



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2019 30 stp**  
Fakultet for biovitenskap

## **Kjøttfekalvers tilvekst på utmarksbeite**

- **effekt av rase og beitekvalitet**

Performance of beef suckling calves on outfield  
pastures

- effect of breed and pasture quality

**Kjersti Heim**  
Husdyrvitenskap

## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på studietiden på Ås. Det har vært år med mye læring, faglig men også personlig.

Jeg ble innprenta: «Vi kan ikke spise penger» på min første arbeidsplass som avløser. Norge er et av verdens rikeste land, men uten matproduksjon i landet vil vi ha et stort problem den dagen verden står overfor ei matkrise, og ingen kan selge oss av sitt overskudd. Vi må altså utnytte de ressursene vi har for å øke selvforsyningsgraden. Jeg har derfor valgt å undersøke hvordan storfe vokser på utmarksbeite, da utmarka vår er en stor uutnytt ressurs.

Jeg vil takke veilederne mine: hovedveileder Øystein Holand for alltid å være direkte og ærlig i dine tilbakemeldinger. Takk til Yngve Rekdal for veiledning på vegetasjonsvurderinga, og til Laila Aas for at jeg fikk være med på prosjektet «Bærekraftig storfekjøttproduksjon basert på grovfôr» og for at du alltid svarer på mine spørsmål. En takk går også til Nicolai Jørgensen for hjelp med statistikken.

Å jobbe med masteroppgave har vært lærerikt og strevsomt. Jeg har verdens beste jenter som tvinger meg til å ta en pause fra skriving og lesing. Det har ikke alltid vært like enkelt. Til slutt en takk til Lars som alltid er støttende, og alltid har en løsning på problemene, og til mamma og pappa som har lest korrektur.

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Ås, 14. mai 2019

Kjersti Heim

## Sammendrag

I Norge har antall ammekyr økt kraftig det siste tiåret for å dekke den økende innenlandske etterspørselen etter storfekjøtt. Våre store uutnyttede utmarksbeiteressurser gir muligheter for ekstensiv kjøttproduksjon på spesialiserte kjøttferaser. Det er imidlertid lite kunnskap om hvordan kjøttferaser utnytter og vokser på utmarksbeite. Dette er relevant kunnskap for å utnytte utmarksbeitene som ledd i å øke selvforsyningsgraden. I denne oppgaven har jeg studert tilveksten hos kalver av ulike kjøttferaser som går på utmarksbeiter av ulik kvalitet. Følgende hypoteser er testet: 1) svært godt utmarksbeite gir større tilvekst enn godt beite, 2) Sent slaktemodne raser har en større tilvekst enn tidlig slaktemodne raser og 3) På svært godt vil tidlig slaktemodne raser ha en relativt lavere tilvekst enn sent slaktemodne raser sammenlignet med på godt beite. Oppgaven min er basert på produksjonsdata fra forskningsprosjektet ”Bærekraftig storfeproduksjon basert på grovfôr”. Jeg har plukket ut åtte besetninger der alle registrerte dyr beitet sammenhengende i utmark i en periode på sommeren. De fire registrerte kjøttferasene Hereford, Aberdeen Angus, Charolais og Simmental ble klassifisert i to; sent- og tidlig slaktemodne raser. Utmarksbeitene er vurdert av NIBIO, og jeg har delt de i to klasser: svært godt og godt beite. Basert på fødselsvekter og avvenningsvekter av kalvene er korrigeret 200-dagers kalvevekt bruk som mål for tilveksten. Ut fra tilgjengelige data og hypotesene har jeg utviklet en lineær forklaringsmodell (General Linear Mixed Model), som også inkluderer kjente «korrigeringsvariabler» (kjønn, partitet, kullstørrelse og kalvingsår), samt antall dager på utmarksbeite og tetthet. MorID og besetning er lagt inn som tilfeldige variabler. Jeg fant en signifikant effekt av rasetype og beiteklasse på kalvenes korrigeret 200-dagers vekt. Jeg fant imidlertid ingen samspillseffekt mellom disse to forklaringsvariablene. Estimert korrigeret 200-dagers kalvevekt var henholdsvis 207,2 kg for de tidlig slaktemodne rasene og 269,2 kg for de sent slaktemodne rasene. På godt og svært godt beite var estimatene hhv. 218,6 kg og 257,7 kg. Resultatene understøtter mine to første hypoteser, mens samspillhypotesen avvises. Kjøttfekalvene vokste relativt godt på alle utmarksbeitene. Dette tyder på at beitekvaliteten tilfredsstilte kalvenes energikrav til vekst. Jeg hadde ikke tilgang på slipp- og sankevekter, og vet derfor ikke hvor mye kalvene vokser i den perioden de er på utmarksbeite. Resultatene må derfor tolkes konservativt.

## **Abstract**

In Norway, the number of beef suckle cows has increased the last decade to cover the growing domestic demand for beef. Our large unexploited outfield pastures provide opportunities for extensive beef cattle production, but there is little knowledge about the performance of beef cattle on outfield pastures. This is relevant knowledge for utilizing the outfield pastures as part of increasing self-sufficiency. In this thesis, I have studied the growth of calves of different beef cattle breeds that graze outfield pastures of different qualities. I have tested three hypotheses: 1) Very good pastures gives higher growth than good pastures, 2) Late maturing breeds have a higher growth than early maturing breeds and 3) On very good, early-maturing breeds will have a relatively slower growth than late-bred breeds compared to on good pastures. My thesis is based on production data from the research project "Sustainable cattle production on roughage". I have included eight herds in which all registered animals grazed continuously on outfield pastures for a period in summer. Four breeds were included: Aberdeen Angus, Hereford, Charolais and Simmental. These were sorted into early and late maturing breeds. The outfield pastures are assessed by NIBIO and classified by me into two classes: very good and good pasture. Based on birth weights and weaning weights of calves. Corrected weight at 200-days is calculated as a proxy of calf growth. Based on the available data and the hypotheses, I have developed a General Linear Mixed Model, which also includes known "correction variables" (sex, parity, litter size and calf year), as well as number of days on outfield pasture and density. DamID and farmID have been entered as random variables. I found a significant effect of type of breed and pasture quality on calves corrected weight at 200-days. However, I found no interaction effect between these two variables. Estimates were 207.2 kg for the early maturing breeds and 269.2 kg for the late maturing breeds, respectively. On good and very good pasture the estimates were 218.6 kg and 257.7 kg respectively. The results support my first two hypotheses, while rejecting the interaction hypothesis. It seems like the pastures is meeting the calf's energy demand for growth. I did not have access to weights before and after the period on outfield pasture, and therefore do not know how much they grow in this period. The results must therefore be interpreted conservatively.

# Innholdsfortegnelse

Forord .....	I
Sammendrag .....	II
Abstract.....	III
1 Innledning .....	1
2 Teori.....	3
2.1 Faktorer som påvirker beitekvaliteten i utmark .....	3
2.1.1 Produksjon, kvalitet og utnyttingsgrad.....	3
2.1.2 Økologiske faktorer.....	5
2.1.3 Markslag.....	5
2.1.4 Menneskelige faktorer .....	7
2.2 Opptak på beite .....	7
2.2.1 Faktorer ved dyret .....	7
2.2.2 Faktorer ved miljøet .....	9
2.2.3 Faktorer ved beitet.....	9
2.3 Behov til vekst .....	9
2.3.1 Behov til vekst og planteproduksjonen på beite .....	11
2.4 Raser.....	12
2.4.1 Aberdeen Angus.....	12
2.4.2 Hereford.....	12
2.4.3 Charolais.....	13
2.4.4 Simmental.....	14
3 Materiale og metode .....	15
3.1 Datagrunnlag.....	15
3.1.1 Korrigert 200-dagersvekt.....	16
3.2 Mine data .....	16

3.3	Statistiske analyser .....	21
3.4	Beskrivelse av beitene .....	22
3.4.1	Virak, Sirdal.....	22
3.4.2	Kjell O. Kaurstad, Fåvang .....	22
3.4.3	Bjørn Haugen, Ringebu .....	22
3.4.4	Anne Dieset, Åmot.....	23
3.4.5	Svein E. Østmoe, Stor-Elvdal .....	23
3.4.6	Øystein Finsrud, Gausdal .....	23
3.4.7	Trond Steinar Myhre, Salangen .....	24
3.4.8	Simen Avlund, Gausdal.....	24
4	Resultater.....	25
5	Diskusjon .....	29
5.1	Kvaliteten på datasettet.....	29
5.2	Kvaliteten på vegetasjonskartlegging og vurdering av beiteverdi .....	30
5.3	Modellen.....	31
5.4	Effekt av rasetype.....	31
5.5	Effekt av beiteklasse.....	33
5.6	Effekt av rasetype*beiteklasse .....	33
6	Konklusjon .....	34
7	Referanseliste .....	35
8	Vedlegg: Kart over beiteområdene.....	39
8.1	Vedlegg 1: Virak, Sirdal.....	39
8.2	Vedlegg 2: Kjell O. Kaurstad, Fåvang .....	40
8.3	Vedlegg 3: Bjørn Haugen, Ringebu .....	41
8.4	Vedlegg 4: Anne Dieset, Åmot.....	42
8.5	Vedlegg 5: Svein E. Østmoe, Stor-Elvdal .....	43
8.6	Vedlegg 6: Øystein Finsrud, Gausdal (1:20 000) .....	44

8.7	Vedlegg 7: Trond Steinar Myhre, Salangen (1: 20 000) .....	45
8.8	Vedlegg 8: Simen Avlund, Gausdal.....	46

# 1 Innledning

I Norge har etterspørselen etter storfekjøtt økt de siste åra (Animalia, 2018a). I takt med økende melkeytelse på Norsk Rødt Fe (NRF) og stagnasjon i etterspørselen etter melk, har antall melkekyr blitt redusert. Dette har resultert i lavere kjøttproduksjon på «kombikua» og økt import av storfekjøtt. Kombinert melk- og kjøttproduksjon sto for om lag 90 % av totalt produsert storfekjøtt i Norge i 1990, mens i dag er andelen sunket til 75 % (Bergslid et al., 2016). Dette har åpnet for mer spesialisert kjøttproduksjon på storfe. Ammekua har blitt populær; i 1995 ble det søkt om produksjonstilskudd til 21 000 ammekyr (Landbruksdirektoratet, 1995), i 2018 var tallet rundt 91 000 ammekyr i landet (Animalia, 2018b)

Spesialisert kjøttproduksjon skiller seg fra kombinert melk- og kjøttproduksjon, ved at fôrforbruket pr kg produsert kjøtt er høyere som følge av at kua kun produserer kalv som produkt. Dette krever lave kostnader på innsatsfaktorer for å gi god økonomi (Berg & Matre, 2001). En ekstensiv produksjon basert på grovfôr er derfor mest aktuell, og ifølge Asheim et al. (2017) er fôrkostnaden den avgjørende faktoren for å få god økonomi. Fôrkostnaden kan holdes nede ved beitebruk (Kval-Engstad, 2018), ikke minst ved økt utmarksbeitebruk.

Man kan dele inn storferasene i to grupper avhengig av hvor fort de oppnår slaktemodenhet: tidlig- og sent slaktemodne (Berg & Matre, 2001). Av de fire vanligste ammekurasene i Norge: Charolais, Limousin, Hereford og Aberdeen Angus (Nortura, u.å.) er Charolais og Limousin sent slaktemodne raser med høy tilvekst, som stiller krav til god kvalitet på grovfôret (Ringdal, 2015). Hereford og Angus er lettere, tidlig slaktemodne raser med lavere tilvekst, og stiller ikke like høye krav til kvaliteten på fôret (Ringdal, 2015). De sent slaktemodne rasene er derfor godt egnet på beiter av høy kvalitet, mens de tidlig slaktemodne rasene bedre kan utnytte dårligere beite (Webster, 1989), som for eksempel utmarksbeite.

Det er beregnet at 800 millioner FE er praktisk nyttbare i utmarka til beiting i Norge (pers. med. Yngve Rekdal). I 2016 ble bare 300 millioner FE høstet (pers. med. Yngve Rekdal). Det betyr at over 50 % av beiteressursen i utmarka ligger uutnytta. Kvaliteten på utmarksbeitene varierer og er en funksjon av klima, berggrunn, løsmasser, topografi, vanntilgang og påvirkning fra mennesker og husdyr (Rekdal & Larsson, 2005). Rekdal og Larsson (2005) klassifiserer områdets beiteverdi, basert på andel og fordeling av vegetasjonstypene i området, i tre; 1) mindre godt beite regnes som ikke nyttbart, mens 2) godt og 3) svært godt beite regnes som nyttbart.



Det siste tiåret har tilskuddet for kyr og storfe som slippes i utmark økt. I 2006 var tilskuddet for alle storfe og hest 250 kroner pr dyr, ved utmarksbeiting i minst 8 uker (Garmo, 2017). For 2018-sesongen har dette tilskuddet økt til 678 kr pr dyr, ved utmarksbeiting i minst 5 uker (Jordbruksavtalen, 2018-2019). Dette har ført til økt utnyttning av utmarksbeite for storfe (Landbruksdirektoratet, 2019). Av disse er de fleste ammekyr, og ammekua tar mer og mer over for melkekua i utmarka (Histøl et al., 2012). Stortinget har vedtatt å legge opp til økt bruk av utmarksbeite for å øke produksjonen av kjøtt (Stortingsmelding nr. 11 (2016-2017)), og i årets jordbruksoppgjør legger landbruksorganisasjonene vekt på at økt tilskudd til utmarksbeiting må prioriteres for å styrke bruken av norske ressurser (Norges Bondelag & Norges Bonde- og Småbrukerlag, 2019).

Det er imidlertid lite kunnskap om hvordan kjøttferasene utnytter og vokser på utmarksbeite. Dette er relevant kunnskap for å nå regjeringens målsetting om økt utnyttning av utmarksbeitene som et ledd i å øke selvforsyningsgraden. I denne oppgaven har jeg derfor valgt å studere tilveksten hos kalver av ulike kjøttferaser som går på utmarksbeiter av ulik kvalitet. Følgende hypoteser er testet:

- Svært godt utmarksbeite gir større tilvekst enn godt beite.
- Sent slaktemodne raser har en større tilvekst enn tidlig slaktemodne raser.
- Tidlig slaktemodne raser vil ha en relativt høyere tilvekst enn sent slaktemodne raser på godt beite sammenlignet med svært godt beite.

## 2 Teori

### 2.1 Faktorer som påvirker beitekvaliteten i utmark

Dette kapitlet baserer seg i hovedsak på Larsson og Rekdal (2000), Rekdal og Larsson (2005) og Rekdal (2019)..

Utmarksbeitets kvalitet deles inn i tre kategorier. mindre godt, godt, og svært godt (Tabell 2.1). Dette er en skjønsmessig inndeling basert på vegetasjonstypenes beiteverdi og fordeling av disse innenfor et geografisk avgrensa område, der beitekvaliteten vil være ganske lik.

Tabell 2 1: Beskrivelse av mindre godt, god og svært godt beite, hentet fra Rekdal (2019)

Beiteverdi	Beskrivelse av nyttbart beite
Mindre godt beite	Områder der nyttbart beite domineres av vegetasjonstyper som gir beiteverdien godt beite (blåbærmark) og mindre godt beite (lav- og lyngrik mark). Det er liten forekomst av svært godt beite (gras- og urterik mark).
Godt beite	Områder der nyttbart beite domineres av vegetasjonstyper som kan klassifiseres som godt beite. Noe forekomst (10-20%) av vegetasjonstyper klassifisert som svært godt beite.
Svært godt beite	Område der minst ¼ av området med nyttbart beite kan klassifiseres som svært godt.

#### 2.1.1 Produksjon, kvalitet og utnyttingsgrad

Beiteverdien i utmarka beror på tre hovedfaktorer; biomasseproduksjon, næringsinnhold og utnyttingsgrad.

##### 2.1.1.1 Biomasseproduksjon

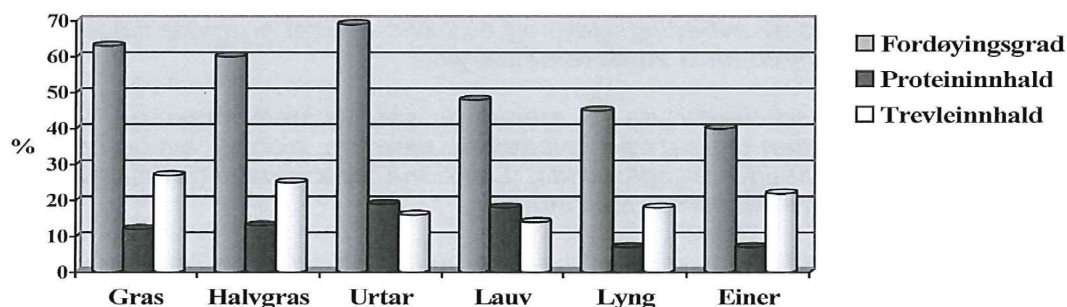
Produksjon av beiteplanter er den viktigste faktoren for kvaliteten på beite. Gress har generelt høyere biomasseproduksjon og en bedre gjenvækt enn urter, , men urtene er mer næringsrike (Nedkvitne et al., 1995). Produksjonen varierer med vekstforhold og sesong. På frodige areal kan den totale biomasseproduksjonen gjennom beitesesongen være på over 100 FE/daa, men som regel vil det være mye lavere produksjon enn dette (Rekdal, 2019). Produksjonen er økende på våren og utover sommeren, for så å avta på sensommeren (Nedkvitne et al., 1995)

### 2.1.1.2 Næringsverdi

Plantenes næringsverdi varierer i hovedsak med dens utviklingsstadium (Frankow-Lindberg et al., 1991), men også klima, jordsmonn og lystilgang er viktige faktorer. Beitet inneholder mer lettløselig karbohydrater og protein tidlig i vekstfasen, og mer tyngre fordøyelig nøytralløselig fiber (NDF) mot begynnende skyting (Garmo, 2017). Flere avbeitinger i løpet av sesongen er med på å opprettholde næringsinnholdet i beite fordi beitet holder seg på et vegetativt stadium lenger (Frankow-Lindberg et al., 1991).

Avbeiting på et tidlig vekststadium vil stimulere planten til å lage nye skudd, og skape en bladrik gressmatte. Tidlig beiteslipp er dermed viktig både for å få god gjenvekst og produksjon av nye, energirike skudd senere i sesongen, og for at dyra skal få best mulig fôr (Frankow-Lindberg et al., 1991; Kval-Engstad, 2017).

Gress og halvgress har et høyt innhold av celleveggstoff, mens proteinnivået i urter og lauv er generelt høyere enn i gress (Figur 2.1).



Figur 2.1: Fordøyelsesgrad, protein- og fiberinnhold av forskjellige beiteplanter og plantedeler, hentet fra Rekdal (2019).

Et godt utmarksbeite kan inneholde 11 MJ omsettelig energi (OE) pr kg tørrstoff (TS) (Frankow-Lindberg et al., 1991), med 4-500 g NDF og 120-150 g råprotein pr kg TS (Jamieson, 2010), mens et beite etter blomstring kan ligge på rundt 8 MJ OE/ kg TS og 650 g NDF (Frankow-Lindberg et al., 1991).

### 2.1.1.3 Utnyttingsgrad

Beitekvaliteten avhenger av flere faktorer, da beiteplantene ikke har noen verdi for dyra hvis de velger å vrake plantene. Hvor mye av beite dyra tar opp er vanskelig å måle da den varierer med hva beitedyra prefererer, og hva de er vant til å spise. Utnyttingsgraden av utmarksbeite varierer mye, alt i fra 5-20 % av nyttbar beitegrøde kan man regne med.

### 2.1.2 Økologiske faktorer

Det er flere økologiske faktorer som spiller inn på vekstvilkåra til ei plante; vann, tilgang på næring, interaksjoner mellom planten og menneske/dyr, eller interaksjon mellom planter, klima, berggrunnen og snødekke. Klimaet og topografien i Norge varierer mye, og dette gjenspeiler seg i stor variasjon og fordeling av vegetasjonstyper. På Vestlandet hvor det er mye nedbør vil myrer, fuktmarker og sumpskog utgjøre store areal. I tørre deler av innlandet vil det kunne være store forekomster av lynghei og lav- og lyngrik mark. På vindutsatte steder vil vegetasjonen være krypende, mens i lune lesider vil det være mer frodig vegetasjon. Et tydelig skille er skoggrensa, som går helt opp mot 1200 moh. sør i landet, mens helt nord vokser fjellbjørka helt ned i fjæra.

Harde, sure bergarter vil ha artsfattig vegetasjon, mens bergarter som lett forvitrer vil hele tiden gi ny næring til jordsmonnet og gi frodigere vegetasjon. I fjellet med lite løsmasser og humusdekke vil lokale variasjoner i berggrunnen ha stor betydning for vegetasjonen.

Vanntilgangen er viktig for vegetasjonsutforming. Noen arter trives godt på tørre steder, mens andre planter vokser bedre langsmed vassdrag og i lisider. Er berggrunnen fattig kan dette kompenseres for ved å ha god vanntilgang til plantene, og man kan allikevel få frodige beiter.

### 2.1.3 Markslag

Gjennom å vurdere ulike vegetasjonstyper kan man finne kvaliteten på beitet. Det er ofte forskjellige vegetasjonstyper i et beite, og det er da naturlig å finne de forskjellige, og gi hele beite en totalvurdering. Rekdal deler inn i tre markslag som har forskjellig beitekvalitet:

- Lav- og lyngrik mark – mindre godt beite
- Blåbærmark – godt beite
- Gress- og urterik mark – svært godt beite

**Lav- og lyngrik mark** kjennetegnes av artsfattig vegetasjon dominert av tørketålende lav og lyngarter som krekling og røsslyng (Rekdal, 2019). Her finnes det lite beiteplanter, men de kan være viktige områder som hvileplasser for dyra. Det defineres som ikke nyttbart beite og klassifiseres som mindre godt.

På steder med mer tilgang på næring og vann finner vi blåbær- og smyledominerende vegetasjon: **Blåbærmark** (Rekdal, 2019). Dette er den vanligste marktypen i Norge, og på hogstflater kan smyla være dominerende. Blåbærlyngen beites av dyra, men helst på et tidlig

stadium. Smyle er den vanligste beiteplanten vi har, og stiller ikke høye krav til næringsrik mark. Den er ikke særlig energi- og proteinrik, men til gjengjeld holder den seg godt i kvalitet utover sesongen (Todnem & Lunnan, 2015). Smyla er solelskende, og vokser helst på åpne områder (Rekdal, 2017). Dette kan karakteriseres som godt beite.

I områder med god tilgang på næring og vann, i liewe og forsenkninger, finner vi artsrik vegetasjon: **Gress- og urterik mark**. Her vil høge urter, bregner og gress dominere. De mest næringsrike gressartene er engkvein, fjelltimotei, gulaks og rapparter, som kan ha over en FE pr kg TS. De tre siste artene vokser på fjellet, og finnes ikke i store mengder. Allikevel er de viktige på grunn av høy energiverdi. Sølvbunke er et ugress på innmark, men i utmark er den et viktig beitegras (Todnem & Lunnan, 2014). Gress vil først og fremst dominere i områder hvor det ferdes beitedyr. Gressartene har et lavt vekstpunkt og tåler dermed beiting og tråkk mye bedre enn urter og vil bre seg ut ved beiting. Urter blir i større eller mindre grad beita av dyra avhengig av preferanse. Gress- og urterik mark karakteriseres som svært godt beite.

Grønnvier, sølvvier og lappvier er viktige beiteplanter, og blir beitet på i flere av beiteområdene i denne oppgaven.

I tillegg finnes det noen viktige vegetasjonstyper som ikke passer inn i de tre markslagene ovenfor.

I områder hvor vannet står høyt i overflata finner vi vegetasjonstypene **myr** og **sumpskog**. På gressmyra dominerer gress- og starrarter. I **rismyr** og **myrskog**, hvor røttene ikke rekker helt ned til grunnvannet, vil det vokse arter som greier seg kun på vann fra nedbør. Planter som vokser her er for eksempel røsslyng, molte og torvull. Rismyr har ingen beiteverdi. I motsetning til for sau er gressmyra gode beiter for storfe.

Langs kysten med mye nedbør, vil vegetasjonstyper i overgang mellom fastmark og myr dominere. Dette kalles **fuktmark**. Viktige planter her er blåtopp og bjørneskjegg.

Energiverdien for blåtopp er tidlig i sesongen omtrent som for smyle, men den synker raskere i kvalitet utover i sesongen (Svalheim et al., 2004). Storfe ser ut til å beite blåtopp (Røysland, 2018), men det er usikkert i hvor stor grad sau beiter den. Beiteverdien karakteriseres her som godt - mindre godt beite for både sau og storfe, men vi mangler kunnskap om produksjonspotensialet i denne marktypen (Rekdal et al., 2018).

**Snøleie** og er viktige for sau på fjellbeite. Etter hvert som snøen smelter vil det komme frem ungt plantemateriale som sauene kan dra nytte av seinsommer og høst. Da biomasseproduksjonen er lav har dette liten verdi som storfebeite.

## **2.1.4 Menneskelige faktorer**

### *2.1.4.1 Skogsdrift*

Selv på rik mark vil beitekvaliteten i tett skog være lav da lite lys og varme kommer ned til skogbunnen, og lite beiteplanter vokser der. Fra 4 år etter hogst vil det være god planteproduksjon i feltsjiktet som gir gode beiter for husdyra. Etter 12-15 år vil skogen igjen være så tett at det ikke lenger vil vokse særlig med beiteplanter, og tilgjengeligheten for beitedyra vil være lav (Bjør & Graffer, 1962). Derfor er beitenæringa i slike områder helt avhengig av et aktivt skogbruk.

### *2.1.4.2 Kultivering*

Beite har en potensiell verdi og en aktuell verdi, og plantesammensetningen i utmarksbeite er avhengig av å bli holdt i hevd ved beiting (Jamieson, 2010). Ei ukultivert eng i høgstaudevegetasjon vil domineres av høye urter som er dårlig beite for dyra. Beiting og tråkk vil konkurrere ut de høye urtene, og gressarter som bedre tåler beitedyras aktivitet vil komme frem.

## **2.2 Opptak på beite**

### **2.2.1 Faktorer ved dyret**

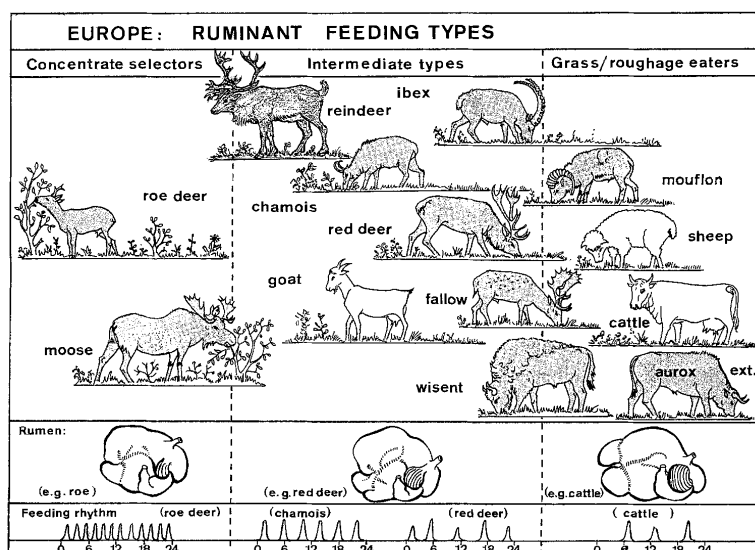
#### *2.2.1.1 Fysiologisk tilstand*

Opptaket på beite varierer; alt i fra 1,5 til 3 kg TS pr 100 kg kroppsvekt (Burstedt & Magnusson, 1991). Ved økende melkeproduksjon vil dyret ta opp mer fôr, og dyr i dårlig hold har normalt et høyere fôropptak enn dyr i godt hold. Drektinge dyr vil redusere opptaket i tiden før kalving, for igjen å øke mot maksimum 4-8 uker etter kalving (Trodahl, 1999).

#### *2.2.1.2 Rase og art*

Drøvtyggerartene kan deles inn i tre grupper etter beitevaner (Hofmann, 1989); gressere, intermediærbeiter og konsentratbeiter (Figur 2.2). Storfe går under kategorien gresser (Hofmann, 1989). De beiter mest gress, selekterer lite, og har et fordøyelsessystem tilpasset å fordøye plantens celleveggstoffer. Dermed trives de i åpne landskap og trekker derfor mot kultiverte områder som setervoller, hagemarker og hogstfelt (Larsson & Rekdal, 2000; Pelve & Spørndly, 2008; Tofastrud et al., 2019). Hjortedyra er i stor grad konsentratbeiter; de beiter knopper og andre plantedeler med høy energikonsentrasjon, og har evne til sterk

seleksjon. Geita er noe midt imellom disse to; en intermediær beiter. Forskjellen gjenspeiler seg i munnpartiet, beiteatferd og størrelsen på dyret (Shipley, 1999).



Figur 2.2: Inndeling av drøvtyggere etter fordøyelsessystemets funksjon og anatomi: Concentrate selectors = Konsentratbeiter, Intermediate types = Intermediærbeiter og Grass/roughage eaters = Gresser. Hentet fra Hofmann (1989).

Nyere studier tyder på at størrelse er av stor betydning for beitevalg og utnyttelse av fôret (Rook et al., 2004). De hevder at små drøvtyggere har en relativt mindre vom og større vedlikeholdsbehov enn store drøvtyggere, og må derfor spise planter med høyere energikonsentrasjon. Større planteetere kan spise fôr med lavere energikonsentrasjon, da fôret oppholder seg lenger i fordøyelseskanaalen og dermed har bedre tid til å bli fordøyd (Rook et al., 2004). Gressere har et bredt munnparti og kan ta opp store mengder plantemateriale, mens konsentratbeiter har et smalere munnparti og kan derfor lettere selekere ut den beste delen av den tilgjengelige beitegrøda (Shipley, 1999).

Storfe beiter ved å samle gresset med tunga, for så å delvis rive det av med tunga og delvis bite det av ved hjelp av tennene i underkjeven og den store muskelputa i overkjeven (Histøl et al., 2012; Nedkvitne et al., 1995). Storfe snaubeiter ikke på samme måten som sau (Histøl et al., 2012), og de beiter myr i større grad enn sauen (Histøl et al., 2012). Storfe streifer en del når de beiter, og kan med dette kompensere for dårligere beitekvalitet så lenge arealet er stort nok (Trodahl, 1999). Det ser ikke ut til å være noen stor forskjell mellom storferaser i hvilke planter de prefererer (Hessle et al., 2007; Sæther et al., 2006), men de tradisjonelle rasene utnytter bedre skrinne beiter (Sæther et al., 2006), og de utforsker beite mer enn tyngre, mer intensive raser (Hessle et al., 2007).

### **2.2.2 Faktorer ved miljøet**

Drøvtyggere er følsomme for høy temperatur. På grunn av vommetabolismen produserer de mye varme, og fôropptaket vil normalt gå ned ved høye temperaturer (Moody et al., 1967) på (Garmo, 1992). Beiteopptaket påvirkes også i negativ retning ved mye regn og vind.

Beiteatferden endrer seg også gjennom sesongen. Storfe beiter helst når det er lyst (Burstedt & Magnusson, 1991). Dette gjør at de fordeler beitingen over store deler av døgnet i den lyse tida midtsommers, med en pause midt på natten (Tofastrud et al., 2018). Utover sommeren, når det blir mørkere om natten, tilpasser de seg ved å beite mer på dagtid og hvile mer om natten.

### **2.2.3 Faktorer ved beitet**

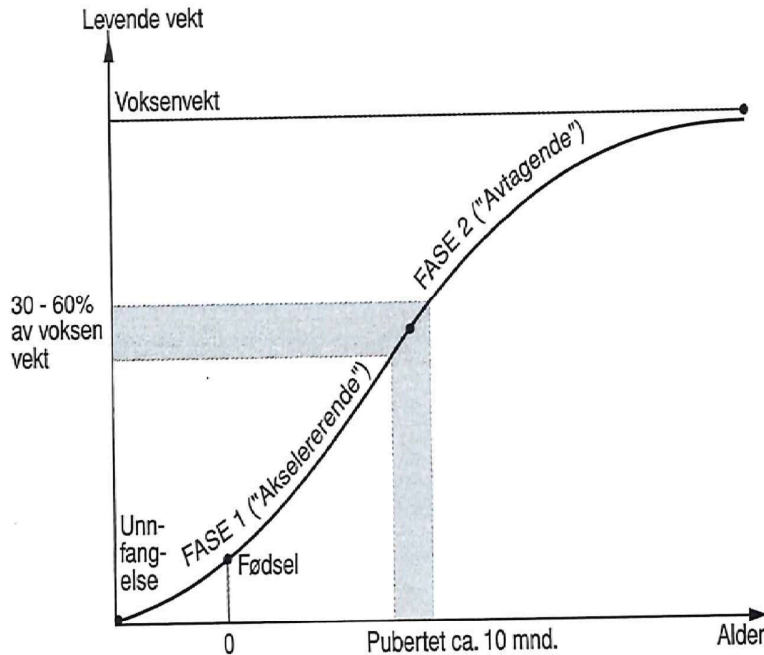
Næringsinnhold og fordøyelighet har betydning for fôropptaket (Garmo, 2017). Lavt innhold av protein (Tro Dahl, 1999), og høyt innhold av NDF virker negativt (Garmo, 1992). Utover i sesongen og etter hvert som planten utvikler seg, spesielt etter at gresset skyter, går fordøyeligheten ned, og NDF-nivået opp (M.Gill et al., 1989). Dette virker negativt på fôropptaket (Garmo, 1992). Når NDF-nivået stiger reduseres fordøyeligheten, og fôret må oppholde seg lenger i vomma før det kan passere videre (Volden, 2011). Mye NDF i fôret vil dermed ha en større fyllingsgrad i vomma og redusere opptakskapasiteten til drøvtyggeren. På dager med mye nedbør vil gresset ha høyere vanninnhold, som kan virke negativt på opptaket (Garmo, 1992).

Storfe krever et høyere beitegress enn sau (Kval-Engstad, 2017). Ved en gresslengde kortere enn 5-6 cm går fôropptaket ned (Tro Dahl, 1999). Tro Dahl mener 10-12 cm er optimalt, mens Burstedt og Magnusson (1991) mener at 12-15 cm er optimalt. Forsøk har vist at kort beitegress er negativt for ungdyras tilvekst (Spörndly et al., 2000), og på ammekuas melkeproduksjon (Wright et al., 1994).

## **2.3 Behov til vekst**

Storfe følger normalt en sigmoid vekstkurve (Berg & Matre, 2001). De skriver at kalver typisk vokser 2-300 g om dagen de første 2 ukene, fra fødsel til åtte uker vokser de 4-500 g om dagen, og fra fødsel til seks måneder vokser de 800-1000 g om dagen. Altså er tilvekstkurven akselererende i perioden frem til puberteten ved omtrent 60 % av voksenvekt, for så å avta til de når voksenvekt (Figur 2.4).





Figur 2.3: Normal vekstkurve for storfe i vekst. I fase 1 øker den daglige tilveksten kontinuerlig, mens i fase to avtar den daglige tilveksten. Hentet fra Berg & Matre (2001).

Drøvtyggere har evnen til å utnytte fôret ekstra godt etter en periode med dårlig fôrtilgang (Berg & Matre, 2001). Dette kalles kompensasjonsvekst. Denne effekten er større ved underfôring på energi enn underfôring på protein, avhenger av at perioden ikke varer for lenge, og at dyret har tilgang på nok vitaminer og mineraler i perioden (Trodaahl, 1999). Berg og Matre (2001) forklarer dette med en sammensetning av flere faktorer. Forhold som økt appetitt, større vomfyll, hypertrofi av muskelvev og kroppssammensetning (mindre fett og mer protein) etter perioder med dårlig fôring er medvirkende. Dyret har også mindre krav til vedlikehold da det er mindre aktivitet i fordøyelsessystemet. Det vil ta tid før kroppen tilpasser seg det økte fôrbehovet (Berg & Matre, 2001). Samtidig vil konsentrasjonen av veksthormon og insulin i blodet øke etter en periode med underfôring (Hornick et al., 2000). De hevder at når dyret får tilgang på bedre fôr vil hormonene stimulere til økt utnyttelse av absorberte næringsstoffer.

Ei ku på 600 kg trenger 5,1 FE til vedlikehold, og 4,4 FE til melkeproduksjon av 10 liter melk (Trodaahl, 1999) som kua bør produsere for at kalven skal få nok melk til vekst (Jamieson, 2010). Kyr av sent slaktemodne raser er vesentlig større, normalt rundt 800 kg (Ringdal, 2015), og vil derfor trenge bortimot 6,5 FE til vedlikehold (Berg & Matre, 2001). Unge kyr trenger også ekstra fôr til egen vekst (Trodaahl, 1999).

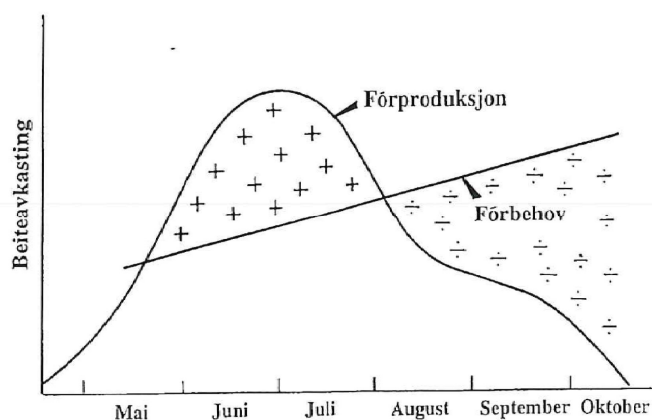
Den viktigste faktoren som påvirker kjøttfokalvens vekst frem til avvenning er kuas mjølkeevne (Wright et al., 1994), og de tidlig slaktemodne rasene er betydelig dårligere melkere enn de sent slaktemodne rasene (Ringdal, 2015). Effekten av melkeinntaket på tilveksten er positiv frem til avvenning, men blir mindre viktig etter hvert som kalven blir eldre (Fraga et al., 2018). Kalvene begynner å ete gress alt ved 2 ukers alder, og vil ha en godt utviklet drøvtyggerfunksjon ved 8 uker (Trodaahl, 1999).

### *Mineraler og vitaminer*

Mineraler og vitaminer i kosten er viktig for en optimal vekst, og ved en suboptimal vitamin- og mineralbalanse vil tilveksten bli redusert (Trodaahl, 1999). Som regel er ikke vitaminmangel et problem på beite (Norrman & Danielsson, 1991), men mineralmangel hos beitende storfe kan være et problem (Havrevoll & Garmo, 2015). Havrevoll og Garmo (2015) sier videre at mineralinnholdet varierer med vekstforhold og plantemateriale, og er høyere i blader enn i stengelen. Dette fører til at det er mer mineral i ungt enn gammelt beitegress, og mineralinnholdet på beitet synker utover i sesongen. Magnesium er et unntakstilfelle; tidlig i sesongen er graskrampe (hypomagnesemi) et vanlig problem (Norrman & Danielsson, 1991).

### **2.3.1 Behov til vekst og planteproduksjonen på beite**

Tidlig i sesongen er planteproduksjonen høyere enn det behovet kalven har til vekst (Figur 2.4) (Nedkvitne et al., 1995). Utover sesongen vil kalvens behov for fôr øke, men fôrproduksjonen avta, og dette kan komme i konflikt med behovet til dyret. Dette må kompenseres for ved å gi dyret tilgang på større areal utover sensommeren. (Nedkvitne et al.,



Figur 2.4: Skjematisk fremstilling av differansen mellom et voksende dyr sitt fôrbehov, og tilgangen på fôr (fôrproduksjon) gjennom sesongen. Hentet fra Nedkvitne et al. (1995).

1995; Norrman & Danielsson, 1991). En måte å gjøre dette på kan være å ha kalving konsentrert i februar/mars, og avvenne kalvene direkte fra utmarksbeite i august/september (Nedkvitne et al., 1995). Da kan kyrne beite utmarka utover høsten, når næringsinnholdet er lavere, og kalvene kan få bedre fôring på innmarksbeite.

## 2.4 Raser

På utmarksbeitene omtalt i denne oppgaven går det 4 raser som presenteres her: Aberdeen Angus, Hereford, Charolais og Simmental. Kapittelet baserer seg på Trødahl (1999) og Ringdal (2015) med mindre annet er skrevet.

### 2.4.1 Aberdeen Angus



Figur 2.1: Aberdeen Angus. Hentet fra <https://angus.tyr.no/wp-content/uploads/2016/06/anguskua.jpg>.

Aberdeen Angus er en britisk rase på omtrent 550 kg for voksne hunndyr. Den er svart, men kan ha hvite avtegning på bena, og det finnes også et ressesivt gen for røde dyr. Angus er en nøysom rase, som tidlig avleirer fett og er dermed en tidlig slaktemoden rase. Den har små kalver som gir lette kalvinger, og er den rasen som har minst kalvingsvansker (Animalia, 2018b). Melkeproduksjonen er moderat: 3-9 liter om dagen

### 2.4.2 Hereford



Figur 2.2: Hereford. Hentet: [https://hereford.tyr.no/wp-content/uploads/2016/05/Bannerkarusell\\_Hereford\\_2\\_1080x600.png](https://hereford.tyr.no/wp-content/uploads/2016/05/Bannerkarusell_Hereford_2_1080x600.png).

Hereford er også en britisk rase på 6-700 kg for voksne hunndyr. Den har rød frakk med hvit hjelm, og et hvitt avtegn som strekker seg et godt stykke nedover nakken. Den har også hvite sokker. Hereford er en nøysom rase og er tidlig slaktemoden. De klarer seg godt på kun grovfôr, og kan lett bli for feite ved for sterk fôring. Melkeproduksjonen er moderat som hos Aberdeen Angus: 3-8 l.

### 2.4.3 Charolais



Figur 2.3: Charolais. Hentet fra: [https://charolais.tyr.no/wp-content/uploads/2017/07/mg\\_1344-300x200.jpg](https://charolais.tyr.no/wp-content/uploads/2017/07/mg_1344-300x200.jpg).

Charolais er en av verdens eldste kjøttferaser, og stammer fra høylandet i Frankrike. Rasen er stor og vokser fort, og kan fôres intensivt uten å bli for feit. Den passer derfor godt i intensive produksjonssystemer, og blir sent slaktemoden. Rasen gir magre slakt, og høy kjøttklasse. Kua har høy melkeevne, og kan melke opp mot 12 liter om dagen. Det kan være utfordring med store kalver som gir kalvingsvansker, men den er en av de beste mjølkerne av kjøttferasene. Levendevekta for kyr er 7-800 kg.

#### 2.4.4 Simmental



Figur 2 4: Simmental. Hentet fra: [https://simmental.tyr.no/wp-content/uploads/2016/08/Bannerkarusell\\_Simmental\\_01\\_1080x600.jpg](https://simmental.tyr.no/wp-content/uploads/2016/08/Bannerkarusell_Simmental_01_1080x600.jpg).

Simmental er en kombinasjonsrase med opprinnelse fra Sveits som er avlet for både kjøtt og melk. Dette er en sent slaktemoden rase. Voksne dyr er på størrelse med Charolais og kalvene har høy tilvekst. Gjennomsnittet ligger litt over Charolais (Animalia, 2018b). Fargen på dyra er brun med hvite flekker og hvitt hode, med kjøttfargete mule. Ifølge statistikken har denne rasen kalvingsvansker på linje med andre kjøttferaser (Animalia, 2018b). Rasen er en god mjølker, og kan mjølke 10-20 liter om dagen.

### **3 Materiale og metode**

Denne masteroppgaven er basert på produksjonsdata fra ”Bærekraftig storfeproduksjon basert på grovfôr”, et prosjekt ledet av Institutt for husdyrvitenskap (IHA) ved Norges miljø og biovitenskapelige universitet (NMBU), samt beitevurderinger foretatt av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Samarbeidspartnere er Nortura SA, TYR og Animalia, Forskere fra Irland og Canada er også bidragsytere i prosjektet. Prosjektet er finansiert av Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri og forskningsmidler over jordbruksavtalen, Nortura SA, Animalia, og TYR. Målet med prosjektet er å bidra til økt bærekraftig matproduksjon basert på norske fôrressurser, ved å finne produksjonsformer som sørger for optimal utnyttelse av eng, innmark- og utmarksbeite, med minst mulig klimaavtrykk.

#### **3.1 Datagrunnlag**

Av de 27 besetningene inkludert i prosjektet var utvalgskriteriene at de skulle være spredt over hele landet, med variasjon i driftsform, med ammeku som eneste drøvtyggeproduksjon på gården, og minst 10 ammekyr i besetningen (Wetlesen, upublisert). Elleve av brukene benyttet innmarksbeite, mens 16 av brukene benyttet utmarksbeite på sommeren.

Datagrunnlaget inneholdt reinrasa dyr i besetninger der minst 60 % av alle fødsels- og avvenningsvekter var registrert i Storfekjøttkontrollen (SFK) i perioden 2010-2014.

Datagrunnlaget inneholdt videre informasjon om fødselsdato, kjønn, rase, besetning, avstamning (mor og far), samt diverse mål på tilvekst, fôropptak og fruktbarhet. Wetlesen (upublisert) har også samlet informasjon om drifta til hvert av brukene, blant annet datoer for slipp og sank på innmarksbeite (vår- og høstbeite) og utmarksbeite, tilleggsfôring (med kraftfôr) av kalver på innmarksbeite og antall kyr med kalv og ungdyr som ble sluppet på beite i 2014.

Rekdal et al. (2018) har klassifisert utmarksbeitene for å vurdere beiteverdien. Befaringene ble gjort av Yngve Rekdal, unntatt området i Salangen som ble befart av Finn-Arne Haugen. Et område ble befart i 2016, resten i 2017. Basert på en skjønnsmessig fordeling av vegetasjonstypene i områdene har de gjort en helhetsvurdering, og delt beitene inn i tre forskjellige kategorier eller en blanding av disse: mindre godt beite (Mg), godt beite (G), eller svært godt beite (Sg). Rekdal et al. (2018) har også innhentet informasjon om lokalitet, areal, slipp- og sanketidspunkt fra utmarksbeite og antall dyr på beite.

### 3.1.1 Korrigert 200-dagersvekt

Avvenningsvektene registreres i SFK når kalven er mellom 150 og 275 dager, og er korrigert til 200 dager ved å beregne gjennomsnittlig tilvekst i g pr dag.

$$\text{Daglig tilvekst} = \frac{(\text{Avvenningsvekt} - \text{Fødselsvekt})}{\text{alder avvenningsvekt} - \text{alder fødselsvekt}}$$

Kalvenes tilvekst ble beregnet ved å subtrahere fødselsvekt fra avvenningsvekt og dividere med antall dager mellom disse to veietidspunktene.

$$\text{Korrigert 200 - dagersvekt} = \text{Fødselsvekt} + (\text{daglig tilvekst} * 200)$$

Korrigert 200-dagers kalvevekt ble estimert ved å summere fødselsvekten med den daglige lineære tilveksten multiplisert med 200.

### 3.2 Mine data

Jeg har plukket ut åtte besetninger der alle registrerte kalver beiter sammenhengende i utmark i en periode på sommeren (Tabell 3.1) og som ikke ble tilleggsfôret i denne perioden. Jeg har kun inkludert kalver født i perioden 1. januar til 30. mai.



Figur 3.1: Oversikt over besetningenes plassering. 1= Virak, Sirdal. 2= Øystein Finsrud, 3= Simen Avlund, 4= Kjell O. Kaurstad, 5=Bjørn Haugen, 6= Anne Dieset, 7=Svein E. Østmoe og 8= Trond S. Myhre.

Hovedvekten av kalvinger skjer fra januar til april (vårkalving). Det er en besetning med Aberdeen Angus, fire med Hereford, to med Charolais, og en besetning med Simmental. Besetningsstørrelse varierer fra 16 til 48 morder i gjennomsnitt for de fem studieåra (Tabell 3.1). Det er totalt 930 fødte kalver registrert for de fem åra. Fire besetninger er lokalisert i Oppland, to i Hedmark, en besetning holder til i Vest-Agder, og en i Troms fylke (Fig. 3.1).



Tabell 3.1. Oversikt over de 8 besetningene inkludert i denne oppgaven.

<i>Bruker/Bonde/Eier</i>	<i>Fylke</i>	<i>Kommune</i>	<i>Rase</i>	<i>Kalvings- tidspunkt</i>	<i>Mordyr (gjennomsnitt ant. i 2010-2014)</i>	<i>Antall kalver i datasettet (2010-2014)</i>	<i>Veiemåte</i>	<i>Gj. snittlig korr. 200- dagersvekt (kg)</i>
<i>Virak, Sirdal</i>	Vest-Agder	Sirdal	Hereford	Mars-April	16	51	Målebånd	203
<i>Kjell O. Kaurstad</i>	Oppland	Ringebu	Hereford	Februar-April	44	122	Vekt	236
<i>Bjørn Haugen</i>	Oppland	Ringebu	Hereford	Mars-April	35	74	Vekt	210
<i>Anne Dieset</i>	Hedmark	Åmot	Hereford	Januar-april	48	180	Vekt	285
<i>Svein E. Østmoe</i>	Hedmark	Stor-Elvdal	Angus	Januar- April	48	201	Vekt	228
<i>Øystein Finsrud</i>	Oppland	Gausdal	Charolais	Januar-April	26	112	Vekt	274
<i>Trond S. Myhre</i>	Troms	Salangen	Charolais	Mars-April	27	91	Vekt	271
<i>Simen Avlund</i>	Oppland	Gausdal	Simmental	Februar-April	25	99	Vekt/målebånd	294

Av de åtte beiten omtalt i denne oppgaven er to klassifisert som G- Mg, to som G, et som G-Sg, to som Sg- G, og ett som Sg beite. For å forenkle modellen har jeg i samråd med Rekdal delt beiten inn i to kvaliteter: godt og svært godt, der G- Mg- og G er samlet til klassen godt, og G- Sg + Sg-G + Sg er samlet i klassen svært godt (Tabell 3.2). Total utmarksbeitetid varierer fra 51 - 107 dager, med beiteslipp mellom 29. mai og 15. juli, og sanking mellom 20. august og 20. september. Dyretettheten varierer fra 1,4 til 14,3 dyr pr km<sup>2</sup> og baserer seg på Rekdal et al. (2018) sine arealberegninger og dyreantallet sluppet på beite i 2017.

Tabell 3.2. Oversikt over beitekvalitet, dyreantall (kyr, kalver og ungdyr, i gjennomsnitt for 2014 og 2017), dyretetthet, og tidsperiode dyra er på utmarksbeite i de forskjellige besetningene.

<i>Bruker</i>	<i>Naturtype</i>	<i>Beiteareal (Km<sup>2</sup>)</i>	<i>Antall Dyr</i>	<i>Tetthet (dyr/km<sup>2</sup>)</i>	<i>Slippdato</i>	<i>Sankedato</i>	<i>Antall beitedager</i>	<i>Beitekvalitet*</i>
<i>Virak, Sirdal</i>	Kystfuruskog	5	30	11,4	20.juni	15. sept.	88	Godt
<i>Kjell O. Kaurstad</i>	Fjellskog, bjørk	7	80	11,4	20.juni	15. sept.	74	Svært godt
<i>Bjørn Haugen</i>	Fjellskog, gran og snaufjell	45	83	1,8	15.juli	20. sept.	68	Godt
<i>Anne Dieset</i>	Granskog	47	109	2,3	29.mai	12. sept.	107	Svært godt
<i>Svein E. Østmoe</i>	Fjellgranskog	72	100	1,4	01.juli	20. sept.	82	Godt
<i>Øystein Finsrud</i>	Fjellskog, gran og snaufjell	30	55	1,8	01.juli	10. sept.	72	Godt
<i>Trond S. Myhre</i>	Bjørkeskog	4	57	14,3	01.juli	20. aug.	51	Svært godt
<i>Simen Avlund</i>	Fjellskog og snaumark	8	63	7,9	25.juni	01. sept.	69	Svært godt

\* Godt = G-Mg og G.

Svært godt = G-Sg/Sg-G og Sg.

### 3.3 Statistiske analyser

Ut ifra tilgjengelig data har jeg laget mitt eget datasett. Jeg har tatt ut informasjon om:

- ID på gård, kalv, mor
- Morrase
- Kalvingsdato
- Alder på mor
- Antall kalvinger mor har hatt, Paritet
- Kullstørrelse
- Fødselsvekt og
  - Avvenningsvekt
    - Alder og dato ved avvenningsvekt
- Korrigert vekt til 200 dager (Se 3.1.1)
- Slippdato og sankedato
- Beiteverdi: Mg, G eller Sg
- Tetthet på beitet (antall dyr/ km<sup>2</sup>)

Følgende lineær modell er brukt:

**Korrigert 200-dagersvekt = beiteklasse+ rasetype+ beitedager+ tetthet+ paritet+ kjønn+ kullstørrelse + kalvingsår+ rasetype\*beiteklasse+ feilledd**

Der:

- **Beiteklasse** er delt inn i to kategorier: godt og svært godt.
- **Rasetype** er også delt i to: Sent slaktemodne raser; Charolais og Simmental og tidlig slaktemodne raser; Hereford og Aberdeen Angus.
- **Paritet** er gitt som to klasser.; førstegangskalvere og flergangskalvere det samme er **kjønn** (okse og kvigekalv), **kullstørrelse** (enkel og tvillingkalv)
- **Kalvingsår** er gitt som et av årene 2010-2014, og er behandlet som en klassevariabel
- **Tetthet** er gitt som km<sup>2</sup> per dyr og er en kontinuerlig variabel.
- **Beitedager** er gitt som antall dager dyra er på utmarksbeite, og er en kontinuerlig variabel

For å ta hensyn til at ei ku kan ha flere kalver og forskjellig driftsopplegg på forskjellige gårder har jeg tatt inn morID og gårdID som tilfeldige variabler.

Statistikkprogrammet SAS ble brukt til å kjøre en General Linear Mixed Model (GLMM). Signifikansnivået ble satt til  $p < 5\%$ . Basert på modellen har jeg også estimert korrigert 200-dagersvekter ved hjelp av Least Squares Means (LSM) prosedyren av hovedeffektene.

### **3.4 Beskrivelse av beitene**

Under følger en kort beskrivelse av beitene basert på beiteundersøkelser utført av Yngve Rekdal og Finn-Arne Haugen (Rekdal et al., 2018).

#### **3.4.1 Virak, Sirdal**

Rundt 30 dyr av rasen Hereford beiter i kystfuruskog fra 20. juni til 15. september innenfor et 5 km<sup>2</sup> område 2-400 moh. dominert av kystfuruskog. De dominerende vegetasjonstypene er blåbærfuruskog og fuktskog. Åpne parti på toppene domineres av fukthei, med innslag av røssllynghei på tørre parti. Blåbærfuruskog er gode beiter for storfe, og ansett som de beste beitene i dette område. I fuktskogen vokser det mye blåtopp, Det er imidlertid lite kunnskap om kvaliteten på denne planta. Beiteverdien for område er satt til godt- mindre godt.

#### **3.4.2 Kjell O. Kaurstad, Fåvang**

Rundt 80 dyr av rasen Hereford beiter i fjellbjørkeskog fra omtrent 1. juli til 15. september innenfor et 7 km<sup>2</sup> stort område 800-1000 moh. I området dominerer blåbærbjørkeskogen med innslag av fattigere lav og lyngrik skog, men opp mot 20 % er engbjørkeskog. I raviner og i lavereliggende partier er det gammel, glissen granskog med høyt innslag av smyle som blir mye beita. I raviner og langs bekker finnes også høgstaudeenger. Myra, i hovedsak mellomrik- rik myr utgjør 10-20 % av området. Rishei forekommer i områder i øst. Dette er skrinne mark, og ikke nevneverdig beite til storfe. Beitet er i god hevd med god biomasseproduksjon. Beiteområdet karakteriseres som godt - svært godt beite.

#### **3.4.3 Bjørn Haugen, Ringeby**

Rundt 80 dyr av rasen Hereford beiter i fjellgranskog fra omtrent 15. juli til 20. september innenfor et 45 km<sup>2</sup> stort område 700-1100 moh. I dalføret består vegetasjonen av rishei med dvergbjørk og einer. Nederst i dalen er det høyt innslag av gressmyrer, som gir mye godt beite til dyra, med høgstaudeenger i områder med god vanntilgang. Blåbærdominert blandingskog er framtreddende i lisdene, men i fuktige drag finnes innslag av engbjørkeskog, mest av lågurtutforming. Dette er gressrike, svært gode beiter. De gressrike områdene stammer fra mange år med beiting, også trolig slått. Snøbrekk gjør at skogen stedvis er vanskelig framkommelig for dyra. Området karakteriseres som godt storfebeite.

#### **3.4.4 Anne Dieset, Åmot**

Rundt 110 dyr av rasen Hereford beiter i granskog i to områder: Rena vestside på 35 km<sup>2</sup> og Søre Sætre på 12 km<sup>2</sup> 250-500 moh. Vegetasjonen varierer med vannforsyninga. I lisider og langs vassdrag er det rike områder, mest enggranskog, men også noe bjørk. På opplendte areal er det tørr og skrinn lav- og lyngrik furuskog. På morena, og langs Rena på Rena vestside er det jevn vanntilførsel som skaper en dominans av blåbærgranskog av småbregneutforming, og spredt enggranskog av høgstaude- og lågurtutforming. Noe myr finnes også i beiteområdet, for det meste rismyr uten beiteverdi. Området som har beiteverdi på Søre Sætre er blåbærgranskog og enggranskog, i de bratte sidene på nordsida av Kletten og ned mot bygda. Hogstflater i enggranskogen er svært gressrike, og gir gode beiter. Hogstflater i blåbærgranskogen er rike på smyle, som også er viktig beite for storfe. Samlet kan begge områdene karakteriseres som godt - svært godt storfebeite på de areala som blir brukt av buskapen. Områdene er avhengig av hogst jevnlig for å gi nye hogstflater.

#### **3.4.5 Svein E. Østmoe, Stor-Elvdal**

Omtrent 100 Aberdeen Angus beiter i fjellgranskog fra omtrent 1. juli til 20. september innenfor et 60 km<sup>2</sup> stort område 500-900 moh. Vegetasjonen avhenger av vannforsyningen. I lisider og langs elver dominerer gran- og bjørkeskog. På opplendte areal dominerer furuskogen. Det meste av granskogen er blåbærskog, med mye smyle på hogstflatene. Hogstflater er viktige for beitekvaliteten, spesielt i enggranskog. Langs noen elver er det også engbjørkeskog. Flatene her er gressrike og gode beiter, men utgjør små arealer. Myrområdene domineres av rismyr, men også noe gressmyr. På nordre Koppangskjølen har myra rikmyrsindikasjoner. Store røsslyngheier mot Rokkåsen og Storfjellet har ingen verdi som beite, heller ikke kjølen ned mot Rokksetra, som består av lav- og lyngrik skog. Dog er det områder her med gressmyr og blåbærgranskog. Området som blir brukt av dyra kan samla karakteriseres som godt – mindre godt beite. Dyra beiter mest sentralt rundt setrene og langs bekkedragene.

#### **3.4.6 Øystein Finsrud, Gausdal**

50-60 dyr av rasen Charolais beiter i et 30 km<sup>2</sup> fjellgranskogområde 800-1000 moh. fra rundt 1. juli til 10. september. Området er dominert av blåbærgranskog med høyt innslag av smyle. I helninger finnes mye enggranskog. Her drives aktiv skogdrift. På hogstflatene som beites av dyra er det et godt gressdekke med engkvein, sølvbunke og rapparter. Der dyra ikke beiter gror det til med høge urter som reduserer beitekvaliteten. Samla sett er dette et godt storfebeite, litt dårligere på plataet hvor blåbærskogen dominerer, bedre i lissidene.

### **3.4.7 Trond Steinar Myhre, Salangen**

Omtrent 60 dyr av rasen Charolais går i et område på 4 km<sup>2</sup> 50-400 moh. fra rundt 1. juli til 1. september. Området domineres av bjørkeskog. Blåbærskog finnes i øvre del av skoglia, helt sør hvor lia flater ut, og på opplendte parti i det kupertede området i nord. Engskog finnes i forsenkninger, og er den dominerende vegetasjonstypen. Det meste er av høgstaudeutforming, men også av småbregneutforming på spredte areal. Nederste delen av lia bærer preg av å være beita mye, og er svært gressrik. Også oppover i lia er det preg av beiting, men her er det mindre gressdekke. I de bratteste partia er det lite spor etter beiting, med tett tresjikt. Nær gården er det et forsumpa og lyngrikt område, hvor det er satt ut saltslikkestein. Her er det svært opptråkket. Området karakteriseres som svært godt beite.

### **3.4.8 Simen Avlund, Gausdal**

Omtrent 60 dyr av rasen Simmental beiter på et 8 km<sup>2</sup> fjellskogområde 900-1000 moh. fra rundt 25. juni til 1. september. Sandstein er dominerende bergart, men innslag av skifer gir næringsrike områder. Rischei dominerer på opplendte parti, og høgstaudeeng i forsenkninger. I risheia vokser blåbær, krekling, dvergbjørk og smyle. Områder med einer skaper dårlig fremkommelighet for dyra. I høgstaudeenga gror det mye vier, men ned mot setrene er det et fint gressdekke. Myrene i området er dominert av gressmyr, noe av kalkutforming. Gran og bjørk er i ferd med å etablere seg i området. Beite er klassifisert som svært godt – godt.

## 4 Resultater

Av de tre hypotesene jeg har testet kommer det frem at både rase og beite har betydning for tilveksten til kalvene på utmarksbeite (Tabell 4.1). Det var ingen samspillseffekt mellom disse to forklaringsvariablene. Det er altså signifikante effekter av beiteklasse ( $p < 0,0001$ ) og rasetype ( $p < 0,0001$ ), men ingen signifikant samspillseffekt mellom rasetype og beiteklasse ( $p = 0,5085$ ) på korrigert 200-dagersvekt. Videre er det en signifikant effekt av «korrigeringsvariablene»: beitedager ( $p = 0,0024$ ), tetthet ( $p = 0,0002$ ), kalvingsår ( $p < 0,0001$ ), kjønn ( $p < 0,0001$ ), kullstørrelse ( $p < 0,0001$ ) og paritet ( $p < 0,0001$ ) på korrigert 200-dagersvekt.

Tabell 4.1: Type III F.-tester av de faste effektene på korrigert 200-dagersvekt.

<i>Faste Variabler</i>	<i>F Ratio</i>	<i>Prob &gt; F</i>
<i>Rasetype</i>	53,28	<,0001
<i>Beiteklasse</i>	33,93	<,0001
<i>Beiteklasse*rasetype</i>	0,44	0,5085
<i>Beitedager</i>	9,33	0,0024
<i>Tetthet</i>	13,74	0,0002
<i>Kalvingsår</i>	20,51	<,0001
<i>Kjønn</i>	216,01	<,0001
<i>Paritet</i>	86,23	<,0001
<i>Kullstørrelse</i>	67,32	<,0001

Videre fant jeg en signifikant effekt av morID ( $p < 0,001$ ) på korrigert 200-dagersvekt, mens effekten av gård var ikke signifikant ( $p = 0,2283$ ).

Estimerte korrigert 200-dagersvekt (LSM) for tidlig slaktemodne raser er 207,2 kg og 269, 2 kg for sent slaktemodne raser (Figur 4.1), 66,5 . På godt beite er den estimerte 200-dagersvekta (LSM) 218,6 kg og 257,7 kg på svært godt beite (Figur 4.2)..

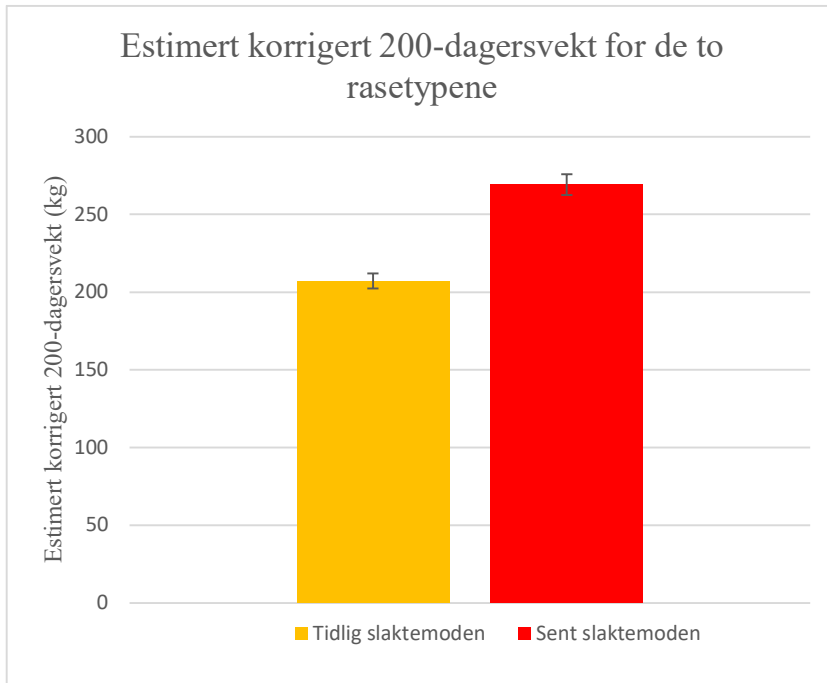
Estimatet for samspillseffekten mellom rasetype og beiteklasse er som forventet ikke signifikant (Figur 4.3). Videre tyder de estimaterte løsningene av faste effekter på at en ekstra dag på utmarksbeite gir en økt tilvekst på rundt 1 kilo, tvillingkalver er rundt 50 kilo lettere



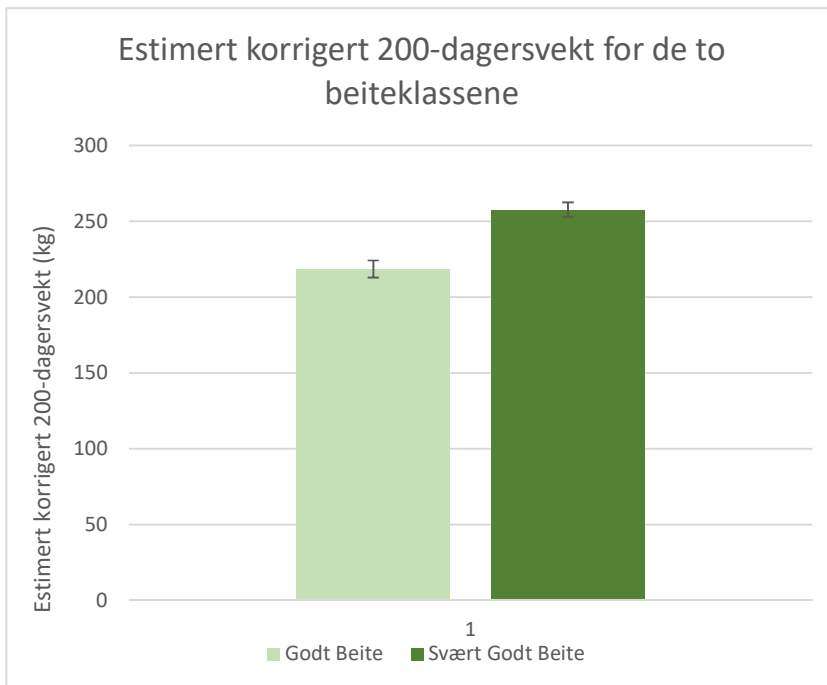
enn enstaka kalver og oksekalver er 27,5 kg tyngre enn kvigekalver (Tabell 4.2). Modellen viser også at kalver av førstegangskalvere vokser dårligere enn kalver av fleregangskalvere, og det er en svak tetthetsavhengig effekt (Tabell 4.2). Det er også en effekt av år (Tabell 4.2). Sammenliknet med 2014 vokste kalvene 5,8, 17,3, 16,6 og 21,8 kg mindre i hhv 2010, 2011, 2012 og 2013 (Tabell 4.2). I 2014 var estimert vekt (LSM) på kalvene 250,5 kg.

Tabell 4.2: Estimerte løsninger (differanser) av faste effekter på korrigerte 200-dagersvekter i modellen.

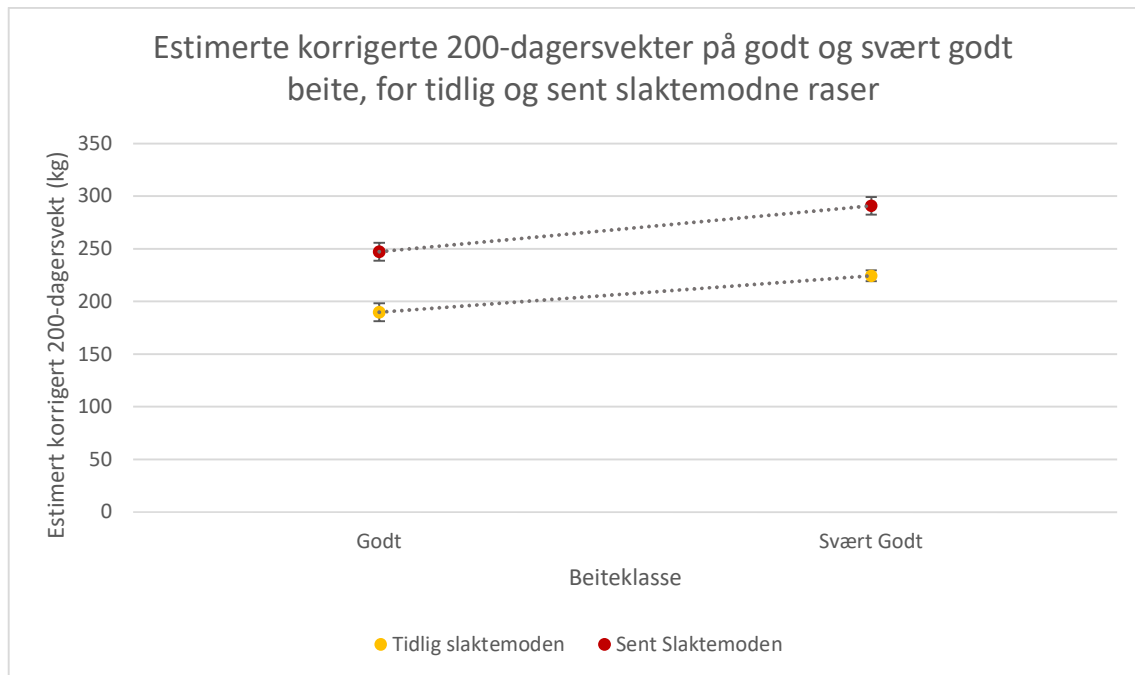
<i>Faste Variabler</i>	<i>Estimat</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>T-verdi</i>	<i>Prob&lt; t </i>
Intercept	211,54	23,2	9,12	
Rasetype (Tidlig-Sent)	-66,5	12,9	-5,16	<,0001
Beiteklasse (G-Sg)	-43,6	10,21	-4,27	<,0001
Beitedager	0,9	0,3	3,05	0,0024
Tetthet	-2,4	0,6	-3,71	0,0002
Kalvingsår 2010-2014	-5,8	3,1	-1,88	0,0611
Kalvingsår 2011-2014	-17,3	2,9	-5,89	<,0001
Kalvingsår 2012-2014	-16,6	2,8	-5,92	<,0001
Kalvingsår 2013-2014	-21,8	2,7	-7,98	<,0001
Kjønn (Okse-Kvige)	27,5	1,9	14,7	<,0001
Paritet	-19	2	-9,29	<,0001
Kullstørrelse (Tvilling- Enstaka)	50	6,1	8,20	<,0001



Figur 4.1: Estimert (LSM) korrigeret 200-dagersvekt ± standardfeil for de to rasetyper.



Figur 4.2: Estimert (LSM) korrigeret 200-dagersvekt ± standardfeil for de to beiteklassene.



Figur 4.3: Estimerte (LSM) korrigerede 200-dagersvekter på godt og svært godt beite, for tidlig og sent slaktemodne raser.

## 5 Diskusjon

### 5.1 Kvaliteten på datasettet

I datasettet er det kun registrert fødsels- og avvenningsvekter. Avvenningsvektene er korrigert til estimert vekt ved 200 dager. Dette bruker SFK som et mål på tilveksten til kjøttfokalver (Animalia, 2018a). Avhengig av fødselstidspunkt er avvenningsvektene registrert mellom juli og november. Jeg testet gjennomsnittlig tilvekst (g/dag) og tilvekst uttrykt som korrigert vekt ved 200-dager. Det var svært liten forskjell i forklaringsgraden av de faste effektene ved bruk de to ulike responsvariablene. Jeg valgte derfor å bruke 200-dagersvekt da dette er et innarbeida mål. Svakheten ved begge målene er at vekstkurven ikke er lineær men sigmoid. Vekstkurven er normalt akselererende frem til puberteten, ved 40-60 % av voksenalvekt, for så å avta og flate ut til voksenalvekt er nådd (Figur 2.4) (Berg & Matre, 2001). Dermed vil en estimert 200 dagers vekt for en 150 dager gammel kalv normalt bli for høy i forhold til den vekta den faktisk hadde ved 200 dager. En kalv som veies ved 275 dager vil få en for lav 200-dagersvekt i forhold til hva den faktisk hadde ved 200 dager.

Da kalvene kun går i utmarka i delerav 200-dagersperioden vil en stor del av veksten skje på innmarksbeite og/eller ved innefôring på våren eller høsten, avhengig av om kalven er født tidlig eller sent på våren. Hvor mye av fôringa som skjer i fjøset og på innmarksbeite avhenger av den totale perioden dyra beiter i utmark. Jeg inkluderte beitedager i modellen og antall beitedager slår positiv ut på den estimerte korrigerte 200-dagersvekta, om lag en kilo per dag ekstra på utmarksbeite. Dette kan ha med å gjøre at de som har dyra lengst i utmarka også slipper dem tidligere, og de vil derfor bedre kunne utnytte beite av høy kvalitet på et tidligere utviklingsstadium.

De fleste besetningene ga kalvene fri tilgang på kraftfôr både på vårbeite og på høstbeite, men ingen av dyra fikk tilleggsfôr på utmarksbeite. Når kalven får mye kraftfôr vil opptaket av grovfôr gå ned (Leaver, 1973). Det er derfor trolig at kalvene i innmarksbeiteperioden på våren og høsten blir sterkt fôret, med høyt inntak av kraftfôr og tilsvarende lavt inntak av grovfôr, i tillegg til melk. Det vil kamuflere dårlig tilvekst på utmarksbeite. Hvis kalven blir sterkt fôret før beiteslipp vil tilveksten på utmarksbeite bli dårligere enn om den får moderat fôring (Wright et al., 1989). Blir den sterkt fôret etter perioden i utmark vil den kompensere med rask vekst. Derfor er det vanskelig å si noe klart på hvordan kalvene vokser på utmarksbeite.

For å ha gode data på tilveksten på utmarksbeite skulle jeg derfor hatt tilgang til slipp- og sankevekter. Veiing av dyra når de slippes i utmarka og når de kommer hjem fra utmarksbeite ville ha gitt verdifull informasjon til hver enkelt bonde om hvor godt dyra vokser i perioden på utmarksbeite. Veiing ved slipp på innmarksbeite om våren og høst, i tillegg til fødselsvekter, ville også gitt informasjon om tilveksten på innmarksbeite og i inneføeringsperioden for å sette inn eventuelle tiltak.

Flere besetninger i det opprinnelige datasettet ble tatt ut. Noen ble tilleggsført på utmarksbeite, eller dyra gikk delvis på innmarksbeite og utmarksbeite. Kalvenes prestasjon på utmarksbeite var derfor umulig å kvantifisere. Andre besetninger slapp bare en del av dyra sine på utmarksbeite. Da jeg ikke hadde informasjon om hvilke dyr i disse besetningene som gikk på utmark og på hjemmebeite valgte jeg å ta ut disse. Flere besetninger med bedre geografisk spredning hadde gitt større bredde og spredning i datagrunnlaget. De fleste besetningene jeg har tatt med er lokalisert på et relativt begrenset område i Hedmark og Oppland (Fig. 3.1).

På grunn av et begrenset antall registreringer pr rase har jeg valgt å samle rasene i to rasetyper: sent- og tidlig slaktemodne raser. Denne forenklingen kan redusere kvaliteten på dataene da det er en forskjell i forventet avvenningsvekt på de to tidlig slaktemodne rasene og de to sent slaktemodne rasene. En konservativ tolkning av resultatene er derfor påkrevet.

## **5.2 Kvaliteten på vegetasjonskartlegging og vurdering av beiteverdi**

Beitekvaliteten bygger på vurderinger av de ulike vegetasjonstypenes beiteverdi i et område (Rekdal et al. (2018)). De har gitt de ulike vegetasjonstypene en beiteverdi utfra biomasseproduksjon og kvaliteten av beiteplanter. Andelen og fordelingen av de ulike vegetasjonstypene, samt kjennskap til storfe sine beitevaner, danner grunnlag for en skjønsmessig vurdering av beiteverdien for storfe i et område. Det finnes begrensede med kvalitetsmål (kjemiske-, in vitro-, eller in sacco- analyser) på enkeltplanter i utmark. Det er også lite kunnskap om biomasseproduksjonen i de enkelte vegetasjonstypene (Rekdal, 2019). Videre vet vi lite om ammekyrs beitevaner og beitepreferanse. Forskning tyder på at det er raseforskjeller blant melkekyr i beitepreferanse på skrinne beiter (Hessle et al., 2014; Sæther et al., 2006). De tradisjonelle melkekuraserne «Svensk fjällko» (Hessle et al., 2014), og søsterrasen Sidet Trønder- og Nordlandsfe (STN) (Sæther et al., 2006) utnytter skrinne beiter bedre enn høytytende, moderne raser som Holstein (Hessle et al., 2014) og NRF (Sæther et al., 2006).

Det er ikke gjort noen detaljert vurdering av vegetasjonstypfordelinga på beiten, da befaringen kun har vært en arbeidsdag pr beite (Rekdal et al., 2018). På de mindre beiten var det bedre tid til å vurdere beiteområdet enn de større beiten. Rekdal et al. (2018) mener imidlertid at de fikk et godt innblikk i de ulike områdenes beiteverdi også på de store områdene. Noen av kyrne i de store områdene var utstyrt med GPS-klaver, slik at det var mulig å konsentrere befaringen til de områdene der dyra oppholdt seg mest. Jeg har i samråd med Rekdal forenklet klassifiseringen av beiteverdien til to klasser: godt og svært godt. Beiteverdien er et kontinuum, dvs det er en glidende overgang mellom ulike beiter. En finere inndeling var imidlertid ikke hensiktsmessig med et såpass begrenset datasett.

### **5.3 Modellen**

Jeg var primært interessert i å teste effektene av rasetype, beiteklasse, og samspillet mellom disse, på tilveksten til kjøttfokalvene på utmarksbeite. For å korrigere for andre kjente faktorer som påvirker tilveksten på utmarksbeite har jeg tatt inn i modellen: kjønn, kullstørrelse (enstaka eller tvilling), kuas paritet, kalvingsår, beitetetthet og beitedager. Alle disse «korrigerings-variablene» slår ut signifikant (Tabell 4.1). I den videre diskusjonen vil dette bare bli berørt når det har sammenheng med mine hypoteser. Videre valgte jeg morID og besetning som tilfeldige variabler i modellen, for å ta høyde for variasjon i antall kalvinger mellom mødrene og variasjon i besetningsstørrelse og driftsform. Jeg fant imidlertid ingen effekt av besetning. Effekten av morID slo ut, altså varierer kalvenes prestasjon (vekst) mellom mødrene. Det kan forklares med variasjon i morsegenskaper som melkeproduksjon (Wright et al., 1994).

### **5.4 Effekt av rasetype**

Den estimerte LSM vekta til de sent slaktemodne rasene var om lag 62 kg høyere enn de tidlig slaktemodne rasene ved 200 dager (Figur 4.1). Ser man på snittet for rasetyperne i SFK for 2017 vokser begge typene i denne oppgaven noe saktere enn snittet i kontrollen (Animalia, 2018a). De estimerte 200-dageres vektene for de tidlig slaktemodne rasene (207,2 kg) er om lag 48 kg lettere, mens de sent slaktemodne rasene (269,2 kg) er rundt 35 kg lettere enn gjennomsnittet for rasetyperne i SFK. De sent slaktemodne rasene vokser relativt bedre på utmarksbeite enn de tidlig slaktemodne rasene sammenliknet med gjennomsnittet i SFK populasjonen. Tilveksten i «mine» åtte utmarksbeitebesetninger er derfor god tatt i betraktning at mange av SFK besetningene går på innmarksbeite og blir delvis tilleggsfôret

Tidlig slaktemodne raser er bedre tilpasset ekstensive produksjonsformer med lav energiverdi på fôret, og blir lett feite ved sterk fôring. For de sent slaktemodne rasene er det motsatt; de vokser dårlig hvis fôringa er for dårlig, og vokser godt ved sterk fôring uten å bli feite (Trodahl, 1999). Dette har sammenheng med at vedlikeholdsbehovet til de tidlig slaktemodne rasene i forhold til inntakskapasiteten er høyt (Webster, 1989). Siden de tidlig slaktemodne rasene er gode på å utnytte fôr av dårlig kvalitet passer de bedre inn i produksjonssystemer hvor tilgangen på høyenergifôr er lav. Charolais, som er en sent slaktemoden rase, oppnår best slakteklasse ved sterk fôring (Trodahl, 1999), og kan få fôr lite energi i et restriktivt produksjonssystem (Ferrell & Jenkins, 1985). Dette kan kompenseres for ved sterkere slutfôring for å utnytte kompensasjonsvekstpotensialet (Trodahl, 1999).

Allikevel ser det ikke ut til at de sent slaktemodne rasene har noen ulempe av å beite de ekstensive beitene som et utmarksbeite er. Dette kan ha å gjøre at kalvene fortsatt dier mora. Kuas melkeevne er viktig for kalvens tilvekst (Wright et al., 1994). Rutledge et al. (1971) beregnet at mengden melk kalven får står for 60 % av variasjon i kalvens avvenningsvekt, og melkemengden varierer fra rase til rase (Ringdal, 2015); tidlig slaktemodne raser er de dårligste melkerne. Lavere avvenningsvekt hos de tidlig slaktemodne rasene på utmarksbeite kan skyldes lavere melkeproduksjon hos mordyr sammenlignet med de sent slaktemodne rasene.

Niemelä et al. (2008) har funnet raseforskjell mellom de sent slaktemodne rasene Charolais og Simmental, i kalvenes tilvekst på strandenger i Finland. Dette var beiter med moderat biomasseproduksjon, og kvaliteten på beite gikk raskt ned utover sommeren. På forskning.no sin portal uttalte Morten Tofastrud at kalver av tidlig slaktemoden rase (Hereford) vokste bedre enn kalver av sent slaktemoden rase (Charolais) på skogsbeite i Stange- og Romedal Allmenninger (SRA)(Torgersen, 2018). Beitene i dette prosjektet er av Rekdal (2017) karakterisert som godt- mindre godt beite. Dette er dårligere enn de fleste av beitene i min oppgave. Det er bare beitet i Sirdal og Stor-Elvdal som er av verdien Godt- Mindre godt, og kvaliteten i Sirdal er usikker på grunn av usikkerheten i kvaliteten av blåtopp. I flere av områdene i min oppgave er det rikelig med tilgjengelig beitegrøde og relativ lav dyretetthet. De har da muligheten i større grad til å velge ut de beste plantene, og vrake beiteplanter av dårligere kvalitet. Det kan derfor tyde på at de sent slaktemodne rasene ikke har en stor ulempe av å beite på slike ekstensive beiter så lenge de har nok tilgang på beitegrøde, og dermed vokser godt.

## 5.5 Effekt av beiteklasse

Jeg fant effekt av beiteklasse. Dyra vokser bedre på «svært godt» beite sammenlignet med «godt» beite (Tabell 4.2 og Figur 4.2). På svært gode beiter er det mer tilgjengelig beitegrøde, og næringsverdien på beiteplanten er gjerne bedre enn på gode beiter. Dette gir grunnlag for et større fôropptak av høyere kvalitet og dermed bedre tilvekst.

Fôrbehovet på utmarksbeite er høyere enn på innmarksbeite da dyra må bevege seg mer for å finne det fôret de trenger, spesielt i kupert terreng (Brosh et al., 2009). Når kvaliteten på beite synker må dyra lete mer etter godt beite, og vanskeligere å dekke energibehovet både for ku og kalv fordi det blir mindre tid til beiting. Dette gjelder spesielt utover høsten når beitekvaliteten synker og dyra må konsentrere beitetiden sin på et redusert antall lystimer i døgnet (Tofastrud et al., 2018).

Kjøttfokalver kan ha lik tilvekst på utmarksbeite som på innmarksbeite, men det avhenger av kvaliteten på utmarksbeitet (Steinshamn et al., 2010). Fraser et al. (2009) og Niemelä et al. (2008) fant at storfe vokste dårligere på utmarksbeite enn på innmarksbeite, og beitets kvalitet hadde større effekt på tilveksten enn rase. I Fraser et al. (2009) sitt produksjonsforsøk var dekningsgraden av blåtopp stor, og dette kan også ha noe å si på tilveksten.

Felles for alle beitene er at de slipper sent i utmarka (Rekdal et al., 2018). Dette går utover tilgangen på det næringsrike beitegresset som er om våren, som er viktig for kalvens tilvekst (Spörndly & Widén, 2007). Om våren er beitegresset høyest på energi og protein som er viktig for å få god tilvekst på dyra. Når dyra beiter gresset stimulerer det også til gjenvekst av nytt, næringsrikt gress (Rekdal, 2019). (Spörndly & Widén, 2007) fant at å slippe dyra 2 uker tidligere utgjør en stor forskjell i tilveksten totalt på beite. Hvis man ønsker å forbedre beitekvaliteten er det også viktig å slippe dyra tidlig i utmarka for at uønskede planter ikke skal få overtaket (Nams & C. Martin, 2007).

## 5.6 Effekt av rasetype\*beiteklasse

Jeg predikerte at de tidlig slaktemodne rasene relativt sett klarte seg bedre på dårligere beiter sammenliknet med de sent slaktemodne rasene. Som tidligere nevnt vokser begge rasetyperne bedre på svært godt enn på godt beite, men det er ingen tendens til at de tidligere slaktemodne rasene gjør det relativt bedre på dårligere beiter enn de sent slaktemodne rasene (Fig. 4.3).

I blåbærskog, som dominerer mange av beitene er det ofte mye smyle som dyra gjerne beiter (Larsson & Rekdal, 2000). Selv om smyla kun har et moderat energi- og proteininnhold er dette en viktig beiteplante fordi planten holder kvaliteten lengre utover høsten enn andre



plantesorter, og den har en høy biomasseproduksjon sammenliknet med for eksempel engkvein, som har høy energiverdi men lav biomasseproduksjon (Torgersen, 2018). Derfor kan kalvene vokse godt på de beiter hvor det er høyt innslag av smyle. Det kan dermed tyde på at forholda på utmarksbeitene i denne oppgaven var gode, også for de sent slaktemodne rasene.

Av melkekyr finner man at de tradisjonelle rasene velger fôr av dårligere kvalitet enn andre raser (Hessle et al., 2008), når det er lite tilgang på beitemateriale av høy kvalitet (Sæther et al., 2006). Ellers er det liten forskjell mellom raser på hva de prefererer av plantemateriale. (Hessle et al., 2008; Sæther et al., 2006). Hessle et al. (2008) fant heller ingen forskjell i valg av vegetasjonstype. Kvigene av den tradisjonelle svenske rasen «Väneko» var mer tilbøyelig til å utforske beitet mer enn Charolais, og beitet en større andel mer av lite prefererte planter og planter lave på energi. Da det ikke var noen effekt av rase på tilvekst (Hessle et al., 2008), ser det ut til at mer ekstensive raser vokser godt på tross av inntak av fôr av lavere kvalitet.

## **6 Konklusjon**

Begge rasetyper vokste bra på utmarksbeitene, noe som tyder på relativt gode beiter. Jeg fant imidlertid en klar effekt av utmarksbeitenes beiteverdi på korrigert 200-dagervekt til kjøttfekalver. Jeg fant også at kalver av sent slaktemodne raser vokser bedre enn tidlig slaktemodne raser. Dette understøtter mine to første hypoteser. Jeg fant derimot ingen sammenheng mellom rasetype og beiteklasse på 200-dagersvekt. Jeg hadde ikke tilgang på slipp- og sankevekter, og vet derfor ikke hvor hovedtyngden av tilveksten ligger. Resultatene må derfor tolkes konservativt.

## 7 Referanseliste

- Animalia. (2018a). *Kjøttets tilstand 2018: Status i norsk kjøtt- og eggproduksjon* Oslo: Animalia.
- Animalia. (2018b). *Årsmelding 2017: Storfekjøttkontrollen*. Oslo: Animalia.
- Asheim, L. J., Hansen, Ø. & Paulsen Rye, S. K. (2017). *Økonomien i spesialisert kjøttproduksjon på storfe - resultater fra regnskapsanalyser*. NIBIO Rapport, 3 (104) 2017. Trondheim: Norsk Institutt for Bioøkonomi.
- Berg, J. & Matre, T. (2001). *Produksjon av storfekjøtt*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Bergslid, R., Hansen, S., Lyche, A., Ullring, U., van Oort, B. & Flaten, O. (2016). *Storfe, driftssystem og klima*. NIBIO Rapport, 2 (38) 2016. Tingvoll: Norsk Institutt for Bioøkonomi.
- Bjor, K. & Graffer, H. (1962). *Beiteundersøkelser på skogsmark*. Dr. Agric. Vollebakk: Norges landbrukshøgskole.
- Brosh, A., Henkin, Z., D Ungar, E., Dolev, A., Shabtay, A., Orlov, A., Yehuda, Y. & Aharoni, Y. (2009). Energy cost of activities and locomotion of grazing cows: A repeated study in larger plots. *Journal of Animal Science*, 88 (1): 315-323. doi: 10.2527/jas.2009-2108.
- Burstedt, E. & Magnusson, G. (1991). Djuren och betet. I: Carlsson, A. (red.) *Betesbok för nötkreatur*. Helsingborg: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Ferrell, C. L. & Jenkins, T. G. (1985). Cow type and the nutritional environment: nutritional aspects. *Journal of Animal Science*, 61 (3): 725-41.
- Fraga, F. J. R., Lopez-Villalobos, N., Martin, N. P., Kenyon, P. R., Morris, S. T. & Hickson, R. E. (2018). Intake of milk and pasture and growth rate of calves reared by cows with high or low potential for milk production %J *Animal Production Science*. 58 (3): 523-529. doi: <https://doi.org/10.1071/AN16256>.
- Frankow-Lindberg, B., Djurberg, L. & Råsberg, A. (1991). Odling och skötsel av betesvallar. I: Carlsson, A. (red.) *Betesbok för Nötkreatur*. Helsingborg: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Fraser, M. D., Davies, D. A., Vale, J. E., Nute, G., Hallett, K., Richardson, R. & Wright, I. A. (2009). Performance and meat quality of native and continental cross steers grazing improved upland pasture or semi-natural rough grazing. *Livestock Science*, 123 (1): 70-82.
- Garmo, T. H. (1992). *Faktorar som virkar inn på fôrøpptak på beite*. Husdyrforsøksmøtet. Ås Norges Landbrukshøgskole, Institutt for Husdyrfag.
- Garmo, T. H. (2017). *Kompendium i beiting og beitebruk*. Ås: Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, NMBU.
- Havrevoll, Ø. & Garmo, T. H. (2015). Mineralforsyning hos kjøttfe. *TYRmagasinet*, 2015 (1): 6-11.
- Hessle, A., Wissmann, J., Bertilsson, J. & Burstedt, E. (2007). Effect of breed of cattle and season on diet selection and defoliation of competitive plant species in semi-natural grasslands. *Grass and Forage Science*, 63 (1): 86-93.
- Hessle, A., Rutter, M. & Wallin, K. (2008). Effect of breed, season and pasture moisture gradient on foraging behaviour in cattle on semi-natural grasslands. *Applied Animal Behaviour Science*, 111 (1-2): 108-119.
- Hessle, A., Dahlström, F., Bele, B., Norderhaug, A. & Söderström, M. (2014). Effects of breed on foraging sites and diets in dairy cows on mountain pasture. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 10 (4): 334-342. doi: 10.1080/21513732.2014.968805.

- Histøl, T., Hjeljord, O. & Wam, H. K. (2012). *Storfe og sau på skogsbeite i Ringsaker – effekter på granforyngelse og elgbeite*. Bioforsk Rapport, 144/2012. Tingvoll: Bioforsk.
- Hofmann, R. R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78: 443-457. doi: 10.1007/bf00378733.
- Hornick, J. L., Van Eenaeme, C., Gérard, O., Dufrasne, I. & Istasse, L. (2000). Mechanisms of reduced and compensatory growth. *Domestic Animal Endocrinology*, 19 (2): 121-132. doi: [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(00\)00072-2](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(00)00072-2).
- Jamieson, A. (2010). *Nötkött*. Stockholm: Natur & kultur.
- Jordbruksavtalen. (2018-2019). *Jordbruksavtalen: Inngått mellom Staten, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag*. Tilgjengelig fra: [https://www.regjeringen.no/contentassets/f52d24b151c64b8a96a073438b977bc5/revi\\_dert-jordbruksavtale-2018-2019.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/f52d24b151c64b8a96a073438b977bc5/revi_dert-jordbruksavtale-2018-2019.pdf) (lest 02.05.2019).
- Kval-Engstad, O. (2017). Beite til ammeku. *Buskap*, 2017 (3): 78-80.
- Kval-Engstad, O. (2018). Godt beite: Bedre og billigere enn konservert grovfôr. *Sau og Geit*, 2018 (3): s. 40-42.
- Landbruksdirektoratet. (1995). *PT-900 Antallstatistikk. Liste over produksjoner pr. 31.07.1995*. Tilgjengelig fra: <https://www.landbruksdirektoratet.no/filserver/pt900/9510/9510199f.htm> (lest 02.05.2019).
- Landbruksdirektoratet. (2019). *PT-900 Antallstatistikk: Tall fra søknader om produksjonstilskudd 2018. Del 2*. Tilgjengelig fra: [https://www.landbruksdirektoratet.no/filserver/statistikkgrafikk/pt-900\\_del2\\_2018\\_land.html](https://www.landbruksdirektoratet.no/filserver/statistikkgrafikk/pt-900_del2_2018_land.html) (lest 02.05.2019).
- Larsson, J. Y. & Rekdal, Y. (2000). *Husdyrbeite i barskog : vegetasjonstyper og beiteverdi*. NIOS-rapport 9/2000. Ås: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Leaver, J. D. (1973). Rearing of dairy cattle. 4. Effect of concentrate supplementation on the live-weight gain and feed intake of calves offered roughages ad libitum. *Animal Science*, 17 (1): 43-52. doi: 10.1017/S0003356100030269.
- M.Gill, D.E.Beever & D.F.Osborn. (1989). The feeding value of grass and grass products. I: Holmes, W. (red.) *Grass: Its Production and Utilization*, s. 89-130. London: Blackwell Scientific Publications.
- Moody, E. G., Van Soest, P. J., McDowell, R. E. & Ford, G. L. (1967). Effect of High Temperature and Dietary Fat on Performance of Lactating Cows. *Journal of Dairy Science*, 50 (12): 1909-1916. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(67\)87747-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(67)87747-6).
- Nams, V. & C. Martin, R. (2007). The effects of turnout date to pasture on cattle weight gain. *Canadian Journal of Animal Science*, 87: s. 527-534. doi: 10.4141/CJAS06050.
- Nedkvitne, J. J., Garmo, T. H. & Staaland, H. (1995). *Beitedyr i kulturlandskap*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Niemelä, M., Huuskonen, A., Jaakola, S., Joki-Tokola, E. & Hyvärinen, M. (2008). Coastal meadows as pastures for beef cattle. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124 (3-4): 179-186.
- Norges Bondelag & Norges Bonde- og Småbrukerlag. (2019). *Jordbruksforhandlingene 2019: Krav til ramme og fordeling*. Tilgjengelig fra: <https://www.bondelaget.no/getfile.php/13906049-1556526330/MMA/Bilder%20NB/Mat/Mat-%20og%20landbrukspolitikk/Jordbruksavtalen/Jordbruksforhandlingene%202019/Jordbrukets%20krav%202019.pdf> (lest 02.05.2019).

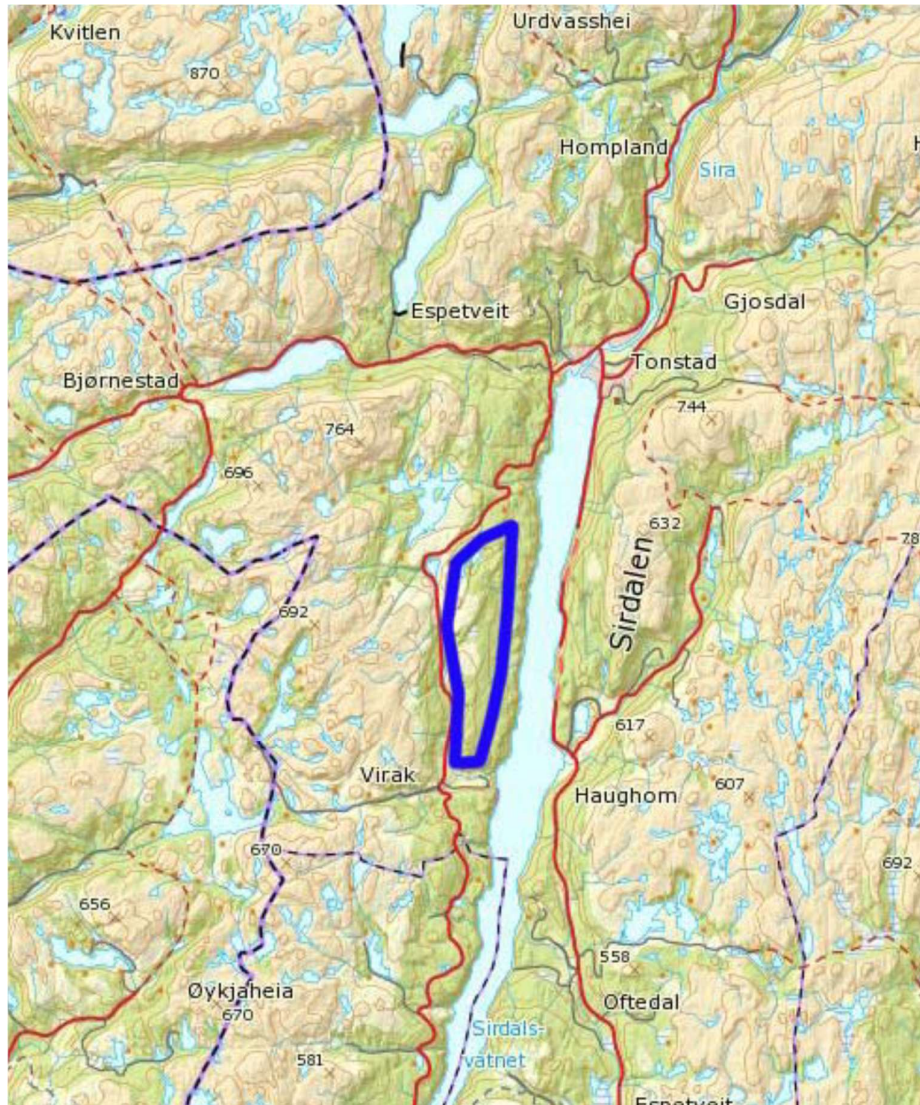
- Norrman, E. & Danielsson, D.-A. (1991). Bete til kött- och rekryteringsdjur. I: Carlsson, A. (red.) *Betesbok för nötkreatur*. Helsingborg: Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Nortura. (u.å.). *Storfehold i Norge*. Tilgjengelig fra: <http://www.nortura.no/naturlig-kvalitet-fra-norske-bonder/storfehold/> (lest 03.12.2019).
- Pelve, M. E. & Spörndly, E. (2008). *Vegetation type selected by cattle grazing heterogeneous semi-natural pastures*. Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production. Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008., s. 1001-1003: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Rekdal, Y. & Larsson, J. Y. (2005). *Veiledning i vegetasjonskartlegging : M 1:20.000-50.000*. NIOS- Rapport 5/2005. Ås: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Rekdal, Y. (2017). *Vegetasjon og beite i deler av Romedal- og Stange almenninger*. NIBIO-Rapport, 3 (24) 2017. Ås: Norsk Institutt for Bioøkonomi.
- Rekdal, Y., Angeloff, M. & Haugen, F. (2018). *Kjøttfe på Utmarksbeite: Rapport frå synfaring av beitet til 16 buskpar*. NIBIO Rapport, 4 (157) 2018. Ås: Norsk Institutt for Bioøkonomi.
- Rekdal, Y. (2019). *Husdyrbeite i Utmark*. Ås: Norsk Institutt for Bioøkonomi.
- Ringdal, G. (2015). *Val av kjøttferase*: Agropub. Tilgjengelig fra: <https://www.agropub.no/fagartikler/val-av-kjottferase> (lest 03.12.2018).
- Rook, A. J., Dumont, B., Isselstein, J., Osoro, K., WallisDeVries, M. F., Parente, G. & Mills, J. (2004). Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biological Conservation*, 119 (2): 137-150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.010>.
- Rutledge, J. J., Robison, O. W., Ahlschwede, W. T. & Legates, J. E. (1971). Milk Yield and its Influence on 205-Day Weight of Beef Calves. *Journal of Animal Science*, 33 (3): 563-567. doi: 10.2527/jas1971.333563x
- Røysland, O. A. (2018). *Bruk Utmarka*: Norsk Landbruksrådgivning Rogaland. Tilgjengelig fra: <https://rogaland.nlr.no/fagartikler/bruk-utmarka/> (lest 16.03.2019).
- Shipley, L. A. (1999). Grazers and browsers: how digestive morphology affects diet selection. I: *Grazing Behaviour of Livestock and Wildlife*, s. 20-27. Idaho: University of Idaho.
- Spörndly, E., Olsson, I. & Burstedt, E. (2000). Grazing by Steers at Different Sward Surface Heights on Extensive Pastures: A Study of Weight Gain and Fat Deposition. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 50 (3): 184-192. doi: 10.1080/090647000750014313.
- Spörndly, E. & Widén, O. J. A. A. S. S. A. (2007). Grazing semi-natural pastures late in the season or every second year—effects on the weight gain of steers and composition of selected vegetation. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 57 (3): 159-172.
- Steinshamn, H., Höglind, M., Havrevoll, Ø., Saarem, K., Lombnæs, I. H., Steinheim, G. & Svendsen, A. (2010). Performance and meat quality of suckling calves grazing cultivated pasture or free range in mountain. *Journal of Livestock Science*, 132 (1-3): 87-97. doi: 10.1016/j.livsci.2010.05.006.
- Stortingsmelding nr. 11 (2016-2017). *Endring og utvikling- En fremtidsrettet jordbruksproduksjonproduksjon*. Oslo: Landbruks- og matdepartementet.
- Svalheim, E., Grødum, A. & Støbet, M.-B. (2004). *Kvalitative undersøkelser i utmarksbeiter i Aust-Agder*. Arendal: Fylkesmannens Landbruksavdeling i Aust-Agder.
- Sæther, N., Sickel, H., Norderhaug, A., Sickel, M. & Vangen, O. (2006). Plant and vegetation preferences for a high and a moderate yielding Norwegian dairy cattle breed grazing semi-natural mountain pastures. *Animal Research*, 55 (5): 367-387. doi: 10.1051/animres:2006033.

- Todnem, J. & Lunnan, T. (2014). *Utmarksbeite, førkvalitet til sau*. Bioforsk Rapport 176/2014. Heggenes: Bioforsk.
- Todnem, J. & Lunnan, T. (2015). *Smyle (Avenella flexuosa) - avling, gjenvekst og førkvalitet*. Bioforsk Rapport, 10 (50) 2015. Heggenes: Bioforsk
- Tofastrud, M., Hegnes, H., Devineau, O. & Zimmermann, B. (2018). Activity patterns of free-ranging beef cattle in Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 68 (1): 39-47. doi: 10.1080/09064702.2018.1524928.
- Tofastrud, M., Devineau, O. & Zimmermann, B. (2019). Habitat selection of free-ranging cattle in productive coniferous forests of south-eastern Norway. *Forest Ecology and Management*, 437: 1-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.01.014>.
- Torgersen, E. (2018). *Beitende Dagros forsvinner fra utmarka: Kjøttfe kan overta for melkekua*: Forskning.no. Tilgjengelig fra: <https://forskning.no/husdyr-landbruk-landbrukspolitik/beitende-dagros-forsvinner-fra-utmarka-kjottfe-kan-overta-for-melkekua/1259516> (lest 07.05.2019).
- Trodahl, S. (1999). *Kjøttfeboka : sjølrekrutterende kjøttproduksjon*. 2. utg. Oslo: Landbruksforlaget.
- Volden, H. (2011). *NorFor - the Nordic feed evaluation system*. EAAP publication (Wageningen : 1988(1982)-), b. No. 130. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Webster, A. J. F. (1989). Bioenergetics, Bioengineering and Growth. *Animal Production*, 48: 249-269.
- Wetlesen, M. S. (upublisert). *Optibeef data*: Nord Universitet. Upublisert manuskript.
- Wright, I. A., Russel, A. J. F. & Hunter, E. A. (1989). Compensatory growth in cattle grazing different vegetation types. *Animal Production*, 48 (1): 43-50. doi: 10.1017/S0003356100003779.
- Wright, I. A., Jones, J. R., Maxwell, T. J., Russel, A. J. F. & Hunter, E. A. (1994). The effect of genotype × environment interactions on biological efficiency in beef cows. *Animal Production*, 58 (2): 197-207. doi: 10.1017/S1357729800042508.

## 8 Vedlegg: Kart over beiteområdene

Kart over beiteområdene er tatt fra (Rekdal et al., 2018).

### 8.1 Vedlegg 1: Virak, Sirdal



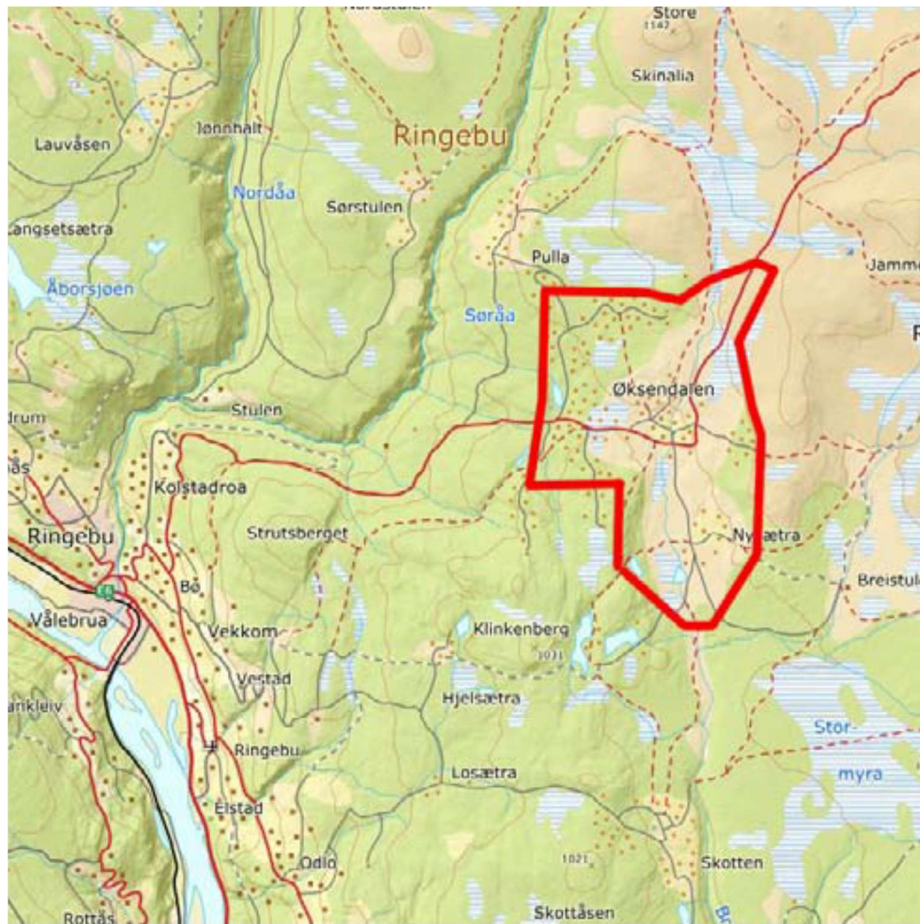
Vedlegg 1: Målestokk 1:50 000

## 8.2 Vedlegg 2: Kjell O. Kaurstad, Fåvang



Vedlegg 2: Målestokk 1:20 000

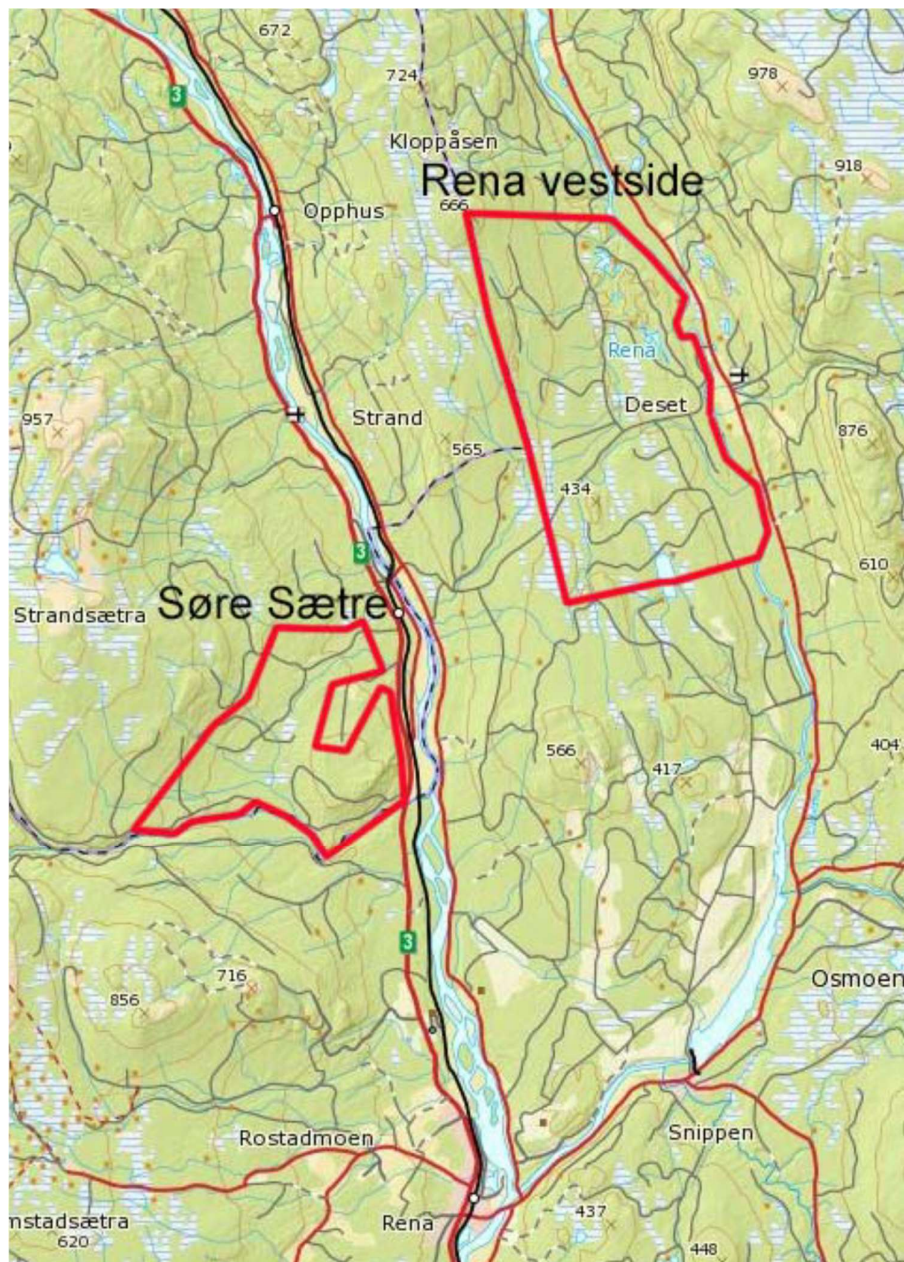
### 8.3 Vedlegg 3: Bjørn Haugen, Ringeby



Vedlegg 3: Målestokk 1:20 000

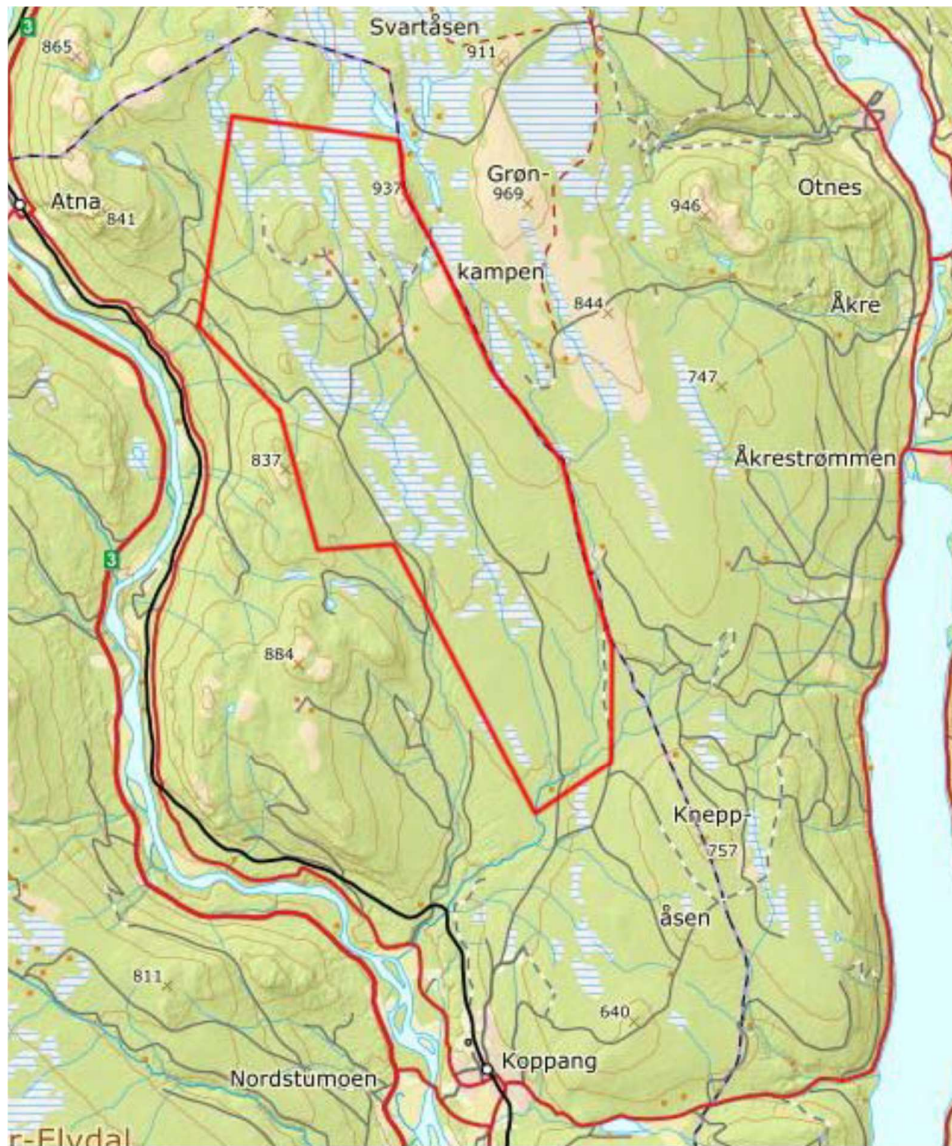


## 8.4 Vedlegg 4: Anne Dieset, Åmot



Vedlegg 4: Målestokk 1:50 000

## 8.5 Vedlegg 5: Svein E. Østmoe, Stor-Elvdal



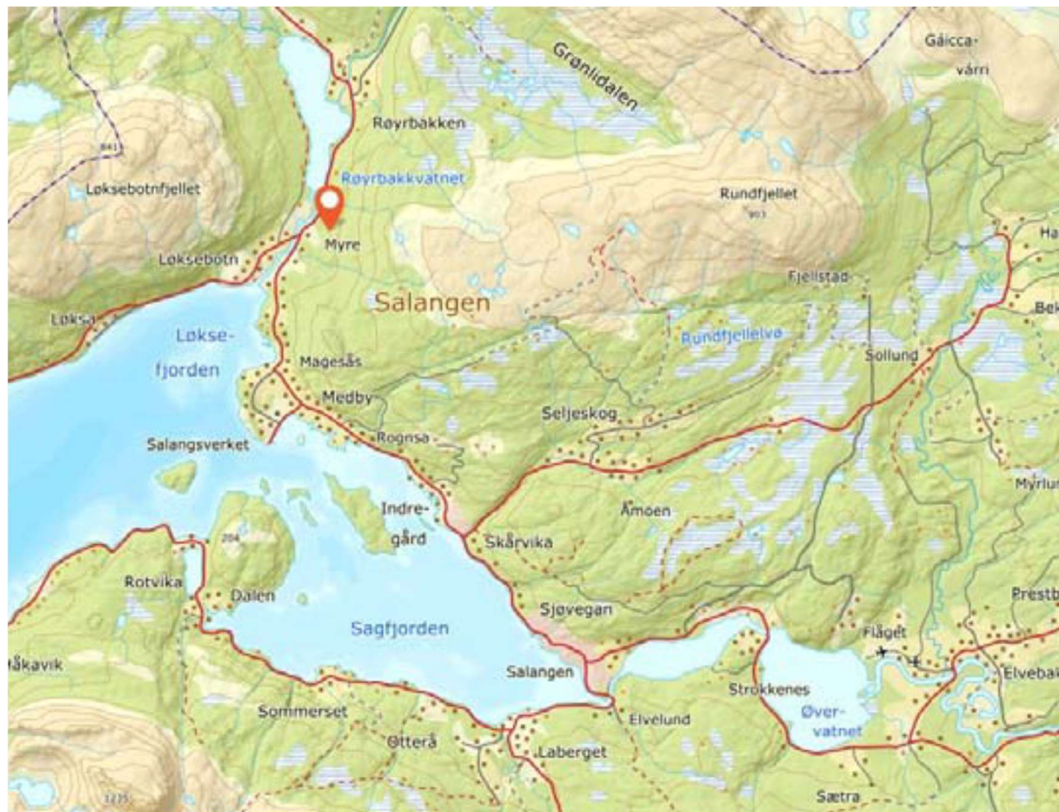
Vedlegg 5: Målestokk 1:50 000

## 8.6 Vedlegg 6: Øystein Finsrud, Gausdal (1:20 000)



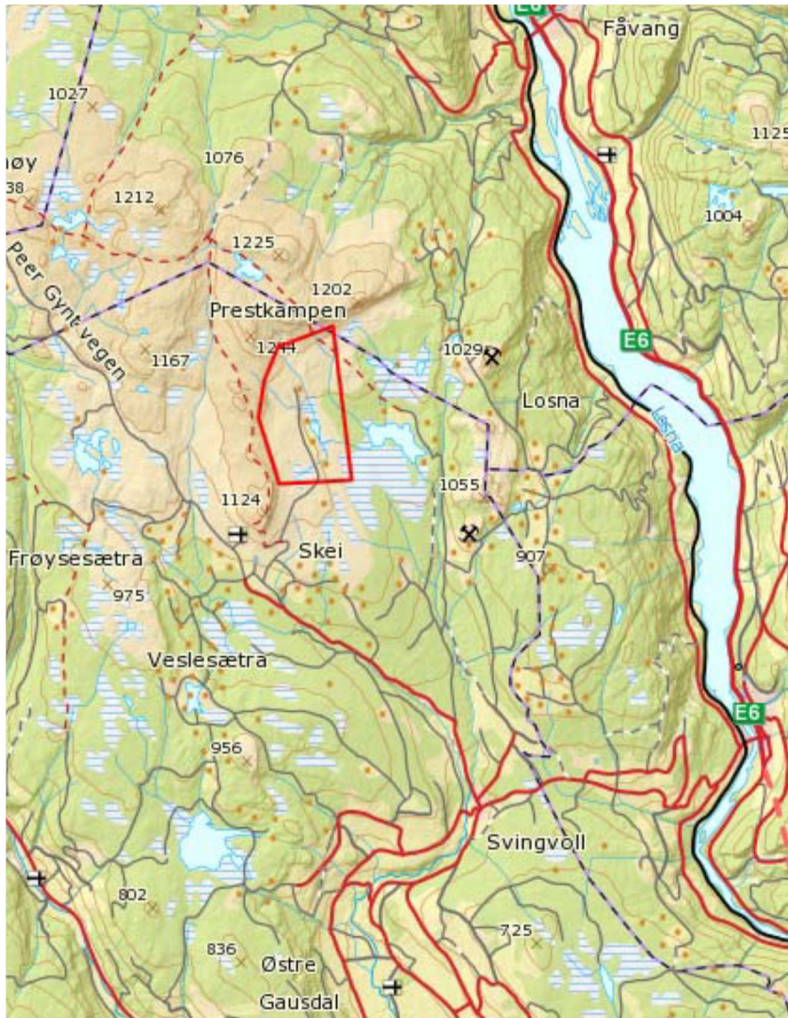
Vedlegg 6: Målestokk 1:50 000

## 8.7 Vedlegg 7: Trond Steinar Myhre, Salangen (1: 20 000)



Vedlegg 7: Målestokk 1:20 000. Avgrensingen til beiteområdet er uklart.

## 8.8 Vedlegg 8: Simen Avlund, Gausdal





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

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway