



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

VOL.: 1, NR.: 37, 2015

KJE – KJØTTPRODUKSJON OG VEGETASJONSEFFEKTER



JØRGEN TODNEM OG TOR LUNNAN

[Løken]

TITTEL/TITLE

KJE – KJØTTPRODUKSJON OG VEGETASJONSEFFEKTER

KID – MEAT PRODUCTION AND VEGETATION EFFECTS

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

JØRGEN TODNEM OG TOR LUNNAN

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
30.11.2015	1/37/2015	Åpen	3110078	Arkivnr
ISBN-NR./ISBN-NO:	ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01493-5	13	2464-1162	44	1

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruksdirektoratet; Småfeprogrammet
for Fjellregionen

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Jørgen Todnem

STIKKORD/KEYWORDS:

Norge, geit, kje, kjøtt, rydding

Norway, goat, kid, meat, vegetation effects

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Grovfôr

Grassland and forage

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Overskuddskje fra geitmjølkproduksjonen blir vanligvis slaktet ved fødsel eller innen noen få uker etter fødsel. Hovedårsaken til dette er høye oppalskostnader. I dette prosjektet har vi sett nærmere på ulike produksjonsmåter for slaktekje for å se om kjeressursen kan utnyttes bedre til kjøttproduksjon. Vi har undersøkt både vårkjeproduksjon, der kjeene blir slaktet før beiteslipp, og sommerkjeproduksjon, der kjeene blir slaktet etter en beitesommer. Undersøkelsene ble gjennomført hos fire verter, lokalisert i Nord-Østerdal og Valdres.

Ved oppal av vårkje synes to ulike driftsopplegg, enten kort oppalsperiode med appetittfôring av mjølk fram til slaktning, eller lang oppalsperiode med begrenset mjølketilgang før avvenning, å gi det beste økonomiske resultatet med et overskudd på ca. 130 kr per kje. Dette overskuddet skal dekke alle kostnader i innefôringsperioden med unntak av fôrkostnader.

Ved oppal av sommerkje var det økonomiske resultatet ca. 200 kr per kje. Mulighetene til å forbedre resultatet synes å være større for sommerkje enn for vårkje. Sommerkje har lang oppalsperiode. Noe redusert tilvekst i og rett etter mjølkefôringen på grunn av restriksjoner på mjølkeforbruket kan kompenseres gjennom god fôring og tilfredsstillende tilvekst på mindre kostbart fôr senere i oppalsperioden. I denne sammenhengen er særlig større fokus på beitekvalitet av stor betydning.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Spisekvalitet av kjøtt fra vårkje og sommerkje ble undersøkt i en enkel smakstest. Testen ga ingen forskjeller mellom kjetyperne, men behandlingen av kjekjøttet forut for smakingen kan ha virket inn. Lengre morningsstid kan ha hatt positiv effekt på spisekvaliteten til sommerkje.

Beiteforsøk viser at beiting med geit kan gi raske vegetasjonsendringer, særlig i busksjiktet. Tresjiktet påvirkes også ved at løvverket på de nederste greinene blir avbeitet, og at noen trær dør som følge av bark- og løvbeiting. Feltsjiktet blir påvirket gjennom beiting og gjennom økt innstråling på grunn av mindre skygging av busker og trær. Forsøk med vår- og høstbeiting indikerer at høstbeiting kan gi noe større effekter på vegetasjonen enn vårbeiting. Forsøk med ett- og to års beiting viser store effekter på vegetasjonen etter ett år med beiting, men for å fjerne uønsket busk- og trevegetasjon må trær og busker beites mer enn ett år på grunn av stubbe- og rotskudd.

Effekt av beiting på uønsket vegetasjon er generelt avhengig av beitetrykket (dyretall og beitetid). Våre forsøk viser at for å få god effekt, må dyrene i tillegg ha balansert diett med forhold som legger til rette for opptak av gras og urter. I det ene forsøket førte liten tilgang på godt beitefôr i feltsjiktet til lavt fôropptak og dårlig tilvekst på dyrene, urolige dyr og korte beiteperioder. Dette viser at tilgang på trær og busker ikke er tilstrekkelig for geit, et høyt opptak av gras og urter er nødvendig.

In Norway, surplus kids from goat milk production usually are slaughtered after birth or a few weeks after birth due to high feeding costs and poor economy in goat meat production. In this project we have studied different production methods in order to examine if kids can be better utilized for meat production. The kids studied were raised at four practical farms in Nord-Østerdal and Valdres.

For spring kids slaughtered after an indoor feeding period, two different production methods gave best results; either a short raising period with milk feeding after appetite until slaughter, or a long raising period with limited milk feeding. These methods gave a result of about 130 NOK per kid. This amount covers all costs in the indoor feeding period except feeding. Kids grazing one summer gave a result of about 200 NOK per kid. The possibilities to improve the result seem better for summer kids than for spring kids. Summer kids have a longer raising period, and a reduced growth rate during or after the milk feeding period to reduce feeding costs, can to some extent be compensated by better feeding and growth at cheaper forage later in the raising period. High quality pastures and a high growth rate in the grazing period is very important.

Eating quality of spring- and summer kid was examined in a simple taste test. The test showed no differences between the kid types, but longer tenderizing time for summer kid may have influenced this result.

Grazing experiments with goats show rapid vegetation changes, especially in the bush layer. Trees are also affected by leaf and branch grazing and some trees die back due to bark grazing. The grass layer is affected by grazing and by higher insolation due to less shading from trees and bushes. Our experiments indicate that autumn grazing can give slightly higher vegetation effects than spring grazing. Grazing for one season might cause large vegetation effects, but to get rid of all tree- and bush vegetation, more than one season is needed because of stubble and root

shoots. Our experiments also show that goats don't thrive with bush and tree vegetation with only mosses and heather in the field layer. Without grass the goats lost weight and walked around seeking for better forage. Goats must also have access to grasses and herbs in order to thrive.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Oppland
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Øystre Slidre
STED/LOKALITET: Volbu

GODKJENT /APPROVED

Ragnar Eltun
Ragnar Eltun

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Jørgen Todnem
Jørgen Todnem

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

FORORD

I geitemjølkeproduksjonen blir kje, med unntak av aktuelt påsett, vanligvis slaktet ved fødsel eller innen noen få uker etter fødsel.

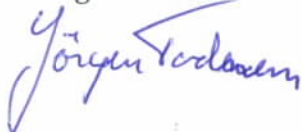
Hensikten med dette prosjektet var å undersøke om kje fra mjølkeproduksjonen kan utnyttes bedre ved å sammenligne kje som blir slaktet om våren med kje som blir slaktet etter en beitesommer. De to kjetyperne er sammenlignet med hensyn til fôrbehov, økonomisk resultat og spisekvalitet. Effekt på vegetasjon av beiting med geit/kje er også undersøkt.

Registreringer og forsøk er gjennomført hos seks forsøksverter, geografisk lokalisert i kommunene Follidal, Os og Tynset i Nord-Østerdal, og Øystre Slidre i Valdres. Vi vil takke forsøksvertene for godt samarbeid og meget godt utført arbeid.

Prosjektet er finansiert av Landbruksdirektoratet og Småfeprogrammet for Fjellregionen.

Volbu, 24.11.15

Jørgen Todnem



INNHOOLD

1	BAKGRUNN.....	7
2	MATERIALE OG METODER	9
2.1	Kjøttproduksjon – kje fra mjølkeproduksjonen	9
2.1.1	Forsøksopplegg.....	9
2.1.2	Beregninger	9
2.1.3	Statistisk behandling	10
2.1.4	Spisekvalitet.....	11
2.2	Landskapspleie – vegetasjonseffekter	11
2.2.1	Beitetidspunkt i sesongen – felt 1.....	11
2.2.2	Varighet av beiting – felt 2	13
3	RESULTATER OG DISKUSJON.....	14
3.1	Kjøttproduksjon – kje fra mjølkeproduksjonen.....	14
3.1.1	Vårkje	14
3.1.2	Sommerkje.....	17
3.1.3	Slakteklassifisering og økonomi vår-/sommerkje	23
3.1.4	Spisekvalitet.....	25
3.2	Landskapspleie – vegetasjonseffekter	27
3.2.1	Beitetidspunkt i sesongen – felt 1.....	27
3.2.2	Varighet av beiting – felt 2	34
4	KONKLUSJON – NYTTEVERDI.....	40
	Vedlegg 1. Beskrivelse av driftsopplegg hos de ulike vertene ved utnytting av kje fra mjølkeproduksjonen	43

1 BAKGRUNN

Vi ser i dag gjengroing i mange beite- og seterområder i fjell- og dalbygdene. Tidlige faser av gjengroingsprosessen kjennetegnes av frodig og artsrik vegetasjon, men etter hvert preges vegetasjonen av dominerende planter, som for eksempel skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), tyrihjelmsk (Aconitum septentrionale), einer (*Juniperus communis*), ulike vierarter (*Salix spp.*) og bjørk (*Betula pubescens*), mens beitetolerante og lyselskende arter blir borte. Resultatet er mindre plantemangfold og dårligere beiter (Bjørn & Graffer 1963, Todnem & Lunnan 2012), vanskeligere terreng og ferdes i og dårligere utsiktsforhold.

For å fjerne uønsket vegetasjon er det de senere årene utviklet effektive metoder for mekanisk rydding av busk-, kratt- og trevegetasjon. Stubbe- og rotskudd er ofte et problem i etterkant av mekanisk rydding og krever mye etterarbeid for å hindre ny gjengroing. Bruk av kjemiske midler, aleine eller i kombinasjon med mekanisk rydding, kan være svært effektivt, men er lite ønskelig mange steder.

Beiteatferd hos husdyr varierer med årstid, tilgjengelig vegetasjon, om det er andre beitedyr i området og lignende, men generelt har geit mer variert meny og beiter over større områder enn sau og storfe (Garmo m.fl. 1990 og 1998; Nedkvitne m.fl. 1995). Med styrt beiting kan geit ledes til å beite på dominerende arter i busk- og tresjiktet, og både løvverk og bark inngår i beitemenyen (Garmo m. fl. 1990 og 1998, Berg & Kjellberg 2004, Todnem 2009). Ut fra dette synes geit å være godt egnet til å gjenåpne områder som er i tidlige faser av gjengroingsprosessen og hindre ny gjengroing etter mekanisk rydding.

Norsk mjølkegeit og mjølkeproduksjon er klart viktigste rase og produksjon i norsk geitehold. Import av utenlandske raser har imidlertid fått en viss betydning i nisjeproduksjoner av kjøtt og ull. Antall geiter i Norge pr. 31. juli 2014 var 31 619 mjølkegeiter, 7 004 ammegeiter for spesialisert kjøttproduksjon, og 25 742 bukker og ungdyr inklusive kje (www.slf.dep.no). De to største geitefylkene er Troms og Sogn og Fjordane med henholdsvis ca. 19% og 16% av mjølke- og ammegeitene i landet. For østlandsfylkene Buskerud, Hedmark, Oppland og Telemark er tilsvarende prosent ca. 25%; Oppland er det største geitefylket på Østlandet med ca. 11% av mjølke- og ammegeitene i landet.

I mjølkeproduksjonen er vanlig tid for kjeing perioden desember – februar. Kje, med unntak av aktuelt påsett, har og blir fortsatt vanligvis slaktet ved fødsel eller innen noen få uker etter fødsel. Denne tidlige slaktingen medfører at kje fra mjølkeproduksjonen er en lite utnyttet ressurs. Hovedårsakene til at kje tradisjonelt har blitt slaktet svært unge er høye kostnader ved oppalet, og lav markedsinteresse og slaktepris for store slaktekje. De siste årene har imidlertid interessen for kjeslakt økt noe, og slakteklassifisering er nå prisbestemmende for alle kjeslakt med slaktevekt over minstevekt (3,4 kg). Større andel store slaktekje vil gi bedre utnytting av kjeressursen i mjølkeproduksjonen i form av høyere kjøttproduksjon og muligheter for landskapspleie i en beitesesong. Ut fra den dominerende stillingen mjølkeproduksjonen har i norsk geitehold, vil kje fra denne produksjonen være av stor betydning for mulighetene for landskapspleie ved beiting.

I kjøttgeitproduksjonen er kjekjøtt hovedproduktet ved siden av landskapspleie, og kjeing foregår vanligvis i april – mai. Kjeene går vanligvis sammen med mødrene til nært innpå tidspunktet for slakting. I første halvdel av laktasjonsperioden – 1. og 2. måned – er fôropptak og mjølkemengde hos geitene helt bestemmende for tilveksten hos kje; i andre halvdel – fra 2.- 3. måned – minker

betydningen av mjølk i takt med mjølkemengden hos geitene, og vektøkningen hos kje knyttes stadig sterkere opp mot eget opptak av annet fôr.

Målsettingen med dette prosjektet var å undersøke hvordan kje fra mjølkeproduksjonen kan utnyttes bedre ved å sammenligne kje som blir slaktet om våren med kje som blir slaktet etter en beitesommer både med hensyn til fôring, økonomisk resultat og spisekvalitet. Videre ble vegetasjonseffekter av beiting i ett- eller to år, og til ulike tider i sesongen undersøkt.

2 MATERIALE OG METODER

Prosjektet er gjennomført som to delprosjekt, ¹⁾ Kjøttproduksjon – kje fra mjølkeproduksjonen og ²⁾ Landskapspleie – vegetasjonseffekter.

2.1 Kjøttproduksjon – kje fra mjølkeproduksjonen

Registreringer med hensyn til fôring, vektutvikling hos kje og slaktedata er gjennomført hos fire forsøksverter, geografisk lokalisert i kommunene Folldal, Os og Tynset i Nord-Østerdal, og Øystre Slidre i Valdres. Tre av vertene driver mjølkeproduksjon på geit, mens den fjerde kjøper småkje for slakteoppdrett.

2.1.1 Forsøksopplegg

Slaktealder, to hovedgrupper:

- Vårkje – slakting i løpet av innefôringsperioden
- Sommerkje – slakting etter en beitesommer

Til alle forsøksvertene var det utarbeidet skjemaer for ulike registreringer på kje (fødsel – vekt og dato; avvenning – vekt og dato; beiteslipp – vekt og dato; beiteskifte – vekt og dato) og forhold med hensyn til oppalet (fôr – type og mengde før avvenning, i perioden etter avvenning før beiteslipp; tilskuddsfôr i beiteperioden; beitetype i daterte tidsperioder, beitekvaliteter i daterte tidsperioder).

Registreringene viste at vertene hadde noe ulikt driftsopplegg, som er beskrevet i vedlegg 1.

2.1.2 Beregninger

2.1.2.1 Fôrkrav

Fôrkrav fra fødsel til slakting er beregnet individuelt for alle kje. Utgangspunkt for beregningene er vektutvikling – vektregistreringer på kje – sammenholdt med fôrbehov for energi.

De viktigste vektregistreringene for beregning av fôrkrav for vårkje er fødsel og slakting, og for sommerkje fødsel, beiteslipp, høstinnsett og slakting. Hos en av forsøksvertene i det ene året (A12) manglet ca. 40% av kjeene fødselsvekt. Fødselsvekt til disse kjeene ble satt til 2,9 kg; gjennomsnittlig fødselsvekt for de veide kjeene. Hos en av forsøksvertene (D) var alle forsøkskjeene bukkekje som ikke var veid ved fødsel. Fødselsvekt til disse er satt til 3,2 kg (Eik & Waldeland 2002). Ved slakting av sommerkje manglet kjeene levendevekt hos forsøksvert D14. For beregninger av fôrkrav er levendevekt ved slakting estimert ved hjelp av tilvekst på sommerbeite, vekt ved avsluttet sommerbeiteperiode og slaktevekt.

Daglig vektutvikling i en gitt tidsperiode er beregnet gjennom startvekt og daglig gjennomsnittlig tilvekst i perioden.

Daglig fôrbehov for energi i fôrenheter mjølk (FEM) er beregnet ut fra behovet til vedlikehold og produksjon.

- Vedlikehold – $\text{Vekt(kg)}^{0,75} \times 0,0371 \text{ FEM}$ (Helga Kvamsås, Tine Rådgivning og Medlem, pers. med.)
- Produksjon (FEM pr. kg tilvekst) – Vekt(kg) < 10 kg : 1,9 FEM; Vekt(kg) 10 – 19,9 kg : 2,0 FEM; Vekt(kg) 20 – 29,9 kg : 2,3 FEM; Vekt(kg) ≥ 30 kg (Helga Kvamsås, Tine Rådgivning og Medlem, pers. med.)

2.1.2.2 Fôrforbruk

Fôrforbruket av ulike fôrmidler fra fødsel til slaktning er beregnet individuelt for alle kjeene. Disse beregningene bygger på forsøksvertenes fôrregistreringer og beregnet fôrkrav.

Forsøksvertene benyttet noe ulike metoder for registrering av fôrforbruket, men ut fra registreringene var det mulig å beregne totalforbruket av mjølk og kraftfôr fordelt på oppalperioder, og for vårkje og sommerkje. Type grovfôr var registrert hos alle vertene, men grovfôrmengder var bare oppgitt hos en vert. Øvrige verter hadde registrert «etter appetitt».

Individuelt forbruk av mjølk og kraftfôr er bestemt ut fra totalt forbruk ved følgende beregninger:

- Fôrmiddelandel = (Totalforbruk fôrmiddel x 100)/Totalt fôrkrav
- Individuelt fôrforbruk = Fôrmiddelandel x individuelt fôrkrav

2.1.2.3 Økonomisk resultat

Økonomisk resultat er beregnet som inntekter minus oppalskostnader.

Inntekter: Slakteverdi (Nortura, avregningspriser medio mai 2015), grunntilskudd, slaktilskudd, distriktstilskudd (sone 3) og for sommerkje beitetilskudd (dyr på beite i minst 12 eller 16 uker).

Oppalskostnader er fôrkostnader til mjølk, kraftfôr og innhøstet grovfôr (høy og surfôr). Eventuelle andre kostnader i innefôringsperioden, som for eksempel arbeids- og oppstallingskostnader er ikke beregnet. Kostnader til tilskuddsfôr på beite er inkludert i oppalskostnadene, men eventuelle andre kostnader i forbindelse men beitet er ikke beregnet.

Forsøksvertene benyttet ulike typer av mjølke- og kraftfôr, men i dette prosjektet er fôrkostnader beregnet med utgangspunkt PLUSS Pontus Lam (mjølkeerstatning) og FORMEL Lam (kraftfôr), levert i mai fra Felleskjøpet Agri BA.

- PLUSS Pontus Lam: kr 34,80 pr. kg + kr 20 pr. 100 kg (frakt)
 - 1 kg kraftfôr = 0,92 FEm
- FORMEL Lam: kr 4,17 pr. kg + kr 20 pr. 100 kg (frakt)
 - 150 g mjølkepulver = 1 l mjølk = 0,3 FEm de tre første leveukene / 0,25 FEm fra tre ukers alder og utover

Grovfôrkostnaden er satt til kr 2,50 pr. FEm (Ola Flaten, NIBIO, pers. med.).

2.1.3 Statistisk behandling

Resultatene er statistisk behandlet ved hjelp av korrelasjonsanalyser, regresjonsanalyser, enveis variasjonsanalyser og kjikvadrattester i statistikkpakken «Minitab».

Antall kje som inngår i beregningene er vist i tabelloppsettet nedenfor.

Forsøksvert	Vårkje		Sommerkje	
A	2012: 28	2013: 15	2012: 12	2013: 11
B	2012: 7		2012: 9	
C		2013: 51		2013: 65 ¹⁾
D			2013: 108	2014: 108
Totalt		101		248

1) Livkje

2.1.4 Spisekvalitet

For å sammenligne spisekvalitet av kjøtt fra vårkje og sommerkje, ble det gjennomført en enkel smakstest ved Nythun Høyfjellsstue. Slaktevekt til de to kjeene som ble benyttet i denne testen var ca. 6,5 kg og ca. 13 kg. Det største kjeet hadde gått på beite om sommeren. Begge kjeene var fra Valdres og av rasen Norsk mjølkegeit.

Begge kjeene hang til murning i ca. ei uke (ca. 40 døgngader), og kjøttet fra det største kjeet ble i tillegg langtidsstekt (braisert) ved 60 grader i tre timer. Etter denne forbehandlingen ble aktuelle stykningsdeler fra de to kjeene behandlet likt fram til smakstesting. Fra de to kjeene ble følgende fire stykningsdeler vurdert i smakstesten: Nakke, bog, lår og filet (indre / ytre).

2.1.4.1 Sensoriske egenskaper

Følgende sensoriske egenskaper ble vurdert på en skala fra 1 til 9:

- Mørhet – tyggemotstand. Registrering fra mørt (1) til seigt (9)
- Konsistens – fasthet. Registrering fra løst / mjølent (1) til fast (9)
- Saftighet. Registrering fra tørt (1) til saftig (9)
- Smak. Registrering fra ingen smak (1) til sterk smak (9)
 - Søt smak
 - Syrlig smak
 - Utpreget smak («geitesmak»)
- Helhetsvurdering på skala fra 1 (lite godt) til 5 (svært bra)

2.1.4.2 Smakspanel

Smakspanelet bestod av to kokker, to matskribenter, en representant fra kjøttindustrien og en nisjematprodusent.

2.1.4.3 Resultatbehandling

Resultatene er vist i intervallplot med aritmetisk middel og 95 % konfidensintervall.

2.2 Landskapspleie – vegetasjonseffekter

Hovedfokus i denne delen av prosjektet er effekt av beiting med geit på ulike planter i busk- og tresjiktet.

Det ble anlagt forsøksfelt hos tre forsøksverter, geografisk lokalisert i Tynset kommune i Nord-Østerdal. Feltene ble anlagt etter to ulike feltplaner – Beitetidspunkt i sesongen (felt 1) og varighet av beiting (felt 2). Det er også anlagt et demonstrasjonsfelt for å vise vegetasjonseffekter av geitebeiting på Tynset. Det er ikke foretatt registreringer på dette feltet.

2.2.1 Beitetidspunkt i sesongen – felt 1

2.2.1.1 Forsøksopplegg

Beiting i to år med følgende beiteledd:

- Beiting vår (forsommer)
- Beiting høst (sensommer)
- Beiting vår og høst (for- og sensommer)
- Ikke beiting

Skisse av feltplan er vist nedenfor.

Rep 1	Høst	Vår og høst	Vår	Ikke beiting
Rep 2	Ikke beiting	Høst	Vår og høst	Vår

2.2.1.2 Gjennomføring

Forsøksfeltet ble anlagt i uproduktiv skog på grøftet myr. Hver beiterute var i overkant av ett dekar. Beitedyr var kasjmirgeiter med kje. I forsøksbeiteperiodene beitet geitene fritt på alle rutene som skulle beites i gitte beiteperiode. I 2011 ble feltet beitet med 12 geiter og 22 kje i periodene fra 1. juli til 15. juli, og fra 28. august til 2. september. Beiteperiodene i 2012 var fra 28. juni til 18. juli, og fra 6. september til 20. september. Antall beitedyr i 2012 var åtte geiter og 12 kje. Vektendringer hos forsøksdyr i forsøksbeiteperiodene ble registrert i begge forsøksårene.

Vegetasjonstrekk – artssammensetning, plantetetthet, plantehøyder o.l. i felt-, busk- og tresjiktet – ble kartlagt ved hjelp av «Trollope-metoden» (Garmager 2001). Innenfor hver forsøksrute ble det lagt ut et transekt (rett linje) med fire fastpunkt – punktavstand 8 - 10 meter – som ble inndelt i fire kvadranter. Avstand og artsregistrering til nærmeste plante i feltsjiktet ble registrert ved alle fastpunktene i 1. og 2. kvadrant. Målepunktet hos planter i feltsjiktet var skuddbasis/rotstamme. Busk- og tresjiktet ble kartlagt ved artsregistrering og måling av avstand til nærmeste busk/tre, som var lavere enn to meter, i 1. og 2. kvadrant, og tilsvarende registreringer av tre høyere enn to meter i 3. og 4. kvadrant. Ved avstandsmålinger i disse sjiktene ble avstanden målt fra registreringspunktet til rotstammen. I 1. og 2. kvadrant ble også høyde og kronediameter hos nærmeste busk/tre i busksjiktet målt, mens avstanden fra bakken til laveste grønne plantedel (laveste beitepunkt) hos nærmeste tre i tresjiktet ble målt i 3. og 4. kvadrant.

Vegetasjonssjiktinndelingen var:

- Feltsjikt. Gras, halvgras, urter og forvede planter (0 – 0,3 m)
- Busksjiktet. Buskformede vedvekster og små trær (0,3 – 2,0 m)
- Tresjiktet. Høyvokste tre og busker (> 2 m)

Antall individer av vedvekstene vier, bjørk og furu (*Pinus sylvestris*), innenfor en sirkel med senter i fastpunkt og radius tre m, ble registrert ved alle fastpunktene på alle forsøksrutene.

Registreringene ble foretatt før forsøksbeitingen startet og etter at forsøksbeitingen var avsluttet, henholdsvis forsommer 2011 og 2013.

2.2.1.3 Statistisk behandling

For statistiske beregninger er statistikkpakken «Minitab» benyttet.

Eventuelle forskjeller mellom ledd er testet i envis variansanalyser, med registreringene i 2013 som målevariabel og registreringene i 2011 som kovariat. Følgene modell ble benyttet:

- Responsvariabel_(reg. 2013) = beiteledd + rep(beiteledd) + parallell + responsvariabel_(reg. 2011) (kovariat) + antall bjørk_(reg. 2011) (kovariat)
 - Beiteledd er testet mot rep(beiteledd)

Eventuelle forskjeller innen ledd er testet ved hjelp av t-tester.

2.2.2 Varighet av beiting – felt 2

Det ble anlagt to forsøksfelt med ulik feltdesign, men bare ett av feltene er beskrevet i denne rapporten. Årsaken til dette er at ett av feltene ble avsluttet uten resultater da hele beiteområdet ble utsatt for jordras etter første forsøksåret.

2.2.2.1 Forsøksopplegg

Forsøket ble anlagt med forsøksleddene ¹⁾Beiting ett år (2012), ²⁾Beiting to år (2012 og 2013) og ³⁾Ikke beiting, og tre gjentak. Problemer med inngjerdinger i 2013 medførte imidlertid at forsøket er gjennomført med følgende forsøksledd:

- Beiting ett år (2012)
- Beiting to år (2012 og 2013)
- Beiting ett år (2013)

Skisse av gjennomført feltplan er vist nedenfor.

Beiting 2012 & 2013	Beiting 2013	Beiting 2012	Beiting 2013	Beiting 2012 & 2013	Beiting 2012	Beiting 2012 & 2013	Beiting 2013	Beiting 2012 & 2013
---------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------------	-----------------	---------------------------	-----------------	---------------------------

2.2.2.2 Gjennomføring

Forsøksfeltet ble anlagt på et skifte med tidligere dyrket mark i sterk gjengroing, klassifisert som innmarksbeite. Tilgjengelig beiteareal var ca. tre dekar; hver forsøksrute var ca. 8 m². Aktuelle beiteruter var åpne for beiting i perioden fra medio juli til medio september i 2012, og fra 20. juli til 18. august i 2013. I 2012 ble det benyttet 4 boerkje og i 2013 11 kje av Norsk mjølkegeit.

Vegetasjonsregistreringer ble foretatt på alle forsøksrutene våren 2012 og høsten 2013. I busk- og tresjiktet ble antall individer av tilstedeværende planter registrert. Våren 2013 ble i tillegg avblading og barking som følge av beiting, skjønnsmessig bestemt. I feltsjiktet ble botanisk sammensetning undersøkt ved hjelp av «DWR-method, multiple ranks» (Mannetje & Haydock 1963) våren 2012 og våren 2014.

2.2.2.3 Statistisk behandling

For statistiske beregninger er statistikkpakken «Minitab» benyttet. Eventuelle forskjeller mellom ledd er testet i envis variansanalyser.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Kjøttproduksjon – kje fra mjølkeproduksjonen

3.1.1 Vårkje

Gjennomsnittlig slaktealder for vårkje var 76 dager, men slaktealderen varierte mye mellom forsøksvertene (Tabell 1). Laveste mjølkeavvenningsalder var 38 dager, og hos denne forsøksverten (vert C) ble kjeene slaktet i forbindelse med avvenning. Hos de to andre vertene var kjeene ca. 8 uker gamle ved mjølkeavvenning, og kjeene ble fôret i en periode etter avvenning før de ble slaktet.

Tabell 1. Kjealder ved slakting og mjølkeavvenning hos de ulike forsøksvertene

Vert	Slaktealder, dager		Mjølkeavvenning, dager	
	Middel	SD	Middel	SD
A12	141	7,5	59	7,5
A13	89	2,2	54	2,1
B	71	1,2	58	1,2
C	38	1,0	38	1,0

Driftsopplegget med mjølkefôring etter appetitt fram til slakting ved fem til seks ukers alder (vert C) hadde lavest samlet fôrbehov, men daglig fôrbehov og mjølkeandel (90% av totalfôret) var høyest i dette opplegget (Tabell 2). Høyest samlet fôrbehov, men lavest mjølkeandel (28%) og daglig fôrbehov, hadde opplegget med mest restriktiv mjølkefôring og høyest slaktealder (vert A12). Lang mjølkefôringsperiode med fri tilgang på mjølk ga høyt mjølkeforbruk og lavt forbruk av annet fôr (vert B).

Tabell 2. Fôrforbruk ved oppal av vårkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Fôr, totalt				Mjølke	Kraftfôr	Grovfôr
	FEm/kje	FEm/kje/dag	FEm/kje	FEm/kje/dag ¹⁾			
A12	55	0,39	16	0,27	26	13	
A13	49	0,55	20	0,36	22	7,0	
B	38	0,54	28	0,47	8,1	2,5	
C	23	0,61	21	0,57	2,3	0	

1) Mjølkefôringsperiode

Mjølkefôring etter appetitt fram til slakting ved fem til seks ukers alder (vert C) ga svært høy tilvekst hos kjeene, men tidlig slakting medførte ca. to kg lavere gjennomsnittlig slaktevekt enn i driftsoppleggene med høy slaktealder hos forsøksvert A (Tabell 3). Daglig kjetilvekst i perioden fra fødsel til slakting var lavest i opplegget med mest restriktiv mjølkefôring (vert A12). Det var ingen

forskjeller i kjetilvekst mellom opplegget med fri tilgang på mjølk i åtte uker (vert B) og opplegget med mjølkenedtrapping i samme periode (vert A13).

Tabell 3. Tilvekst i oppalsperioden og slaktevekt til vårkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Tilvekst ¹⁾ , g/dag		Slaktevekt, kg	
	Middel	SD	Middel	SD
A12	93 c	30	7,4 a	2,0
A13	166 b	27	7,8 a	1,5
B	166 b	41	5,8 b	1,3
C	226 a	60	5,4 b	1,1
p-verdi	<0,001		<0,001	

1) Tilvekst i perioden fra fødsel til slakting

Tidligere norske undersøkelser har vist at det er lite å vinne ved å gi mjølkefôr lenger enn til seks ukers alder (Havrevoll m.fl. 1984), og at fri mjølktilgang sammenlignet med begrenset mjølktilgang har gitt klart høyest fôrforbruk og tilvekst i mjølkefôringsperioden (Garmo m.fl. 1982). Disse resultatene samsvarer godt med resultatene i Tabell 2 og 3 selv om resultatene ikke er direkte sammenlignbare da Tabell 2 og 3 er beregnet ut fra registreringer ved fødsel og ved slakting, og ikke ved fødsel og mjølkeavvenning. Mjølkeavvenning er ikke benyttet i ovennevnte tabeller da vektregistreringer ved dette tidspunktet ikke var systematisk gjennomført; bare vert A i 2013 hadde foretatt disse registreringene.

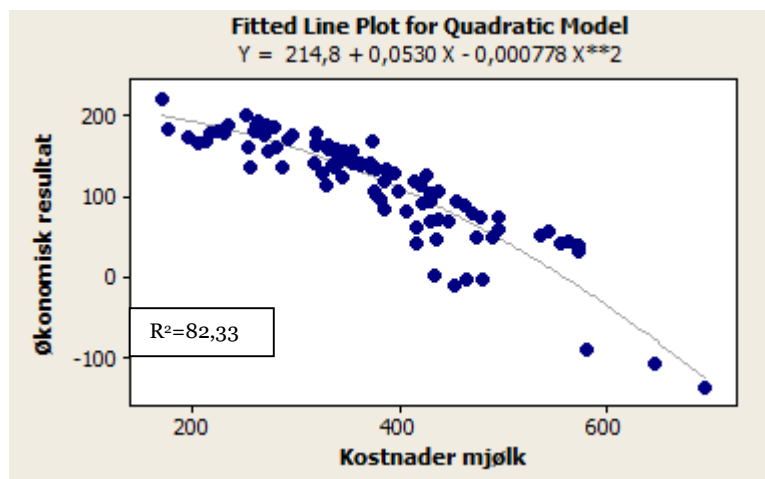
Driftsopplegget med fri tilgang på mjølk i åtte uker (vert B) hadde gjennomsnittlig høyest fôrkostnader, og sammen med driftsopplegget med slakting etter ca. seks uker (vert C), lavest inntekt. Det økonomiske resultatet for opplegget med fri tilgang på mjølk i åtte uker var negativt, og det klart dårligste resultat (Tabell 4). Mellom de andre driftsoppleggene var det ingen sikre forskjeller i økonomisk resultat.

Tabell 4. Fôrkostnader, inntekter og økonomisk resultat ved oppal av vårkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Fôrkostnader	Inntekter	Øko. resultat
	Kr/kje	Kr/kje	Kr/kje
A12	466 b	599 a	133 a
A13	507 ab	630 a	123 a
B	582 a	533 b	-49 b
C	393 c	524 b	131,25 a
p-verdi	<0,001	<0,001	0,001

Høye fôrkostnader og dårlig økonomisk resultat ved høyt mjølkefôrbruk er selvforklarende; kostnaden for en fôrenhet med mjølk varierte mellom kjeene fra kr 18 til kr 20, mens en fôrenhet

med kraftfôr kostet kr 4,75 og en fôrenhet med grovfôr kr 2,50. For tallmaterialet fra alle forsøksvertene sett under ett var det sikker sammenheng mellom fôrkostnader til mjølk og økonomisk resultat ($p < 0,001$), der 82 % av variasjonen i økonomisk resultat pr. kje forklares ut fra mjølkefôrkostnadene (Figur 1).



Figur 1. Sammenheng mellom kostnader til mjølkefôr og økonomisk resultat for vårkje

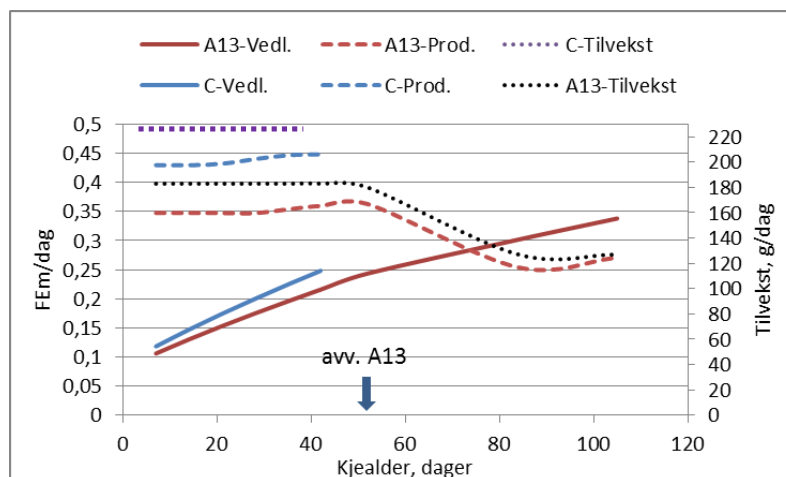
Slakt klassifiseres etter skalaen «EUROP» der E gir høyest utbetalingspris og P gir lavest pris. Ved slakting ble vårkjeene klassifisert på skalaen P+ til R med hovedtyngden av kjeene i klassene O-, O og O+.

De best klassifiserte kjeene (O+ og R kje) var tyngre og ga klart høyere inntekt enn kje med dårligere klassifisering (P+ og O- kje), men fôrkostnadene økte mer enn inntektene med bedre klassifisering. Økonomisk resultat var derfor gjennomsnittlig noe høyere for kje klassifisert i P+ og O- enn for de best klassifiserte kjeene, men forskjellene var ikke statistisk sikker ($p=0,19$).

Ut fra resultatene synes to helt ulike driftsopplegg – kort oppalsperiode med appetittfôring av mjølk fram til slakting, og lang oppalsperiode med begrenset mjølketilgang før avvenning – å gi det beste økonomiske resultatet. Opplegget med kort oppalsperiode og appetittfôring med mjølk (vert C) ga høy tilvekst, og god fôrutnytting – høy fôrandel til produksjon og lav andel til vedlikehold (Figur 2). Av driftsoppleggene i dette prosjektet er dette opplegget også det minst plass- og arbeidskrevende på grunn av tidlig slakting; men kjeene er små ved slakting og et positivt økonomisk resultat er avhengig av at det ikke slaktes kje som er under vektgrensa for slaktilskudd – for tiden 3,5 kg slaktevekt. Kje bør heller ikke slaktes dersom det er stor sannsynlighet for dårligere klassifisering enn P+ (dårlig hold), da lavere klassifisering gir svært lav slakteverdi. Hos vert C ble 78% av kjeene klassifisert i O eller bedre, og ingen kje var under vektgrensa for slaktilskudd eller hadde dårligere slakteklassifisering enn P+. I driftsoppleggene med lang oppalsperiode og begrenset mjølketilgang før avvenning (vert A) ble 58% av kjeene klassifisert i O eller bedre.

Ved begrenset mjølketilgang før avvenning (vert A13) ble tilvekstpotensialet til kjeene ikke fullt utnyttet, jf. Figur 2. Dette sammen med tilvekstnedgang i forbindelse med avvenning kompenseres i dette opplegget med lengre oppalstid og høyere totalt fôrforbruk der en vesentlig andel av fôrforbruket er vedlikeholdsfôr. Forutsetninger for at dette opplegget skal gi like godt økonomisk resultat som opplegget med kort oppalsperiode og appetittfôring av mjølk, er lavere gjennomsnittskostnader pr. fôrenhet – mindre mjølkeforbruk pr. kje – og tilfredsstillende tilvekst

både før og etter avvenning. Nedgang i tilvekst i forbindelse med avvenning er vanlig både hos kje og kopplam (Havrevoll m.fl. 1984, Todnem & Johansen 2011). Tidlig tilvenning på kraftfôr og grovfôr og fri tilgang på disse fôrmidlene er av stor betydning for tilvekstutviklingen under og etter avvenning. I forsøk har kje på fri mjølkefôring hatt lavere opptak av kraftfôr og grovfôr, og større nedgang i tilvekst ved avvenning, enn kje med avgrensa mjølkefôring (Havrevoll m.fl. 1984).



Figur 2. Tilvekst og fôrforbruk fordelt på produksjonsfôr og vedlikeholdsfôr i driftsoppleggene kort oppalsperiode med appetittfôring av mjølk fram til slakting (vert C), og lang oppalsperiode med begrenset mjølketilgang før avvenning (vert A13).

3.1.2 Sommerkje

Gjennomsnittlig slaktealder for sommerkje var i underkant 260 dager (ca. 8,5 måneder), men det var store variasjoner i slaktealder både mellom - og innen verter (Tabell 5). Hos alle vertene var alder hos kjeene gjennomsnittlig 100 dager eller mer før de ble sluppet ut på beite, og hos en av vertene (vert B) 198 dager. Vert B slaktet dyrene rett fra beitet mens de to andre vertene fôret en periode med surfôr og kraftfôr før slakting. Hos vert D ble kjeene fôret ute på et innmarksbeiteskifte, mens vert A satte kjeene inn i fjøset i denne perioden. Beitetiden utgjorde mellom 20 og 30% av oppalsperioden hos vertene A og B, og i underkant av 50% hos vert D.

Tabell 5. Alder ved slakting, mjølkeavvenning og utslipp samt antall dager på sommerbeite og med høstfôring hos de ulike forsøksvertene

Vert	Slaktealder ¹		Mjølkeavvenning ¹		Utslippsalder ¹		Beite ¹		Høstfôring ¹	
	Middel	SD	Middel	SD	Middel	SD	Middel	SD	Middel	SD
A12	210	61,4	68	27,9	115	59,4	60	14	34	11,3
A13	187	29,6	74	13,2	100	27,6	54	3,8	32	0
B	250	1,0	59	1,0	198	1,0	52	0	0	0
D13	264	9,9	47	6,8	126	9,9	117	0	20	0
D14	265	8,5	36	2,3	134	8,5	103	0	29	11,9

1) Dager

Samlet fôrbehov varierte mellom forsøksvertene fra ca. 100 (vert A) til ca. 180 (vert D) FEm/kje (Tabell 6). I tillegg til tilvekst og alder bestemmes det totale fôrbehovet av aktivitet. Hos vert A gikk kjeene ute på beite i ca. 60 dager med 25% større beregnet vedlikeholdsbehov enn ved innefôring, mens kjeene hos vert D var ute på beite i overkant av 130 dager. Alle vertene brukte omtrent like mye mjølk beregnet som FEm pr. kje, men to av vertene (vert A og B) ga noe avgrenset mengde over 8 til 10 uker mens vert D fôret etter appetitt i 5 til 6 uker. Kraftfôr og grovfôr utgjorde henholdsvis 27-34% og 14-18% av totalfôret hos vertene A og B, mens tilsvarende tall var ca. 9% og 35% hos vert D. Andel beitefôr av samlet fôrbehov varierte fra 34% til 45% med høyest andel hos vert D og lavest andel hos vert A.

Tabell 6. Fôrforbruk ved oppal av sommerkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Fôr totalt		Mjølk	Kraftfôr	Grovfôr	Beitefôr
	FEm/kje	FEm/kje	FEm/kje/dag ¹	FEm/kje	FEm/kje	FEm/kje
A12	103	18	0,28	33	15	37
A13	96	19	0,26	26	17	34
B	123	17	0,28	42	17	47
D13	183	22	0,47	16	64	81
D14²⁾	181	19	0,53	14	66	82

1) Mjølkefôringsperiode

2) Fôrbehovet totalt og for beite om høsten bygger på estimert levendevekt ved slakting

Samlet fôrbehov og ulike fôrmidlers dekking av dette i innefôringsperioden om våren, og i høstperioden, beregnet som FEm pr. kje pr. dag er vist i Tabell 7.

Tabell 7. Fôrforbruk i innefôringsperioden om våren og i høstperioden ved oppal av sommerkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Vårperiode, FEm/kje/dag				Høstperiode, FEm/kje/dag			
	Totalt	Mjølk	Kraftfôr	Grovfôr	Totalt	Kraftfôr	Grovfôr	Beite
A12	0,41	0,22	0,15	0,04	0,64	0,41	0,23	0
A13	0,43	0,21	0,19	0,03	0,62	0,21	0,41	0
B	0,38	0,08	0,21	0,09	0			
D13	0,61	0,18	0,11	0,32	0,97	0,11	0,82	0,04
D14¹⁾	0,59	0,14	0,07	0,38	0,85	0,15	0,55	0,15

1) Fôrbehovet totalt og for beite om høsten bygger på estimert levendevekt ved slakting

Kjealder ved slakting var høyere hos vert D enn hos de to andre vertene. Dette sammen med høyere tilvekst i perioden fra fødsel til slakting resulterte i signifikant høyere slaktevekt hos vert D enn hos de to andre vertene (Tabell 8). I vårperioden varierte kjetilveksten fra 83 g (vert B) til 165 g pr. dag (vert D13). Ulik alder ved avvenning og beiteslipp, mjølkemengde og fordeling av denne i mjølkefôringsperioden, mengde og fordeling av kraftfôr og grovfôr i vårperioden, og grovfôr kvalitet, kan alle være medvirkende faktorer til forskjellene i vårtilvekst mellom vertene,

men gjennomførte registreringer gir ikke godt nok grunnlag for å angi betydningen av de ulike faktorene da dette vil kreve kontrollerte forsøk.

Hos forsøksvert D var kjetilveksten høyere våren 2013 enn våren 2014. Utslippsalder var tilnærmet lik i de to årene, men avvenningsalder og forbruket av mjølk og kraftfôr var lavere i 2014 enn i 2013 (Tabell 7). Avvenningsalder varierte i 2014 fra 31 til 42 dager og i 2013 fra 38 til 60 dager. I 2014 var det en svak positiv korrelasjon ($r=0,14$) mellom vårtilvekst og avvenningsalder, men sammenhengen var ikke sikker ($p=0,14$, Figur 3). For 2013 var det en meget svak negativ korrelasjon ($r=-0,03$; $p=0,74$). Sammenhengene mellom vårtilvekst og forbruket av henholdsvis mjølk og kraftfôr var $r=0,45$ ($p<0,001$) og $r=0,59$ ($p<0,001$) i 2013, og $r=0,41$ ($p<0,001$) og $r=0,68$ ($p<0,001$) i 2014. Ut fra disse korrelasjonene synes ikke avvenningsalder å ha påvirket vårtilveksten, men både mjølkemengde og kraftfôr har påvirket vårtilveksten positivt, og kraftfôr sterkere enn mjølk. Lavere vårtilvekst hos vert D i 2014 enn i 2013 kan derfor trolig forklares med mindre kraftfôr i 2014.

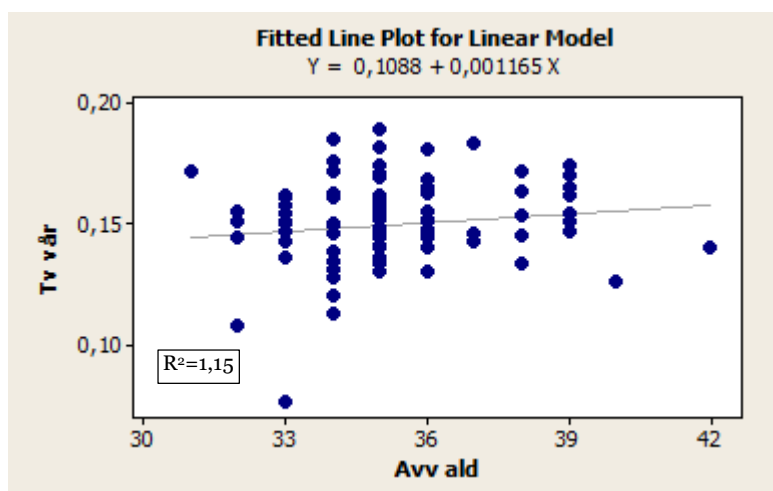
Det var sikre forskjeller i kjetilveksten på beitet mellom forsøksvertene, med høyest tilvekst hos forsøksvert B og lavest tilvekst hos vert D i 2013 (Tabell 8). Hos vert B hadde kjeene meget gode beiteforhold, fulldyrket gjødslet eng med tillegg av noe innmarksbeite med oppslag av småbjørk. Tilvekst på 168 g pr. dag synes imidlertid å være noe høyt sammenlignet med oppnådde tilvekster hos de øvrige forsøksvertene og med praktiske tilrådninger for kjetilvekst på beite, 80 – 100 g pr. dag (Gonsholt & Kvamsås 2012). Kjeene ble slaktet rett fra beitet og slakteklassifiseringen viste at dyrene var i godt hold. Dette understøtter at beiteforholdene var meget gode, men bekrefter ikke beregnet tilvekst. De siste registrerte levendevektene synes å ha god soliditet da det var godt samsvar mellom disse og slaktevektene. Vårtilveksten hos kjeene synes imidlertid å være noe lav ut fra fôringsopplegget i vårperioden. Det er mulig at vektene ved utslipp er systematisk registrert noe for lavt, men dette er det ikke mulig å etterprøve.

Hos vertene A og D gikk tilveksten noe ned på beitet sammenlignet med vårtilveksten, og ut fra vanlige tilrådninger for kjetilvekst på beite, 80 – 100 g pr. dag, var tilveksten hos vert D og hos A i 2013 lavere eller i nedre del av området for ønskelig tilvekst. Det er vanlig at tilveksten på beitet går noe ned sammenlignet med vårtilveksten (Gonsholt & Kvamsås 2012). Beiting øker behovet til vedlikehold sammenlignet med inneføring; beiting på flatt inngjerdet beite øker behovet med 25 %, kupert terreng med 50 % og bratt fjellterreng med 75 % (Eik & Nedkvitne 2002). God tilvekst på beite forutsetter rikelig med fôr av høy fôr kvalitet, høy energi- og proteinverdi. Gras og løvfôr (løv, småkvister og bark i blanding) er viktigste beitefôret til kje (Garmo m.fl. 1990; Todnem 2009). Energiverdien i løv varierer mellom ulike planteslag, og ulike undersøkelser har vist noe ulike energiverdier, men verdiene ligger i området middels høy til høy fôrverdi, for eksempel 0,85 FEm pr. kg tørrstoff i nyutsprunget fjellbjørkeløv (Garmo m.fl. 2002; 2005). I løvfôr er energiverdien lav ($<0,5$ FEm pr. kg tørrstoff), og PBV-verdiene (proteinbalanse i vom) er negative i både løvfôr og løv (Garmo m.fl. 2002; 2005). Næringsverdi hos de viktigste beitegrasene i utmark og på innmarksbeite er generelt god vår og forsommer ($>0,85$ FEm pr. kg tørrstoff og positive PBV-verdier), men verdien går ned med økt planteutviklingstrinn utover sommeren. Nedgangen er større hos noen arter, f.eks. sølvbunke (*Deschampsia caespitosa*), enn hos andre, f.eks. engkvein (*Agrostis capillaris*) (Lunnan & Todnem 2011; Todnem & Lunnan 2014; 2015). På gjødslet eng varierer næringsverdien i graset mye alt etter gjødsling, plantealder og lignende, men PBV-verdien er vanligvis høy gjennom hele sesongen og energiverdien ligger ofte mellom 1,0 og 0,9 FEm pr. kg tørrstoff med de høyeste verdiene om våren (Lunnan 2007). Større beitetilvekst hos vert B enn hos

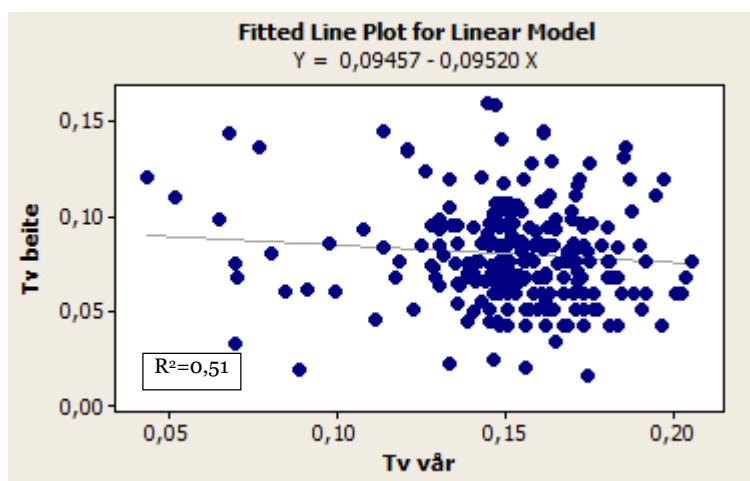
de to andre vertene skyldes trolig at kjeene hos vert B beitet hovedsakelig på gjødslet eng med god tilgang på næringsrikt fôr, mens kjeene hos vert D og vert A i 2013 beitet hovedsakelig på innmarksbeite med mindre tilgang på næringsrikt fôr. Noe høyere tilvekst i 2012 enn i 2013 hos vert A kan også trolig tilskrives at kjeene i 2013 beitet halve sesongen på gjødslet eng. Oppalet før beiteslipp har trolig i liten grad påvirket beitetilveksten hos vertene A og D. Kjeene var tilvent grovfôr før utslipp, og det var ingen sikker sammenheng mellom beite- og vårtilvekst ($p=0,13$, Figur 4).

Tabell 8. Tilvekst i oppalsperioden og slaktevekt til sommerkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Tilvekst, g pr. dag				Slaktevekt, kg
	Vår	Sommerbeite	Høstperiode	Fødsel / slakt	
A12	114 c	101 b	115	105 bc	10,1 b
A13	121 c	88 bc	114	107 bc	10,8 b
B	83 d	168 a	-	101 c	11,9 ab
D13	165 a	72 c	124	120 a	13,2 a
D14	149 b	84 bc		117 ab	13,1 a
p-verdi	<0,001	<0,001	i.s.	<0,001	<0,001



Figur 3. Sammenheng mellom vårtilvekst (g pr. dag) og kjealder (dager) ved mjølkeavvenning hos forsøksvert D i 2014.



Figur 4. Sammenheng mellom beitetilvekst (g pr. dag) og vårtilvekst (g pr. dag) hos forsøksvertene A og D i 2014.

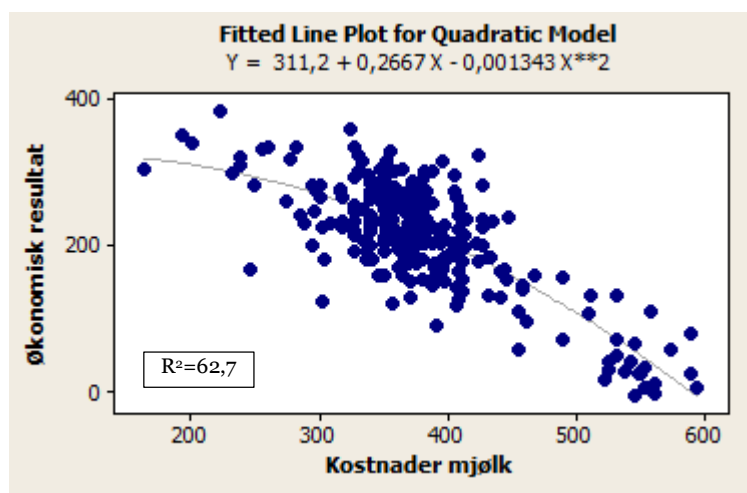
Fôrkostnader, inntekter og økonomisk resultat ved oppal av sommerkje hos de ulike vertene er vist i Tabell 9. Fôrkostnadene var høyest hos vert D13; mellom de andre vertene var det ingen sikre forskjeller. Inntektene er sterkt korrelert med slaktevekt ($r=0,97$; $p<0,001$), og kjeene hos vert D hadde høyest slaktevekt og ga høyest inntekt, mens kjeene hos vert A hadde lavest slaktevekt og ga minst inntekt. Hos vert D var det økonomiske resultatet signifikant bedre i 2014 enn i 2013. De to andre vertene hadde gjennomsnittlig noe lavere økonomisk resultat enn vert D i 2014 og gjennomsnittlig litt bedre resultat enn vert D i 2013.

Tabell 9. Fôrkostnader, inntekter og økonomisk resultat ved oppal av sommerkje hos de ulike forsøksvertene

Vert	Fôrkostnader	Inntekter	Øko. resultat
	Kr/kje	Kr/kje	Kr/kje
A12	544 b	733 b	189 ab
A13	557 b	755 b	198 ab
B	564 b	782 ab	218 ab
D13	667 a	842 a	175 b
D14	584 b	825 a	241 a
p-verdi	<0,001	<0,001	<0,001

Hovedårsaken til høyere fôrkostnader og lavere økonomisk resultat hos forsøksvert D i 2013 enn i 2014 var høyere forbruk av mjølk i 2013 (Tabell 6). Gjennomsnittlig mjølkekostnad pr. kje hos vert D var i 2013 kr 428 og i 2014 kr 353.

For alle forsøksvertene sett under ett var det sikker sammenheng mellom fôrkostnader til mjølk og økonomisk resultat ($p<0,001$), der 63 % av variasjonen i økonomisk resultat kan forklares ut fra mjølkefôrkostnadene (Figur 5).



Figur 5. Sammenheng mellom kostnader til mjølkefôr og økonomisk resultat for sommerkje.

Det var ingen sammenheng mellom kraftfôrforbruk og økonomisk resultat, men sikker negativ korrelasjon mellom mjølkeforbruk og økonomisk resultat (Tabell 10). Ut fra disse resultatene bør forbruket av forenheter mjølk begrenses mest mulig, og erstattes av fôreheter kraftfôr. Det er ikke mulig å angi optimal mengde og opplegg for mjølkefôringen ut fra disse resultatene, men mjølkefôring ut over fem uker synes ikke å være nødvendig, jf. Figur 3. Videre synes gode beiter å være av stor betydning for økonomisk resultat, da det var sikker positiv korrelasjon mellom tilvekst på sommerbeite og økonomisk resultat.

Tabell 10. Sammenheng (korrelasjonskoeffisient) mellom økonomisk resultat og parameterne mjølkeforbruk, kraftfôrforbruk, tilvekst på sommerbeite og slaktevekt

	Øko. resultat	
	Korrelasjonskoeffisient	p-verdi
Mjølk, FEm	-0,78	<0,001
Kraftfôr, FEm	-0,04	0,52
Tilvekst på beite¹⁾	0,38	<0,001
Slaktevekt	0,23	<0,001

Hos kopplam har raigrasbeite gitt høyere lammetilvekst enn gjødslet engbeite (Todnem & Johansen 2009; 2011). I 2013 ble det startet beiteforsøk med raigras til kje hos vertene C og D. Hos vert C beitet kje i perioden medio juni til medio september på henholdsvis svakt gjødslet setervang og gjødslet engbeite med tilskudd av raigras; tilvekst hos disse kjeene er vist i Tabell 11. Engbeite med tilskudd av raigras ga størst tilvekst med 114 g pr. dag. Dette er ett forsøk og en kan ikke trekke vidtgående konklusjoner på grunnlag av dette, men resultatet kan tyde på at tilvekst over 100 g pr. dag bør være et realistisk mål, og at raigras sammen med annet beite kan utgjøre et godt beitealternativ for kje.

Forsøket hos vert D ble avsluttet uten resultater på grunn av at mange kje fikk diareproblemer, og noen kje døde av enterotoksemi (pulpanyre). Fôrskifte bør foregå gradvis – vom-mikrobene behøver ca. to uker for tilvenning på nye fôrslag. Brå fôrskifter kombinert med fôr rikt på

karbohydrater kan føre til oppformering av giftproduserende bakterier i tarmen. For å redusere faren for enterotoksemi bør kjea vaksineres mot clostridieinfeksjoner, og brå fôrskifter bør unngås. Kjeene hos vert D var ikke vaksinert på forhånd.

Tabell 11. Tilvekst hos kje ved beiting på setervang og på engbeite kombinert med raigras

Vert	Tilvekst, g/dag/kje		
	Setervang	Engbeite m/raigras	p-verdi
C	87	114	<0,001

Ved slakting ble sommerkjeene klassifisert på skalaen fra P+ til R, med flest kje i klassene O- og O. Med hensyn til økonomisk resultat var det sikker forskjell mellom slakteklassene ($p=0,008$) med best resultat for O+ (kr 240 pr. kje) og dårligst for P+ (kr 175 pr. kje). Gjennomsnittlig økonomisk resultat for beste slakteklassifisering (R kje) var ca. kr 210 pr. kje.

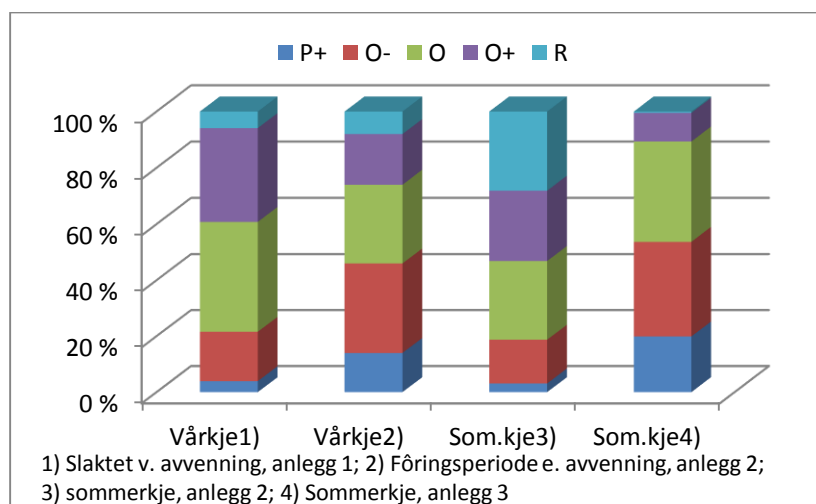
3.1.3 Slakteklassifisering og økonomi vår-/sommerkje

Sammenheng mellom slakteklassifisering og kjetype er vist i Tabell 12. Sammenhengen mellom slakteklassifisering og kjetype var sikker ($Q=14,3$; $p=0,006$). Vårkje ga bedre slakteklassifisering enn sommerkje med høyest andel i klassene R og O+, og lavere andel i O- og P+.

Tabell 12. Sammenheng mellom slakteklassifisering og kjetype (101 vårkje og 248 sommerkje)

Slakteklassifisering	Vårkje, %	Sommerkje, %
P+	8,9	18
O-	25	31
O	34	35
O+	26	12
R	6,9	4,0

Muskelutvikling er det viktigste kriteriet for slakteklassifiseringen, og klassebeskrivelsen for slakteklassene P, O og R er henholdsvis dårlig muskelutvikling, middels muskelutvikling og god muskelutvikling (Røe 2014). Bedre muskelutvikling hos vårkje enn hos sommerkje kan skyldes bedre fôring og høyere tilvekst i tiden før slakting. Denne årsaksforklaringen underbygges av at vårkje slaktet ved mjølkeavvenning hadde gjennomsnittlig noe bedre slakteklassifisering enn vårkje slaktet på et seinere tidspunkt, og at sommerkje fra besetninger med gjennomsnittlig høyest tilvekst i beitesesongen (Som.kje3) hadde bedre slakteklassifisering enn kje fra besetningen med gjennomsnittlig lavest beitetilvekst, jf. Figur 7. Kjeene i dette prosjektet ble slaktet ved tre ulike anlegg. Dette skal ikke påvirke slakteresultatene, men ut fra resultatene i dette prosjektet, særlig med hensyn til sommerkje, kan en ikke helt utelukke en effekt av anlegg.



Figur 7. Slakteklassifisering, prosentvis fordeling på ulike slakteklasser, for to ulike grupper av henholdsvis vår- og sommerkje.

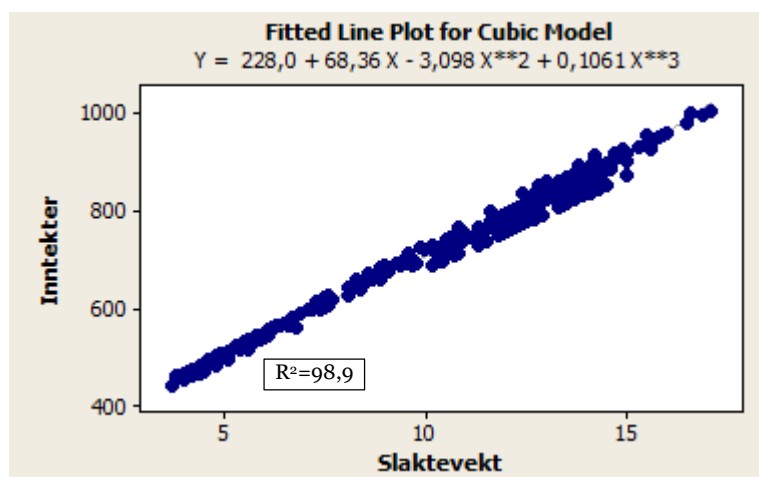
Slaktealder, slaktevekt og økonomisk resultat for henholdsvis vår- og sommerkje er vist i Tabell 13. I middel for alle forsøksvertene var det økonomiske resultatet 88 kroner høyere for sommerkje enn for vårkje; forskjellen var statistisk sikker. Sommerkjeene var gjennomsnittlig 182 dager eldre og veide ca. 6,5 kg mer enn vårkjeene ved slakting.

Tabell 13. Slaktealder, slaktevekt og økonomisk resultatet for vår- og sommerkje. Middel for alle forsøksvertene.

	Slaktealder, dager		Slaktevekt, kg		Øko. resultat, kr		
	Middel	SD	Middel	SD	Middel	SD	
Vårkje	76	45	6,3	1,8	118	66	
Sommerkje	258	26	12,9	1,7	206	82	
p-verdi						<0,001	

Det økonomiske resultatet er beregnet ut fra inntekter, slakteoppgjør og ulike tilskudd, minus fôrkostnader i hele oppalsperioden eksklusive kostnader ved beiting. Beregningene viser overskudd for både vår- og sommerkje, men overskuddet pr. kje er lite. Inkludering av eventuelle andre kostnader i oppalsperioden, som for eksempel arbeidskostnader og oppstallingskostnader, ville ytterligere svekket det økonomiske resultatet.

Inntekter er bestemt av slaktevekt. For vår- og sommerkje sett under ett var det sikker sammenheng mellom slaktevekt og inntekter ($p < 0,001$), der 99 % av variasjonen i inntekter kan forklares ut fra slaktevekt, jf. Figur 8; det var ingen sammenheng mellom slakteklassifisering og inntekter ($r = 0,02$; $p = 0,77$). Ekstra fôring for å bedre slakteklassifiseringen er ikke lønnsomt. I dette tallmaterialet inngår det imidlertid ingen kje med slaktevekt under 3,5 kg, eller kje med dårligere slakteklassifisering enn P+. Kje under vektgrensa for slaktetilskudd – for tiden 3,5 kg – og eller kje med stor sannsynlighet for dårligere klassifisering enn P+, bør fôres ekstra.



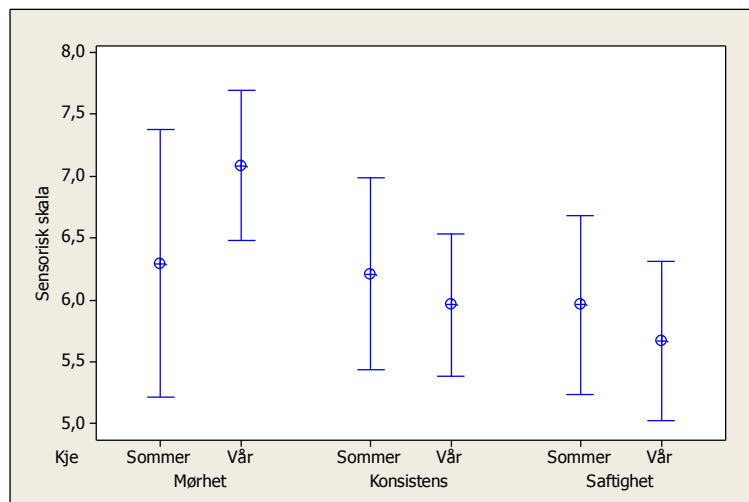
Figur 8. Sammenheng mellom inntekter og slaktevekt for vår- og sommerkje.

Mjølkefôr er meget kostbart, og forbruk av mjølkfôr er svært bestemmende for det økonomiske resultatet (Figur 1 og 5). Forbruket av mjølk avgjøres av lengde på mjølkefôringsperiode og daglig mjølkemengde. Dette prosjektet gir ingen konkrete svar på hvor lang mjølkeperioden må være, men ut fra resultatene synes fem uker å være tilstrekkelig (Figur 3). Prosjektet gir heller ingen konkrete svar på behovet for daglig mjølkemengde, men ut fra oppgitte tall for fôrforbruk, fôrbehovsberegninger og kjetilvekst, synes mjølkefôring etter appetitt å være å anbefale i tre til fire uker. I siste delen av mjølkeperioden kan mjølkemengden trolig begrenses litt, og da særlig for de største kjeene. Dette forutsetter imidlertid at kjeene får tidlig og fri tilgang på kraftfôr og grovfôr. Redusert mjølkeforbruk vil gi lavere mjølkefôrkostnader, men kjetilveksten vil også ofte bli noe lavere i en periode. Hvordan disse forholdene virker inn på det økonomiske resultatet vil være påvirket av lengde på oppalsperioden, se avsnitt «Vårkje».

Mulighetene til å forbedre det økonomiske resultatet synes å være større for sommerkje enn for vårkje. Sommerkje har lang oppalsperiode. Noe redusert tilvekst i og rett etter mjølkefôringen på grunn av noen restriksjoner på mjølkeforbruket kan kompenseres gjennom god fôring og tilfredsstillende tilvekst på mindre kostbart fôr senere i oppalsperioden. I denne sammenheng er særlig beiteperioden av stor betydning (Tabell 10). Kjetilveksten var, med unntak for en av fôrsøksvertene, lav i beiteperioden (Tabell 8). Ut fra opplysninger om benyttede beitetyper, generelle kunnskaper om beitefôr og fôrverdi, og tilvekstresultatene i Tabell 11, synes høyere tilvekst i beiteperioden enn i denne undersøkelsen å være relativt enkelt oppnåelig.

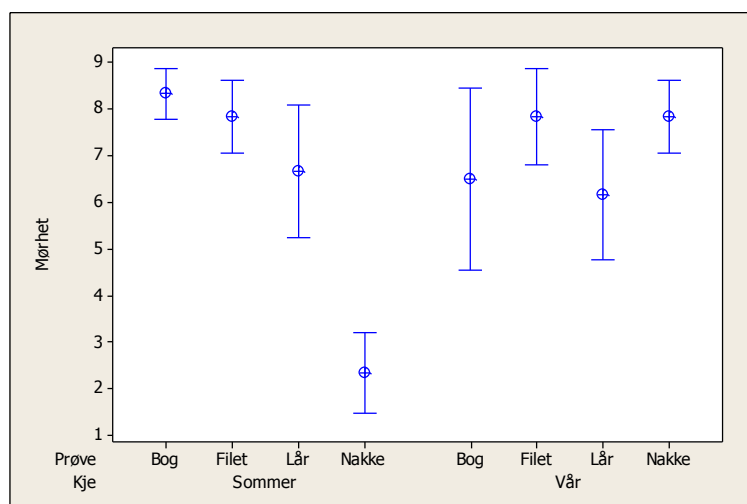
3.1.4 Spisekvalitet

I middel for alle stykningsdelene lå gjennomsnittsverdiene for mørhet, konsistens og saftighet i den øvre tredjedelen av den sensoriske skalaen for både vår- og sommerkjeet (Figur 9). Middelerverdi for mørhet var noe høyere for vårkjeet enn for sommerkjeet, men konfidensintervallene indikerer ingen forskjeller i mørhet mellom kjetypene. For både konsistens og saftighet var det under 0,5 i tallverdi mellom gjennomsnittlig verdi for vårkjeet og for sommerkjeet, og konfidensintervallene var tilnærmet sammenfallende.



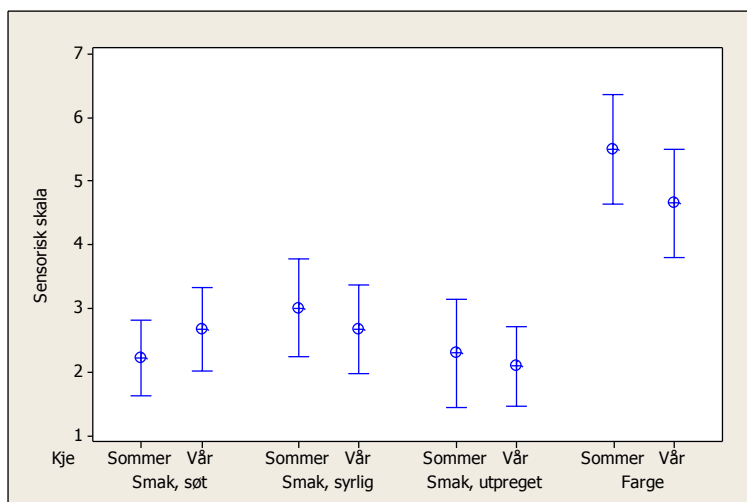
Figur 9. Mørhet, konsistens og saftighet, gjennomsnittlig sensorisk verdi med konfidensintervall (95 %), for vårkjeet og sommerkjeet.

Sensorisk skala gikk fra 1 til 9, og ut fra dette var bredden på konfidensintervallene (kf) til de ulike egenskapene stor (Figur 9). Viktigste årsaker til dette er trolig forskjeller mellom ulike stykningsdeler og ulik bedømmelsesevne hos testpanelet – for eksempel varierte middelveier for mørhet av vårkje fra 5,75 til 8,5 i testpanelet. For mørhet, konsistens og saftighet var det forskjeller mellom de ulike stykningsdelene innen samme kjetype, med størst forskjell for mørhet. Hos sommerkjeet var gjennomsnittlig verdi for mørhet i stykningsdelene nakke og bog henholdsvis 8,3 (kf: 7,8-8,9) og 2,3 (kf 1,5-3,2), jf. Figur 10. Nakkestykket var mørere for vårkjeet (kf: 7,0-8,6) enn for sommerkjeet (kf: 1,5-3,2). Bogstykket viste noe høyere mørhet for sommerkjeet enn for vårkjeet, men konfidensintervallene overlappet hverandre. Forskjellene mellom vår- og sommerkjeet i mørhet av bog og nakkestykket indikerer at braisering (langtidssteking) av sommerkjeet har økt mørheten. Sommerkjeet var derfor trolig i utgangspunktet noe mindre mørt enn vårkjeet. Braisering var imidlertid ikke tilstrekkelig – for kort steketid- til å jevne ut forskjellen i mørhet i nakkestykket.



Figur 10. Mørhet, gjennomsnittlig sensorisk verdi med konfidensintervall (95 %), for de ulike stykningsdelene hos vårkjeet og sommerkjeet.

Gjennomsnittlig verdi for søtlig smak var noe høyere, mens gjennomsnittlig verdi for syrlig og utpreget smak var noe lavere i vårkjeet enn i sommerkjeet, men konfidensintervallene indikerte ingen reelle smaksforskjeller mellom kjetypene (Figur 11). Konfidensintervallene indikerte heller ingen sikker forskjell i kjøttfarge, men gjennomsnittlig fargeintensitet var noe høyere for sommerkjeet.



Figur 11. Smak (søt, syrlig og utpreget) og farge (intensitet), gjennomsnittlig sensorisk verdi med konfidensintervall (95 %), for vårkjeet og sommerkjeet.

Det var ingen forskjeller i spisekvalitet mellom vårkjeet og sommerkjeet ved helhetsvurderingen – vårkje, middelverdi 3,4 (kf: 3-3,8) og sommerkje, middelverdi 3,3 (kf 3-3,8). Dette samsvarer godt med resultatene i Figur 9 og 11, men resultatene i figur 10 indikerer at ulik behandling av kjeene forut for testsmakingen kan ha hatt en positiv effekt på spisekvaliteten til sommerkjeet.

3.2 Landskapspleie – vegetasjonseffekter

3.2.1 Beitetidspunkt i sesongen – felt 1

Feltet ble anlagt i uproduktiv skog på grøftet myr, og vegetasjonen i feltsjiktet var sterkt dominert av forvedete arter – ulike lyngarter (Tabell 14). Det skjedde ingen endringer i feltsjiktet i forsøksperioden, og resultatene i Tabell 14 er middel for registreringene over beiteledd og år (2011 og 2013). Planter tilhørende plantegruppene urter og halvgras utgjorde under 10% av totalantallet planter registrert som nærmeste plante fra registreringspunktet. Vegetasjonen var svært grasfattig, og ingen grasarter ble registrert som nærmeste plante.

Tabell 14. Planteart (prosentandel) registrert som nærmeste plante fra registreringspunktet i feltsjiktet. Middel over beiteledd og registreringsår (2011 og 2013)

Krekling ¹	Tyttebær ²	Kvitlyng ³	Røsslyng ⁴	Blokkebær ⁵	Molte ⁶	Starr ⁷	Myrull ⁸
70	9	5	4	3	3	3	1

¹*Empetrum nigrum*, ²*Vaccinium vitis-idaea*, ³*Andromeda polifolia*, ⁴*Calluna vulgaris*, ⁵*Vaccinium uliginosum*, ⁶*Rubus chamaemorus*, ⁷*Carex* sp., ⁸*Eriophorum* sp.

Busksjiktet på feltet bestod av furu, bjørk, vierarter og dvergbjørk (*Betula nana*). Dekningen av dvergbjørk var meget høy over hele feltet, se Foto 1, og dvergbjørk er derfor behandlet for seg.

Registreringer av dvergbjørk ble foretatt i 1. og 2. kvadrant, se Materiale og metoder, og omfatter avstand til nærmeste busk og dekningsgrad.



Foto 1. Ubeitet ledd – 18. juni 2013.

Gjennomsnittlig avstand til nærmeste dvergbjørk var noe høyere i 2013 enn i 2011 på de to leddene med høstbeiting (Tabell 15), og gjennomsnittlig dekningsgrad gikk noe ned i løpet av forsøksperioden på alle beiteleddene (Tabell 16), men forskjellene i avstand og dekningsgrad før og etter forsøksperioden – både innen og mellom forsøksleddene – var små og ikke statistisk sikre. Dvergbjørk synes derfor å ha vært lite påvirket av beitingen i dette forsøket.

Tabell 15. Avstand (cm) til nærmeste dvergbjørk i busksjiktet i 2013, og endring i avstand, cm, i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Avstand 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	21	0,1	0,84
Vår	19	-1,9	0,41
Høst	30	8,7	0,35
Vår & høst	27	5,3	0,31
p-verdi (SD)	0,49 (3,3)		

Tabell 16. Dekningsgrad (%) av dvergbjørk i busksjiktet i 2013, og endring i dekningsgrad (%) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Dekn.grad 2013, %	Endring 2011/2013, %	Endring, p-verdi
Ubeitet	27,7	-1,3	0,62
Vår	24,0	-4,9	0,50
Høst	25,0	-3,9	0,46
Vår & høst	23,5	-5,5	0,11
p-verdi (SD)	0,86 (3,6)		

Plantart registrert som nærmeste plante i busksjiktet er vist i tabell 17. Vier var dominerende plantart i 2011, og gjennomsnittlig andel økte fra 2011 til 2013 på alle ledd med unntak av på leddet med beiting både vår og høst. Nedgang i andel vier på leddet med beiting vår og høst var forårsaket av at noe vier ble nedbeitet, og at mer bjørk kom inn som nærmeste busk i 2013 enn i 2011. På de andre leddene var det ingen endringer i andel bjørk før og etter forsøksperioden. Andel furu gikk ned i løpet av forsøksperioden på leddene som var ubeitet, vårbeitet og høstbeitet. Nedgang i andel furu på disse leddene kan ikke tilskrives beiting, men skyldes at noen furuer har gått fra busk til tre i løpet av forsøksperioden, og at vier har kommet inn som nærmeste busk i 2013 der det tidligere var furu som var nærmeste busk.

Tabell 17. Plantart (prosentandel), dvergbjørk ikke medregnet, registrert som nærmeste plante i busksjiktet i 2011 og i 2013

Beiting	Registreringsår 2011			Registreringsår 2013		
	Furu	Bjørk	Vier	Furu	Bjørk	Vier
Ubeitet	25	31	44	6	31	63
Vår	25	19	56	0	19	81
Høst	6	50	44	0	50	50
Vår & høst	19	12	69	19	31	50

Avstand til nærmeste plante i busksjiktet er vist i Tabell 18. I gjennomsnitt for alle leddene i 2013 var avstanden i underkant av to meter. På ubeita og vårbeita ledd gikk gjennomsnittlig avstand litt ned – litt større nedgang på ubeitet enn på vårbeitet – i løpet av forsøksperioden, mens gjennomsnittlig avstand gikk litt opp på de høstbeita leddene med gjennomsnittlig størst oppgang på leddet med både vår- og høstbeiting. Endringene i planteavstand i løpet av forsøksperioden var imidlertid små og det var ingen statistisk sikre forskjeller, verken innen eller mellom ledd.

Tabell 18. Avstand (cm) til nærmeste plante i busksjiktet, dvergbjørk ikke medregnet, i 2013, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Avstand 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	166	-13	0,63
Vår	170	-9	0,48
Høst	195	16	0,12
Vår & høst	206	28	0,13
p-verdi (SD)	0,77 (23,0)		

Høyde og kronediameter hos nærmeste plante i busksjiktet er vist i Tabellene 19 og 20.

Plantehøyden gikk det i løpet av forsøksperioden på leddene ubeita, vårbeita og høstbeita, og på de to beiteleddene var nedgangen sikker. På leddet med både vår- og høstbeiting var det derimot en liten økning i gjennomsnittlig plantehøyde fra 2011 til 2013. I 2013 varierte gjennomsnittlig plantehøyde fra 37 cm på vårbeita ledd til 100 cm på ledd beitet både vår og høst, men forskjellen var ikke statistisk sikker.

Gjennomsnittlig kronediameter ble redusert på alle leddene i løpet av forsøksperioden, og på leddet med både vår og høstbeiting var reduksjonen statistisk sikker. Mellom leddene varierte gjennomsnittlig kronediameter i 2013 fra 31,2 (vårbeita) til 51,2 cm (ubeita), men forskjellen var ikke statistisk sikker.

Tabell 19. Høyde (cm) hos nærmeste plante i busksjiktet i 2013, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Høyde 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	72	-18	0,09
Vår	37	-53	0,03
Høst	58	-31	0,01
Vår & høst	100	10	0,98
p-verdi (SD)	0,09 (10,2)		

Tabell 20. Kronediameter (cm) hos nærmeste plante i busksjiktet i 2013, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Krone ¹⁾ 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	51,2	-8,7	0,24
Vår	31,9	-28,0	0,09
Høst	40,0	-19,9	0,14
Vår & høst	35,2	-24,7	0,002
p-verdi (SD)	0,74 (12,2)		

1) Kronediameter

Vegetasjonsendringene i busksjiktet i løpet av forsøksperioden var størst på leddet med beiting både vår og høst; sikker nedgang i kronediameter (Tabell 20), gjennomsnittlig størst økning i planteavstand (Tabell 18), og økt plantehøyde (Tabell 19). Disse resultatene kan forklares med at mellomstore og store busker er generelt redusert i omkrets på grunn av beiting, og at små busker (særlig vier) har blitt nedbeitet. Også på leddet med bare høstbeiting indikerer resultatene – økt planteavstand, redusert plantehøyde og kronediameter – nedbeiting av små busker og redusert volum på mellomstore og store busker, men både nedbeitingen av små busker og reduksjonen i buskomkrets var noe mindre enn på leddet med både vår- og høstbeiting.

Nedgangen i gjennomsnittlig kronediameter og plantehøyde fra 2011 til 2013 var noe høyere på vårbeitet enn på høstbeitet ledd (Tabell 19 og 20), men gjennomsnittlig planteavstand på høstbeitet ledd gikk noe opp, mens gjennomsnittlig planteavstand gikk noe ned (Tabell 18), og andel vier registrert som nærmeste busk gikk opp på det vårbeita leddet (Tabell 17). På ubeitet ledd gikk resultatene i samme retning som på vårbeita ledd, men endringene i kronediameter og plantehøyde var mindre, mens endringen i planteavstand var større. Disse resultatene indikerer at vårbeitingen har hatt en direkte effekt på kronediameter og plantehøyde, men beitingen har ikke stoppet nyetablering av vier, og beiteeffektene i sum på buskvegetasjonen synes å være noe mindre enn ved høstbeitingen.

Tresjiktet – nærmeste plante over 2 m – bestod av furu (61%) og bjørk (39%). Avstand til, og høyden på nærmeste plante i tresjiktet er vist i Tabell 21 og Tabell 22. I løpet av forsøksperioden var det noen små, ikke sikre, sammenfallende endringer i avstand og høyde som indikerer tilfeldige overganger fra busk (< 2 m) til tre.

Tabell 21. Avstand (cm) til nærmeste plante i tresjiktet, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Avstand 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	313	22	0,76
Vår	310	19	0,61
Høst	296	5	0,61
Vår & høst	275	-16	0,76
p-verdi (SD)	0,93 (32,8)		

Tabell 22. Høyde (cm) hos nærmeste plante i tresjiktet i 2013, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Høyde 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	377	-12	0,60
Vår	381	-7	0,80
Høst	379	-9	0,34
Vår & høst	349	-40	0,41
p-verdi (SD)	0,91 (30,2)		

På alle beiteleddene ble laveste beitepunkt hevet med 30 cm eller mer i løpet av forsøksperioden (Tabell 22).

Tabell 22. Laveste beitepunkt (cm) hos nærmeste plante i tresjiktet i 2013, og endring i avstand (cm) i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Beitepk ¹⁾ 2013, cm	Endring 2011/2013, cm	Endring, p-verdi
Ubeitet	100	0	0,88
Vår	130	30	<0,001
Høst	136	37	0,04
Vår & høst	132	33	0,009
p-verdi (SD)	0,57 (16,9)		

1) Laveste beitepunkt

Beitingen hevet det laveste beitepunktet i tresjiktet og åpnet tresjiktet (Foto 2), men synes i svært liten grad å ha påvirket plantetetthet og plantehøyde.



Foto 2. Effekt av vår- og høstbeiting i to beitesesonger på tresjiktet – heving av laveste beitepunkt.

For busk- og tresjiktet sett under ett ble antall individer av vedvekstene vier, bjørk og furu registrert innenfor et areal på 28,3 m² med fastpunktene som utgangspunkt. Antall individer fordelt på de ulike beiteleddene er vist i Tabell 23. På alle beiteleddene ble antallet individer redusert i løpet av forsøksperioden; endringene i forsøksperioden var statistisk sikre. Reduksjonen i antall individer var gjennomsnittlig noe større på høstbeita ledd enn på det vårbeita leddet.

Tabell 23. Antall individer av vedvekster (vier, bjørk, furu) i busk- og tresjiktet i 2013, og endring i antall i løpet av forsøksperioden

Beiteledd	Antall ind. ¹⁾ 2013	Endring 2011/2013	Endring, p-verdi
Ubeitet	20	-3,0	0,79
Vår	21	-2,7	0,04
Høst	14	-9,8	0,01
Vår & høst	15	-8,4	0,03
p-verdi (SD)	0,19 (1,6)		

1) Antall individer vedvekster

Noe større gjennomsnittlig reduksjon i vedvekstene på høstbeita ledd enn på vårbeita ledd, kan indikere noe større effekter på vegetasjonen av høstbeiting enn av vårbeiting. Dette resultatet sammenfaller godt med måleresultatene i busksjiktet, jf. Tabellene 17, 18, 19 og 20.

Forsøket viser at beiting med geit kan gi relativt raske vegetasjonsendringer, særlig i busksjiktet. Dette samsvarer godt med tidligere undersøkelser, bl.a. Berg & Kjellberg (2004), Bryn m.fl. (2008) og Todnem (2009). Forsøket indikerer også at høstbeiting kan gi noe større effekter på vegetasjonen i busksjiktet enn vårbeiting, men generelt var det lite målbare effekter av beitingen i dette forsøket, og en bør derfor ikke trekke vidtgående konklusjoner vedrørende beitetidspunkt i sesongen og vegetasjonseffekter av dette.

I 2011 og 2012 ble det sluppet henholdsvis 12 ammegeiter med 22 kje og 8 ammegeiter med 12 kje på feltet. Beiteperioder, vektendring hos geitene og kjetilvekst i de to årene er vist i Tabell 24. I utgangspunktet skulle geitene beite i ca. tre uker om våren og to til tre uker om høsten. 2011 greide en imidlertid ikke å holde dyra innfor gjerdene i mer enn to uker om våren og i fem dager om høsten og vektregistreringene viste at gjennomsnittlig daglig vektreduksjon hos geitene var 0,47 kg om våren og 0,15 kg om høsten. I 2012 ble dyrene tilleggsfôret med høy, men også dette året gikk geitene litt ned i vekt både vår og høst.

Tabell 24. Beiteperioder (varighet) og vektutvikling hos geiter og kje i 2011 og 2012

	2011		2012	
	Vår	Høst	Vår	Høst
Beiteperiode, dager	14	5	20	14
Vektendring – geit, kg	-6,6	-0,75	-1,75	-0,75
Tilvekst – kje, g/dag	91	62	91	39

Søyer med lam har stort næringsbehov, og vanligvis kan det være vanskelig å få lakterende søyer til å ta opp nok energi til å dekke behovet for mjølkeproduksjon og samtidig bevare holdet (Lind &

Nordang 2000). Dette er også tilfelle for ammegeit på beite. Det er derfor ikke uvanlig at ammegeiter kan gå noe ned i vekt utmarksbeiteperioden, jf. bl.a. Todnem (2007; 2009). Vektreduksjonen hos ammegeitene i dette forsøket var imidlertid unormalt stor. Også kjeene hadde uakseptabelt lav tilvekst i høstbeiteperioden, jf. Todnem (2007; 2009). Disse resultatene kan best forklares med et stort udekket energibehov som skyldes for dårlige beiteforhold – mye vedfôr, men lite eller ingen tilgang på gras, se kommentarer til Tabell 7. Liten tilgang på godt beitefôr i feltsjiktet førte også til urolige dyr og korte beiteperioder og har dermed trolig ført til mindre målbare effekter på vegetasjonen i busk- og tresjiktet.

3.2.2 Varighet av beiting – felt 2

Feltet ble anlagt på tidligere dyrket mark i sterk gjengroing og i feltsjiktet var vegetasjonen sterkt dominert av gras (Foto 3).



Foto 3. Vegetasjon på feltet ved oppstart.

I feltsjiktet var det små forskjeller mellom beiteleddene både med hensyn til utgangspunkt og endringer i løpet av forsøksperioden. Presenterte resultater for feltsjiktet er middelerverdier over beiteledd. I middel for alle leddene økte andelen urter med 10,8 % i forsøksperioden, fra 7,6 % i 2012 (Tabell 25). Denne endringen var statistisk sikker. For de andre plantegruppene – gras, halvgras og vedete vekster – var det en nedgang i andelen i løpet av forsøksperioden, men endringene var ikke sikre.

Tabell 25. Plantegrupper (prosentandel) i feltsjiktet i 2014, og endringer i prosentandel i løpet av forsøksperioden

Plantegruppe	Andel 2014, %	Endring 2012/2014	p-verdi
Gras	81	-3,3	0,52
Halvgras	0	-1,0	0,09
Urter	18	10,8	0,02
Forvedete vekster	0,6	-6,6	0,08

Geit beiter på urter og i dette forsøksområdet var det tydelige beitespor på bl.a. geitrams (*Epilobium angustifolium*) (Foto 4), men generelt er urter mindre preferert enn gras og forvedete vekster (Garmo m.fl. 1993; 1998). Mindre beiting på urter enn de andre plantegruppene i feltsjiktet kan være en medvirkende årsak til økt urteandel i løpet av forsøksperioden, men andre årsaker har trolig hatt like stor eller større betydning for høyere registrert urteandel i 2014 enn i 2012. Innen gruppen urter var det særlig gullris (*Solidago virgaurea*) som økte i andel fra 2012 (2,9%) til 2014 (15,1%). En årsak til denne økningen i andel gullris kan være at mer lys og varme kom ned i feltsjiktet som følge av mindre skygging fra busker og tre. Det er også mulig at planteutviklingen hadde kommet noe lenger i 2014 enn i 2012, og at den virkelige økningen i gullris ikke er så stor som registreringene viste. Registreringene ble foretatt henholdsvis 10. og 19. juni i 2012 og 2014. Middelttemperaturen (Tynset målestasjon) i mai var lik i 2012 (6,1°) og 2014 (6°), men 1,5° høyere i juni 2014 (10,5°) enn i juni 2012; i 2014 var det særlig fra midten av mai og noe utover i juni at temperaturene var høyere enn normalt (www.yr.no).



Foto 4. Effekt av geitebeiting på geitrams.

De forvedete vekstene var melbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) og blåbær (*Vaccinium myrtillus*), og direkte nedbeiting var årsak til reduksjonen i andelen av denne plantegruppen fra 2012 til 2014. Innenfor gruppen gras var det små endringer i artssammensetning i løpet av forsøksperioden. De viktigste grasartene var engrapp (*Poa pratensis*) (24%), rødsvingel (*Festuca rubra*) (20%), engkvein (18%) og sølvbunke (14%).

Registrerte buskvekster på forsøksfeltet var vierarter, einer og blåleddved (*Lonicera caerulea*). Antall levende stammer etter beiting i ett og i to år er vist i Tabell 26. Antallet levende stammer ble noe redusert på begge beiteleddene, og beiting i to år reduserte antallet noe mer enn beiting i bare ett år, men det var ikke sikre forskjeller mellom beiteleddene.

Tabell 26. Antall levende stammer (hovedgreiner fra rotbasis) hos buskvekster etter beiting i ett og to år

Beiteledd	Stammer 2013, antall	Endring 2012/2013
Ett år	6,0	-1,2
To år	5,5	-3,3
p-verdi		0,36

Flere busker var fortsatt i live etter avsluttet forsøksperiode, men bladverket på disse buskene var gjennomgående sterkt redusert. På levende vierstammer var gjennomsnittlig avblading 98%, (Tabell 29). Av buskene ble det beitet minst på blåleddved, men også blåleddved ble relativt sterkt avbladet (Foto 5).



Foto 5. Effekt av geitebeiting på blåleddved.

Når geiter (kje) beiter på tre bøyer og knekker de ned tynne tre for å nå tak i mest mulig løv (bark). På tre som er for store (stive) til å bøyes, blir både bark og løvverk beitet så høyt opp som mulig, se Foto 6. I dette forsøket ble det nyttet boerkje i 2012 og kje av Norsk mjølkegeit i 2013. Tre som var for store til å bøyes ble beitet på opp til ca. 1,6 m over bakkenivå av de norske mjølkegeitkjeene og noe høyere av boerkjeene.



Foto 6. Venstre: Nedbøying og nedbrekking av bjørk; Høyre: Sterk barkbeiting

Bjørk var dominerende treslag på dette forsøksfeltet. Avblading og barkbeiting (avflekking av bark) på bjørk etter beiting i ett og to år er vist i Tabell 27. Gjennomsnittlig avbladingsprosent var litt

høyere på leddet som var beitet i to år enn på leddet som var beitet i ett år, men forskjellen var liten og ikke statistisk sikker. Det var også gjennomsnittlig mest barkbeiting på leddet med beiting i to år, men forskjellen mellom beiteleddene var ikke statistisk sikker.

Tabell 27. Avblading (%) og barkbeiting (% stammer) på bjørk etter beiting i ett og to år

Beiteledd	Avblading ¹ 2013, %	Barkbeiting ² 2013, ant. st. %
Ett år	93,3	25,2
To år	98,0	36,0
p-verdi	0,38	0,43

1) Høydenivå 0-1,6 m over bakken; 2) Antall stammer (%) med beitespor (barkflekking)

I tillegg til bjørk ble det også registrert gråor (*Alnus incana*), hegg (*Prunus padus*), rogn (*Sorbus aucuparia*) og selje (*Salix caprea*) på forsøksfeltet. Antall levende tre etter beiting i ett og to år er vist i Tabell 28. For alle treslagene sett under ett førte beitingen til en reduksjon i antall levende tre, og da særlig på leddet med beiting i to år. Forskjellen mellom beiting i ett og to år var statistisk sikker. Tendensen i resultatene var tilsvarende for bjørk, men forskjellen mellom beiting i ett og to år var ikke statistisk sikker på 5% nivå.

Tabell 28. Antall levende tre, sum av alle treslag og bare bjørk, etter beiting i ett og to år

Beiteledd	Alle treslag 2013, antall	Endring 2012/2013	Bjørk 2013, antall	Endring 2012/2013
Ett år	30,4	-1,8	27,0	-1,4
To år	25,8	-9,8	19,3	-6,8
p-verdi		0,03		0,01

Gjennomsnittlig større nedgang i antall levende bjørketre etter to år enn etter ett år med beiting (Tabell 28), sammenfaller godt med gjennomsnittlig litt høyere avblading og barkbeiting etter to enn etter ett år (Tabell 27). Både avblading og barkbeiting svekker plantene, og sterk avblading/barkbeiting kan føre til plantedød. Viktigste årsaken til dette er relatert til produksjon og transport av organiske forbindelser. Avblading fører til redusert produksjon av organiske forbindelser (fotosyntese), og uten grønne blad stopper fotosyntesen. Barkbeiting forstyrrer floemtransporten, og ved ringbarking stopper floemtransporten.

Mer barkbeiting på de andre treslagene enn på bjørk (Tabell 28), er trolig hovedårsaken til noe større gjennomsnittlig nedgang i antall levende tre for gruppen alle treslag enn for bare bjørk, og at det var sikker forskjell mellom nedgangen etter henholdsvis ett og to år med beiting.

Ved hogst, avbrekking eller lignende kan sovende knopper i stubben skyte og danne nye trær. Alle løvtreslagene i dette feltforsøket (bjørk, gråor, hegg, rogn og selje) kan danne slike stubbeskudd (Foto 7). Disse treslagene kan også ved skade på treet eller ved hogst danne rotskudd – knopper inne i røttene (adventivknopper) som danner nye skudd. Tre med evne til å danne stubbe-/rotskudd vil danne slike skudd inntil stubben/rotsystemet er tømt for lett tilgjengelig næring. Det er derfor umulig å angi eksakt hvor lenge en må beite hvis målet er for eksempel å fjerne et bestemt tre, da dette kommer an på hvor mye næring som er tilgjengelig for skuddutvikling ved skuddutløsningstidspunktet – sterk barkbeiting (ringbarking) tømmer rotsystemet for lett

tilgjengelig næring. Generelt bør treet/busken være tilgjengelig for beiting i mer enn ett år slik at nye skudd kan beites ned inntil næringslageret er uttømt, jf. Foto 8.



Foto 7. Venstre: Hegg med stubbeskudd; Høyre: Rogn med stubbeskudd



Foto 8. Selje med nye og beita stubbeskudd

Avbladingsprosenten, i middel for begge beiteleddene, varierte fra 92% for gråor til 100% for rogn og selje (Tabell 29). Forskjellene mellom de ulike artene var ikke sikre. Mellom de ulike artene var det derimot en sikker forskjell med hensyn til barkbeiting (avflekking av bark). Gråor, rogn og selje var sterkt beitet på samtlige stammer, mens det hos bjørk bare var tydelige spor etter barkbeiting på 15% av stammene.

Tabell 29. Avblading (%) og barkbeiting (% stammer) på ulike treslag og vierarter. Middel av beiting i ett og to år

Art	Avblading ¹ 2013, %	Barkbeiting ² 2013, ant. st. %
Bjørk	96	15 c
Gråor	92	100 a
Hegg	93	65 b
Rogn	100	100 a
Selje	100	100 a
Vierarter	98	40 c
p-verdi	0,71	<0,001

1) Høydenivå 0-1,6 m over bakken; 2) Antall stammer (%) med beitespor (barkflekking)

Generelt større beitepreferanse hos kje for rogn og selje enn for bjørk og vier sammenfaller godt med beitepreferanser hos hjortevilt (Solberg m.fl. 2012). Størfe på skogsbeite har også vist større preferanse for rogn enn for bjørk og vier (Bøe m.fl. 2000). Av løvfôr i fjellbeitet regnes rogn, osp (*Populus tremula*) og selje som mest ettertraktet av husdyr, deretter vier før bjørk (Rekdal 2001). Or er regnet for å være lite ettertraktet både av husdyr (Rekdal 2001) og hjortevilt (Meisinget m.fl. 2008). I dette forsøket var gjennomsnittlig avblading lavest hos or, men barkbeitingen var meget stor i hele beitehøyden. Ut fra dette synes ikke orelov å være spesielt prioritert hos kje, men orebark synes å ha høy prioritet.

4 KONKLUSJON – NYTTEVERDI

I geitemjølkeproduksjonen er vanlig tid for kjeing i perioden desember-februar. Kje, med unntak av aktuelt påsett, har og blir fortsatt vanligvis slaktet ved fødsel eller innen noen få uker etter fødsel. Hovedårsakene til at kje tradisjonelt har blitt slaktet svært unge er høye oppalskostnader og dårlig økonomi i produksjonen av slaktekje.

De første ukene er kje helt avhengig av mjølk. Mjølkefôr er meget kostbart. Redusert forbruk vil gi lavere mjølkefôrkostnader, men kjetilveksten vil også bli noe lavere i en periode. Prosjektet har ikke undersøkt mjølkefôring spesielt, men ut fra ulike praksis hos vertene synes fem uker mjølkeperiode å være tilstrekkelig. Ut fra oppgitte tall for fôrforbruk, fôrbehovsberegninger og kjetilvekst, synes mjølkefôring etter appetitt å være å anbefale i tre til fire uker. I siste delen av mjølkeperioden kan mjølkemengden trolig begrenses litt, og da særlig for de største kjeene. Dette forutsetter imidlertid at kjeene får tidlig og fri tilgang på kraftfôr og grovfôr.

Ved oppal av vårkje (slakting før beiteslipp) synes to ulike driftsopplegg – kort oppalsperiode med appetittfôring av mjølk til slakting, eller lang oppalsperiode med begrenset mjølketilgang før avvenning – å gi det beste økonomiske resultatet med et overskudd på ca. 130 kr per kje. Dette overskuddet skal dekke alle kostnader i innefôringsperioden med unntak av fôrkostnader.

Ved oppal av sommerkje (kje som slaktes etter en beitesesong) var det økonomiske resultatet ca. 200 kr per kje. Mulighetene til å forbedre resultatet synes å være større for sommerkje enn for vårkje. Sommerkje har lang oppalsperiode. Noe redusert tilvekst i og rett etter mjølkefôringen på grunn av restriksjoner på mjølkeforbruket, kan kompenseres gjennom god fôring og tilfredsstillende tilvekst på mindre kostbart fôr senere i oppalsperioden. I denne sammenhengen er særlig større fokus på beitekvalitet av stor betydning.

En mulighet til å forbedre økonomien i kjejøttproduksjonen, som vi ikke har sett nærmere på, er å øke inntektene ved selv å stå for videreforedling og salg. To av forsøksvertene benyttet seg av denne muligheten.

Spisekvalitet av kjøtt fra vårkje og sommerkje ble undersøkt i en enkel smakstest. Testen ga ingen forskjeller i spisekvalitet mellom kjetypene, men behandlingen av kjeene forut for testen (ulik murning) kan ha hatt en positiv effekt på spisekvaliteten til sommerkjeet.

Forsøkene viser at beiting med geit kan gi raske vegetasjonsendringer, særlig i busksjiktet, men også tresjiktet påvirkes ved at løvverket på de nederste greinene blir avbeitet og at noen trær dør som følge av bark- og løvbeiting. Feltsjiktet blir også påvirket gjennom økt innstråling på grunn av mindre skygging av busker og trær. Forsøk med vår og høstbeiting indikerer at høstbeiting kan gi noe større effekter på vegetasjonen enn vårbeiting. Forsøk med ett og to års beiting viser store effekter på vegetasjonen etter ett år med beiting, men for å fjerne uønsket busk- og trevegetasjon må samme plante beites mer enn ett år på grunn av stubbe- og rotskudd.

Effekt av beiting på uønsket vegetasjon er generelt avhengig av beitetrykket (dyreantall og beiteperiode), men for god effekt må dyrene ha balansert diett, med forhold som legger til rette for et høyt opptak av gras og urter. I det ene forsøket førte liten tilgang på godt beitefôr i feltsjiktet til urolige dyr og korte beiteperioder.

LITTERATURREFERANSER

- Berg, I. og K. Hvamstad Kjellberg, 2004. Effekter av landskapspleie med geit. På beite i sterk gjengroing. Mastergradsoppgave. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Norges landbrukshøgskole 2004. 90 s.
- Bjør, K. og H. Graffer, 1963. Beiteundersøkelser på skogsmark. Forskning og forsøk i landbruket 14: 121-365.
- Bryn, A., L.O. Eik og O. Rygg, 2008. Kasjmirgeit og beiting på Golsfjellet. Nordisk bygd Nr. 19 2008: 27 – 33.
- Bøe, U.-B., H.S. Hansen, T. Bjelkåsen og H. Okkenhaug, 2000. Skogsbeite til kviger. Beiteseleksjon og påvirkning av beitinga på trevirkeproduksjon. Husdyrforsøksmøtet 2000.
- Eik, L.O. og J.J. Nedkvitne, 2002. Fôring. Kapittel 3, s. 39-58 i Geitboka. Landbruksforlaget.
- Eik, L.O. og H. Waldeland, 2002. Geitas biologi og fysiologi. Kapittel 2, s. 29-38 i Geitboka. Landbruksforlaget.
- Garmager, K., 2001. Vurdering av en Sør-Afrikansk transektmetode for registrering av vegetasjonsforandringer på utmarksbeite i Norge. Hovedoppgave. Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole 2001. 87 s.
- Garmo, G., Ø. Havrevoll og O. Hellebergshaugen, 1982. Samanlikning mellom byttefôring og smokkfôring av mjølkeerstatning til livkje. SFFL Nr. 89.
- Garmo, T.H., A. Braanaas, S.L. Øpstad og M. Aas Halse, 2005. Lauvfôr – næringsinnhold og bruk til sau. Husdyrforsøksmøtet 2005.
- Garmo, T.H., S. Moksnes Iversen, J. Raats, Ø. Havrevoll, L.O. Eik & M. Eknæs, 1998. Geit på fjellbeite – kva beitar geitane. Husdyrforsøksmøtet 1998.
- Garmo, T.H., Ø. Pedersen, K. Hove og H. Staaland, 1990. Diet quality of goat and sheep grazing indigenous mountain pastures in southern Norway. Abstracts, Vol 11. Proc. 41 st Annual meeting of the EAAP, Toulouse, Frankrike 1990.
- Garmo, T.H., H. Volden og E. Norberg, 2002. Næringsverdi av lauv. S. 341-344. I Husdyrforsøksmøtet 2002.
- Garmo, T.H., H.H. Hansen and T. Skjevdaal, 1993. Use of small ruminants to maintain environments in the Nordic countries. Annual Meeting of the EAAP, 1993.
- Gonsholt, H. og H. Kvamsås, 2012. Vokser kjea godt på beite? Sau og Geit nr. 2/2012.
- Havrevoll, m.fl., 1984. Mjølkefôring av kje. Husdyrforsøksmøtet 1984.
- Lind, V. og L. Nordang 2000. Fôr søyer etter holdet. Lam kongress 2000.
- Lunnan, T. 2007. Frøblandingar for sauebruk. Bioforsk FOKUS 2 (14): 1-11.
- Lunnan, T. og J. Todnem, 2011. Forage quality of native grasses in mountain pastures of southern Norway. Grassland Science in Europe 16: 568-570.
- Mannetje L. og K.P. Haydock, 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pastures. Journal of the British Grassland Society 18, p. 268-275.
- Meisinget, E.L., Ø. Brekkum og M. Ebbesvik, 2008. Kartlegging av beitestatus i vinterbeiteområder for hjort på Søre Sunnmøre. Bioforsk Rapport Vol. 3 Nr. 70 2008.
- Nedkvitne, J.J., T.H. Garmo, og H. Staaland, 1995. Beitedyr i kulturlandskapet. Landbruksforlaget, Oslo. 183 s.

- Rekdal, Y., 2001. Husdyrbeite i fjellet. Vegetasjonstyper og beiteverdi. NIJOS rapport 7/01.
- Røe, M., 2014. Kje, kategori- og klassebeskrivelse. Prosessbeskrivelse. Animalia kvalitetssystem. Versjon 12. 2014.
- Solberg, E.J., T. Myking, G. Austrheim, F. Bøhler, R. Eriksen, J.D.M. Speed og R. Astrup, 2012. Rogn, osp og selje – Har de en framtid i norsk natur? NINA Rapport Utgave 806 2012.
- Todnem, J., 2007. Nattkve som driftssystem ved hold av sau og ammegeit. Bioforsk Rapport Vol. 2 Nr. 72 – 2007.
- Todnem, J., 2009. Kasjmirgeit – kulturlandskapspleieren. Bioforsk Rapport 4 (32) 2009.
- Todnem, J. og A. Johansen, 2009. Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet. Bioforsk Rapport Vol. 4 Nr. 194 2009.
- Todnem, J. og A. Johansen, 2011. Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet – del 2. Bioforsk Rapport Vol. 6 Nr. 86 2011.
- Todnem, J. & T. Lunnan 2012. Flendalen beiteområde. Sauehold på inngjerda utmarksbeite i Trysil. Bioforsk Rapport Vol. 7 Nr. 72 2012.
- Todnem, J. & T. Lunnan 2014. Utmarksbeite, fôr kvalitet til sau. Bioforsk Rapport Vol. 9 Nr. 176 2014.
- Todnem, J. & T. Lunnan 2015. Innmarksbeite – aktuell beitetype til lam på ettersommer/høst? Bioforsk Rapport Vol. 10 Nr. 51 2015.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Beskrivelse av driftsopplegg hos de ulike vertene ved utnytting av kje fra mjølkeproduksjonen

- Vert A – datainnsamling i 2012 og 2013
 - Mjølkeproduksjon med oppal av vår- og sommerkje
 - Tidspunkt for kjeing: perioden januar / mai
 - Kjealder, dager, ved mjølkeavvenning: 2012, 62 (SD 17,4); 2013, 64 (SD 13,4)
 - Fôring
 - Før avvenning. I 2012 ca. 1 l mjølk – geitemjølk i 2-3 uker, deretter mjølkeerstatning – pr. kje pr. dag (gruppemiddel). Fri tilgang på kraftfôr og surfôr. I 2013 var fôringen ulik for vår- og sommerkje. Vårkje: ca. 1,5 l geitemjølk pr. kje pr. dag i 4 uker deretter ca. 1,2 l mjølkeerstatning pr. kje pr. dag (gruppemiddel), kraftfôr og surfôr etter appetitt. Sommerkje: ca. 1 l mjølk – geitemjølk i 2 uker deretter mjølkeerstatning – pr. kje pr. dag (gruppemiddel), kraftfôr etter appetitt inntil 0,2 kg pr kje pr. dag (gruppemiddel) og fri tilgang på surfôr. I begge årene ble avvenning foretatt uten nedtrapping i mjølkemengde.
 - Etter avvenning. I 2012; kraftfôr etter appetitt inntil 0,3 kg pr. kje pr. dag (gruppemiddel) og fri tilgang på surfôr fram til slaktning (vårkje) eller beiteslipp (sommerkje). I 2013; vårkje: kraftfôr etter appetitt inntil 0,6 kg pr. kje pr. dag (gruppemiddel) og fri tilgang på surfôr fram til slaktning; sommerkje: 0,2 kg kraftfôr pr. kje pr. dag (gruppemiddel) og fri tilgang på surfôr fram til beiteslipp.
 - I hele innefôringsperioden hadde dyrene fri tilgang på vann.
 - Etter beiteslipp (sommerkje). Kjeene ble begge årene sluppet ut på beite i begynnelsen av juli. I begge årene beitet dyrene i første halvdel av beitesesongen på ugjødsla innmarksbeite og i andre halvdel på gjødsla håbeite. I 2013 ble dyrene også sluppet noe på utmarksbeite i andre halvdel av beitesesongen på grunn av lite håbeite. Tilleggsfôring ble ikke benyttet i noen av beitesesongene. Fra månedsskiftet august/september i 2012 og fra midten av september i 2013 ble dyrene fôret inne fram til slaktning (oktober). I 2012 ble det gitt inntil 0,6 kg kraftfôr pr. kje pr. dag og i 2013 0,2 kg kraftfôr pr. kje pr. dag. I begge årene ble det gitt surfôr etter appetitt.
- Vert B – datainnsamling i 2012
 - Mjølkeproduksjon med oppal av vår- og sommerkje
 - Tidspunkt for kjeing: desember
 - Kjealder, dager, ved mjølkeavvenning: 59 (SD 1,1)
 - Fôring
 - Før avvenning. Amming fram til kjealder ca. 45 dager, deretter fri tilgang på mjølkeerstatning, kraftfôr og grovfôr (surfôr og litt høy) fram til avvenning.
 - Etter avvenning. Vårkje hadde fri tilgang på kraftfôr og grovfôr (surfôr og litt høy) fram til slaktning. Sommerkje hadde fri tilgang på grovfôr (surfôr og litt høy) og tilnærmet fri tilgang på kraftfôr – inntil 1,2 kg pr. kje pr. dag (gruppemiddel) – fram til beiteslipp.
 - I hele innefôringsperioden hadde dyrene fri tilgang på vann.
 - Etter beiteslipp (sommerkje). Beiteslipp var i månedsskiftet juni/juni. Kjeene beitet på fulldyrket mark og innmarksbeite fram til slaktning i slutten av august. Det ble ikke benyttet tilleggsfôring i beitesesongen.
- Vert C – datainnsamling 2013
 - Mjølkeproduksjon med oppal av vårkje (og kje for livsalg om høsten)
 - Tidspunkt for kjeing: perioden februar/mars
 - Kjealder, dager, ved mjølkeavvenning: 38 (SD 1,0)
 - Fôring
 - Fri tilgang på mjølk (mjølkeerstatning), vann, kraftfôr og grovfôr fram til slaktning
 - Kje for livsalg. Ingen opplysninger om fôring og vektutvikling før utslipp på beite. Dyrene ble benyttet i et forsøk med beiting av raigras.
- Vert D – datainnsamling i 2013 og 2014
 - Innkjøp av småkje med oppal av sommerkje
 - Tidspunkt for kjeing: januar
 - Kjealder ved innkjøp: ca. ei uke
 - Kjealder, dager, ved mjølkeavvenning: 2013, 46 (SD 6,7); 2014, 35 (SD 2,3)
 - Fôring
 - Før avvenning. Fri tilgang på mjølk (mjølkeerstatning), kraftfôr og høy. Avvenning ble foretatt uten nedtrapping.
 - Etter avvenning. Fri tilgang på høy og tilvenning på surfôr i den første tiden etter avvenning. Etter tilvenningen var surfôr hovedfôret, men litt høy ble gitt hver dag. Gradvis opptrapping av kraftfôr inntil 0,2 kg pr. kje pr. dag i 2013, og i overkant av 0,1 kg i 2014.
 - I hele innefôringsperioden hadde dyrene fri tilgang på vann.

- Etter beiteslipp. Kjeene ble begge årene sluppet ut på beite (gammel ugjødset eng) i slutten av mai. De 2-3 første ukene etter utslipp ble det gitt tilskuddsfôr i form av litt kraftfôr og surfôr. I 2013 beitet nesten alle kjeene — 15 kje beitet i en kort periode på raigras — på ugjødset innmarksbeite (ulike skifter) fra midten av juni til i begynnelsen av september. I 2014 beitet kjeene på ugjødset innmarksbeite (ulike skifter) fra begynnelsen av juni til midten av juli og deretter på en setervang og utmarksbeite fram til i begynnelsen av september. Fra begynnelsen av september til slakting (oktober) beitet kjeene i begge årene på slåtteeng med tilleggsfôring av surfôr. I 2014 ble det også gitt inntil 0,4 kg kraftfôr pr. kje pr. dag (gruppemiddel) i denne perioden.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

