. Stilken kan bli 10-50 cm lang, mens bladene kan bli 2-10 cm lange. For at smalkjempe skal blomstre krever den mye lys og lange dager (Pol et al., 2021). Røttene er hovedsakelig i de øverste 5-10cm i jordoverflaten, men det har blitt funnet dyptgående røtter helt ned på 100cm, dette gjør den svært tørkesterk når den er etablert. Smalkjempe trives best på jordarter med silt og leire, gjerne med et høyt innhold av organisk materiale. Foretrukket pH er 6,5 til 7,3. I andre land kan smalkjempe opptre som et ugras på innmark (Bond et al., 2007). Danske forsøk har vist at vitamin-innholdet i smalkjempe er høyt (Elgersma et al., 2014). I tillegg har planten et høyt mineralinnhold. Bladene har et lavt innhold av cellulose og fiber (Lee et al., 2015).

### 1.4 Fôrkvalitet

Fôrkvalitet kan defineres som fôrets evne til å gi en respons hos dyret. Hos en drøvtygger vil grovfôrets fordøyelighet, næringsinnhold og fôropptak avgjøre hvordan dyret responderer på fôret. Kvaliteten påvirkes av høstetidspunkt, artssammensetning, lagring og plantenes tilgang på vann og næring. Smaklighet er en viktig faktor for å få dyret til å spise fôret. Tekstur, lukt og smak er faktorer som avgjør hvordan dyret opplever fôrets smaklighet. Fordøyelighet er hvor mye av fôret dyret kan fordøye og nyttiggjøre seg av fôret. Hos en drøvtygger vil for eksempel 80 til 90% av bladvev i en plante være fordøyelig. Plantene består av cellevegger og celleinnhold der celleveggen normalt er tyngre å fordøye enn celleinnholdet. Og at mesteparten av proteinet og mineralene er å finne i celleinnholdet. Celleveggen i plantene er tungt fordøyelig, mens celleinnholdet er lettere å fordøye. Celleinnholdet bestemmer mengden mineraler og protein (Ball et al., 2001).

Nøytralløselig fiber (NDF- neutral detergent fibre) og syreløselig fiber (ADF- acid detergent fiber) brukes for å måle fôrets fiberinnhold og struktur. NDF består av hemicellulose, cellulose og lignin. Cellulose og hemicellulose er karbohydrat og finnes i celleveggen og utgjør en stor del av NDF og er tungt fordøyelig. Lignin er en gruppe komplekse fenoler som også finnes i plantens cellevegger. Bindinger mellom lignin, hemicellulose og cellulose gir styrke og struktur til plantene. Lignin er svært lite fordøyelig. ADF er cellulose og lignin, og er tyngre fordøyelig enn NDF. Plantens utviklingstrinn avgjør lignifiseringsgraden av NDF



og ADF. Når planten blir eldre øker innholdet av lignin og bindes sterkere til hemicellulose og cellulose, noe som gjør plantematerialet hardere og mer ufordøyelig (Buxton, 1996).

Analysen av NDF går ut på å fjerne øvrige komponenter enn NDF i fôret (Van Soest et al., 1991). Det viktigste steget i prosessen er å koke prøven i en såpeløsning ved nøytral pH. Dette frigjør celleinnholdet fra celleveggene. I tillegg er det vanlig å tilsette natriumsulfitt for å felle ut protein og i stivelsesrike fôrmidler varmemestabil amylase for å bryte ned stivelse. I fôr med høyt innhold av fett vaskes prøvene med aceton. Det gjenværende materialet består av hemicellulose, cellulose og lignin. Til slutt er det vanlig å foraske prøven slik at NDF kan oppgis på basis av organisk stoff (NDFom). Dersom det i tillegg er benyttet varmemestabil amylase er benevnningen aNDFom. Måling av ADF foregår ved i tillegg å koke plantematerialet i en sterk syre som bryter ned hemicellulosen og etterlater cellulose og lignin (Van Soest et al., 1991).

Råprotein angir fôrets innhold av protein, basert på nitrogenmengden i fôret. Analysert innhold av nitrogen (N) multipliseres med faktoren 6,25, og forutsetter at proteinet i plantene inneholder 16 prosent nitrogen (Harstad & Vangen, 2021). Blader har et høyere innhold av protein enn stilk, og belgvekster har høyere proteinkonsentrasjon enn. Mengden protein vil avta i planta med økende utviklingsstadiet. Det vil si at ved en tidlig slått, før skyting vil proteininnholdet være høyere enn ved en sein slått etter skyting. Mengden protein avhenger også av plantenes tilgang på nitrogen. Er tilgangen til nitrogen god vil proteininnholdet også være høyere, enn ved dårligere tilgang. Kløver er en vanlig engvekst som kan fikse nitrogen, dette gjør at den samler nitrogen fra lufta og kan oppnå høyere innhold av protein grasvekster (Ball et al., 2001).

Fordøyelig energi er definert som mengden energi dyret kan fordøye, det vil si energi i fôr minus energi i avføring, og oppgis i megajoule (MJ) i denne oppgaven. Andelen av organisk stoff som dyret kan fordøye kan oppgis i OMD (organic matter digestability). En høy OMD tilsvarer derfor at en stor andel av fôret er fordøyelig. Fordøyeligheten endrer seg ved plantens utvikling, og høsting på tidlig utviklingsstadium betyr ofte høy fordøyelighet og dermed energiinnhold. Tilsvarende vil høsting på et seint utviklingstrinn gi mer ufordøyelig fôr og dermed lavere energiinnhold. Dette har sammenheng med at celleveggene utgjør en større del av planten på et sent utviklingsstadium og at celleveggen i større grad er lignifisert.

Tilsvarende utgjør celleveggen en mindre andel av planten på et tidlig utviklingsstadium (Barnes et al., 2003). Aske representerer den totale mengden mineraler i fôret. Mineralinnholdet er ofte lavere for grasarter enn for belgvekster (Ball et al., 2001).

### 1.5 Meravling

Med begrepet meravling menes avling som overstiger det som er forventet avling i en blanding. Forventet avling defineres som gjennomsnittlig avling av artene i reinbestand, dersom de er sådd med lik såmengde. Dersom de er blanda i andre forhold, så er det det vekta av gjennomsnittet som er forventningen. Derfor blir meravling avling som avviker fra det som er forventet. Begrepet transgressiv meravling er et begrep som brukes om avling i en sådd blanding som overstiger avlingen til den arten som gir høyest avling i reinbestand (Finn et al., 2013).

### 1.6 Forsøksspørsmål

For videre undersøkelse av urtenes effekt skal jeg fokusere på følgende Forsøksspørsmål:

- Hvordan er konkurranseforholdet mellom sikori og smalkjempe og de andre tre artene?
- Hvordan er konkurranseforholdet mellom sikori og smalkjempe og ugras?
- Hvor stor meravling, målt som tørrstoff, får man av å blande inn sikori eller smalkjempe med de andre tre artene?
- Hvor stor meravling, målt som fordøyelig energi, får man av å blande inn sikori eller smalkjempe med de andre tre artene?
- Hvor stor meravling, målt som protein, får man av å blande inn sikori eller smalkjempe med de andre tre artene?
- Hvordan påvirkes fôr kvaliteten av å blande inn sikori eller smalkjempe med de andre tre artene?

## 2. Materialer og metoder

Forsøksfeltet er en del av et større prosjekt som heter Legacy Net. De har laget retningslinjene for hvordan forsøksfeltet skal utformes og gjennomføres. Lignende forsøk har også vært gjort hos NIBIO i Steinkjer. Jeg har fått tilgang til tallmateriale fra deres forsøk og skal evaluere disse sammen med mine resultater. Data fra deres forsøk er fra 1. engår, mine data er fra gjenleggsåret.

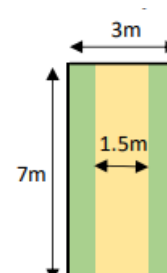
Tabell 1: Anbefalt såmengde i reinbestand – kg/daa.

Art	Anbefalt såmengde pr/daa
Timotei	2,3 kg
Raigras	3,5 kg
Rødkløver	1,5 kg
Sikori	0,6 kg
Smalkjempe	1,0 kg

### 2.1 Forsøksfelt Ås

Forsøksfeltet består av 60 ruter på Vollebekk forsøksstasjon i Ås (NMBU), etablert i mai 2022. Artene som ble brukt var 2 grasarter; flerårig raigras (*Lolium perenne*) sort Birger og timotei (*Phleum pratense*) sort Grindstad, 2 belgvekster; rødkløver (*Trifolium pratense*) sort Gandalf og tiriltunge (*Lotus corniculatus*) sort Leo, og 2 urter: sikori (*Chicorium intybus*) Pauna II og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) sort Ceres Tonic. Tiriltunge var med i forsøksfeltet, men er ikke med i denne oppgaven. Det vil si at denne oppgaven fokuserer på 33 av rutene.

Forsøksfeltet er økologisk, men arealet har ikke vært drevet økologisk tidligere. Jordprøver ble tatt før etablering av feltet, analyseresultene viser at det er lettleire, med en pH på 5,9. Feltet var høstpløyd. Feltet ble kalket i uke 17 med 500 kg kalk/dekar. Deretter ble feltet harvet 2 ganger og det ble gitt 5kg N-gjødsel/daa, av typen Grønn 8 (8 % nitrogen, 4 % fosfor, og 2 % kalium) fra Grønn Gjødsel AS. Fordeling av mengde frø ble beregnet ut ifra prosent av anbefalt såmengde (se tabell 1). Det vil si at der det er 33% av en art tilsvarer dette 33% av den anbefalte såmengden i reinbestand, se tabell 2 for prosentvis fordeling av frøene i en blanding. Artene er i reinbestand og i kombinasjon med hverandre (se Tabell 2). Blandingene ble randomisert og fordelt på 60 forsøksruter, med hvert sitt nummer. Alt ble sådd 20. mai (uke 20).



Figur 1: Viser forsøksrute, med høsterute i midten

Hver rute var 8,5 meter lang og 3 meter bred, det ble skjært ut 1,5 meter brede ganger i endene slik at ruten ble 7 meter lang. Det var den midterste 1,5 meteren i hver rute er område som skulle høstes (se Figur 1). Såmaskinen var på 1,5 meter, derfor måtte det kjøres to drag for å få ønsket bredde på 3 meter. Det resulterte i at det ble en liten glippe (5-10cm) midt i raden mellom første og andre drag, som ikke ble sådd. I uke 23 (8.juni) ble feltet pusset ned for å redusere mengden ugras. I uke 27 (8. juli) ble det tilført 2 kg N/daa av samme type som tidligere (Grønn 8).

Tabell 2: Prosentfordeling av artene i blandingene. Tallene viser prosent av anbefalt såmengde per art og rutenummer.

Rute	Timotei	Raigras	Rødkløver	Sikori	Smalkjempe
2	0 %	0 %	50 %	0 %	50 %
3	33 %	0 %	33 %	33 %	0 %
6	33 %	0 %	33 %	0 %	33 %
9	0 %	50 %	50 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
11	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %
12	50 %	50 %	0 %	0 %	0 %
14	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
16	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
19	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
20	0 %	33 %	33 %	0 %	33 %
21	50 %	0 %	0 %	0 %	50 %
25	0 %	33 %	33 %	33 %	0 %
26	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
27	50 %	0 %	50 %	0 %	0 %
29	50 %	0 %	0 %	50 %	0 %
30	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %
33	0 %	0 %	50 %	50 %	0 %
35	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
37	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
38	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %
41	0 %	50 %	0 %	0 %	50 %
42	0 %	50 %	0 %	50 %	0 %
43	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %
47	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
48	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
49	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
52	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
57	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %
58	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
59	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
60	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Det ble kun høstet den midterste 1,5 meter (Figur 1) i hver rute. Det ble gjort med en høstemaskin av typen Haldrup. Denne slår graset og samler det i et kammer med vekt, som veier friskvekt av høstet areal i ruten. Det høsta materialet ble blanda sammen først slik at uttakene skulle være mest mulig representative, og samlet inn i to poser for videre registrering. Der den ene delen ble tatt ut for å finne botanisk sammensetning og den andre delen ble veid og tørket for å finne tørrstoffprosent. Tørrstoffprosent ble brukt for å beregne tørrstoffavlingen fra Haldrupen til kg/daa. For å anslå den botaniske sammensetningen ble prøver fra hver rute sortert etter innhold av sådde arter og ikke sådde vekster/ugras. Hver art ble lagt i egen pose med rutenummer, tørket og veid.

Videre ble prøvene malt opp i en Cyclotec 1093 mølle (Foss A/S, Hillerød, Danmark) med en sikt med hull på 1mm. For videre analyse av fôrkvalitet ble prøvene sendt til Tyskland ved Universitetet i Kiel, Institute of Crop Science and Plant Breeding. For å bestemme de kjemiske komponentene ble nær infrarød spektroskopi (NIRS) av typen NIRSystems 5000 monochromator (FOSS, Laurel, MD, USA) brukt. Universitetet i Kiel har gjort egne kalibreringsligninger for urter, kløverarter, grasarter og blandinger av disse.

Kalibreringsligninger for nitrogen (N) er basert på forbrenning med elementanalysator (elementanalysator (Vario Max CN, Elementar Analysensysteme, Hanau, Germany)).

Analysene av NDF og ADF ble gjort med ANKOM Fiber Analyzer A2000 (Ankom Technology, Macedon, NY, USA). Innholdet av ADF er korrigert for restaske. Analyse av askeinnholdet ble gjort ved å forbrenne prøvene på 550°C i 24 timer. Fordøyelig energi (ME) og fordøyelighet ble analysert med in vitro cellulase-teknikk. Beregning av råprotein ble gjort ved formelen  $N \cdot 6,25$ .

## **2.2 Forsøksfelt NIBIO Steinkjer**

I Steinkjer har NIBIO etablert to like forsøksfelt, etter samme protokoll fra Legacy Net. Felt 1 ble etablert i 2020, felt 2 er et gjentak av felt 1, og er etablert i 2021. Jordart for feltene er siltig sand. PH på felt 1 er 6,3 og pH på felt 2 er 6,5. Jordbearbeiding er pløying og harving. Feltene er pusset ned en gang i etableringsåret. Feltene fikk 10kg nitrogengjødsel per daa i etableringsåret, og 15kg nitrogengjødsel per daa første engår.

Høsting og botanisk sortering er gjort ved å ta klippeprøver innenfor en ramme på 0,5x0,5m, og sortert etter sådde arter. For felt 2 (2022) er det kun registrert avling for tre høstinger. For felt 1 (2021) er det registrert avling for tre høstinger, og det er utført botanisk sortering (2. og 3.slått) og fôranalyse.

### **2.3 Databehandling**

Alle resultater ble lagt inn i Microsoft Excel, for videre beregninger. Beregninger av botanisk sammensetning ble gjort ved å ta vekt av botanisk sorterte prøver per rute og omgjøre til prosent. Dette ble gjort ved å summere opp totalvekt og dele vekt av hver art og frasortert ugras på totalvekt. For å beregne avling i kg tørrstoff per dekar måtte tørrstoffprosenten beregnes. Dette ble gjort ved å dele tørrvekt på friskvekt. Tørrstoffprosenten ble delt med hundre og ganget opp med friskvektavlingen høstet med Haldrupen. Dette ga tall på kg tørrstoffavling per 10,5m<sup>2</sup>, som var høstet areal per rute. For å omregne dette til kg tørrstoff/daa ble høstet areal (10,5m<sup>2</sup>) delt på 1000m<sup>2</sup> (et dekar) som gir tall på hvor mange dekar 10,5m<sup>2</sup> utgjør (0,0105). Deretter ble tørrstoffavlingen per 10,5m<sup>2</sup> delt på 0,0105.

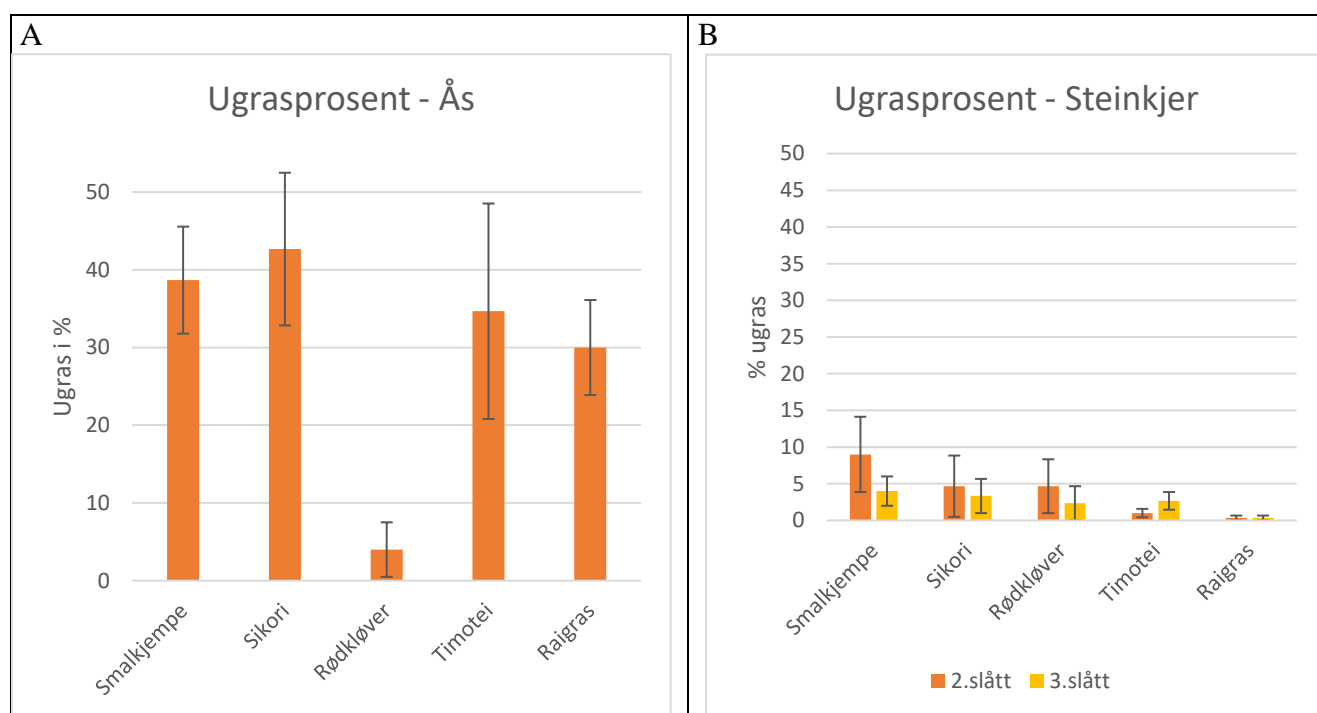
Grafer har blitt fremstilt i Excel og prosentberegninger og standardfeil er også utført i Excel. Enveis ANOVA (Excel) er brukt for å teste om det er signifikante forskjeller mellom ulike arter og blandinger i fôr kvalitet, toveis ANOVA er gjort for å analysere meravling av tørrstoff, meravling av energi og meravling av protein. Alle analysene er også utført i Excel.

For å beregne meravling har først forventet avling blitt regnet ut. Dette ble gjort ved å ta gjennomsnittsavling av de sådde artene i reinbestand. Den forventede avlingen ble trukket fra den avlingen vi faktisk fikk. Det vil si at avlingen som overstiger den forventede avlingen er meravling. For å beregne meravling energi og protein ble samme metode fulgt, men MJ/kg ble ganget opp med avling i kg/daa for å finne MJ/daa. Proteinmengden var oppgitt i prosent/kg TS, proteinet ble regnet om til kg protein per daa før meravling ble beregnet. For feltet i Steinkjer er meravlingen basert den totale årsavlingen av tre høstinger i kg/daa.

### 3. Resultater

#### 3.1 Ugrasmengde i reinbestandene

Forsøksfeltet på Ås viste at det var store variasjoner mellom artene. Rødkløver hadde tydelig mindre ugras enn de andre sådde artene i reinbestand (Figur 2A). Urtene hadde en tendens til å ha noe høyere ugrasmengde enn de andre sådde artene. Første engår (Steinkjer) viste at ruter med urtene inneholdt en mindre mengde ugras, enn gjenleggsåret på Ås (Figur 2B). Sammenliknet med de andre artene viser smalkjempe en tendens til noe høyere prosentandel ugras i første engår, ved andre slått (se Figur 2B).



Figur 2: Gjennomsnittlig mengde ugras (%) for ruter med reinbestand av ulike arter. A- er gjenleggsår på Ås. B- viser 2 felt fra første års eng i Steinkjer fra andre og tredje slått. Alle verdier er gjennomsnitt av 3 ruter med standardfeil. Data fra første slått ble ikke botanisk sortert i Steinkjer.

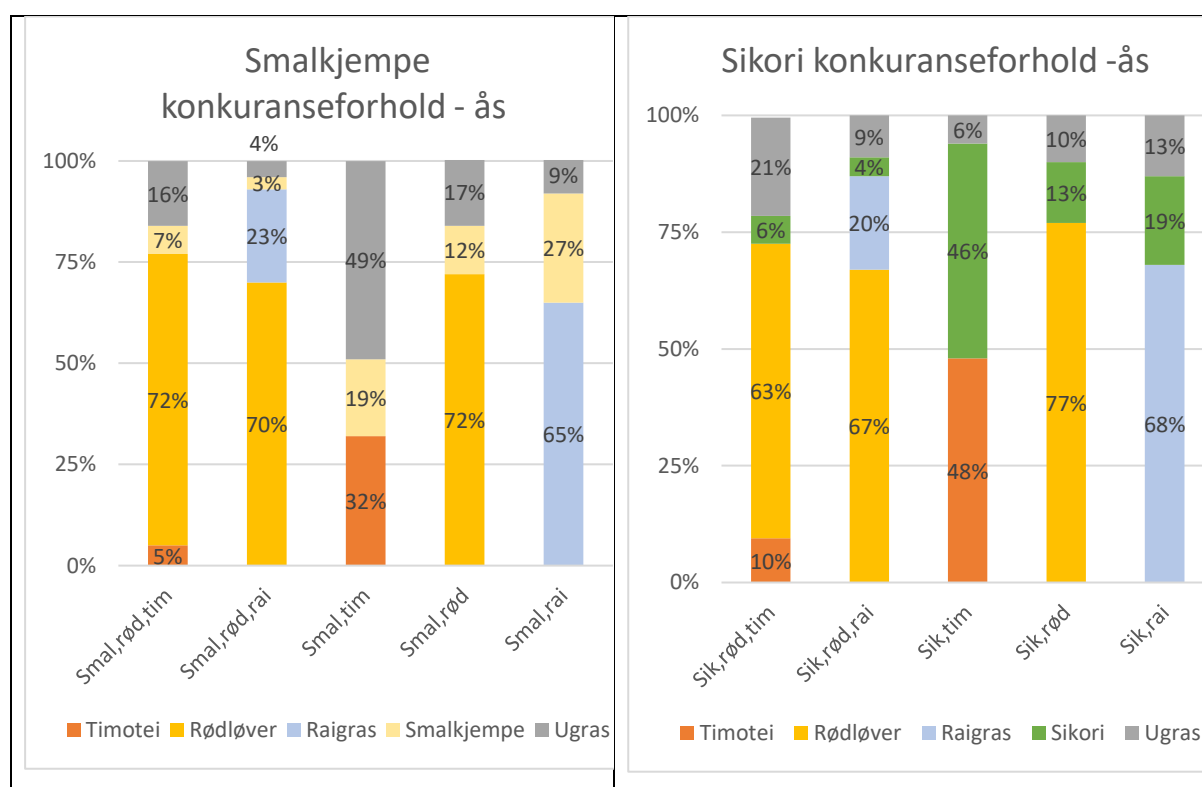
### 3.2 Konkurransforhold mellom sådde urter og andre arter inkludert ugras

Begge urtene konkurrerte dårlig med de andre vekstene på Ås. Urtene hadde bedre konkurransevne med grasartene og dårligere med rødkløveren. Rødkløveren var dominant, og urtene viste tendens til å konkurrere dårligere der de var sådd i blanding med rødkløver (Figur 3).

Feltet på Steinkjer viser en tendens til at urtene konkurrerte dårligere mot raigraset.

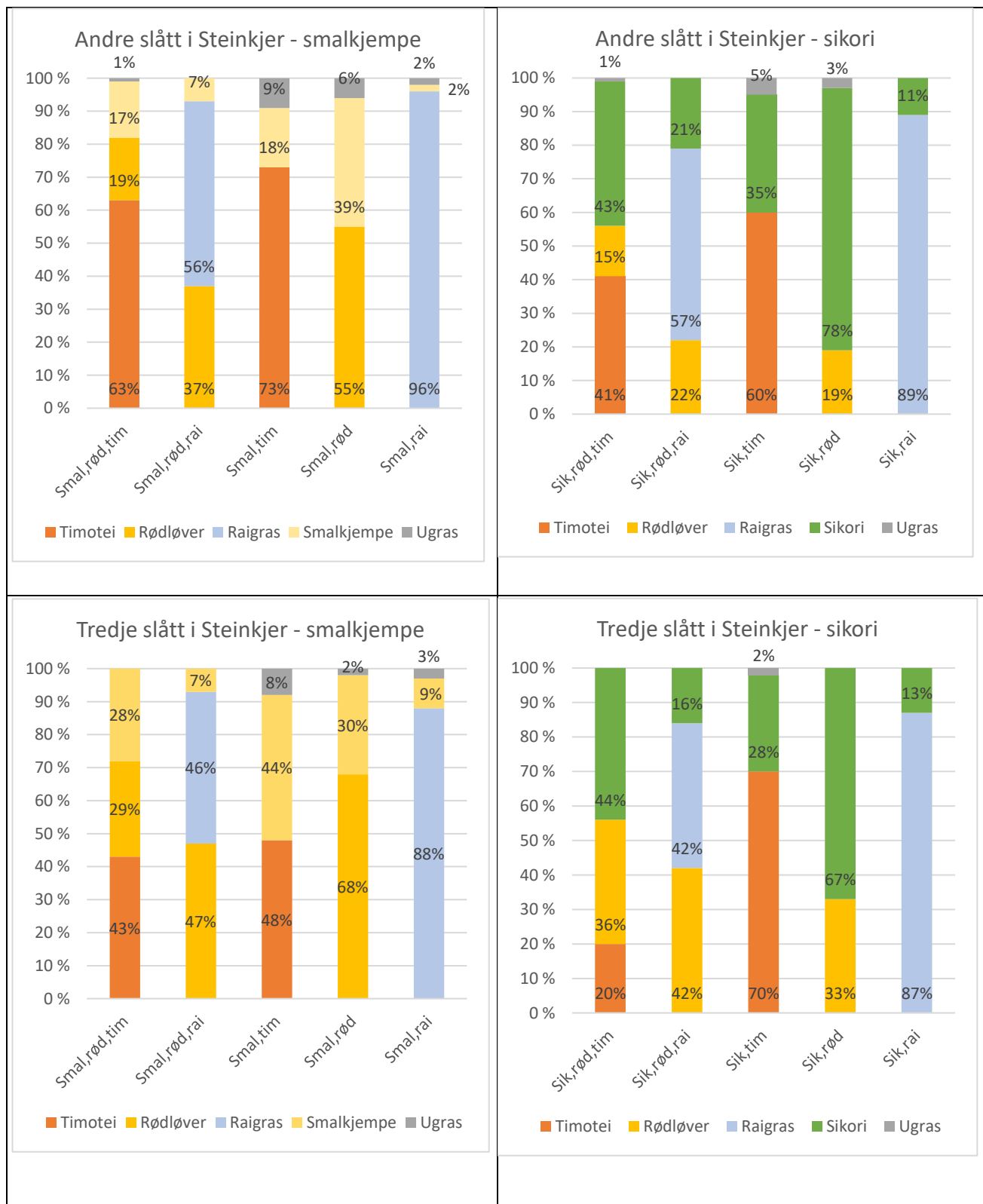
Rødkløveren var også mindre dominerende på Steinkjer (se Figur 4).

For blandingene uten urter viser resultatene fra Ås at rødkløveren også var svært dominant, og ugrasmengden var lav (se Figur 5). For blandingene uten urter fra Steinkjer var raigras svært dominerende, og ugrasmengden var lav (se Figur 6).

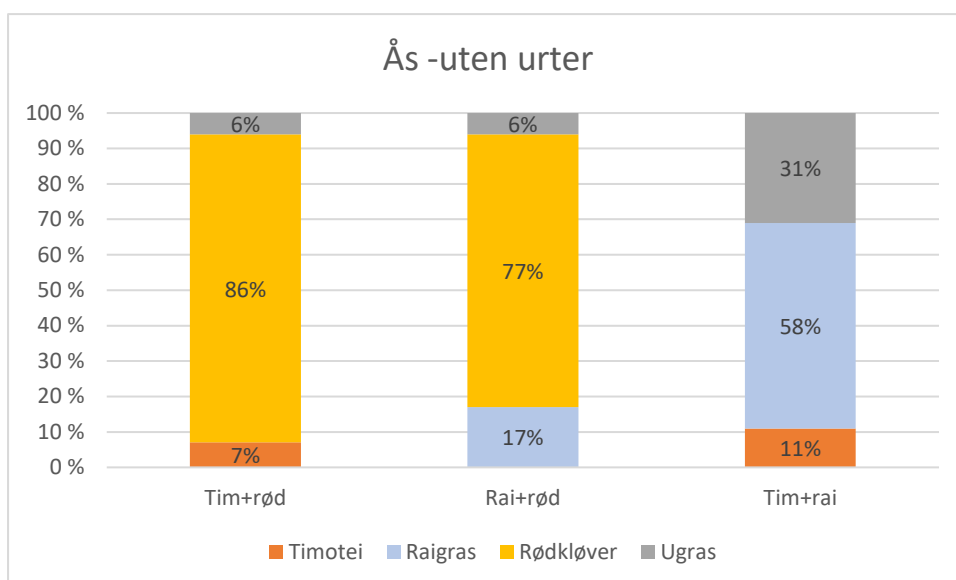


Figur 3: Botanisk sammensetning i forsøksruter med smalkjempe og sikori i prosent, fra forsøksfeltet på Ås.

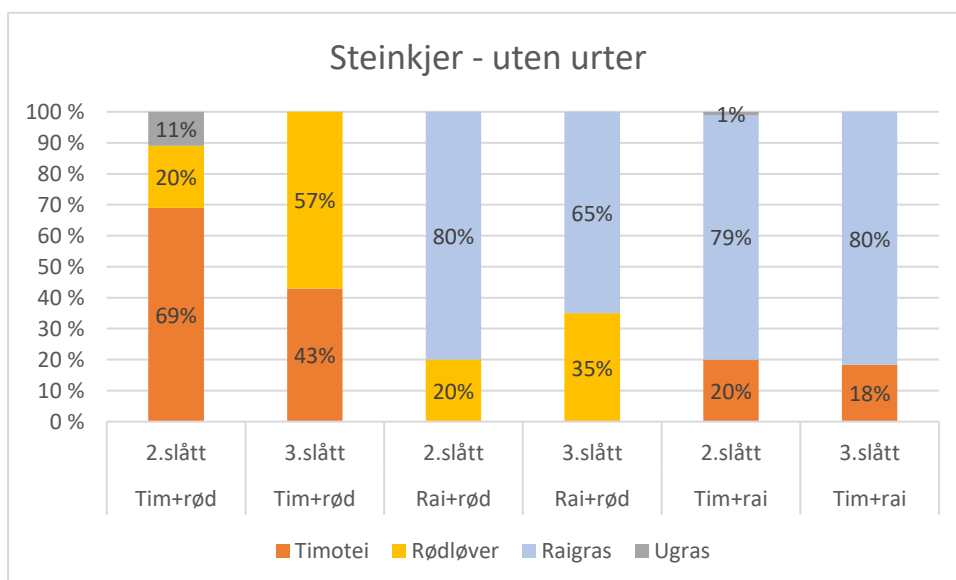




Figur 4: Botanisk sammensetning av andre og tredje slått på Steinkjer. Diagrammene viser prosentfordeling av de sådde artene og ugras for feltet i 2021. Det er ikke gjort botanisk sortering for 2022 feltet.



Figur 5: Botanisk sammensetning for blandinger uten urter i prosent fra Ås



Figur 6: Botanisk sortering for blandingene uten urter i prosent fra Steinkjer for 2. og 3. slått.

### 3.3 Tørrstoffavling i engblanding med urter

Avlingen i gjenleggsåret på Ås viser at urtene sådd i blanding med grasarter gir lavere avling enn der rødkløver er med i blandingen. Avlingen ble høyest hvor urtene var sådd i blanding med raigras og rødkløver (se Tabell 3A og 3B). I første års eng (Steinkjer) var smalkjempe sådd i blanding med rødkløver og raigras også den blandingen som ga høyest avling (se Tabell 4A). Feltet i Steinkjer (første engår) ga lavest avling der timotei var sådd sammen med smalkjempe. Sikori sådd i blanding med rødkløver og timotei, eller med rødkløver og raigras ga høyest avling (se Tabell 4B). Blandingene uten urt ga også høy avling både på Ås og Steinkjer (se Tabell 3C og 4C).

Blandinger med smalkjempe ga negativ meravling i gjenleggsåret på Ås, der det er to arter i blandingen (se Tabell 4A). Blandinger med smalkjempe viser tendenser til å gi positiv meravling der den var sådd med to andre arter, i gjenleggsåret på Ås. Blanding med smalkjempe, rødkløver og raigras ga en meravling på 73%, mens raigras og rødkløver sådd i blanding uten urt ga meravling på 45% (se Tabell 3C).

Første engår på Steinkjer viste smalkjempen tendenser til meravling for alle blandingene. Avlingen i Steinkjer var lavest der sikori ble sådd med timotei og dette var på 962 kg (se Tabell 4A). Blandinger med sikori viste negativ meravling på Ås med raigras, rødkløver og timotei. De andre blandingene viste positiv meravling i gjenleggsåret.

Det er utført en toveis ANOVA for å se effekt av rad (andre sådde arter) og kolonne (urtene). Det er ingen statistisk signifikant forskjell mellom blandingene med sikori og smalkjempe i Ås ( $p=0,48$ ). Det er heller ingen forskjell mellom de andre sådde artene ( $P=0,14$ )

Feltet i Steinkjer har vist tendenser til positiv meravling for alle blandingene (se tabell 4). Det er kjørt en toveis ANOVA mellom rader (andre sådde arter) og kolonner (urter). Det er ingen statistisk signifikante forskjeller mellom urtene ( $P=0,12$ ) og de andre sådde artene ( $P=0,55$ ).

For artene sådd i reinbestand viser resultatene fra Ås at rødkløver har høyest avling på 467 kg/daa og flerårig raigras med lavest avling på 143kg/daa. Av urtene er det sikori med 191 kg/daa som gir lavest avling (se Tabell 3D). Se Vedlegg 1 for detaljert analyse.

Tabell 3: Forventet avling, faktisk avling og meravling i kg tørrstoff/daa for sådde blandinger med smalkjempe (A), sikori (B), blandinger uten urter (C), og gjennomsnittlig avling av alle arter i reinbestand (D) i kg/daa fra forsøksfeltet på Ås.

A

Ås - blandinger med smalkjempe i kg TS/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+smal	237	132	-44 %
Rød+smal	300	240	-20 %
Rai+smal	193	153	-21 %
Rød+rai+smal	250	433	73 %
Rød+tim+smal	280	345	23 %

B

Ås - blandinger med sikori i kg TS/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+sik	216	220	2 %
Rød+sik	278	388	39 %
Rai+sik	171	160	-7 %
Rød+rai+sik	236	411	74 %
Rød+tim+sik	266	200	-25 %

C

Ås- blandinger uten urt			
	Forventet avling	Faktisk avling	prosent meravling
Tim+rød	303,1	418	38 %
Rai+rød	258,5	376	45 %

D

Ås - Gjennomsnittlig avling i kg/daa - reinbestand				
Timotei	Rødkløver	Flerårig raigras	Sikori	Smalkjempe
292	467	143	191	234

Tabell 4: Forventet avling, faktisk avling og meravling i kg tørrstoff/daa for sådde blandinger med smalkjempe (A), sikori (B), blandinger uten urt (C) og gjennomsnittlig avling av alle arter i reinbestand (D) i kg tørrstoff per dekar på Steinkjer. Innholdet er gjennomsnittlig årsavling av første års eng fra to felt.

A

Steinkjer - blandinger med smalkjempe i kg TS/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+smal	944	962	2 %
Rød+smal	963	1037	8 %
Rai+smal	1055	1142	8 %
Rød+rai+smal	1022	1181	16 %
Rød+tim+smal	948	1088	15 %

B

Steinkjer - blandinger med sikori i kg TS/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+sik	887	1143	29 %
Rød+sik	906	1081	29 %
Rai+sik	998	1043	5 %
Rød+rai+sik	984	1157	18 %
Rød+tim+sik	910	1159	27 %

C

Steinkjer - blandinger uten urt			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+rød	937	1158	24 %
Rai+rød	1048	1295	24 %

D

Steinkjer - gjennomsnittlig avling i kg/daa				
Timotei	Rødkløver	Flerårig raigras	Smalkjempe	Sikori
917	956	1139	972	858

### 3.4 Fôrkvalitet av artene i reinbestand

Det var signifikant effekt av art ( $P < 0,05$ ) for alle kvalitetsvariablene for fôret fra feltet på Ås (Tabell 5A). Analysene viste at sikori hadde høyt innhold av protein og aske (Tabell 5A). Rødkløver hadde et høyt innhold av protein. Analyse av urtene med ugras og frasortert ugras viste at mengden ugras ikke utgjorde vesentlig forskjell bortsett fra i fordøyelighet der variasjonen økte (Tabell 5B).

Resultatene fra Steinkjer viste at fordøyeligheten (OMD) var høyest hos grasartene ved andre og tredje slått. Fordøyeligheten lå mellom 75 og 77 %. Ved første slått hadde sikori høyest fordøyelighet med 74,5%. Smalkjempe er den urten med lavest fordøyelighet. (Tabell 9). Trenden for NDF var at rødkløveren hadde lavest innhold, mens grasartene viste en tendens til høyere innhold. Innholdet av NDF i urtene var variabelt mellom slåttene (se Tabell 6). Sikori var urten med lavest ADF innhold (Tabell 7). Grasartene hadde lavest ADF innhold av alle artene ved de to siste slåttene (se Tabell 7).

Innhold av aske var svært varierende mellom slåttene og artene. Sikori hadde en tendens til å ha et høyere askeinnhold ved første slått enn ved de neste to slåttene (Tabell 8).

For feltet i Steinkjer hadde rødkløver høyest innhold av protein ved alle slåtter. Sikori var på samme nivå som timotei, og smalkjempe på nivå med raigras (se Tabell 10). Timotei hadde et høyere proteininnhold enn flerårig raigras.

Tabell 5: Gjennomsnittlig innhold av nøytralt løselig fiber (NDF), syreløselig fiber (ADF), aske og råprotein (% av tørrstoff), fordøyelighet av organisk stoff (OMD) i prosent, med standardfeil og p-verdi for reinbestandene fra gjenleggsåret i Ås (A). Tabellen viser også gjennomsnittlig fôrverdi og standardfeil for prøver der ugraset ble frasortert (B), se også vedlegg 2 for detaljert analyse.

A

Art	NDF %	ADF %	Aske %	OMD %	Protein %
Timotei	61,30 ( $\pm 1,2$ )	31,26 ( $\pm 0,3$ )	7,34 ( $\pm 0,4$ )	64,38 ( $\pm 1,5$ )	9,50 ( $\pm 0,8$ )
Raigras	55,94 ( $\pm 0,1$ )	27,49 ( $\pm 0,2$ )	7,72 ( $\pm 0,2$ )	69,40 ( $\pm 0,6$ )	8,06 ( $\pm 0,2$ )
Rødkløver	46,48 ( $\pm 1,1$ )	30,63 ( $\pm 0,9$ )	6,82 ( $\pm 0,3$ )	64,65 ( $\pm 0,3$ )	19,29 ( $\pm 0,3$ )
Smalkjempe	50,41 ( $\pm 0,9$ )	28,99 ( $\pm 0,3$ )	8,22 ( $\pm 0,3$ )	62,15 ( $\pm 2,1$ )	8,46 ( $\pm 0,3$ )
Sikori	51,97 ( $\pm 0,6$ )	27,04 ( $\pm 1,6$ )	11,62 ( $\pm 0,6$ )	65,24 ( $\pm 4,1$ )	11,21 ( $\pm 1,4$ )
P-Verdi	<0,01	0,02	<0,01	0,05	<0,01

B

Prøver der ugras er frasortert i Ås					
Art:	NDF %	ADF %	Aske %	OMD %	Protein %
Smalkjempe	50,57 ( $\pm 0,6$ )	27,59 ( $\pm 1,0$ )	8,19 ( $\pm 0,3$ )	64,93 ( $\pm 1,5$ )	8,20 ( $\pm 0,2$ )
Sikori	49,77 ( $\pm 0,6$ )	26,46 ( $\pm 1,4$ )	11,85 ( $\pm 0,4$ )	71,72 ( $\pm 2,0$ )	12,37 ( $\pm 0,6$ )

Tabell 6: Gjennomsnittlig innhold av NDF i prosent av tørrstoff, med standardfeil og p-verdi for feltet i Steinkjer med tre slåtter.

NDF	Timotei %	Raigras %	Rødkløver %	Sikori %	Smalkjempe %
1.slått	63,35 (±0,6)	54,32 (±0,9)	35,22 (±1,2)	36,93 (±0,4)	48,45 (±2,2)
P-verdi	<0,01				
2.slått	50,09 (±0,4)	45,61 (±0,07)	30,15 (±1,1)	37,42 (±1,0)	46,32 (±1,4)
P-verdi	<0,01				
3.slått	49,08 (±0,6)	47,67 (±0,6)	39,16 (±0,5)	46,41 (±0,3)	43,54 (±1,1)
P-verdi	<0,01				

Tabell 7: Gjennomsnittlig innhold av ADF i prosent av tørrstoff, med standardfeil og p-verdi for feltet i Steinkjer med tre slåtter.

ADF	Timotei %	Raigras %	Rødkløver %	Sikori %	Smalkjempe %
1.slått	32,77 (±0,6)	28,46 (±0,4)	28,98 (±0,0)	25,79 (±0,9)	31,71 (±1,1)
P-verdi	<0,01				
2.slått	23,35 (±0,4)	23,18 (±0,3)	28,05 (±0,3)	28,56 (±0,4)	34,58 (±0,8)
P-verdi	<0,01				
3.slått	21,50 (±0,2)	20,21 (±0,6)	30,84 (±0,4)	26,00 (±0,5)	27,12 (±1,2)
P-verdi	<0,01				

Tabell 8: Gjennomsnittlig innhold av aske i prosent av tørrstoff, med standardfeil og p-verdi for feltet i Steinkjer med tre slåtter.

Aske	Timotei	Raigras	Rødkløver	Sikori	Smalkjempe
1.slått	6,65 (±0,3)	7,00 (±0,3)	7,28 (±0,2)	10,06 (±0,4)	8,18 (±0,2)
P-verdi	<0,01				
2.slått	6,93 (±0,1)	7,91 (±0,1)	9,06 (±0,4)	8,35 (±0,1)	5,77 (±0,3)
P-verdi	<0,01				
3.slått	5,02 (±0,1)	6,52 (±0,1)	6,54 (0,3)	7,48 (±0,2)	8,76 (±0,4)
P-verdi	<0,01				

Tabell 9: Gjennomsnittlig innhold av OMD i prosent av tørrstoff, med standardfeil og p-verdi for feltet i Steinkjer med tre slåtter.

OMD	Timotei	Raigras	Rødkløver	Sikori	Smalkjempe
1.slått	61,41 (±0,6)	68,33 (±1,2)	70,36 (±0,5)	74,61 (±0,2)	68,69 (±1,9)
P-verdi	<0,01				
2.slått	76,98 (±0,4)	74,96 (±0,3)	69,06 (±0,5)	71,45 (±0,7)	61,73 (±1,1)
P-verdi	<0,01				
3.slått	76,66 (±0,4)	76,12 (±0,9)	67,05 (0,9)	67,66 (±0,7)	67,33 (±0,9)
P-verdi	<0,01				

Tabell 10: Gjennomsnittlig innhold av råprotein i prosent av tørrstoff, med standardfeil og p-verdi for feltet i Steinkjer med tre slåtter.

Protein	Timotei	Raigras	Rødkløver	Sikori	Smalkjempe
1.slått	10,02 (±0,7)	7,14 (±0,3)	17,79 (±0,2)	11,08 (±0,4)	8,06 (±0,1)
P-verdi	<0,01				
2.slått	11,02 (±0,4)	8,79 (±0,5)	18,18 (±0,5)	10,35 (±0,5)	7,56 (±0,2)
P-verdi	<0,01				
3.slått	9,02(±0,3)	8,37 (±0,1)	17,31 (±0,5)	9,89 (±0,1)	6,18 (±0,6)
P-verdi	<0,01				



### 3.5 Energiavling i engblanding med urter

Forsøksfeltet i Ås hadde mye støy som påvirker resultatene. Derfor vises bare resultater fra Steinkjer.

For blandinger med smalkjempe var energiavlingen høyest der den er sådd sammen med rødkløver og raigras. Smalkjempe sådd med raigras ga også høy energiavling. Smalkjempe og timotei sådd sammen ga lavest energiavling.

For blandinger sådd med sikori var energiavlingen størst der sikori er sådd sammen med to andre arter, og der den var sådd sammen med timotei.

Blandingene med urtene viste tendenser til å gi høyere meravling energi (se Tabell 11).

Blandinger med smalkjempe og en art til ga lavere meravling enn blandinger med smalkjempe og to arter til. Blandingen med sikori og raigras ga lavest prosentvis meravling energi sammenliknet med de andre blandingen (se Tabell 11B). Det er transgressiv meravling for alle blandinger, med unntak av urt og raigras sådd i blanding.

Det er gjort en toveis ANOVA mellom blandinger med urtene og mellom de andre sådde artene. Det ble ikke påvist noen signifikant forskjell mellom blandinger med sikori og blandinger med smalkjempe ( $P=0,441$ ). Det ble heller ikke påvist signifikant forskjell mellom de andre sådde artene ( $P=0,568$ ). For blandingen uten urter var den faktiske energiavlingen høy, sammenliknet med de andre blandingen. Det var ingen statistisk signifikant forskjell mellom blandinger sådd med sikori og smalkjempe i Steinkjer ( $p=0,94$ ). Se vedlegg 4 for detaljert statistisk analyse.

Tabell 11: Energiavling (Mj/daa) som forventet avling, faktisk avling og meravling i prosent, av årsavling for 2021 feltet på Steinkjer. A er blandinger med smalkjempe, B er blandinger med sikori, C er Blandinger uten urter, D er gjennomsnittlig avling av reinbestandene. Analyser fra 2022 feltet er ikke klare enda.

A

Steinkjer- blandinger med smalkjempe i MJ/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+smal	10111	10213	1 %
Rød+smal	10254	11203	9 %
Rai+smal	11213	12391	11 %
Rød+rai+smal	10947	12626	16 %
Rød+tim+smal	10242	11455	12 %

B

Steinkjer- blandinger med sikori i kg Mj/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+sik	9767	12367	27 %
Rød+sik	9920	11408	15 %
Rai+sik	10907	11437	5 %
Rød+rai+sik	10774	12530	16 %
Rød+tim+sik	10014	12380	24 %

C

Steinkjer - blandinger uten urter i MJ/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+rød	10357	12622	22 %
Rai+rød	11499	13644	19 %

D

Steinkjer - Gjennomsnittlig avling i MJ /daa				
Timotei	Rødkløver	Flerårig raigras	Sikori	Smalkjempe
10203	10508	12487	9105	9996

### 3.6 Proteinavling i engblanding med urter

Forsøksfeltet i Ås hadde mye støy som påvirker resultatene. Derfor vises bare resultater fra Steinkjer.

Mengden protein var høyest for rødkløver og smalkjempe. Blandingen med rødkløver, sikori og raigras viser en negativ meravling protein på -8%. Timotei og sikori ga høyest meravling protein på 29%, av blandingene med sikori.

Blandinger med smalkjempe viste en meravling mellom 19% og 42%. Smalkjempe sådd sammen med rødkløver og sådd sammen med rødkløver og timotei ga høyest meravling protein. Det er ingen statistisk signifikans mellom blandingene med sikori og smalkjempe ( $p=0,82$ ). Se vedlegg 5 for detaljert statistisk analyse De fleste blandingene fikk transgressiv meravling med unntak av blandingen med timotei og sikori.

Tabell 12: Proteinavling (kg protein/daa) forventet avling, faktisk avling og meravling i prosent meravling av den totale årsavlingen, for feltet i Steinkjer

A

Steinkjer- blandinger med smalkjempe i kg protein/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+smal	22,84	27,07	19 %
Rød+smal	34,76	49,27	42 %
Rai+smal	21,57	26,35	22 %
Rød+rai+smal	31,67	42,63	35 %
Rød+tim+smal	32,52	39,16	20 %

B

Steinkjer- blandinger med sikori i kg protein/daa			
	Forventet avling	Faktisk avling	Prosent meravling
Tim+sik	28,58	36,75	29 %
Rød+sik	40,50	45,53	12 %
Rai+sik	27,31	28,53	4 %
Rød+rai+sik	35,19	32,47	-8 %
Rød+tim+sik	36,35	41,70	15 %

C

	Forventet avling	faktisk avling	Prosent meravling
Tim+rød	39,96	44,52	11 %
rai+rød	38,69	46,64	21 %

D

Steinkjer - Gjennomsnittlig avling i protein /daa				
Timotei	Rødkløver	Flerårig raigras	Sikori	Smalkjempe
28	52	25	29	18

## 4. Diskusjon

### 4.1 Konkurransforhold

#### 4.1.1 Ugras

Resultatene viser en tendens til at urtenes konkurransevne i reinbestand var svak mot ugras i etableringsåret. Basert på standardfeilen er det ikke grunnlag for å si at urtene har høyere ugrasmengde enn grasartene. Svak konkurranse under etablering av urtene kan skyldes flere faktorer. Sikori blomstrer ikke første året, den har kun grunnblader første året og må gjennom en vernalisering for videre utvikling. Sikorien vil få stengel med blomster på fra neste år, det kan gjøre den mer dominerende fra neste veksesong. Stengelen vil strekke seg oppover og konkurrere bedre om lyset. Under etablering breiet bladene seg veldig ut, og man skulle tro at dette gjorde den mer konkurransedyktig mot ugras. Men fordi den var i etableringsåret kan den ha vært treig til å etablere seg på våren slik at ugraset fikk forsprang.

Smalkjempen har også vist svak konkurransevne mot ugras, i forsøk fra New Zealand ble det vist at den kan etablere seg raskt så lenge konkurransen ikke er for sterk fra andre arter. Dette gjelder spesielt de første ukene etter såing (Stewart, 1996). Forsøksfeltet i Ås hadde sannsynlig allerede mye ugrasfrø i jorda da feltet ble etablert. De andre sådde artene med unntak av rødkløver som er veldig dominerende ved lav tilgang på nitrogen, har også hatt mye ugras i etableringsåret.

Forsøksfeltet har tidligere vært brukt som demofelt med mange ulike vekster på feltet tidligere og dette kan ha gjort at feltet har fått mye ugrasfrø i jorda. Mye ugras så ut til å ha gitt dårlige vekstvilkår for urtene og grasartene. Hadde ugrasmengden vært under kontroll før etablering ville de kanskje fått en bedre start og derfor etablert seg noe bedre og vist en sterkere konkurransevne. I tillegg var det gjødslet svakt og dette kan ha gjort at urtene og

grasartene biomasse ble lavere under etableringen, og dermed lavere konkurranseevne mot ugraset. Feltet ble også rammet av tørke, noe som kan ha redusert veksten av de sådde artene og gjort dem mindre konkurransedyktige.

Mengden ugras blant urtene var betydelig mindre i feltet på Steinkjer, som første års eng. Ugrasmengden er under 10% i gjennomsnitt for begge felt. Resultatene viste at ugrasmengden er større ved andre slått for urtene og rødkløveren. Det kan tyde på at mye av ugraset ikke takler slått, eller at evnene til gjenvekst er raskere hos de sådde artene slik at de utkonkurrerer ugraset raskt etter slått. Det ser ut til at det er smalkjempen som har høyest andel ugras ved 2. slått, men her var det en høy standardfeil. Ved 3. slått er ugrasmengden lav for alle de sådde artene, inkludert urtene. Feltet i Steinkjer har fått tildelt mer nitrogen enn i Ås. Det kan være forklaringen på hvorfor raigraset konkurrerer bedre i Steinkjer. Da raigraset vokser godt ved god tilgang på nitrogen.

Det kan tyde på at urtene i forsøksfeltet på Ås kan ha potensiale til å utkonkurrere mer ugras fra neste år, eller at ugrasmengden kan ha blitt redusert etter slått høsten 2022. Hadde feltet i Ås fått mer nitrogen kunne de sådde artene kanskje etablert seg raskere og konkurrert bedre mot ugraset. Disse to feltene er ikke helt sammenlignbare da Ås og Steinkjer har forskjellig klima og antall vekstdøgn. Det er ikke så uvanlig å ha mer ugras i gjenleggsåret, da engvekstene kan bruke noe tid på å etablere seg (Ringselle et al., 2023). Det er ingen gjentak av rutene og resultatet er kun basert på ei rute per reinbestand. Dette gir ikke et sikkert svar på om konkurranseevnen er svak hos urtene under etablering, men trenden ser ut til at urtene lett blir utkonkurrert av de andre sådde artene.

#### **4.1.2 Andre sådde arter**

Under etableringsåret i Ås har begge urtene vist tendenser til svak konkurranse ovenfor de andre engvekstene. Begge har konkurrert best med grasartene timotei og flerårig raigras. Dette er arter som ikke er så dominerende når tilgangen til nitrogen er liten. Urtene konkurrerte dårligst mot rødkløver. Naturlige årsaker til at urtene konkurrerte dårlig med rødkløver i etableringsåret kan være at rødkløver er en kløverart som etablerer seg raskt, fikserer nitrogen og er veldig dominant der tilgangen på nitrogen er lav (Ergon et al., 2016). Forsøksfeltet er økologisk dyrket og har derfor ikke fått mye gjødsel. Derfor vil rødkløveren som kan fikserer nitrogen ha en stor fordel, som de andre vekstene ikke har. Resultatene for

Ås viser at rødkløveren har vært dominerende i alle rutene den var sådd. Sikori har konkurrert godt med timotei og utgjør omtrent halvparten av avlingen i ruta, mens smalkjempen har konkurrert bedre mot raigras enn mot de andre vekstene.

For feltet i Steinkjer konkurrerer begge urtene dårlig med flerårig raigras. Raigras er et gras som vokser raskt og har røtter som effektivt tar opp nitrogen. Det kan tyde på at raigraset utkonkurrerer urtene fordi den etablerer seg raskt etter høsting og den tar opp næringen før urtenes røtter tar opp næringen (Harris et al., 1996). Der urtene er sådd sammen med rødkløver viser de større konkurranseevne enn i Ås. Det kan ha sammenheng med mengden tildelt nitrogengjødsel fordi rødkløver ikke trives med høy tilgang på N-gjødsel.

## 4.2 Fôrkvalitet

Utviklingsstadiet for de ulike artene ved slått er avgjørende for avling og avlingskvalitet. Fôrkvaliteten endres ved at mengden protein synker og mengden fiber øker når planten når et høyere utviklingsstadium. Dermed vil en sein slått gi høy avling, men lite næring og mye ufordøyelig fôr. En sein slått vil redusere innholdet av protein og mineraler, og øke innholdet av NDF. Det vil si at lignin og celluloseinnholdet øker. Dette er fordi innholdet i cellene minsker og innholdet i celleveggene øker (Hage, 2021). Artene utvikler seg i ulik hastighet og vil være på ulike stadier ved slått. Timotei og raigras vil skyte ulikt fordi timotei trenger flere døgngrader på å skyte enn raigraset. Ved begynnende skyting vil grasartenes proteininnhold være høyere enn etter skyting. (Steinshamn et al., 2014).

For urtene indikerer resultatene at kvaliteten var noe variabelt. Sikori hadde høyest innhold av protein og mineraler. Smalkjempe hadde lavere mineralinnhold enn sikori, men høyere innhold enn de andre sådde artene. Det betyr at innblanding av urter i engblanding kan være et godt tiltak for å øke mineralinnholdet i fôret.

Feltet i Ås ble svakt gjødslet noe som reduserte plantenes tilgang på nitrogen og dermed antagelig mengden protein i fôret. Grasartene hadde høyest innhold av NDF, mens kløveren og urtene hadde lavest innhold. Det kan tyde lignifiseringsgraden har vært større for grasartene ved høsting.

I Ås var innblandingen av ugras relativt høy. Det ble derfor gjort fôranalyser av reinbestander der ugras var frasortert. Det ser ikke ut til at ugraset påvirket kvaliteten av større betydning. Prøvene uten ugras viste litt høyere fordøyelig fôr, men også med større variasjon. Dette kan bety at ugraset også er urter og har mye av det samme innholdet som de sådde urtene.

I likhet med med feltet i Ås viste feltet i Steinkjer høyest innhold av NDF i grasartene, mens innholdet NDF var lavest hos rødkløver ved alle slåttene. Innholdet av NDF hos sikori var lavt ved første og andre slått, men økte med 10% til tredje slått. Det kan bety at ved tredje slått var sikorien kommet lengre i utviklingen enn ved de to første slåttene. Ved senere utvikling vil stengelbiomassen øke og bladbiomassen synke. Dette vil påvirke innholdet av ADF og NDF. ADF innholdet hos grasartene er høyere ved første slått og synkende til tredje slått. Dette kan tyde på at grasartene har mer bladbiomasse senere på høsten og mer stilk tidlig på sommeren. Rødkløveren har mindre variasjoner mellom hver slått. De andre artene har større variasjoner mellom slåttene.

Innholdet av mineraler (aske) er høyest hos sikori ved første slått, og avtagende mot tredje slått. Hos smalkjempen er mineralinnholdet lavest ved andre slått og omtrent på samme nivå ved første og tredje slått. Grasartene har det laveste innholdet av mineraler, mens rødkløver har noe høyere ved andre slått. Analysene er gjort for aske det vil si at vi kun vet total mengde av mineraler. Vi vet ikke hvilke mineraler som det er mye eller lite av. Dette kunne vært interessant for videre analyse.

Innholdet av OMD (fordøyelighet) hos urtene er varierende mellom slåttene på Steinkjer. Sikorien har nesten 75% fordøyelighet ved første slått mens smalkjempen har 68%. Ved tredje slått er fordøyeligheten lavere for begge artene og ligger på 67% for begge urtene. Smalkjempe er den urten med lavest fordøyelighet. Dette kan ha sammenheng med slåttetidspunkt og utviklingsstadiet. Smalkjempen hadde blomstret ved høsting i Ås og da vil lignifiseringsgraden øke.

Innholdet av protein er høyest hos rødkløver. Rødkløver er en art som inneholder mye protein og ved begrenset tilgang på nitrogen vil rødkløverne ha fordel ved å fikserer nitrogen og få økt mengde protein. Blant grasartene var timotei rikere i protein enn raigras for alle slåttene, dette gjelder også feltet i Ås. Blant urtene er det sikori som har høyest proteininnhold.

## 4.3 Meravling

### 4.3.1 Tørrstoffavling

Ved å se på avlingen for alle blandinger med urt var det ingen transgressiv meravling for feltet i Ås. Dette var fordi avlingen for alle blandinger ikke overstiger avlingen av den arten i blandingen med høyest avling i reinbestand. På grunn av urtenes lave avling under etableringsåret blir det ingen transgressiv meravling.

I etableringsåret i Ås hadde blandinger med smalkjempe og en art til gitt negativ meravling. Der smalkjempen er sådd i blanding med to andre arter er det positiv meravling i forhold til reinbestandene. Ut i fra resultatene for konkurranseforholdet mellom artene vises det at der smalkjempen er sådd med to andre arter utgjør den svært liten andel av avlingen. Derfor er det de andre to sådde artene som utgjør hovedandelen av avlingen i blandingen. Mye tyder på at smalkjempen ikke klarer etablere seg like raskt som de andre engvekstene og at dette har bidratt til å trekke avlingen ned. Smalkjempe krever tilstrekkelig med nitrogen for å utvikle blader og skudd som bidrar til økt biomasse (Stewart, 1996). Fordi feltet er økologisk og lite N-gjødsel ble gitt, har tilgangen til N-gjødsel påvirket smalkjempens avlingspotensiale i negativ retning i etableringsåret.

Blanding med sikori i ga positiv meravling sådd med rødkløver og raigras, rødkløver og timotei, i gjenleggsåret på Ås. Sammen med flerårig raigras ga den en liten negativ meravling. Høyest meravling ble det med sikori og rødkløver. Rødkløverens nitrogenfikserende effekt kan ha påvirket sikorien også, noe som har gitt positiv meravling. I tillegg vet vi at sikori gjorde lite ut av seg i ruten med rødkløver og at avlingen består mest av rødkløver, og i liten grad av sikori. Hadde urtene fått tilgang til mer N-gjødsel, eller ikke hatt tørkeperiode om sommeren kunne de kanskje utviklet flere blader og skudd, slik at den totale biomassen hadde blitt større. Vi kunne se effekten av at kløveren fikserte nitrogen, fordi ruter med rødkløver hadde god avling.

For feltet i Steinkjer er den transgressive meravlingen mer stabil enn på Ås. Det er ingen transgressiv meravling for timotei og smalkjempe i blanding og raigras og sikori i blanding. De resterende blandinger overstiger avlingen til den arten med høyest avling i reinbestand. Det vil si at blandinger er transgressive og i praksis gir høyere avling for bonden.



Feltet i Steinkjer har vist at smalkjempe gir en positiv meravling. Meravlingen er lav, og utgjør i praksis ikke så mye for timotei og smalkjempe, noe mer for rødkløver og smalkjempe, og raigras og smalkjempe. Sikorien gir også en positiv meravling som 1. års eng i feltet på Steinkjer. Meravlingen er vesentlig høyere hos sikori og rødkløver, og sikori og timotei. Meravling med flerårig raigras er beskjedent. Trenden er at urtene kan bidra til en økt meravling sådd sammen med de andre artene som 1. års eng, resultatet er noe usikkert da feltet på Ås og Steinkjer ikke har helt like vekstforhold.

#### **4.3.2 Meravling energi**

Det ble ikke påvist noen statistisk signifikante forskjeller mellom sikori og smalkjempe.

Som 1. års eng i Steinkjer ga alle blandningene en positiv meravling energi. Meravlingen var svært variert med timotei og smalkjempe som ga lavest meravling, mens blandingen med raigras, rødkløver og smalkjempe har gitt høyest meravling. For blandningene med sikori var det timotei og sikori som gir høyest meravling energi. Det var ingen transgressiv meravling energi for raigras og urtene i blanding. Det betyr at raigraset i reinbestand har gitt høy avling og mye energi per dekar. De andre blandningene gir transgressiv meravling. Ved såing av urter vil det være fordel å blande inn minst en art til for å øke energiavlingen. Alle blandningene overstiger energiavlingen til urtene i reinbestand.

#### **4.3.3 Meravling protein**

Meravlingen for protein i Steinkjer er høyest der rødkløver og smalkjempe er sådd sammen. Resultatene har vist at over halvparten av rutene med rødkløver og smalkjempe består av rødkløver. Fôranalysene viser at smalkjempe har vesentlig lavere proteininnhold enn rødkløver. Derfor vil prosent meravling bli høyere for disse to artene sådd i blanding. Alle blandningene med smalkjempe gir økt meravling, men smalkjempe er den arten i reinbestand som har lavest proteininnhold for hver slått. Hvis man ønsker å bruke urter i eng kan det være en fordel å så urtene med en art til hvis man ønsker en økt proteinavling. Blanding med sikori, raigras og rødkløver gir negativ meravling protein. Blandinger med raigras og smalkjempe, og timotei og sikori gir transgressiv meravling. For de andre blandningene er det ingen transgressiv meravling.

#### **4.4 Feilkilder**

Gjennom sommeren på Ås 2022 var det en tørr periode som førte til at vi opplevde tørke på forsøksfeltet. Dette resulterte i at rutene rundt rutenummer 1-11-21 som lå litt høyere opp enn

resten av feltet ble preget av tørke. Forsøksfeltet var utformet slik at rutene rundt rutenummer 60 lå noe lengere ned i terrenget og fikk noe bedre tilgang på vann. Dette kan ha gitt noe ujevne resultater. Feltet i Ås hadde støy i form av mye i ugras og tørke, derfor så jeg bort fra resultatene i Ås under kapittelet meravling energi og meravling protein.

Forsøksfeltet inneholdt få gjentak og resultatene for meravling og konkurranseforhold mellom arter er basert på ei rute. Spesielt for forsøksfeltet i Ås da det kun ble gjort en høsting. Dette gjør at resultatene er noe usikre, og statistiske analyser har ikke vært mulig for de rutene. Alle reinbestander er basert på 3 gjentak, dette har gjort resultatene noe mer sikre. NIRS-analysene fra Tyskland er gjort med kalibreringsligninger som ikke er fra Norge. Det kan ha påvirket resultatene. Fordi Tyskland har andre dyrkingsforhold enn i Norge.

## 5. Konklusjon

Urtene var svært lite dominerende i gjenleggsåret, de konkurrerte dårlig med de andre sådde artene, men noe bedre med grasartene enn med rødkløver. Rødkløver var svært dominerende, og utkonkurrerte urtene. Som første års eng konkurrerer urtene godt med de andre sådde artene.

Under etableringsåret viser urtene en tendens til å konkurrere svakt mot ugras. Som første års eng viser urtene en tendens til å konkurrere bra mot ugras.

Meravlingen ved å bruke urter sammen med andre arter varierer mellom 2 og 30% som 1. års eng. I gjenleggsåret kan man risikere å få negativ meravling, men det er store variasjoner i resultatene.

Fôrkvaliteten var svært varierende ved innblanding av urter. Mengden mineraler (aske) viser en tendens til å være høyere for sikori, enn hos de andre sådde artene. Sikori er urten med høyest innhold av protein. Smalkjempe er urten med lavest fordøyelighet.

Meravling energi viser tendenser til å bli høyere for alle blandinger ved å blande inn urter.. Det er transgressiv meravlingen for alle blandinger, med unntak av urt og raigras sådd i blanding.

Meravling protein som første års eng er varierende. Med unntak av en blandingen med rødkløver raigras og sikori, får man økt meravling protein av blandingene. De fleste blandingene fikk transgressiv meravling protein med unntak av blandingen med timotei og sikori i blanding.

## 6. Referanser

- Arnoldussen, A. H., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M. E., Mittenzwei, K., Pettersen, I., & Tufte, T. (2014). Økt matproduksjon på norske arealer. *Agri Analyse*.  
<https://www.agrianalyse.no/getfile.php/13898-1513669775/Dokumenter/Dokumenter%202014/R6%20%C3%98kt%20matproduksjon%20p%C3%A5%20norske%20arealer.pdf>
- Ball, D., Collins, M., Lacefield, G., Martin, N., Mertens, D., Olson, K., Putnam, D., Undersander, D., & Wolf, M. (2001). Understanding forage quality. *American Farm Bureau Federation Publication*.  
<https://soilcropandmore.info/crops/alfalfa/alfalfa.okstate.edu/pub/ForageQuality.pdf>
- Barnes, R. F., Nelson, C., Collins, M., & Moore, K. J. (2003). Forages: An introduction to grassland agriculture. *Environmental aspects of forage management*, 99–124.
- Bele, B., & Norderhaug, A. (2015). *Smalkjempe*. Artsdatabanken.  
<https://www.artsdatabanken.no/Pages/168513/Smalkjempe>
- Bond, W., Davies, G., & turner, R. (2007). *The biology and non-chemical control of Ribwort Plantain*. HDRA, Ryton Organic Gardens. <https://gardenorganic-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/documents/plantago-lanceolata.pdf>
- Buxton, D. R. (1996). Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology*, 59(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(95\)00885-3](https://doi.org/10.1016/0377-8401(95)00885-3)
- Elgersma, A., Sjøgaard, K., & Jensen, S. K. (2014). Herbage dry-matter production and forage quality of three legumes and four non-leguminous forbs grown in single-species stands. *Grass and Forage Science*, 69(4), 705–716.  
<https://doi.org/10.1111/gfs.12104>

- Elverland, E., & Jørgensen, M. (2022). Engvekster i blanding eller reinbestand? 4.  
<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2997418>
- Ergon, Å., Kirwan, L., Bleken, M. A., Skjelvåg, A. O., Collins, R. P., & Rognli, O. A. (2016). Species interactions in a grassland mixture under low nitrogen fertilization and two cutting frequencies: 1. dry-matter yield and dynamics of species composition. *Grass and Forage Science*, 71(4), 667–682. <https://doi.org/10.1111/gfs.12250>
- Finn, J. A., Kirwan, L., Connolly, J., Sebastià, M. T., Helgadóttir, A., Baadshaug, O. H., Bélanger, G., Black, A., Brophy, C., Collins, R. P., Čop, J., Dalmannsdóttir, S., Delgado, I., Elgersma, A., Fothergill, M., Frankow-Lindberg, B. E., Ghesquiere, A., Golinska, B., Golinski, P., ... Lüscher, A. (2013). Ecosystem function enhanced by combining four functional types of plant species in intensively managed grassland mixtures: A 3-year continental-scale field experiment. *Journal of Applied Ecology*, 50(2), 365–375. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12041>
- Harris, S. L., Thom, E. R., & Clark, D. A. (1996). Effect of high rates of nitrogen fertiliser on perennial ryegrass growth and morphology in grazed dairy pasture in northern New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 39(1), 159–169.  
<https://doi.org/10.1080/00288233.1996.9513174>
- Harstad, O. M., & Vangen, O. (2021). Råprotein. I *Store norske leksikon*.  
<http://snl.no/r%C3%A5protein>
- Havstad, L. T., & Aamlid, T. (2018). *Frøavl av flerårig raigras*. NIBIO.  
[https://www.nibio.no/tema/mat/grovfor/froavl/\\_/attachment/inline/b41798d5-bc2a-4fe3-b619-276f571fa890:0a18331b93cd066636796d28edca523cfa8fa44f/H:%5CDokument%5CDiverse%5CDyrkingsveiledninger%5C2018%5CUten%20PRIMUS%5CPDF%202018%5Craigras\\_2018.pdf](https://www.nibio.no/tema/mat/grovfor/froavl/_/attachment/inline/b41798d5-bc2a-4fe3-b619-276f571fa890:0a18331b93cd066636796d28edca523cfa8fa44f/H:%5CDokument%5CDiverse%5CDyrkingsveiledninger%5C2018%5CUten%20PRIMUS%5CPDF%202018%5Craigras_2018.pdf)

- Kidane, A., Sørheim, K., Eik, L. O., & Steinshamn, H. (2014). *Growth and chemical composition of chicory and performance of lambs grazing chicory relative to grass–clover mixtures*. *Acta Agriculturae Scand Section A*.  
<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/09064702.2015.1023341?needAccess=true&role=button>
- Landbruksdirektoratet. (2021). *Bruk av norske fôrressurser, utredning av forbedring av virkemidler med sikte på økt produksjon og bruk av norsk fôr*.  
[https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/filarkiv/rapporter/Utredning%20av%20forbedring%20av%20virkemidler%20med%20sikte%20p%C3%A5%20%C3%B8kt%20produksjon%20og%20bruk%20av%20norsk%20f%C3%B4r.pdf/\\_/attachment/inline/99fab4a2-d254-4ed3-b456-d868ec72a4d8:eac3ac586c044b1c07a0d2e36299802eb84af0b6/Utredning%20av%20forbedring%20av%20virkemidler%20med%20sikte%20p%C3%A5%20%C3%B8kt%20produksjon%20og%20bruk%20av%20norsk%20f%C3%B4r.pdf](https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/filarkiv/rapporter/Utredning%20av%20forbedring%20av%20virkemidler%20med%20sikte%20p%C3%A5%20%C3%B8kt%20produksjon%20og%20bruk%20av%20norsk%20f%C3%B4r.pdf/_/attachment/inline/99fab4a2-d254-4ed3-b456-d868ec72a4d8:eac3ac586c044b1c07a0d2e36299802eb84af0b6/Utredning%20av%20forbedring%20av%20virkemidler%20med%20sikte%20p%C3%A5%20%C3%B8kt%20produksjon%20og%20bruk%20av%20norsk%20f%C3%B4r.pdf)
- Lee, J. M., Hemmingson, N. R., Minnee, E. M. K., Clark, C. E. F., Lee, J. M., Hemmingson, N. R., Minnee, E. M. K., & Clark, C. E. F. (2015). Management strategies for chicory (*Cichorium intybus*) and plantain (*Plantago lanceolata*): Impact on dry matter yield, nutritive characteristics and plant density. *Crop and Pasture Science*, *66*(2), 168–183.  
<https://doi.org/10.1071/CP14181>
- Mezzera, K.-A. T., Sæther, N. A. H., & Fjellstad, K. B. (2016). Bevaring gjennom bruk er bedre enn bare bevaring. Nasjonal rapport om biologisk mangfold for mat og landbruk. I *126*. NIBIO. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2422541>
- Nysted, T., Uldal, S., & Vakse, I. (2022). NORSKANDEL I HUSDYRFÔRET. *Kjøttets tilstand*.

<https://www.animalia.no/contentassets/f0776fffc914b32a7f5d1bb9e6d6f1a/kt20-forartikkel-02web.pdf>

Pol, M., Schmidtke, K., & Lewandowska, S. (2021). *Plantago lanceolata* – An overview of its agronomically and healing valuable features. *Open Agriculture*, 6(1), 479–488.

<https://doi.org/10.1515/opag-2021-0035>

Repstad, J. A. (2023, april 11). *Personlig kommunikasjon, såvaresjef Felleskjøpet* [Personlig kommunikasjon].

Ringselle, B., Bakken, A. K., Höglind, M., Jørgensen, M., & Tørresen, K. S. (2023). Effects of integrated grassland renewal strategies on annual and perennial weeds in the sowing year and subsequent production years. *European Journal of Agronomy*, 146, 126799. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126799>

Rumball, W. (1986). Grasslands Puna' chicory (*Cichorium intybus* L.). *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 14(1), 105–107.

<https://doi.org/10.1080/03015521.1986.10426133>

Serikstad, G. L., & Ebbesvik, M. (2019, august 27). *Grovfôr er det viktigste proteinfôret @ Agropub*. Agropub. <https://www.agropub.no/fagartikler/grovfor-er-det-viktigste-proteinforet>

SNL. (2021). Timotei. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/timotei>

SSB. (2022). *Gardsbruk, jordbruksareal og husdyr*. SSB. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/gardsbruk-jordbruksareal-og-husdyr>

Steinshamn, H., Adler, S., Frøseth, R. B., Lunnan, T., & Torp, T. (2014). *Avling og avlingskvalitet i økologisk dyrka gras-raudkløvereng – samla analyse av eldre forsøksdata*. 9(7). [https://nibio.brage.unit.no/nibio-](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2437108/Bioforsk-Fokus-2014-9-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[xmlui/bitstream/handle/11250/2437108/Bioforsk-Fokus-2014-9-](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2437108/Bioforsk-Fokus-2014-9-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2437108/Bioforsk-Fokus-2014-9-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Stewart, A. V. (1996). Plantain (*Plantago lanceolata*)—A potential pasture species. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 77–86.  
<https://doi.org/10.33584/jnzg.1996.58.2221>
- Strand Unikorn. (2023). *Alternative vekster til ulike formål—Alternative vekster*. Strand Unikorn. <https://www.norgesfor.no/strand-unikorn/produkt/alternative-vekster-til-ulike-formal/>
- Søegaard, K., Eriksen, J., & Askegaard, M. (2009). *Herbs in grassland* (Bd. 3). Department of Agroecology and Environment, University of Aarhus, Tjele, Denmark.  
<https://orgprints.org/id/eprint/17828/>
- Thuen, A. E., & Tufte, T. (2017). *Engdyrking og grovfôrkvalitet. En spørreundersøkelse blant melkeprodusenter*. AgriAnalyse, rapport 11.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science (EUA)*.  
[https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Symposium%3A+carbohydrate+methodology%2C+metabolism+and+nutritional+implications+in+dairy+cattle+methods+for+dietary+fiber%2C+neutral+detergent+fiber+and+nonstarch+polysaccharides+in+relation+to+animal+nutrition&author=Van+Soest%2C+P.J.&publication\\_year=1991](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Symposium%3A+carbohydrate+methodology%2C+metabolism+and+nutritional+implications+in+dairy+cattle+methods+for+dietary+fiber%2C+neutral+detergent+fiber+and+nonstarch+polysaccharides+in+relation+to+animal+nutrition&author=Van+Soest%2C+P.J.&publication_year=1991)
- Vetlesen, K. (2022). Sikori. I *Store norske leksikon*. <http://snl.no/sikori>
- Aamlid, T., & Havstad, L. T. (2022). *Frøavl av rødkløver*. NIBIO.  
[https://nibio.no/tema/mat/korn-og-frovekster/froavl/\\_/attachment/inline/b41798d5-bc2a-4fe3-b619-276f571fa890:fafdf8dc92c203b9d906ea0483edadc855519dfd/r%C3%B8dkl%C3%B8ver\\_2022.pdf](https://nibio.no/tema/mat/korn-og-frovekster/froavl/_/attachment/inline/b41798d5-bc2a-4fe3-b619-276f571fa890:fafdf8dc92c203b9d906ea0483edadc855519dfd/r%C3%B8dkl%C3%B8ver_2022.pdf)



## 7. Vedlegg

### 7.1 Vedlegg 1 Statistisk analyse fra meravling tørrstoff

Ås Toveis ANOVA

SAMMENDRAG	Antall	Sum	Gjennomsnitt	Varians
tim	2	-42	-21	1058
rød	2	19	9,5	1740,5
rai	2	-28	-14	98
rød+rai	2	147	73,5	0,5
rød+tim	2	-2	-1	1152
smal	5	11	2,2	2152,7
sik	5	83	16,6	1574,3

Variansanalyse

Variasjonskilde	SK	fg	GK	F	P-verdi	F-krit
Rader	11377,4	4	2844,35	3,22251175	0,14169401	6,38823291
Kolonner	518,4	1	518,4	0,58732227	0,48618324	7,70864742
Feil	3530,6	4	882,65			
Totalt	15426,4	9				

Steinkjer toveis ANOVA

Variansanalyse: To-faktor uten tilbakelegging

SAMMENDRAG	Antall	Sum	Gjennomsnitt	Varians
tim	2	31	15,5	364,5
rød	2	27	13,5	60,5
rai	2	13	6,5	4,5
rød+rai	2	34	17	2
rød+tim	2	42	21	72
smal	5	49	9,8	33,2
sik	5	98	19,6	89,8

Variansanalyse

Variasjonskilde	SK	fg	GK	F	P-verdi	F-krit
Rader	228,6	4	57,15	0,86788155	0,55296031	6,38823291
Kolonner	240,1	1	240,1	3,64616553	0,12882108	7,70864742
Feil	263,4	4	65,85			
Totalt	732,1	9				

## 7.2 Vedlegg 2 – Statistisk analyse fra forsøksfelt i Ås - fôrkvalitet

Resultater fra ANOVA

### Protein

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Sikori	3	33,6	11,2	6,3
Smalkjempe	3	25,4	8,5	0,5
Timotei	3	28,5	9,5	2,1
Raigras	3	24,2	8,1	0,2
Rødkløver	3	57,9	19,3	0,3

### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	257,0	4,0	64,3	34,2	0,000008	3,5
Innenfor grupper	18,8	10,0	1,9			

### NDF

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Sikori	3	155,9	52,0	1,2
Smalkjempe	3	151,3	50,4	2,7
Timotei	3	181,7	60,6	4,3
Raigras	3	167,8	55,9	0,1
Rødkløver	3	139,5	46,5	4,2

### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	348,5	4,0	87,1	34,9	0,00001	3,5
Innenfor grupper	25,0	10,0	2,5			

### ADF

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Sikori	3	81,1	27,0	8,4
Smalkjempe	3	87,0	29,0	0,3
Timotei	3	95,4	31,8	0,4
Raigras	3	82,5	27,5	0,1
Rødkløver	3	91,9	30,6	2,8

### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	49,2	4,0	12,3	5,1	0,02	3,5
Innenfor grupper	24,3	10,0	2,4			

**Aske**

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Sikori	3	34,9	11,6	1,4
Smalkjempe	3	24,7	8,2	0,3
Timotei	3	22,0	7,3	0,7
Raigras	3	23,2	7,7	0,2
Rødkløver	3	20,5	6,8	0,3

## Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	43,4	4,0	10,9	19,3	0,0001	3,5
Innenfor grupper	5,6	10,0	0,6			

**OMD**

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Sikori	3	195,7	65,2	22,2
Smalkjempe	3	186,5	62,2	4,9
Timotei	3	189,3	63,1	2,8
Raigras	3	208,2	69,4	1,8
Rødkløver	3	194,0	64,7	3,3

## Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	93,7	4,0	23,4	3,4	0,1	3,5
Innenfor grupper	69,6	10,0	7,0			

**7.3 Vedlegg 3 – Statistisk analyse fra forsøksfeltet i Steinkjer - førkavlitet**

## ANOVA resultater

**7.3.1 NDF****1.slått**

## SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	190,06	63,35	1,15
Kolonne 2	3	162,98	54,33	2,44
Kolonne 3	3	105,67	35,22	4,76
Kolonne 4	3	110,79	36,93	0,40
Kolonne 5	3	145,36	48,45	14,15

## Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	1683,47	4,00	420,87	91,90	0,0000001	3,48
Innenfor grupper	45,80	10,00	4,58			

**2.slått**

## SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	150,29	50,10	0,56
Kolonne 2	3	136,85	45,62	0,01
Kolonne 3	3	90,47	30,16	3,63
Kolonne 4	3	112,26	37,42	3,34
Kolonne 5	3	138,97	46,32	6,06

## Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	775,62	4,00	193,90	71,26	0,0000003	3,48
Innenfor grupper	27,21	10,00	2,72			

**3.slått**

## SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	147,25	49,08	0,96
Kolonne 2	3	143,01	47,67	1,16
Kolonne 3	3	117,48	39,16	0,71
Kolonne 4	3	139,24	46,41	0,20
Kolonne 5	3	130,64	43,55	3,32

## Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	185,60	4,00	46,40	36,48	0,0000062	3,48
Innenfor grupper	12,72	10,00	1,27			

## 7.3.2 ADF

### 1.slått

#### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	98,33	32,78	1,21
Kolonne 2	3	85,38	28,46	0,52
Kolonne 3	3	86,94	28,98	0,00
Kolonne 4	3	77,38	25,79	2,27
Kolonne 5	3	95,14	31,71	3,60

#### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	92,15	4,00	23,04	15,14	0,0003022	3,48
Innenfor grupper	15,21	10,00	1,52			

### 2.slått

#### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	70,05	23,35	0,37
Kolonne 2	3	69,55	23,18	0,20
Kolonne 3	3	84,15	28,05	0,31
Kolonne 4	3	85,68	28,56	0,60
Kolonne 5	3	103,74	34,58	2,02

#### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	262,20	4,00	65,55	93,54	0,0000001	3,48
Innenfor grupper	7,01	10,00	0,70			

### 3.slått

#### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	64,51	21,50	0,11
Kolonne 2	3	60,64	20,21	0,98
Kolonne 3	3	92,54	30,85	0,40
Kolonne 4	3	78,02	26,01	0,61
Kolonne 5	3	81,36	27,12	4,44

#### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	224,20	4,00	56,05	42,86	0,0000029	3,48
Innenfor grupper	13,08	10,00	1,31			

### 7.3.3 Aske

#### 1.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	19,950	6,650	0,295
Kolonne 2	3	21,020	7,007	0,214
Kolonne 3	3	21,850	7,283	0,090
Kolonne 4	3	30,200	10,067	0,480
Kolonne 5	3	24,560	8,187	0,185

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	22,496	4,000	5,624	22,239	0,00006	3,478
Innenfor grupper	2,529	10,000	0,253			

#### 2.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	20,810	6,937	0,023
Kolonne 2	3	23,730	7,910	0,036
Kolonne 3	3	27,200	9,067	0,386
Kolonne 4	3	25,050	8,350	0,046
Kolonne 5	3	17,310	5,770	0,299

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	19,795	4,000	4,949	31,339	0,00001	3,478
Innenfor grupper	1,579	10,000	0,158			

#### 3.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	15,070	5,023	0,055
Kolonne 2	3	19,570	6,523	0,058
Kolonne 3	3	19,630	6,543	0,286
Kolonne 4	3	22,450	7,483	0,099
Kolonne 5	3	26,280	8,760	0,470

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	22,756	4,000	5,689	29,384	0,00002	3,478
Innenfor grupper	1,936	10,000	0,194			

### 7.3.4. OMD

#### 1.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	184,24	61,41	0,97
Kolonne 2	3	205,01	68,34	4,64
Kolonne 3	3	211,08	70,36	0,83
Kolonne 4	3	223,85	74,62	0,13
Kolonne 5	3	206,08	68,69	10,29

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	272,97	4,00	68,24	20,24	0,0000876	3,48
Innenfor grupper	33,72	10,00	3,37			

#### 2.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	230,95	76,98	0,54
Kolonne 2	3	224,90	74,97	0,24
Kolonne 3	3	207,19	69,06	0,76
Kolonne 4	3	214,37	71,46	1,62
Kolonne 5	3	185,21	61,74	3,38

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	423,53	4,00	105,88	80,84	0,0000001	3,48
Innenfor grupper	13,10	10,00	1,31			

#### 3.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	230,00	76,67	0,42
Kolonne 2	3	228,36	76,12	2,59
Kolonne 3	3	201,17	67,06	2,69
Kolonne 4	3	202,98	67,66	1,32
Kolonne 5	3	201,99	67,33	2,39

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	295,48	4,00	73,87	39,26	0,0000044	3,48
Innenfor grupper	18,81	10,00	1,88			

### 7.3.5 Protein

#### 1.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	30,06	10,02	1,44
Kolonne 2	3	21,44	7,15	0,35
Kolonne 3	3	53,38	17,79	0,14
Kolonne 4	3	33,25	11,08	0,42
Kolonne 5	3	24,19	8,06	0,01

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	211,25	4,00	52,81	111,49	0,00000003	3,48
Innenfor grupper	4,74	10,00	0,47			

#### 2.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	33,06	11,02	0,38
Kolonne 2	3	26,38	8,79	0,90
Kolonne 3	3	54,56	18,19	0,71
Kolonne 4	3	31,06	10,35	0,63
Kolonne 5	3	22,69	7,56	0,11

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	205,81	4,00	51,45	93,95	0,00000007	3,48
Innenfor grupper	5,48	10,00	0,55			

#### 3.slått

##### SAMMENDRAG

<i>Grupper</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>
Kolonne 1	3	27,06	9,02	0,35
Kolonne 2	3	25,13	8,38	0,05
Kolonne 3	3	51,94	17,31	0,71
Kolonne 4	3	29,69	9,90	0,04
Kolonne 5	3	18,56	6,19	1,08

##### Variansanalyse

<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper	214,48	4,00	53,62	120,48	0,00000002	3,48
Innenfor grupper	4,45	10,00	0,45			



## 7.4 Vedlegg 4 – Statistisk analyse meravling energi Steinkjer

Variansanalyse: To-faktor uten tilbakelegging					
<i>SAMMENDRAG</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>		
tim	22580	11290	2319915		
rød	22611	11306	21032		
rai	23827	11914	455001		
rød+rai	25157	12578	4607		
rød+tim	23834	11917	427763		
smalkjempe	57888	11578	944448		
sikori	60122	12024	306186		
Variansanalyse					
<i>Variasjonskilde</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Rader	4	568339,0	0,8	0,568	6,4
Kolonner	1	499139,6	0,732	0,441	7,7
Feil	4	682294,7			
Totalt	9				

## 7.5 Vedlegg 5 – Statistiske analyser meravling protein Steinkjer

Resultater fra toveis ANOVA

Variansanalyse: To-faktor uten tilbakelegging

<i>SAMMENDRAG</i>	<i>Antall</i>	<i>Sum</i>	<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Varians</i>		
tim	2	63,8	31,9	46,9		
rød	2	94,8	47,4	7,0		
rai	2	54,9	27,4	2,4		
rød+rai	2	75,1	37,5	51,6		
rød+tim	2	80,9	40,4	3,2		
smalkjempe	5	184,5	36,9	99,8		
sikori	5	185,0	37,0	46,8		
Variansanalyse						
<i>Variasjonskilde</i>	<i>SK</i>	<i>fg</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>P-verdi</i>	<i>F-krit</i>
Rader	475,277	4	118,82	4,28	0,09	6,39
Kolonner	0,026	1	0,03	0,001	0,98	7,71
Feil	111,132	4	27,78			
Totalt	586,436	9				



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway