

Bioforsk Rapport

Vol. 9 Nr. 171 2014

Arealekstensive driftsformer i vestlandsjordbruket

Sluttrapport frå prosjektet «Utvikling og tilpassing av rammevilkår for arealekstensive driftsformer i vestlandsjordbruket for å ivareta eit ope jordbrukslandskap»

Forfattarar

Bioforsk Vest Fureneset: Synnøve Rivedal, Pål Thorvaldsen, Samson Øpstad og Odd Jarle Øvreås
NILF: Leif Jarle Asheim og Torbjørn Haukås

www.bioforsk.no



NILF

Norsk institutt for
landbruksøkonomisk forskning



Tittel:

Arealekstensive driftsformer i Vestlandsjordbruket

Sluttrapport frå prosjektet «Utvikling og tilpassing av rammevilkår for arealekstensive driftsformer i Vestlandsjordbruket for å ivareta eit ope jordbrukslandskap»

Forfattarar:

Bioforsk: Synnøve Rivedal, Pål Thorvaldsen, Samson Øpstad, og Odd Jarle Øverås
 NILF: Leif Jarle Asheim og Torbjørn Haukås

<i>Dato:</i> 15.12. 2014	<i>Tilgjengelegheit:</i> Open	<i>Prosjekt nr.:</i> 4110063	<i>Arkiv nr.:</i>
<i>Rapport nr.:</i> 9 (171) 2014	<i>ISBN-nr.:</i> 978-82-17-01368-6	<i>Tal side:</i> 90	<i>Tal vedlegg:</i>

<i>Oppdragsgevar:</i> Samarbeidsrådet for Landbruksorganisasjonane på Vestlandet	<i>Kontaktperson:</i> Lars Peter Taule, Norges Bondelag
---	--

<i>Stikkord:</i> Vestlandsjordbruket, beitebasert kjøtproduksjon, kastratar, arealbruksendringar.	<i>Fagområde:</i> Grovfôr og kulturlandskap
--	--

Samandrag:

Prosjektet set fokus på korleis ein kan produsere ein større del av storfekjøtet på beite og innhausta grovfôr , slik at ein kan komme til inngrep i framkant av dei store langsiktige endringar m.o.t. jordbruksareal, kulturlandskap og landbruksmiljø, og som kan få konsekvensar for anna næringsverksemd som t.d. turistnæringa. Temaet har blitt aktualisert grunna endringane i arealbruk i landbruket, med nedlegging av bruk og aukande areal ute av drift. Spesielt på Vestlandet har ein hatt ei utvikling som gjer at mykje areal ikkje lenger vert nytta. Alternativ bruk kan vere arealekstensiv drift med kjøtproduksjon på storfe og sau med omfattande beitebruk. Det blir i prosjektet vist at framtidig satsing på beitebasert kjøtproduksjon på kastratar krev omfattande endring av verkemiddelsystemet. Det er også vist at det er mogeleg å oppretthalde førkvaliteten, og dermed også kjøtkvaliteten, i ekstensive grovfôrbaserte produksjonar ved ein agronomi der ein nyttar moderat gjødslingsstyrke kombinert med meir kløver i enga. Delar av arbeidet er nytta til utarbeiding av ein rapport om beiting for Statens landbruksforvaltning.

Godkjent


 Samson Øpstad

Prosjektleder


 Leif Jarle Asheim

Innhold:

1.	Samandrag.....	5
2.	Introduksjon.....	9
2.1	Bakgrunn.....	9
2.2	Mål og problemstillinger.....	11
2.3	Litteratur.....	13
3.	Endringer i jordbruksareal og grovfôrbasert husdyrhald i vestlandsfylka.....	15
3.1	Innleiing.....	15
3.2	Jordbruksareal.....	15
3.3	Husdyr.....	16
4.	Landskapsendringar i to vestnorske, småskala jordbruksområde.....	17
4.1	Introduksjon.....	17
4.2	Studieområde.....	18
4.3	Metode.....	20
4.3.1	Data.....	20
4.3.2	GIS arbeid og landskapsanalyser.....	20
4.3.1	Logistisk regresjon.....	21
4.4	Resultat og diskusjon.....	23
4.4.1	Endringar i bruksstruktur.....	23
4.4.2	Endringar i arealbruk.....	25
4.4.3	Landskapsendringar.....	30
4.4.4	Drivkrefter.....	37
4.4.5	Oppsummering.....	40
4.5	Litteratur.....	41
5.	Biomasseuttak ekstensiv storfehold.....	43
5.1	Innleiing.....	43
5.2	Kastratar.....	43
5.2.1	Kjøtkvalitet.....	44
5.2.2	Fôrbehov for kastratar og oksar.....	44
5.2.3	Biomasseuttak og arealkrav.....	44
5.2.4	Oppsummering.....	45
5.3	Sjølvrekrutterande kjøttproduksjon.....	45
5.3.1	Val av rase og kalvingstidspunkt.....	45
5.3.2	Arealbruk og biomasseuttak.....	46
5.3.3	Oppsummering.....	46
5.4	Litteratur.....	46
6.	Utrøving av frøblandingar for ekstensiv drift.....	47
6.1	Innleiing.....	47
6.2	Metode.....	47
6.3	Resultat og diskusjon.....	48
6.3.1	Kvalitet og mengde på beiteavling om våren.....	48
6.3.2	Kvalitet og mengde på avling ved slått.....	50
6.3.3	Samla avling for simulert beiting og slått.....	51
6.3.4	Kløverinnhald.....	54
6.3.5	Fenologiske registreringar.....	55
6.3.6	Dekningsgrad.....	55
6.3.7	Mengd av sådde artar.....	55
6.4	Oppsummering.....	56
6.5	Referansar.....	57
7.	Forsøk med ulikt beitetrykk for sau.....	58
7.1	Innleiing.....	58
7.2	Metode.....	58
7.3	Resultat.....	59

7.3.1	Kvalitet på beitegras i beiteperiodane.....	59
7.3.2	Kvalitet ved slått.....	59
7.3.3	Kvalitet surfôrprøver	61
7.3.4	Avling.....	62
7.4	Drøfting og oppsummering	63
7.5	Referansar	64
8.	Driftsøkonomisk analyse basert på rekneskap og analyser	65
8.1	Innleiing	65
8.2	Økonomien i kjøtproduksjon på kastratar	65
8.2.1	Omlagging av frå okse- til kastratproduksjon.....	66
8.2.2	Endring i føresetnader og diskusjon	67
8.2.3	Konklusjon	67
8.3	Økonomien i sjølvrekrutterande storfekjøtproduksjon.....	68
8.3.1	Kalvingstid og produksjonsopplegg	68
8.3.2	Variable kostnader.....	68
8.3.3	Kalkulert resultat	68
8.3.4	Resultat i driftsgranskingane	69
8.3.5	Rammevilkår	69
8.3.6	Diskusjon og oppsummering	69
8.4	Økonomien i sauehaldet.....	70
8.4.1	Areal og avling	70
8.4.2	Produksjonsinntekter og kostnader.....	70
8.4.3	Resultat.....	71
8.4.4	Oppsummering	72
8.5	Økonomi i ekstensiv drift – diskusjon.....	72
8.6	Litteratur	73
9.	Landbrukspolitisk verkemiddelanalyse	74
9.1	Innleiing	74
9.2	Modellverktøy.....	75
9.3	Føresetnader i modellane	76
9.3.1	Areal og avlingar	76
9.3.2	Fôring, husdyrgjødselproduksjon og variable husdyrkostnader	77
9.3.3	Prisar for innsatsfaktorar, produktpriser og tilskot	78
9.3.4	Arbeidstid, mjølkekvote og bygningskapasitet.....	80
9.4	Resultat	81
9.4.1	Bruk med sauehald	81
9.4.2	Bruk med mjølkeproduksjon og storfekjøt	83
9.4.3	Diskusjon.....	84
9.5	Samanfattning	86
9.6	Litteratur	87
10.	Samanfattande drøfting	88
10.1	Litteratur	90

1. Samandrag

Jordbruket på Vestlandet har dei seinare åra gjennomgått store endringar. Det har vore ein reduksjon i tal bruk, jordbruksareal i drift og tal dyr på beite. Utviklinga har aktualiserte omlegging til ei meir arealekstensiv driftsform i regionen som eit verkemiddel for å kunne oppretthalde bruken på større delar av jordbruksarealet. Målet med prosjektet har vore å greie ut grunnlaget for arealekstensive driftsformer som nyttar meir grovfôr, først og fremst kjøtproduksjon på kastratar, ammeku og sau. Ein har greid ut økonomien i desse produksjonane og vurdert ulike tilskotsordningar for å stimulere dei. NILF, Hordaland og hovudkontoret har hatt ansvar for kalkyler og modellstudiar, medan Bioforsk Vest Fureneset har hatt ansvaret for tilpassing av agronomi og analysar av landskapsendringar.

For meir detaljert å belyse endringane i jordbruket på kysten av Vestlandet vart det lagt opp til eit studie for å dokumentere arealbruk og jordbrukslandskap i to studieområde, og studere dei viktigaste drivkreftene bak endringane. Det eine området (18 km²), vart lokalisert til ein forholdsvis bynær kommune med sterk sentrumsvekst over fleire år i Hordaland og det andre (12 km²) til ein utkantkommune i Sogn og Fjordane. Informasjon om arealressursar og produksjonsomfang vart samla inn frå dei fullstendige landbruksteljingane frå 1969-2009. Bruka i begge studieområda var ved inngang til studieperioden små med allsidig husdyrproduksjon, gjennomgåande noko mindre i utkantområdet. Ved utgangen av studieperioden var tal bruk vesentleg redusert i begge studieområda. Gjennomsnittsbuket hadde styrka produksjonsgrunnlaget sitt og auka både fulldyrka areal og tal husdyreiningar. Det årlege fråfallet av bruk har i snitt for dei fire tiårsperiodane (1969-1979, osv) vore $4,8 \pm 1,8$ bruk. I den bynære kommunen har nedgangen vore ganske stabil gjennom alle periodane, i snitt $1,4 \pm 0,6$ bruk årleg. I utkantområdet synte utviklinga ein aukande frekvens av nedlegging mot slutten av perioden. Bruksnedlegginga var i dette området størst i perioden 1989-1999 då det i snitt vart lagt ned $5,2$ bruk årleg.

I ein logistisk regresjon der ein såg på nedlegging av bruk, fann ein at berre tre variablar hadde positiv verknad på tal bruk i drift. Alle desse variablane er knytt til tilhøve ved det enkelte bruk, to til bruket sine arealressursar medan den tredje er knytt til om eigaren har arbeid utafor bruket eller ikkje. Bruk som i utgangspunktet hadde størst arealressursar og produksjonsomfang har lukkast best med å oppretthalde produksjon. Den viktigaste faktoren ser ut til å vere knytt til om eigaren har inntekt utanfor bruket. Ved inngangen til studieperioden var dette ikkje uvanleg, spesielt i Bremanger der ein fann mange kombinasjonsbruk med fiske som vesentleg attåtning. Alle dei sosio-økonomiske variablane ein hadde høve til å undersøke vart funne å ha ein negativ samanheng med tal bruk i drift.

For å studere den landskapsmessige verknaden av desse endringane vart det utarbeida i alt fire arealbrukskart basert på tolking av flyfoto frå dei to områda i 1967(69) og 2010. Resultata syner tre viktige fellestrekk ved utviklinga. Begge områda har hatt ein kraftig reduksjon i bruken av fulldyrka eng til jordbruksformål. I utkant-området har 37% av den opphavelige dyrkajorda fått endra arealbruk, i det bynære området heile 56%. Noko nytt areal har komme til gjennom nydyrking. Sannsynet for transisjon frå innmark til nedbygd areal er størst i studieområdet i den bynære kommunen (0,13), medan den er 0,10 i utkantkommunen. Det andre viktige fellestrekket er avviklinga av marginale, overflatedyrka engareal brukt til slått eller, mest truleg, kombinasjonen beite-slått-beite. I ein logistisk regresjon vart det vist at storleiken på skiftet, arrondering, avstand til aktivt driftssenter og hovudveg signifikant påverkar bruken av slike marginale skifter. Små og brattlente skifter med lang avstand til aktivt driftssenter eller veg hadde størst sannsyn for endra arealbruk. Den tredje viktige tendensen er framveksten av skogareal på tidlegare kystlynghei. Dette er ei utvikling som delvis er ønska gjennom ei auka satsing på skogplanting, men ein del har også komme på grunn av attgroing etter redusert beitebruk. I den bynære kommunen er sannsynet for transisjon frå kystlynghei til skog 0,48, medan den er nede i 0,01 i utkantkommunen. Denne skilnaden kan tilskrivaast ei seinare avvikling av

husdyrhaldet i utkantområdet og/eller klimatiske skilnader mellom dei to studieområda. Felles for begge studieområda fann ein og ei signifikant auke i kantsonebreidde og i tredekke i kantsona.

For å imøtekomme landskapsendringane og halde meir av arealet i drift er det naudsynt å auke grovfôropptaket og beitebruken med grunnlag i det husdyrmaterialet som føreligg i regionen. Omlegging frå intensiv innefôring på oksar til kastratar kan ha ein slik verknad, og det vart i prosjektet undersøkt kva verknad ei slik omlegging potensielt kan ha for biomasseopptaket. I intensiv okseoppdrett er det ikkje vanleg å bruke beite i fôringa. Ved moderat framfôring til ei slaktevekt på 260 kg ved 24 månaders alder synte berekningane at ein kastrat vil ta opp om lag 1400 FEm frå beite. I 2008 utgjorde kastratar 0,5 % av slakta storfe på Sør- og Vestlandet. Aukar ein dette til 10 % vil fôropptaket frå beite auke med 17-18 millionar FEm/år. Produksjonsevna til ulike beite varierer mykje, men det er realistisk at ein vil kunne skjøtte eit areal som er ei blanding mellom innmarksbeite og heimenær utmark på rundt 250 000 daa etter ei omlegging til 10 % kastratar på Sør- og Vestlandet. Det ligg derfor eit stort potensiale for auka grovfôropptak i ei slik omlegging. Men ein ser og at omlegging frå intensiv oksekjøtproduksjon til kastratar vil føre til redusert volum av storfekjøtt. Mangel på norskprodusert storfekjøtt kan dekkast ved sjølvrekrutterande kjøtproduksjon (ammeku). Her brukar ein 17-18 FEm per kg produsert slakt der 40-50 % kjem frå beite. Her ligg det eit stort potensiale i utnytting av inn- og utmarksbeite.

I prosjektet vart det definert eit driftsregime (beite-slått-beite) tilpassa ein grovfôrbasert kjøtproduksjon på storfe og sau der ein utnyttar grovfôrressursane både i innmark og i den heimenære utmarka. Driftsregimet har låg bruk av innsatsfaktorar, og det vart sett på korleis ein kan oppretthalde tilfredstillande avlingskvalitet i feltforsøk. I det eine feltforsøket undersøkte ein 3 ulike grasfrøblandingar med og utan kløver. Det vart brukt to ulike gjødslingsnivå og beitepåverknad vart simulert. Ei av desse frøblandingane vart sett saman av grasartar for å tåle langvarig beitepåverknad og moderat bruk av gjødsel slik at den er optimert for ekstensiv drift. Resultata viser at innhald av kløver i enga har gjeve markant høgare avling. Skilnaden er størst på felta med svakast gjødsling (9,6 kg N pr daa/år), men det er og signifikante utslag for kløver med den moderate gjødslinga (14 kg N pr daa/år). I felta utan kløver har auka gjødsling (frå 9,6 - 14 kg N pr daa/år) gjeve signifikant avlingsauke. På felta med kløver har slik auka gjødsling ikkje gjeve signifikant auka avling. Frøblandinga med engsvingel, engrapp og engkvein er fullt på høgde med dei to andre når ein ikkje har med kløver, medan blandinga har litt mindre avling enn dei to andre når ein har med kløver. Med det beiteregimet som her er simulert (3 våravbeitingar, slått, haustavbeiting), vert det låg avling til slått. På den eine slåttan har avlingane lege frå 150 - 300 kg ts/daa. Ved eit slikt driftsopplegg krevst det såleis stort areal for å få nok vinterfôr, og ein oppnår dermed å få skjøtta eit stort areal pr dyreeining. Fôreiningskonsentrasjonen har lege frå 0,80-0,94 Fem/kg ts, lågast i felta med kløver. Auka næringstilgang på felta har ført til raskare utvikling av graset og dermed lågare fôreiningskonsentrasjon ved felles slåttetidspunkt. Motsett har det vore for protein der meir kløver har ført til auka PBV. På felta utan kløver har det vore svært negativ PBV i avlingane, særleg på dei svakast gjødsla felta. Det tyder på mangel av nitrogen. Ei gjødsling på berre 9,6 kg N pr daa/år for å «skjøtte» eit stort areal, går såleis ut over avlingsmengde og fôrqualität.

Det vart også etablert eit beiteforsøk i eksisterande eng. På ei fulldyrka gammal eng som vart svakt gjødsla (14 kg N/år) undersøkte ein fôrqualität ved lett beiting med sau vår og haust samanlikna med normal beiting. I beiteperiodane var både fôreiningskonsentrasjon og proteininnhald tilstrekkeleg for sau og lam. I slåtteeavlinga varierte fôreiningskonsentrasjonen over 3 år mellom 0,75 og 0,84 FEm/kg ts på det lett beita arealet, medan det på det normalt beita arealet var 0,80-0,90 FEm/kg ts. Proteininnhaldet varierte mellom -29 og 0 g PBV/FEm på lett beita areal og mellom -23 og +39 på normalt beita areal. Avpussing auka fôreiningskonsentrasjonen til 0,80-0,93 FEm/kg ts og proteininnhaldet til -16 - +49 g PBV/kg ts på det lett beita arealet. Prøver av surfôret i rundballane hadde høgare energikonsentrasjon og PBV enn grasprøvene. Fôret frå det lett beita arealet hadde tilstrekkeleg næringsinnhald til sau i periodar med lågt næringsbehov og til ekstensiv storfekjøtproduksjon. Avpussing gjorde fôret også godt brukande i periodane då sauen treng betre fôr (paring, lamming) med unntak av eitt år då feltet vart hausta for seint i høve til graset sitt

utviklingstrinn. Ein må passe på å justere lengda på beiteperioden og slåttetidspunkt slik at det passar med vêrtilhøve og lengda på vekstsesongen det enkelte år.

Økonomien i ekstensivt drivne driftseiningar vart studert i 16 einingar frå registeret for produksjonstilskot, 8 med sau og 8 med storfe. Rekneskapane vart analyserte for åra 2007 til 2009. Resultata for sau er samanlikna med tilsvarende grupper i driftsgranskingar i jord- og skogbruk. For storfe vart det for få produsentar i kvar produksjon til å lage homogene grupper for mjølkeproduksjon med oppfôring av ungdyr eller ammekyr. Det vart derfor laga kalkylar med data frå ulike kjelder som prosjektbruka, Handbok for driftsplanlegging, driftsgranskingane m.m.

Vi har samanlikna økonomien mellom okse- og kastratproduksjon med føresetnadane okseslakt 290 kg ved slakting etter 15 månader og kastrat 260 kg etter 24 månader. I den aktuelle perioden, vart det litt høgare driftsoverskot per dyr og år for kastratar når ein reknar inn tilskota og lågare faste kostnader. Faste kostnader avgjer resultatet, og det vart m.a. ikkje rekna med kostnader til ekstra gjerdehald for kastratar i samanlikningane. For ammeku vart det sett på tre driftsopplegg med haustvinter- og vårkalving på lette rasar som Angus og Hereford og fôring av avkommet til omlag 20 mnd. Resultata viser at det er mest lønsamt med vårkalving med god tilgang på innmarksbeite. Haustkalving gjev berre halve driftsoverskotet per årsku fordi ein får berre ein beitesesong. Vinterkalving er mest aktuelt dersom det er tilgang på utmarksbeite og avgrensa tilgang på innmarksbeite. Kalkylane på storfehald viser at ekstensiv drift under gjevne føresetnader kan være på høgd med eller betre enn tradisjonell drift men det er svak lønsemd for både oksar og kastratar. For åra 2006 til 2009 var gjennomsnittleg lønsevne per time for storfekjøtproduksjon under halvparten av resultatet for driftsforma mjølkeproduksjon i driftsgranskingane, høvesvis kr 39 og kr 92 per time. Lønsevna for sauehald var kr 63 per time i same perioden. Dei ekstensivt drivne sauebruka hadde vesentleg lågare driftsoverskot per vfs enn kontrollgruppa. Årsaker til skilnaden var mellom anna dårlegare kjøtpris, noko som kan tyde på dårlegare kjøtkvalitet. Dessutan hadde dei lågare yting. Undersøkinga mellom sauebønder viser at produksjon som vert drive ekstensivt, gjev mindre att for innsatsen både samanlikna med dei som driv meir intensivt med same produksjon og med anna husdyrhald som t. d. mjølkeproduksjon.

Basert på mellom anna data frå rekneskapa, er det er laga to LP (lineær programmering) modellar for bruk med mjølkeproduksjon med kjøtproduksjon og sauehald. Arealbruk, gjødsling og avling for eng og beite er spesifisert basert på resultata frå prosjektet. Modellane er laga slik at ein kan endre på dei ulike variablane på bruka samt dei økonomiske verkemidla for å sjå kva tilpassing som då gjev best økonomisk utbytte for bonden. Bruka kan produsere med mykje areal og låge avlingar eller med meir kunstgjødsel, høgare avlingar og mindre areal. Vidare er det to sesongar, sommarsesongen som er sett lik beitetida og resten av året. Dersom familiarbeidskrafta er avgrensande, kan det, avhengig av lønsemda, vere aktuelt å auke bruken av leigd hjelp. Alternativet med sterk auke i tilskota legg til grunn at meir hjelp kan skaffast. Ein har studert verknad av ressurstilgang i form av mykje eller lite fulldyrka areal eller innmarksbeite på produksjonsomfang, intensitet og lønsemd i dei to modellane. Av verkemiddel er vurdert nivå på og tilhøvet mellom areal og beitetilskot. Vidare er det sett på spesifikke tilskot til kastratar og til fjorlam som tiltak for auka beiting på innmarksbeite.

Med prisar og tilskot for 2011 viste sauemodellen 122 vfs og 344 t leigd hjelp i basisløyisinga. Arealet, 94 daa fulldyrka og 57 daa innmarksbeite, vart fullt utnytta med lågaste avlings- og gjødslingsnivå for eng og beite, unnateke attlegg. Lønsemda auka lite med 40 daa meir fulldyrka areal, det vart 17 fleire sauer men meir leigd hjelp (530 t). Med 40 daa mindre engareal datt lønsemda sterkt, tal sauer auka svakt og bruken av kraftfôr per vfs auka mykje. Avlings- og gjødslingsnivået auka sterkt, det vart lønsamt med to slåttar og skuggeprisen auka frå kr 50 til kr 1520 per dekar eng. Innmarksbeite vart ekstensivt drive sjølv med 20 daa mindre areal, men bruken av kraftfôr på vår- og haustbeite auka. Det blir meir interessant å leige areal når AK-tillegga aukar men effekten for innmarksbeite er mindre på grunn av omrekningsfaktoren på 0,6. Auka tilskot til beite eller utmarksbeite verkar til at det blir fleire dyr sjølv om arealet er avgrensa så lenge ein kan leige meir hjelp, tilpassinga skjer gjennom høgare avlingar og noko meir bruk av kraftfôr. Med sterk auke i satsane vil det etter kvart løne seg å auke buskapen med kraftfôr og blir beitetilskotet svært stort, vil

det løne seg å overføre arbeidskraft frå plantedyrkinga til husdyrhaldet. Modellkjøringene tyder på at RMP eller anna tilskot til fjorlam for å betre utnytting av beite-slått-beite areal blir dyrt. Seinare slepping i utmarka og tidlegare sanking er truleg betre for skjøtsel av slike areal. Ulempa er mindre beiting i utmarka og kanskje meir snyltarplage.

Med kombinert mjølk og storfeslakt er kvoten avgrensande og det er mindre aktuelt å redusere avlingane fordi ein har husdyrgjødsel som må nyttast på enga. Alt fulldyrka areal, 175 daa, vart brukt, mesteparten, 160 daa, til kombinert eng og beite saman med 122 daa innmarksbeite. Kvoten gjev rom for ca 17 kyr og kraftfôrforbruket var ca 37 %. Alle oksar (8,6) samt kviger utover påsett blir oppføra og selde. Med 50 daa mindre fulldyrka areal vart kvigekalvane (bortsett frå påsett) selde og beite på fulldyrka areal fall ut. Forbruket av kraftfôr auka sterkt. Med redusert beiteareal vart nokre kvigekalvar selde. Avlingsnivået var framleis høgt med meir fulldyrka areal, men kraftfôrforbruket fall sterkt. Avlingane på innmarksbeite fall til minimum ved auka tilgang, men bruken av kraftfôr vart berre svakt redusert. Endring i AK-tilskot har liten effekt på arealbruk og produksjon på bruk der arealet er utnytta. Effekten på skuggeprisen er minst for innmarksbeite på grunn av reduksjonsfaktoren på 0,6. Auka beitetilskot gav høgare inntekt, men ingen driftstilpassingar i høve til basisløyisinga. Forbruket av kraftfôr minka til knapt 31 % ved 20 % auke i kraftfôrprisen. På mjølkebruk er det vanskeleg å få til meir beiting med fleire dyr så lenge kvoten er avgrensande, men med tilskot på kr 900 til kastratar per beitesesong, aukar kastratproduksjonen til 1,2 dyr. Aukar ein meir enn dette, vil truleg alle oksekalvar bli kastrerte om bruket har nok unytta beiteareal.

Arbeidskrafta er langt på veg avgrensande for produksjonsomfanget i modellane med sauehald. Om lønsemda aukar kan sauekjøtproduksjonen ekspandere raskt ved at brukarane leiger inn meir hjelp eller omdisponerer eiga tid frå anna arbeid om ikkje andre hindringar som f.eks rovdyr avgrensar produksjonen. Det er og råd å få til meir beiting med sau med tilskot til fjorlam eller kastratar. Auka arealtilskot vil fungere som eit passivt tilskot på sauebruk med fast areal, men vil motverke at areal går ut av bruk og at ekspansjonen i skjer på innkjøpt kraftfôr og beite.

På bruk med kombinert mjølkeproduksjon og storfeslakt er truleg mjølkekvoten meir avgrensande enn arbeidskrafta. Det er mogleg å få til meir beiting med omlegging til kastratar ved å støtte den aktiviteten, anten ved å auke beitetilskotet eller støtte kastratar spesielt. Men om det skal være lønsamt er avhengig av at det er ledige ressursar av innmarksbeite på slike bruk eller at det kan leigast inn. Også på slike bruk vil auka arealtilskot fungere som eit passivt tilskot på bruk med fast areal, men vil motverke at ekspansjonen i skjer på innkjøpt kraftfôr.

Støtte til fjorlam og kastratar for å betre utnyttinga av innmarksbeite kan vere målretta, men blir forholdsvis dyrt med dei føresetnader om førkrav, tilvekst og produktprisar som er lagt til grunn. Innmarksbeite er lite lønsamt jamført med fulldyrka areal på grunn av lågare avlingar og redusert AK-tillegg for slikt areal. Om gjengroing av innmarksbeite vert vurdert som eit problem så bør ein vurdere å endre denne reduksjonsfaktoren eller jamstille innmarksbeite med dyrka mark.

Modellanalysane illustrerer at det kan bli lønsamt å ta i bruk ledige ressursar av t.d. beite ved å støtte aktivitetar som nyttar denne ressursen. Men for sterkt og einsidig støtte, t.d. auka beitetilskot, kan gå ut over vinterfôr dyrkinga. Det kan synast hensiktsmessig med eit variert verkemiddelsystem med støtte både til areal og til dyr på beite, som i dag.

Utvalgte funn i rapporten er diskutert i høve til m.a. landbrukspolitiske måldokument i kapittel 10.

2. Introduksjon

2.1 Bakgrunn

Prosjektet «Utvikling og tilpassing av rammevilkår for arealekstensive driftsformer i vestlandsjordbruket for å ivareta eit ope kulturlandskap» har kome i stand på bakgrunn av utviklinga i jordbruket på Vestlandet. Dei store reduksjonane i storfe- og sauehaldet har ført til at det er reist spørsmål om dagens husdyrtal i landsdelen kan oppretthalde drift av jordbruksarealet og eit ope kulturlandskap i alle vestlandsbygdene, slik som berre for få år sidan. Prosjektet grip tak i problemstillingar som det regelmessig har vore uttrykt bekymring for i samfunnsdebatten i samband med utvikling av turistnæringa på Vestlandet. Arealbruksendringar og attgroingsproblematikk er også bakgrunnen for etablering av Regionale miljøprogram (RMP). I forslaget til Arealprogrammet (SLF 2006) prioriterte næringsaktørane å satse på kunnskapsgrunnlag for utvikling av politikk og verkemiddelutforming, optimal bruk av beitedyr i inn og utmark og på ekstensive driftsformer som utnyttar kulturlandskapet.

Grunnlaget for arealekstensive driftssystem som i større grad utnyttar grovfôr og auka beiting med storfe i kjøtproduksjon, samt sau, har vore sentralt i prosjektet, mjølkeproduksjon er berre indirekte tangert. Også marknadsstoda med knapp tilgang på storfekjøtt tilseier at kjøtproduksjon på storfe vert vektlagt. Utgangspunktet har vore at om ein vrir ein del av kjøtproduksjonen på storfe over frå intensiv innebasert fôring av oksar til kastratar og kviger med to beitesesongar og lengre oppføringstid, vil dette bidra til auka biomasseopptak og til å halde meir areal i bruk. Ein føresetnad for dette er og at ein kan produsere produktkvalitetar som er etterspurde i marknaden. Føremålet med ein analyse av ei slik omlegging er å kome med inngrep i framkant av dei langsiktige, dramatiske endringane for jordbruksareal, kulturlandskap og landbruksmiljø ein kan sjå konturane av. Desse endringane kan få konsekvensar for anna næringsverksemd som t.d. turistnæringa i landsdelen.

I Europa har fleire studert økonomi og drift i ekstensive system for storfe- og sauekjøtproduksjon (t.d. Benoit et al. 1997, Caballero 2001, Veyssset et al. 2005, Crosson et al. 2006, Matthews et al. 2006). Ingen av desse studiane fokuserer på utforming av politiske verkemiddel for å få til meir beiting. Benoit (1997) hevder at dekningsbidrag per søye, arbeidsproduktivitet og infrastrukturkostnader er dei tre essensielle faktorane i ekstensivt eller intensivt sauehald. Dei beste resultatane på ekstensive sauebruk finn ein på moderate produktivitetar (1.15-1.30 lam per søye) fordi ein då får maksimal bruk av beiting. Omfanget av beitinga er avhengig av grad av uavhengigheit i fôringa og nødvendige minimumsmengder med innsatsfaktorar. Bruk med maksimal beiting har lamming i enden på vinterperioden slik at dyra kan bruke meir tid på beite. Lamma kan bli avvende og selde tidleg for oppdrett andre stadar. Intensivering i fransk sauehald har vorte vanskelegare etter at Storbritannia og Irland var medlemmer i EU.

Studien til Veyssset et al. (2005) fokuserer på tilpassing av drifta til Agenda 2000 endringar i europeisk landbrukspolitikk. Endringane har relativt lite å bety for to ekstensivt drivne ammekubesetningar i Charolais området, nedgangen i dekningsbidrag er 2-5 % utan tilpassing. Crosson et al. (2006) hevdar at auke i kjøtprisen med 10 % i høve til basis resulterer i intensivering av produksjonen og høgare dekningsbidrag (+21 %) i ammekubesetningar medan tilsvarande reduksjon fører til meir ekstensiv produksjon og nedgang i dekningsbidrag (-14 %). Auke i prisen på konsentrert fôr gav generelt liten endring i produksjonen og svak nedgang i dekningsbidrag. Med nedgang i prisen på konsentrert fôr auka bruken av land og tal ammekyr, samstundes som det vart overgang til meir intensivt fôra oksar på ca 16 mnd. Matthews et al. (2006) undersøkte effektar av endringar i EUs landbrukspolitikk i 2005/6 for sauehald med lammeoppdrett samt ammeku med vår og haustkalving og kalveoppdrett i Wales, Storbritannia. Den store reduksjonen i direkte betaling (15-18 %) blir hovudsakleg utlikna med miljøtiltak i landbruket, nettoeffekten av endringane er rundt -5 %.

Tiltak og politikk for å hindre eller redusere fortsatt oppgiving av land vil være ein viktig utfordring ved framtidig politikkkutforming for å motverke effekten av nedgangen i miljøverdiar som følgjer av at den negative utviklinga for landbruket held fram (McDonald et al., 2000). Dei konsentrerer seg om to responsar til utviklinga i europeiske fjellområde, anten forsøk på å hindre at jordbruksareal blir lagt brakk eller tiltak for å forvalte slike areal. Forskjell i klima, økonomiske vilkår og tilgang på ressursar kan gjere at ein strategi som passer godt i eit område ikkje nødvendigvis kan overførast til andre område (MacDonald et al. 2000). I tidlegare kommunistland i sentral og øst-europa er det og mykje land som blir oppgitt. Kva areal som her blir oppgitt avheng mykje av produktivitet i det lokale landbruket, men og lokaliseringsskarakteristika for arealet (Prishchepov, et al., 2011). Det romlige mønsteret i utviklinga samsvarar med klassiske teoriar av von Thünen og Ricardo mens forfattern meiner at makroøkonomiske drivkrefter, i hovudsak overgang til marknadsøkonomi, er ei viktig årsak til utviklinga i dette området.

Val av eit ekstensivt driftsopplegg vert grunnleggjend med fleire tilhøve: senka produksjonskostnad, ein kan oppnå større fleksibilitet med omsyn til grovfôret, enklare handtere ein større flokk, utnytte jord med låg alternativverdi, selje eit meir "naturleg" produkt (kanskje direkte til sluttkundar) og få meir tilskot. I Noreg er ikkje økonomien ved ekstensive driftssystem i storfe- og sauekjøtproduksjonen undersøkt. Lønsemda i ekstensiv mjølkeproduksjon er granska (Flaten 2002, Flaten & Giæver 2003). Biologi og driftssystem i kjøtproduksjon skil seg mykje frå kvoteregulert mjølkeproduksjon, så desse erfaringane kan ikkje overførast direkte. Det er forska på verkemiddelbruk i landbrukspolitikken (t.d. Romstad et al. 2000, Flaten 2002, Søyland et al. 2002), men lite på verkemiddel for ekstensive driftssystem i storfe- og sauehaldet.

Storfe- og sauehaldet utnyttar arealressursar som elles kunne ha gått ut av drift, opprettheld kulturlandskap, kan auke det biologiske mangfaldet, medverkar til sysselsetting i bygdene og ei langsiktig matforsyning. Desse fellesgodane, knytt til primærproduksjonen, vert ikkje omsett i varemarknader. I område med høge kostnader kan fellesgodeproduksjonen verte mindre enn det samfunnet ønskjer. Ekstensive driftssystem i smådriftsform i utkantstrøk er særlege utsett for "marginalisering" og attgroing (t.d. Baldock et al. 1996). Samstundes er mange av desse driftssystema høgt verdsett i landskaps- og miljøvernet.

Driftssystema som samfunnet ønskjer utbreidd kan bli gjort meir attraktive gjennom tilskot, skatteordningar, avgifter eller juridiske reguleringar. MacDonald et al. (2000) har drøfta nokre tiltak mot attgroing av jordbruksareal. Dei fleste land i Europa nyttar fleire tiltak for å støtte opp om jordbruket, inkludert særskilt stønad til ekstensive driftsformer. Skifte i landbrukspolitikken frå høg til lågare prisstøtte, kombinert med støtte per areal og dyr og (produksjonsuavhengig) direkte inntektsstøtte kan gje meir ekstensiv gardsdrift. Fleire studium tyder på at ekstensive driftssystem ikkje kjem gunstig ut av EUs landbruksreform i 2003 der ein innførte direkte inntektsstøtte ("single farm payments"), sjå t.d. Matthews et al. (2006), Muñiz og Hurle (2006). Meir målretta ordningar synest naudsynt for å ta vare på "marginale" areal. Evans et al. (2003) peika og på at ein må ta omsyn til lokale tilhøve for å ta vare på sårbare driftssystem i storfehaldet.

Sauehaldet spelar ei nøkkelrolle i landskaps- og bygdevernet i mange område rundt om i verda (El Aich & Waterhouse 1999). Kjøtproduksjon på sau er også ein utbreidd driftsmåte på Vestlandet i dag. Dei fem fylka Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland, Aust- og Vest-Agder har ca. 30 % av sauene her i landet (SSB 2006). Sauen et helst gras og urter, men òg lauv. Beiting med storfe kan i stor grad halde nede oppslag av lauvskog, og dei høver framifrå til beiting av grasmark som er i ferd med å gro til med kratt av lauvtre som osp, rogn, selje og bjørk (Nedkvitne et al. 1995). I dag vert oksekalfvane frå mjølkeproduksjonen i stor grad fôra opp til slakt, gjerne basert på full inneføring med relativt stor del kraftfôr og slakting etter 15-17 månader (Havrevoll 2004). I 2009 var gjennomsnittsalderen for ung okse 16,8, 16,2 og 18,4 mnd og vekta 290, 287 og 299 kg i dei tre vestlandsfylka Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. (Tine rådgiving, 2010).

Drivkreftene bak endringane i arealbruken er tilhøve som det i liten grad har vore fokusert på og heller ikkje vert fanga opp i 3Q-programmet som skal overvake utviklinga i jordbruket

kulturlandskap. Det er difor viktig å komme i gang med studiar på endringar i desse delane av kulturlandskapet for å auke forståinga av kvifor bruken av landskapet endrar seg og korleis desse delane av landskapet endrar seg. Kulturlandskapet er skapt og blir endra gjennom ein kompleks interaksjon mellom menneske og natur (t.d. Barker 1985, Harris & Hillman 1989, Olsson 1991). Drivkreftene bak endingane opptrer på ulike skala og er ikkje alltid like synlege. For å auke forståinga av kva som har betydning i dei enkelte tilfella er det vanleg å inkludere fleire fagområde (Lambin et al. 2001, Strijker 2005, Mottet et al. 2006). Mottet et al (2006) skil mellom biofysiske eller naturlege faktorar (som helling, høgde over havet) og sosioøkonomiske faktorar (som avstand frå driftssentrum, vegar for drift eller for beiting, eigeforhold). Ettersom både biologiske, geografiske og politiske tilhøve varierer mykje og har ein så stor betydning for dei komplekse interaksjonane som skapar og opprettheld eit kulturlandskap, er framleis case-studiar viktige og naudsynte (Lambin et al. 2003).

2.2 Mål og problemstillingar

Arealbruken i jordbruket på Vestlandet er sterkt knytt til produksjon og bruk av grovfôr og beite til drøvtyggande husdyr. Endringane dei siste åra har ført til redusert bruk av dyrka areal til vinterfôr, og redusert bruk av innmarks- og utmarksbeite og meir attgroing av kulturlandskapet. Nedgangen i dyretalet på Vestlandet gjer at jordbruksareal står i fare for å gro att. Søyland et al. (2002) har peika på at nokre av dei klaraste måla for norsk landbrukspolitik er å ta vare på miljøverdier knytt til eit ope jordbruksareal, kulturlandskap og beiting i inn- og utmark. Om ein ikkje set inn tiltak for å motverke attgroinga kan enda meir areal gå ut av drift i tida framover. Problema kan vidare ventast å forsterke seg ved auke i talet på samdriftsfjøs i mjølkeproduksjonen, på grunn av ytterlegare reduksjon i utnytting av beiteområda. Arealekstensive driftssystem krev omlegging av tilskot og utvikling av dyrkingsmetodar.

Prosjektet er tverrfagleg og tre fagområde med ulik innfallsvinkel til problematikken kring ekstensivering av delar av landbruksproduksjon og bruk av areal har inngått samarbeid. NILF har hatt ansvaret for FoU aktiviteten som går på politikktutforming og driftsøkonomi (delmål 1 og 2). Dette blir basert på definerte driftssystem som gir førkvalitet som tilfredsstillar næringskrav for sau og storfe, og utvikla gras- og frøblandingar for varig eng tilpassa beite og få haustingar (delmål 3 og 4). Dette har vore Bioforsk sitt ansvarsområde. Bioforsk har og hatt ansvaret for delmål 5 og 6 om potensielt biomassuttak og endringar i arealbruk og landskapsmessige effektar av omlegging av driftsformene.

Målsettingane for prosjektet er:

Hovudmål:

«Å greie ut og fremje grunnlaget for arealekstensive driftsopplegg som i større grad nyttar grovfôr for å ta vare på meir jordbruksareal og oppretthalde eit ope kulturlandskap som også omfattar den heimenære utmarka. Vurdere innrettinga av tilskotsordningar, her under ordningar under Regionale Miljøprogram (RMP), som stimulerer slike system. I desse fylka er det RMP-tilskot til drift av bratt areal, organisert beitebruk og ulike skjøtseltiltak ved beiting som er påverkar bruken av jordbruksareal og beitinga».

Delmål:

1. Undersøke driftsøkonomiske konsekvensar ved arealekstensive driftssystem i vestlandsjordbruket ved gjeldande politiske rammevilkår.

2. Analysere den landbrukspolitiske verkemiddelbruken i høve til korleis den kan innrettast for å stimulere til miljømessig og framtidsretta bærekraftige arealekstensive driftssystem tilpassa jordbruket på Vestlandet. I dette vil system for regional soneinndeling knytt opp mot ordningar for regionale miljøtilskot verte vurdert, sameleis ulike stimuleringar for drift av jordbruksareal og utmarksbeite.

3. Definere driftssystem som gir førkvalitet som tilfredsstillar næringskrav hjå sau og til kjøtproduksjon på storfe for å oppnå eit sluttprodukt med høg kjøtkvalitet.

4. Utvikle gras-/frøblandingar for varig eng tilpassa beite og få haustingar og tilhøyrande driftssystem.

5. Synleggjere potensialet for auka biomasseuttak som ligg i omlegging frå intensiv innefôring på oksar og over til kastratar på Vestlandet.

6. Analysere endringar i arealbruk, nettverksstruktur og andre strukturelle element som påverkar landskapsbiletet i innmark og den heimenære utmarka samt drivkreftene bak.

Delmål 1. Undersøke driftsøkonomiske konsekvensar. Ein har ein samanlikna økonomien med ulike driftssystem ved noverande politiske rammevilkår. Denne driftsøkonomiske undersøkinga har vore praktisk og problemorientert og det er lagt vekt på å nytte metodar som gjev best mogleg innsikt i problemstillinga, uavhengig av om det gjev noko nytt teknikk- eller metodebidrag. Driftsøkonomiske analyser i problemorienterte prosjekt treng ikkje vere kompliserte (Malcolm 2004), i prosjektet har ein samanlikna alternative driftssystem ved å nytte budsjettmetodar som bidragskalkylar, differansekkalkylar og totalkalkylar.

Delmål 2. Analysere den landbrukspolitiske verkemiddelbruken. I delmålet har ein konsentrert arbeidet om økonomiske verkemiddel dvs. undersøkt ulike tilskotsordningar og andre økonomiske verkemiddel for jordbruket, og analysert korleis slike verkemiddel kan utformast for at det på gardsnivå kan bli lønsamt å oppretthalde eller skifte til arealekstensive driftssystem og halde meir jordbruksareal i drift. Analysen omfattar system for regional soneinndeling, og ordningar for regionale miljøtilskot. Ulike stimuleringar for drift av jordbruksareal og utmarksbeite er vurdert. Analysen er foreteken på gardsnivå fordi ulike driftssystem for beiting, og med noko skiftande hausting av vinterfôr på beiteareal, vil påverke kor mykje vinterfôr ein må skaffe til buskapen. Gardbrukarar har ofte fleire mål. Størst mogleg inntening vert sjeldan rangert blant dei viktigaste og andre forhold påverkar også val av driftsform (t.d. Koesling et al. 2006). Likevel er lønsemd vidt akseptert som kriterium for rasjonell atferd i normative gardsmodellar. Maksimering av lønsemda, målt som dekningsbidrag eller driftsoverskot, er lagt til grunn i modellane verkemiddelanalyse. Det er utarbeidd to lineære programmeringsmodellar (LP) for prosjektet - ein gardsmodell for sauehald og ein for kombinert mjølkeproduksjon og storfeslakt. Ut frå formålet med prosjektet er det lagt vekt på å spesifisere alternativ for arealbruk, gjødslingsstyrke og avlingar ved eng og beitedyrking slik at det kan tilpassast til den aktuelle situasjonen og verkemiddelbruken. Det er rekna på lønsemd og studert verknad av ressurstilgang på val av system ved fleire situasjonar i dei to modellane for området.

Verkemiddelanalysen er todelt der ein a) Undersøker korleis nivået for generelle støtteordningar som arealtilskot og tilskot til (beitande) husdyr verkar inn på val av driftssystem ved ulik ressurstilgang. Dette gir ein indikasjon på kor mykje tilskot som må til for å kunne halde "ekstra" jord i bruk. I tillegg er b) vurdert korleis aktuelle verkemiddel konkret kan innrettast for å stimulere arealekstensive driftssystem. Av slike meir spesifikke og presise verkemiddel er avtalar med brukarane om drift og skjøtsel av kulturlandskapet (skjøtselsavtale). Dette er aktuelt under RMP. Skjøtselstilskot er truleg effektive, men dyrare å administrere (høgare transaksjonskostnader) enn generelle tilskott (Vatn et al. 2002). Analysane er meint skal gje innsikt i kor stort eit skjøtselstilskot eller andre meir spesifikke tilskot må vere, for at det skal løne seg å inngå slik avtale og om eit arealekstensivt driftssystem kan vere eit alternativ for å oppretthalde drift på ein større del av jordbruksarealet og redusere den pågåande attgroinga av kulturlandskapet. I analysen er innretning av tilskotssystema for å stimulere til meir arealekstensive driftsopplegg tilpassa vestlandsjordbruket også diskutert i høve til transaksjonskostnader, verknader på fellesgoda og i høve til WTO's "grønne boks" for å ta vare på miljøverdiar.

Delmål 3. Definere driftssystem som opprettheld fôrqualität ved ekstensiv drift. Prosjektet har vurdert agronomien i nye, ekstensive driftssystem i grovfôr dyrking og husdyrhald som grunnlag for å vurdere foretaksøkonomisk lønsemd ved arealekstensive driftsformer i husdyrhaldet på Vestlandet og for vurdering av offentlege tiltak for å halde ekstensivt areal i drift. For sau har ein to klart åtskilde

produksjonslinjer; nemleg inneføring gjennom vinteren og beiting med sau og lam gjennom sommarsesongen. Sauen klarar seg på eit grovfôr med 0,75-0,80 FEm per kg tørrstoff frå januar til ca fem veker før lamming. Særleg i lammingstida, men og i paringstida, må fôrkvaliteten betrast, anten i form av betre grovfôr eller med kraftfôr. Kastratproduksjon kan baserast på grovfôr med forholdsvis låg energikonsentrasjon og utstrakt beitebruk. Driftssystema for sau- og kastratproduksjon er utarbeida for å tilfredsstille desse fôr kvalitetskrava med omsyn til beite- og inneføringssesong. Det er lagt til grunn at grunnleggjande vilkår som drenering og kalktilstand kan vere tilfredsstillande sjølv om arealet vert drive ekstensivt. I granskinga av arealekstensiv drift av eng/beite er undersøkt korleis ulike nivå med moderat gjødslingsstyrke verkar på eng/beite med og utan kløver, ved eit ulikt driftsregime med høvesvis sau og kastratar.

Delmål 4. Utvikle frøblandingar for varig eng. Ved tilpassing av produksjonen av biomasse er nytta frøblandingar med artar og sortar med eigenskapar for varigheit og evne til nitrogenfiksering. Samstundes har ein i eit slikt opplegg testa ut aktuelle gjødslings- og driftsregime. Beiteblandingane byggjer på artar og sortar med tilstrekkeleg yting, kvalitet og varigheit for våre vekstkrav. Dette omfattar typiske beitegrasartar som engsvingel og engrapp, samt sortar av fleirårig raigras og raisvingel som etablerer seg raskt, men som er mindre varige enn dei førstnemnde artane. Timotei går inn i blandingane av kvalitets og ytingsomsyn, sjølv om denne er lite varig ved beiting. Av kløverartane er både kvitkløver og raudkløver nytta. Beiteblandingane omfattar fleire artar enn det som er vanleg frå utanlandske forsøksseriar der fleirårig raigras og kløver dominerer. Det har ikkje vore aktivt samarbeid med utanlandske forskingsinstitutt i form av felles forsøk.

Delmål 5. Synleggjere potensialet for auka biomasseopptak. Storfehaldet har potensiale for auka grovfôropptak som kan utnyttast gjennom endra rammevilkår og driftssystem. Overgang frå intensiv kjøtproduksjon på oksar til arealekstensivkjøtproduksjon på kastratar og kviger inneber ei vridning frå innebasert framføring i 15 til 17 månadar og bruk av mykje kraftfôr til produksjon på meir heimeavla fôr. I arealekstensiv kastratproduksjon vil dyra beite over to sesongar, i tillegg til at dei vil hente meir av produksjonsfôret frå garden vil ein også oppnå eit auka uttak av biomasse gjennom auka behov for fôr til vedlikehald. Potensialet i dagens vestlandsjordbruk for auka biomasseuttak ved omlegging til arealekstensivkjøtproduksjon på storfe er rekna ut.

Delmål 6. Analysere endringar i arealbruk. I prosjektet har ein sett på langsiktige endringar i landskapet i to typiske småskala jordbrukslandskap på kysten av Vestlandet. Flyfoto er uvurderleg kjeldemateriale for å dokumentere arealbruk og landskapsendringar og er innhenta for kvart av områda frå høvesvis 1967 og 1969. Desse er digitaliserte og lagt inn i eit GIS og samanlikna med flyfoto av ny dato. For å dokumentere dei landskapsmessige endringane er anvendt anerkjende landskapsøkologiske metodar med vekt på endringar i innmark og den heimenære utmarka, og studert kva areal som i typiske tilfelle vert overskotsareal og sett til side. Eit breitt spekter av forhold av miljømessig betydning er dokumentert, og drivkreftene bak landskapsendringane er analyserte med statistiske beregningar.

2.3 Litteratur

- Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F., Godeschalk, F., 1996. Farming at the Margins: Abandonment and Redeployment of Agricultural Land in Europe. Institute for European Environmental Policy/Agricultural Economics Research Institute, London/Den Haag.
- Barker, G. 1985. Prehistoric farming in Europe. Cambridge University Press. Cambridge
- Benoit, M., Laignel, G., Lienard, G., Dedieu, B., Chabosseau, J.M. 1997. Factors relating to the economic success of extensive sheep farms in Montmorillonais. Productions Animales 10:349-362.
- Caballero, R. 2001. Typology of cereal-sheep farming in Castille-La Mancha (south-central Spain). Agricultural Systems 68:215-232.
- Crosson, P., O'Kiely, P., O'Mara, F.P., Wallace, M., 2006. The development of a mathematical model to investigate Irish beef production systems. Agricultural Systems 89, 349-370.
- El Aich, A., Waterhouse, A. 1999. Small ruminants in environmental conservation. Small Ruminant Research 34:271-287.
- Evans, N., Gaskell, P., Winter, M., 2003. Re-assessing agrarian policy and practice in local environmental management: the case of beef cattle. Land Use Policy 20, 231-242.

- Flaten, O. 2002. Økonomiske analyser av tilpassinger i norsk mjølkeproduksjon. Doctor Scientiarum Theses 2001:1. Norges landbrukshøgskole, Ås.
- Flaten, O., Giæver, H., 2003. Er ekstensivering en farbar vei for å ta vare på overskuddsarealer? Landbruksøkonomisk forum 4, 11-19.
- Harris, D.R., Hillman, G.C. 1989. Foraging and farming. The evolution of plant exploitation. Unwin Hyman. London.
- Havrevoll, Ø., 2004. Bruk av beite i kjøttproduksjon på storfe. Medlemsportalen for Norskkjøttamvirke: 2 s.
- Koesling, M., Flaten, O., Lien, G., 2006. Factors influencing the conversion to organic farming in Norway. International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology (i trykk).
- Lambin, E.F., Geist, H.J., Lepers, E. 2003. Dynamics of land-use and land cover change in tropical regions. Annual Revision of Environmental Resources. 28, 205-241.
- Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A., Bruce, J.W. Coomes, O.T., Dirzo, R., Fisher, G., Folke, C., 2001. The causes of land-use and land-cover changes: moving beyond the myths. Global Environmental Change 11, 261-269.
- MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Lazpita, J.G., Gibon, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. Journal of Environmental Management 59, 47-69.
- Malcolm, L.R. 2004. Farm management analysis: a core discipline, simple sums, sophisticated thinking. AFBM Journal 1, 45-56.
- Matthews, K.B., Wright, I.A., Buchan, K., Davies, D.A., Schwarz, G., 2006. Assessing the options for upland livestock systems under CAP reform: Developing and applying a livestock systems model within whole-farm systems analysis. Agricultural Systems 90, 32-61.
- Mottet, A., Ladet, S., Coque, N., Gibon. 2006. Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscape: A case study in the Pyrenees. Agriculture, Ecosystems and Environment. 114, 296-310.
- Muñiz, I.A., Hurlle, J.B., 2006. CAP MTR versus environmentally targeted agricultural policy in marginal arable areas: impact analysis combining simulation and survey data. Agricultural Economics 34, 303-313.
- Nedkvitne, J., Garmo, T.H., Staaland, H. 1995. Beitedyr i kulturlandskap. Landbruksforlaget, Oslo.
- Olsson, E.G.A. 1991. Agro-ecosystems from Neolithic time to the present. - in: Berglund. B.E. (Ed.) 1991. The cultural landscape during 6 000 years. Ecological Bulletins 41. pp. 293-314.
- Prishchepov, A. V., V. C. Radloff, D. Müller, M. Dubinin and M. Baumann., 2011. Determinants for agricultural land abandonment in post-soviet European Russia. Will the BRICs Decade continue? – Prospects for trade and growth 23-24 June 2011. Halle (Saale), Germany.
- Romstad, E., Vatn, A., Rørstad, P.K., Søyland, V., 2000. Multifunctional agriculture: implications for policy design. Report No. 21. Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, Ås.
- Strijker, D., 2005. Marginal lands in Europe - causes of decline. Basic and Applied Ecology 6, 99-106.
- SLF, 2006. Fondet for forskingsavgift på landbruksprodukter og Forskingsmidlene over jordbruksavtalen – Prioritering av forskingsområder for prosjekter med oppstart i 2007. Notat fra Statens Landbruksforvaltning.
- SSB, 2006. Færre husdyrbrukarar. (<http://www.ssb.no/emner/10/04/10/jordhus/tab-2006-05-09-02.html>).
- Søyland, V., Forsell, L., Nersten, N.K., 2002. FOLA 2002: Landbrukspolitikk – forenkling og målretting. NILF-rapport 2002-1. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Oslo.
- Tine rådgiving, 2010. Fagleg rapport KU 2009. Tine Vest BA. <http://medlem.tine.no/trm/tp/binary?id=21128>
- Vatn, A., Kvakkestad, V., Rørstad, P.K. 2002. Policies for multifunctional agriculture: the trade-off between transaction costs and precision. Report No. 23. Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, Ås.
- Veysset, P., Bebin, D., Lherm, M., 2005. Adaptation to Agenda 2000 (CAP reform) and optimisation of the farming system of French suckler cattle farms in the Charolais area: a model-based study. Agricultural Systems 83, 179-202.

3. Endringar i jordbruksareal og grovfôrbasert husdyrhald i vestlandsfylka

Av Odd Jarle Øvreås, Bioforsk Vest Fureneset.

3.1 Innleiing

Dei siste tiåra har det skjedd store endringar i landbruket på Sør- og Vestlandet. Dette er dels ei fylgje av nasjonale vilkår og strukturendringar, men og at landbruket i regionen utanom Jæren taper terreng i forhold til dei sentrale/ tunge landbruksområda.

Endringane omfattar mange område. Det gjeld tal husdyr, husdyrslag, driftsopplegg, arealbruk og bruksstorleik m.m.. For dei grovfôretande husdyra har det skjedd ei endring mot større einingar, meir intensiv drift og færre dyr samla sett. Dette er særleg tydeleg innan mjølkeproduksjonen som er ein av berebjelkane i norsk landbruk. Dette har ført til endringar i bruken av jordbruksarealet. I første omgang har dette ført til reduksjon i bruken av utmarka. I neste omgang ser ein at det mest marginale jordbruksarealet går ut av produksjon. I tillegg til dette kjem omdisponering av areal til anna enn jordbruksføremål. Denne omdisponeringa utgjer mest i pressområde rundt byar og tettstader og går ofte ut over areal av god jordkvalitet i dei beste klimaområda.

I ein eigen rapport har me sett på dei endringane som har skjedd i jordbruksarealet i regionen dei siste 20 åra. Me har òg sett på endringane i dyretal i det grovfôrbaserte husdyrhaldet (sau og storfe) dei siste 10-åra. Granskinga omfattar fylka Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal.

3.2 Jordbruksareal

På landsplan var det auke i jordbruksarealet i drift fram til 2001. Etter det har det minka kvart år. I nokon grad følgjer Sør- og Vestlandet denne utviklinga, men med vesentlege unntak. I Agder fylka var det ein auke frå 1989-1999. Etter det har det vore ein jamn nedgang noko større enn landsgjennomsnittet. På Vestlandet utanom Rogaland starta nedgangen i fulldyrka areal tidlegare og har vore sterkare enn landsgjennomsnittet. Rogaland har hatt ei meir positiv utvikling enn landsgjennomsnittet, men også her har det vore nedgang i fulldyrka areal etter 2001. Hordaland er det fylket som har hatt størst nedgang i fulldyrka areal, heile 23 % i perioden 1989 - 2009.

Arealet med innmarksbeite har auka jamt og trutt heile perioden. Mest på 90-talet, men og ein god del dei siste ti åra. På landsplan auka innmarksbeitearealet med nesten 40 % i perioden 89-99. I 2009 utgjorde innmarksbeite 15 % av det totale jordbruksarealet på landsplan mot 8,8 % i 1989.

Det har vore ein auke i arealet av innmarksbeite overalt i heile perioden, men auken i alle fylka med unntak av Aust-Agder er mindre enn landsgjennomsnittet. Auken i Aust-Agder har vore på 37 % frå 1999-2009. I Vest-Agder og Hordaland er auken om lag 20 %. For dei andre fylka har auken vore på omlag 10 %.

Oppdelinga i kystkommunar, kystnære fjordstrøk og innlandskommunar syner at det er nedgang i det fulldyrka arealet alle stader, og at det er med unntak av Aust-Agder er kysten og dei ytre fjordstrøka som taper mest. I alle fylka er det i innlandskommunane arealet av innmarksbeite har auka mest, men i Aust-Agder og Hordaland har det vore ein stor auke i dei andre kommunane òg. Dette må truleg sjåast i samanheng med stor nedgang særleg i fulldyrka areal i desse fylka. I Vest-Agder har det vore ein auke på om lag 10 % i kystkommunane, medan det i Rogaland og Møre og Romsdal har vore

ein auke på om lag 5 % i kyst og ytre fjordstrøk. I Sogn og Fjordane er innmarksbeitearealet i kystkommunane uendra.

3.3 Husdyr

I perioden 2000 – 2011 har det på landsplan vore stor nedgang i talet på mjølkekyr og auke i talet på ammekyr. Vidare har det vore nedgang i talet på vinterfôra sauer og auke i talet på utegangarar.

Nesten kvar fjerde mjølkekyr er blitt borte på landsplan i denne perioden. Sør- og Vestlandet har mykje same utvikling som landet elles, men skil seg ut på to punkt. Rogaland har mindre nedgang enn landsgjennomsnittet (19 %), medan dei fem andre fylka har større nedgang (27 – 31 %) enn landsgjennomsnittet.

Den geografiske oppsplittinga syner at det er nedgang i talet på kyr overalt, men at det er størst nedgang på kysten og i ytre fjordstrøk. Dette med unntak av Vest-Agder der det er størst nedgang i innlandskommunane. I Hordaland og Sogn og Fjordane er nedgangen så stor at sjølv innlandskommunane med minst nedgang, har større nedgang enn landsgjennomsnittet. I Rogaland ser ein at Nordfylket og Ryfylke har større nedgang enn Jæren og Dalane. Jæren har minst nedgang i talet på mjølkekyr, medan Dalane har minst nedgang i totaltalet på kyr grunna stor auke i talet på ammekyr.

På sau er biletet noko meir varierende. Det er nedgang i Agder fylka og dei tre nordlegaste Vestlandsfylka, men ein stor auke i Rogaland. Agder fylka og Sogn og Fjordane skil seg ut med stor nedgang i sauetalet. I Aust-Agder har det vore svært stor nedgang i innlandskommunane. I Vest-Agder og Sogn og Fjordane har nedgangen vore størst på kysten. Auken i talet på utegangarsau har fyrst og fremst kome i Hordaland og Rogaland. I Møre og Romsdal har det vore ein auke i både talet på vinterfôra sauer og utegangarar på kysten. I resten av fylket har det vore nedgang, mest i ytre fjordstrøk. I Hordaland har det vore nedgang i talet på vinterfôra sauer i heile fylket, mest i ytre fjordstrøk. Samstundes har det vore ein markant auke i talet på utegangarar av gamal norsk sau. Dette har halde oppe sauetalet i kystkommunane og gjort til at den samla nedgangen i ytre fjordstrøk er mindre enn i innlandskommunane. I Rogaland har det vore stor auke både i talet på vinterfôra sauer og i talet på utegangarar. Det har vore auke i heile fylket, men størst har auken vore i Ryfylke og på Jæren.

For meir utfyllande informasjon sjå: Øvreås, O.-J., 2012. Endringar i jordbruksareal og dyretal på Sør- og Vestlandet 1989 - 2011. *Bioforsk Rapport* 7(17).

4. Landskapsendringar i to vestnorske, småskala jordbruksområde

Pål Thorvaldsen, Bioforsk Vest Fureneset

4.1 Introduksjon

Det er uvurderlege kulturelle, biologiske, estetiske, sosiale og økonomiske verdiar knytt til det norske kulturlandskapet, verdiar som er skapt av menneska sin bruk av landskapet til jordbruksproduksjon gjennom fleire tusen år (Framstad et al., 1998; Olsson & Rønningen, 1999; Christensen, 2002). Samstundes er kulturlandskapet eit dynamisk landskap som vert endra i takt med endringar i menneska sin bruk av landskapet, frå dag til dag, frå årstid til årstid, og frå ein historisk fase til den neste. Berre i løpet av ein generasjon har det norske jordbruket gjennomgått langt større endringar enn nokon gang tidligare, og lange historiske linjer er i ferd med å verte brotne (Christensen, 2002). Tendensen i utviklinga går mot ei regional polarisering i arealbruk; i dei best eigna jordbruksdistrikta vert den intensivert medan den i dei meir marginale regionane gradvis vert ekstensivert for etterkvart å opphøyre (Fjellstad & Dramstad 1999).

Verknaden av endringar i arealbruk og vegetasjonsdekke har vore studert i jordbrukslandskap i fleire land (Ihse, 1995; Fjellstad & Dramstad, 1999; Hietala-Koivu, 1999), og det er vist at desse endringane kan ha stor verknad for biologisk mangfald (Ojima et al., 1994; Vitousek et al., 1997; Pearson et al., 1999; Tasser et al., 2005; Cousins & Eriksson, 2008). Jordbrukslandskapet er karakterisert av ein mosaikk av fleire habitat som varierer i storleik, form, kompleksitet og innhald (Ihse, 1995; Zimmermann et al., 2010). Tap av habitat, fragmentering og isolasjon har viktige konsekvensar for dyr og planter (MacArthur & Wilson, 1967; Harrison, 1991; Saunders et al., 1991), og er av mange økologar rekna som den største trusselen mot biologisk mangfald i dag (Van Dyke, 2008). Den negative verknaden kjem hovudsakleg som eit resultat av at det totale arealet som er eigna som leveområde går tapt, samstundes som gjenverande habitat vert delt opp i meir eller mindre isolerte fragment. Som eit resultat av redusert habitatstorleik minkar populasjonsstorleiken, noko som fører til auka risiko for at enkelte artar forsvinn frå restarealet på grunn av f.eks stokastiske hendingar (Shaffer, 1981; Begon et al., 2009).

Fragmentering skaper kantsoner. Kantsoner er komplekse økosystem som i mange samanhengar er verdifulle bidrag til artsmangfaldet i jordbrukslandskap, fordi artsdiversiteten ser ut til å auke med aukande innverknad av kantsoner i landskapet. Dette på grunn av at artar frå begge tilgrensande areal finn habitat i kantsona i tillegg til at det førekjem spesialiserte kantsonerartar (Fry & Sarlöv-Herlin, 1997; Van Dyke, 2008). I eit intensivt jordbrukslandskap er kantsona ein av dei viktigaste naturtypene. Kantsona mellom open eng og skog, mellom to åkerteigar, grenselinja mellom to eigeidomar, ein hekk, eit steingjerde eller ei opa grøft er eksempel på lineære element i eit landskap som både kan fungere som sambandslinjer mellom habitat, dei kan i seg sjølv vere habitat, eller vere barrierar som hindrar migrasjon (Fry & Sarlöv-Herlin, 1997; Andreassen & Ims, 1998; Van Dyke, 2008). Med intensivering av jordbruket i løpet av de siste 50 åra har jordbrukslandskapet vorte fattigare på slike lineære element (Ihse 1995, Fjellstad & Dramstad 1999), og den fulldyrka innmarka har på mange måtar mista kontakten med landskapet omkring. I mange tilfelle kan likevel redusert storleik av restareal som resultat av fragmentering gå ut over spesialiserte artar som krev habitat upåverka av kanteffektar (Van Dyke, 2008).

På bakgrunn av desse tilhøva er det relevant å sjå på tap av habitat og fragmentering også i dette studiet. Tap av habitat og fragmentering er parallelle prosessar, t.d. ved bygging av veg vil ein tape ein del av naturtypen vegen vert lagt igjennom samtidig som det opphavlege arealet vert delt opp. Ved

oppdeling vil den tidlegare kjerna av lokaliteten i større grad kunne få verknad av effekten frå kantsona, og enkelte artar med spesifikke krav kan få endra livsmiljøet og dermed forsvinne.

På tross av dei dynamiske endringsprosessane jordbrukslandskapet gjennomgår, er det enkelte faktorar som gir ein grad av kontinuitet for store deler av landskapet, og som derfor er viktig for biologisk mangfald. Ein slik faktor er husdyr på beite, som gjennom å vere ein del av det økologiske forstyringsregimet gir opphav til enkelte spesielt verdifulle naturtypar som t.d. semi-naturlege beitemarker og kystlynghei. Fortsatt bruk av dei tidlegare beiteområda både i heimebeiter og utmark er difor viktig for å bevare nokre av verdiane i desse delane av det opphavlege jordbrukslandskapet. Dokumentasjon og kunnskap om beitebruk har av den grunn stor verdi, både for å ta vare på enkeltarter, artsmangfaldet og dei enkelte naturtypane.

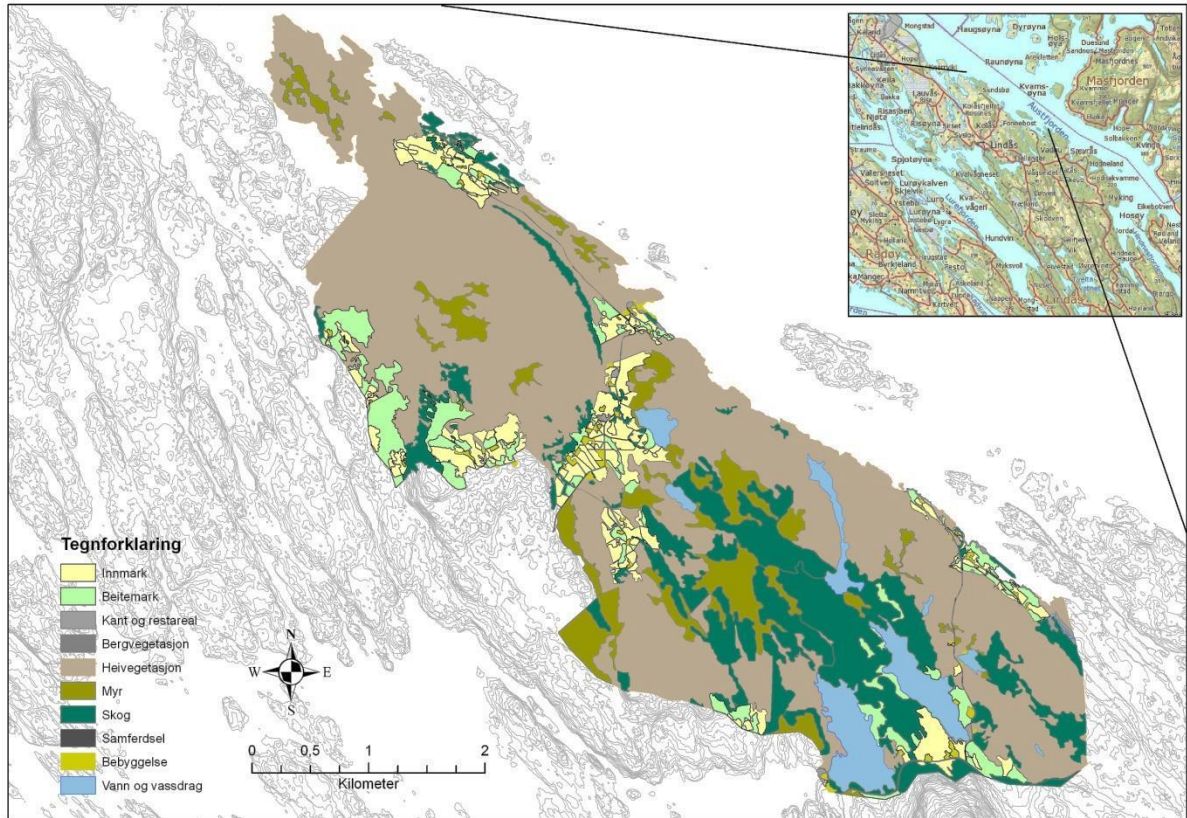
Målsettinga med denne delen av prosjektet har vore å dokumentere endringar i arealbruk og dei landskapsmessige verknadane av dette i utvalde studieområde på kysten av Vestlandet, og studere dei viktigaste drivkreftene bak desse endringane. Fleire studiar har synt at nedgangen i fulldyrka areal og hald av husdyr har vore stor i heile Vestlandsregionen, og aller størst i kyststroka i dei tre nordlege vestlandsfylka (Thorvaldsen & Sognnes, 2006; Stokstad & Puschmann, 2011; Øvreås, 2012). Det er i midlertidig gjort få langtidsstudiar av endringar i jordbrukslandskapet på kysten av Vestlandet. Dette er marginale jordbruksområder der einingane er små og avhengig av omfattande støtteordningar for å få tilstrekkeleg økonomisk utbytte av drifta. For desse marginale jordbruksområda er argumentet om at ein gjennom drifta samstundes ivaretek eit kulturhistorisk og biologisk verdifullt landskap viktig for å samle brei politisk støtte og gi legitimitet til å oppretthalde dei naudsynte støtteordningane til jordbruket i desse områda.

4.2 Studieområde

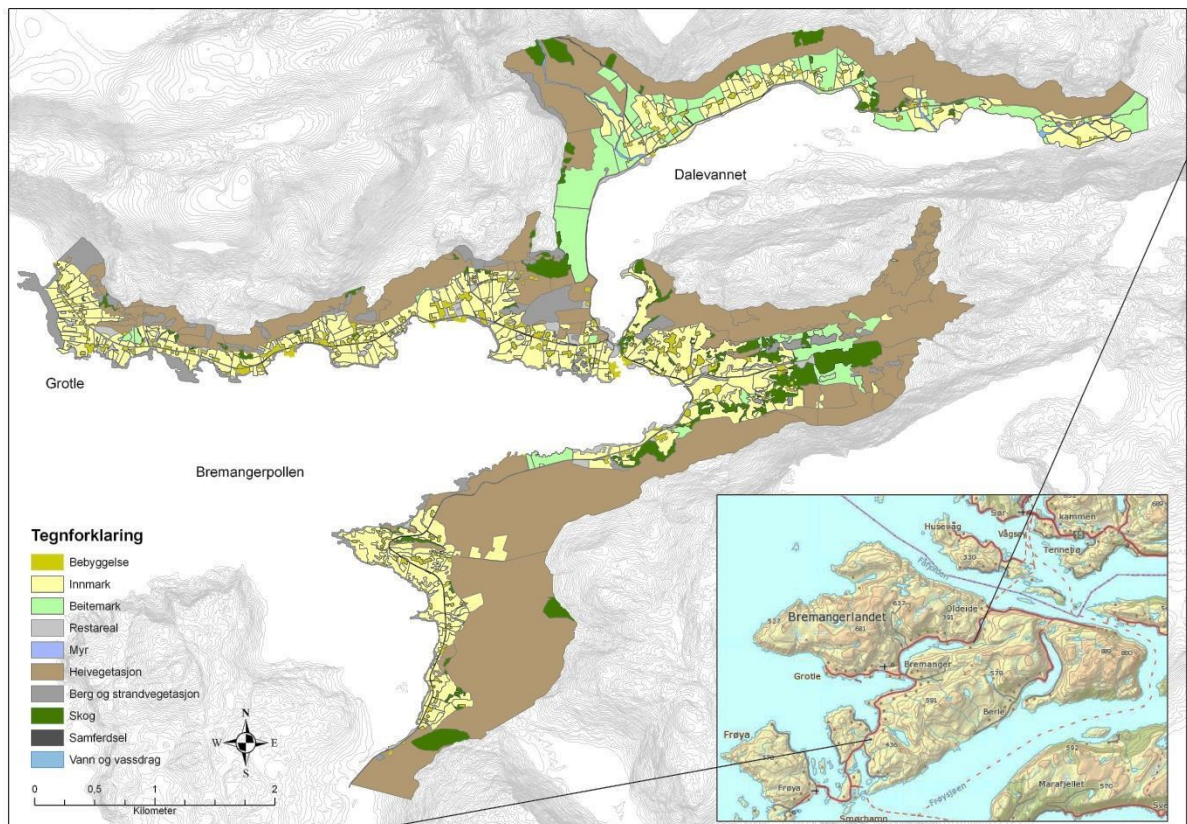
Det vart lagt opp til to parallelle case-studiar. Det eine området (18 km²), vart lokalisert til Lindås, ein forholdsvis bynær kommune i Hordaland med sterk sentrumsvekst over fleire år og det andre (12 km²) til ein utkantkommune i Sogn og Fjordane (Bremanger). Dei to studieområda vart valde på grunn av at dei har gjennomgått store endringar i både jordbruk og andre samfunnsmessige forhold i løpet av dei siste tiåra. Studieperioden strekkjer seg frå 1969-2010. Bruka i begge studieområda var ved inngangen til studieperioden små med allsidig husdyrproduksjon, gjennomgåande noko mindre i Bremanger.

Studieområdet i Lindås ligg nord for Lindås sentrum og er avgrensa av riksveg 57 i sør og Austfjorden i nordaust. Kolåsfjellet er inkludert i studieområdet. Lindås har gjennom heile studieperioden vore ein vekstkommune der folketallet har auka frå 7800 til 14200 i løpet av perioden. Viktigaste industriarbeidsplass er oljeraffineriet på Mongstad med anleggstart i 1975. Brusamband til Bergen vart opna i 1994. I landbrukssamanheng representerer Lindås på mange måtar ein tradisjon som er typisk for dei ytre fjordbygdene karakterisert av eit allsidig husdyrhald med hovudvekt på mjølkeproduksjon. Det var i 1969 i alt 58 aktive bruk i studieområdet. Gjennomsnittsbuket disponerte 50,9 daa jordbruksareal der 28,7 daa var fulldyrka, og hadde 0,4 hest, 3,5 kyr og 3,9 vaksne sau. Den største brukseininga disponerte 108 daa jordbruksareal der 70 daa var fulldyrka. Bruket dreiv mjølkeproduksjon og hadde 8 mjølkekyr og fullt påsett med ungdyr. Det var 5 sauebruk i området.

Studieområdet i Bremanger representerer dei ytre kystbygdene med mange små kombinasjonsbruk der det vart drive ei allsidig, småskala jordbruksverksemd i kombinasjon med fiske. Studieområdet omfattar jordbruksområda rundt Bremangerpollen frå Grotle til utløpet av Myraelva i tillegg til alle bruk langs Dalevatnet. Området er avgrensa oppover mot fjell ved høgdekote 140 m. Bremanger har på fleire måtar hatt ei motsett utvikling enn Lindås gjennom studieperioden. Tal innbyggjarar var her på topp i 1970 med 5700 innbyggjarar, dette har sidan gradvis vorte redusert til 3900 i dag. Viktigaste industriarbeidsplass i kommunen er smelteverket i Svelgen. Bremangersambandet vart opna i 2002 og ga studieområdet fastlandsforbindelse. I studieområdet i Bremanger var bruksstorleiken noko mindre i følgje jordbruksteljinga i 1969 enn i Lindås, men det var eit større tal bruk.



Figur 4.1. Kart over studieområdet i Lindås 1967.



Figur 4.2. Kart over studieområdet i Bremanger 1969.

I alt 151 einingar var i drift med husdyrproduksjon i varierende omfang i 1969. Disponibelt jordbruksareal var i snitt 31,7 daa der 17,2 daa var fulldyrka. Gjennomsnittsbuket hadde eit husdyrhald som omfatta 0,1 hest, 1,6 kyr og 10,2 vaksne sau. Det største bruket disponerte 102 daa jordbruksareal og var eit kombinasjonsbruk med ku, sau og geit. Det var i alt 48 bruk med spesialisert produksjon av saue-og lammekjøtt i studieområdet.

I sauehaldet i Lindås har det gjennom fleire år vore praktisert at dyra i beitesesongen vart slept på sommararbeite i Masfjorden. Det har ikkje vore mogeleg å ta omsyn til slike tilhøve i dette studiet, då det ikkje ligg føre spesifikke opplysningar om dette vart praktisert på kvart enkelt bruk. Tilsvarende problemstilling gjeld for storfe som i periodar på enkelte bruk kan ha vorte føra innandørs. Desse tilhøva vert likevel vurdert til å ha liten betydning for resultatane i studiet.

4.3 Metode

4.3.1 Data

Informasjon om arealressursar og produksjonsomfang vart samla inn frå dei fullstendige 10-årlege landbruksteljingane mellom 1969-1989 ved direkte avskrift frå originale registreringsskjema for kvart enkelt gard- og bruksnummer arkivert på Riksarkivet. For åra 1999 og 2010 fekk ein tilsendt materialet frå SSB digitalt. Opplysningar om viktige hendingar i kommunane vart henta inn frå kommunane sine internettsider og frå bygdebøker. Ved berekning av husdyreiningar nytta ein tal grovfôretande husdyr der ein hest og ei mjølkeku/ammeku gjekk inn med verdien 1, eit ungdyr med verdien 0,8 og ein sau med lam med verdien 0,2. Dette er i samsvar med anbefalingar frå Ekstam & Forshed (1996).

4.3.2 GIS arbeid og landskapsanalyser

For å studere landskapsendringane vart det produsert i alt fire vegetasjonskart basert på tolking av flyfoto. For Lindås låg det føre ein serie oppteken 11. juni 1967, medan den tidlegaste serien for Bremanger vart teken opp 25. juni 1969. Serien frå Bremanger er teken opp på eit svært gunstig tidspunkt, i etterkant av slått medan hesjane framleis står, slik at det er mogeleg å skilje slåttemark frå beitemark med stor presisjon. Flyfotoa frå dei første seriane var teken opp i målestokk 1:15000 og låg føre som papirkopiar i svart-kvitt. Dei første seriane vart samanlikna med flyfoto frå 2008/2009 lasta ned frå Norge i bilder (www.norgebilder.no). Kartarbeidet frå den siste serien vart verifiserte og oppdatert ved synfaring i felt sommaren 2010.

Dei historiske flybileta blei digitalisert og rektifisert til en UTM projeksjon. All flybildetolking blei gjort direkte frå skjerm. Minste polygonstørrelse blei sett til 300 m² og minste breidde til 5 m. Det blei oppretta i alt 24 arealkategoriar for vegetasjonsdekke/arealbruk og 11 kategoriar for lineære element smalare enn 5 m. Transisjonsfrekvens mellom dei ulike arealkategoriene blei berekna ved å samle inn transisjonar i tilfeldig utlagde punkter, eit for kvart 3,5 daa. Tal punkt blei bestemt frå snittet av median polygonstorleik for tidserien for begge områda. Gjengroing og endringar i kantsoner blei gjort i eit tilfeldig utval av alle kanthabitat der tilstand, prosentvis dekingegrad i tresjikt og gjennomsnittleg breidde blei berekna på same lokalitet ved inngang og utgang av studieperiode.

For å beskrive endringane i landskapet blei eit utval av vanleg nytta landskapsøkologiske indeksar berekna for kvart studieområde ved inngang og utgang av studieperioden. Shannons diversitetsindeks indikerer diversiteten i landskapet og gir eit mål på innhald av habitat og fordelinga mellom dei ulike habitata i landskapet. Indeksen er lite egna til å samanlikne ulike område. For å måle kompleksiteten i landskapet blei AWMSI-indeksen nytta. Den samanliknar forma av kvart enkelt polygon med ein standardisert verdi som tilsvarar eit kvadrat og har verdi lik 1. Indeksen er vekta med arealet slik at større polygon vert tillagt meir vekt enn små. Nydyrking og planting av skog er eksempel på tiltak som vil redusere verdien av denne indeksen. For å påvise tap av areal vart arealet av dei enkelte naturtypene berekna. Dette gir eit direkte mål på tap av habitat. Fragmentering vert i studiet indirekte

målt som reduksjon i gjennomsnittleg patch-storleik (MPS) og auka kantttettleik i landskapet. Patch vert nytta som nemning på ein flekk av en kartleggingseining.

Alt kartarbeid og all analyse av landskapsendringar blei gjort i ArcGIS 9.3 (1999-2008 ESRI) medan dei landskapsøkologiske indeksane blei berekna med Patch Analyst 4.2.13 (Ontario Ministry of Natural Resources). Det vart nytta ein parvis t-test for å teste signifikans i skilnader mellom utvalde strukturelle element i landskapet ved inngang og utgang av studieperioden.

4.3.1 Logistisk regresjon

Det vart nytta multipel logistisk regresjon (MLR) for å studere verknaden av ulike geografiske og sosioøkonomiske drivarar for endringar i arealbruk og drift av landbrukseigendommene innan studieområda. Metoden er utvikla for å estimere parametraner i ein multivariat forklaringsmodell i situasjonar der den avhengige (respons) variabelen berre kan ha ein av to verdiar (binær), mens dei uavhengige (forklarings-) variablane er kontinuerlege eller kategoriske. Ved MLR vert det berekna koeffisientar for dei enkelte forklaringsvariablane, disse koeffisientane vert tolka som vektorar i ein algoritme som genererer ein oversikt over sannsynlegheit for endring i arealbruk (eller drift) under påverknad av dei ulike forklaringsvariablane. Metoden identifiserer rolla og intensiteten for kvar ein av dei ulike forklaringsvariablane ved framsetjing av prediksjon om sannsyn for ein bestemt verdi av den avhengige variabelen. Den logistiske regresjonsmodellen, som er ein ikkje-lineær regresjonsmodell, er eit spesialtilhøve av en generalisert lineær modell der antakingane om normalitet og konstant varians i residuala ikkje vert oppfylt. Det vert nytta Maximum Likelihood (Sannsynlegheitsmaksimering) som estimeringsmetode der verdiane av koeffisientane som vert utrekna er dei som gjer dei observerte dataene mest sannsynleg. MLR er ein mykje nytta metode i studiar av endringar i landskap og arealbruk under påverknad av geografiske, økonomiske og samfunnsmessige drivarar.

4.3.1.1 Avhengige variablar

Dei to avhengige variablane som inngjekk i studiet var endra arealbruk i 2010 i høve til eit referansetidpunkt i 1969 i areal brukt til slått i studieområdet i Bremanger og om husdyrproduksjonen (= drifta) vart oppretthalde på dei enkelte bruk gjennom studieperioden (Tabell 4.1) i begge studieområda. Dei avhengige variablane, eller responsvariablane, vart koda som ein dummy variabel (ja=1 eller nei=0) om arealbruken var endra eller ikkje. Tilsvarende koding vart nytta for om det var husdyrhald på bruket eller ikkje. Responsvariabelen endra arealbruk i slåttemark (1969-2010) er nytta i studiet av det heimenære kulturlandskapet. Den vart generert frå vegetasjonskarta gjennom overlay mellom areal som var slåttemark i 1969 og vegetasjonskart for 2010. Frå GAB-registret vart opplysningar om eigendomsstilhøve på kvart skifte lagt til. Responsvariabelen husdyrproduksjon på bruket vart samla inn frå dei 10-årige landbruksteljingane. Årsaka til at berre data frå Bremanger inngjekk i studiet av endra arealbruk i slåttemark er at datasettet frå Lindås gjekk tapt og ikkje let seg restaurere utan vesentleg innsats etter eit datahavari.

4.3.1.2 Uavhengige variablar

Distanse til aktivt driftssenter: Variabelen vart utrekna ved å kalkulere distansen mellom sentroiden i kvart enkelt polygon og tunet i dei gardsbruka som framleis var i drift i 2010. Distansen vart utrekna ut i frå koordinatane for alle polygon til alle driftssenter, og det var den kortaste direkte avstand som inngjekk i datasettet.

Distanse til hovudveg: Variabelen vart utrekna ved å generere ein serie med buffarar a 50 m breidde frå hovudvegen gjennom studieområdet. Ved færre og større aktive driftssenter vil transportbehovet truleg auke, og tilgang til god veg er antatt å ha betydning for om bruken av skiftet vert oppretthalde eller ikkje.

Skiftestorleik 1969: Arealutrekningane vart gjort i vegetasjonskarta. Alle frynsepolygon mindre enn 500 m² generert gjennom overlay vart antatt å skuldast unøyaktigheiter og vart difor sletta slik at dei ikkje gjekk inn i datasettet.

Tabell 4.1. Variablar nytta i dei logistiske modellane

Variablar	Type	Eining
Avhengige variablar (responsvariablar)		
Endra arealbruk 1969-2010	Binær	0-1
Husdyrproduksjon på bruket	Binær	0-1
Uavhengige variablar (forklaringsvariablar)		
Distanse til aktivt driftssenter 2010	Kontinuerleg	m
Distanse til hovudvei 2010	Kontinuerleg	m
Skiftestorleik 1969	Kontinuerleg	m ²
Skiftets kantkompleksitet (SI) 1969	Kontinuerleg	
Hellingsgrad mellom 1:3 og 1:5	Binær	0-1
Hellingsgrad >1:5	Binær	0-1
Brukars alder	Kontinuerleg	År
Eigarskifte	Binær	0-1
Inntekt utanom bruket	Binær	0-1
Brukets samla arealressursar 1969	Kontinuerleg	daa
Fulldyrka areal over snitt 1969	Binær	0-1
Forbetra samferdsel	Binær	0-1
Forbetra arbeidsmarknad	Binær	0-1
Redusert arbeidsmarknad	Binær	0-1
Opptrapping i jordbrukstilskot	Binær	0-1
Nedtrapping i jordbrukstilskot	Binær	0-1

Skiftets kantkompleksitet (SI): Indeksen vart utrekna frå forholdet mellom polygonets perimeter (p) og areal (a) ($SI=p/\sqrt{a * \pi}$). Det vart utrekna fleire ulike indekstar for kantkompleksitet. SI, som er ein høvesvis følsom indeks vart valt på grunn av at den synte størst variasjon i datasettet.

Hellingsgrad: Data til denne variabelen vart lasta inn frå Skog og landskap sin WMS server og innført i datasettet manuelt ved å kode kvart enklet polygon med ein dummy-variable dersom meir enn halvdel av arealet hadde ei helling som overgjekk høvesvis mellom 1:3 og 1:5 eller meir enn 1:5. Gjennom studieperioden har ein gjennom mekaniseringa av landbruket fått ein overgang til tyngre og større maskinelt utstyr som vil avgrense kvar det er mogleg å komme til med maskinell hausting.

Brukars alder, eigarskifte, inntekt utanom bruket, samla arealressurser og fulldyrka areal større enn snitt: Alle desse variablane vart samla inn frå dei 10-årige landbruksteljingane.

Samferdsel og arbeidsmarknad: Større endringar for desse variablane av betydning for studieområda vart henta inn frå bygdebøker og kommunenes nettsteder og koda som dummyvariablar. Begge studieområda låg ved inngangen til studieperioden på øyer utan fastlandsforbindelse. I løpet av studieperioden fekk begge områda betra samferdselstilhøva kraftig og dermed tilgang til ein større arbeidsmarknad. Endringar i arbeidsmarknaden følgjer likevel i stor grad endringar i dei største industriarbeidsplassane i tilknytting til studieområda.

Jordbrukstilskot: Alle viktige endringar i jordbrukstilskot gjennom studieperioden har vorte systematiske registrert av NILF Bergen, og vart lagt fram for 3 personar med lang landbruksfagleg bakgrunn med innstruks om å velgje ut dei ordningane dei antok å ha hatt størst negativ eller positiv betydning for kystjordbruket. Samanfallande resultat vart plukka ut og koda som dummyvariabel i to ulike datasett etter om verknaden var vurdert som negativ eller positiv.

Alle dei statistiske berekningane vart gjort i Minitab vers 16.1 (Minitab Inc. 2010) eller R versjonane 2.15.1 (2012) eller 3.0.2 (2013). (The R Foundation for Statistical Computing). Før

analysane vart datasettet testa for multikolaritet mellom forklaringsvariablene, dette vart gjort ved å berekne Variance Inflation Factors (VIF). Lineariteten i det bivariate forholdet mellom kvar av forklaringsvariablene og den avhengige variabelen blei testa. Kontinuerlege variablar som ikkje var tilnærma lineære vart log-transformerte før dei vart nytta i MLR-modellen.

For å undersøke kor godt modellen beskriv dei data som er observert, er fleire ulike verktøy tilgjengeleg frå dei ulike programvareleverandørane. I Minitab er fleire Goodness-of-fit tester tilgjengelege. Alle desse testane gir ein generell indikasjon på kor godt observasjonane vert predikert frå modellen. Pearson og Deviance ved å teste residualane, og Hosmer-Lemeshow ved å teste om dei observerte frekvensane er signifikant forskjellig frå forventa frekvens i en Chi-square test. Dessutan vert også maksimal log likelihood-verdi utrekna, dette kan også nyttast for å velje den best eigna modellen (den som gir høgst verdi). Generelt er Goodness of fit testene gode når $n > 400$ (Hosmer et al., 1997).

Logistisk regresjon er en sterk analysemetode som gir svært anvendbare resultat, og det er difor viktig at ein har gode metodar for å teste om den utrekna modellen er ei god tilpassing eller ikkje. I det seinare har det blitt lansert fleire nye metodar for å evaluere resultatane av ein logistisk regresjon, og Goodness of fit metodane vert difor supplert med desse. ROC-kurver (Receiver operating characteristic) og er ofte nytta for å bedømme presisjonen i den tilpassa MLR-modellen. Ein ROC-kurve plottar sannsynet for å oppdage ekte signal (sensitivity) og falskt signal (1-specificity) for eit komplett spekter av muligheter. Arealet under kurva gir ein kvantitativ indikasjon av kor god modellen er, der optimum har verdien 1 og minimum har verdien 0,5. Verdiane mellom 0,8 og 0,9 indikerer eit svært godt resultat.

Esarey & Pierce (2012) lanserte heat mapping som den førebels siste metoden for å diagnostisere svak eller dårlig tilpassing av en binær responsvariabel. I eit heatmap vert systematisk avvik skilt frå observert variasjon gjennom bootstrapping av fordelinga, med en nullhypotese om at modellen er ein presis prediktor. Metoden synes komplisert, men slutninga er basert på om andelen p-verdier av «one-tailed bootstrapped sample» er mindre ekstreme enn det observerte avviket. Eit heatmap plot syner dei predikerte sannsynlegheitane langs X-aksen og de utjamna empiriske sannsynlighetene langs y-aksane, der ei samling av punkt indikerer beliggenheten av observasjonane. Den idielle modelltilpassinga er gitt ved ei linje med 45° helling. Gjennom metoden vert ein «heatmap statistic» utrekna. Denne statistikken syner andelen av observasjonane som faller innaføre ein region av grafen med «one tailed» p-verdier $\leq 0,10$. Forventa maksimum får ikkje overgå 20 %, dette vil i tilfelle indikere at modellen har ei dårlig tilpassing til datasettet.

Esarey & Pierce (2012) synte vidare at ROC-kurver ikkje alltid er eit sikkert verktøy for å verifisere modelltilpassinga, og at dette kan slå begge veger. Etersom dette er ein metode som til ein viss grad er anerkjent, har ein likevel i dette studiet valt å halde fast også på denne metoden for verifisering av modelltilpassinga i dei logistiske regresjonane for å supplere Goodness of fit-testane og den nye heatmap metoden. Jo fleire testmetodar som vert nytta for å evaluere resultatane, bidreg til å styrke resultatane i studiet dersom dei syner same resultat.

4.4 Resultat og diskusjon

4.4.1 Endringar i bruksstruktur

Ved utgangen av studieperioden var tal bruk i studieområdet i Lindås redusert med 80%. Den same utviklinga ser ein i det andre studieområdet. Det årlege fråfallet av bruk har i snitt for dei fire tiårsperiodane (1969-1979, osv) vore $4,3 \pm 1,3$ bruk. I den bynære kommunen har nedgangen vore ganske stabil gjennom alle periodane, i snitt $1,2 \pm 0,3$ bruk årleg. I utkantområdet synte utviklinga ein aukande frekvens av nedlegging mot slutten av perioden. Bruksnedlegginga var i dette området størst i perioden 1989-1999, då eit av to bruk vart lagt ned eller i snitt 4,7 bruk pr. år.

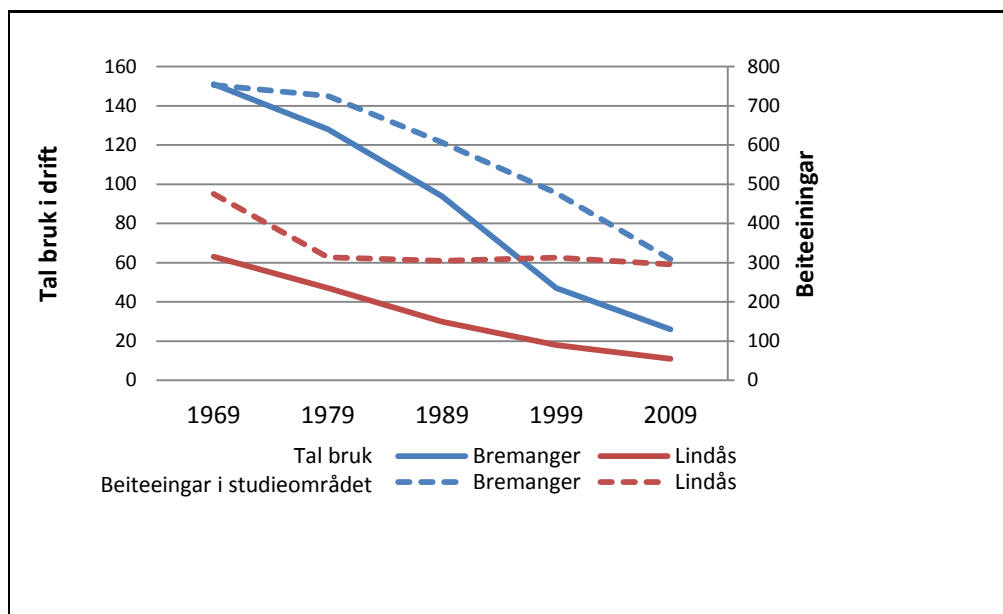
Bruk som framleis var i drift ved utgangen av studieperioden hadde auka produksjonsgrunnlaget sitt i begge studieområda. I Lindås har tal husdyreiningar vakse frå 7,6 til 27,0 og i Bremanger frå 5,0 til 11,9. I begge studieområda er det fulldyrka arealet på gjennomsnittsbuket om lag dobla. Informasjon om leigejord har ikkje vore tilgjengeleg. Ved utgangen av studieperioden er det i Lindås 4 bruk med mjølkeproduksjon, to av desse i kombinasjon med sau og det er 5 bruk med berre sau. Dei øvrige har ein kombinasjon av kjøttproduksjon på storfe og sau. I Bremanger er det berre eit bruk med mjølkeproduksjon att og det er 19 bruk med berre sau. Det er i alt 4 bruk som driv med geit, dei resterande driv ein kombinert kjøttproduksjon på storfe og sau.

Tabell 4.2. Bruksutvikling gjennom studieperioden (1969-2010) i studieområdet i Lindås

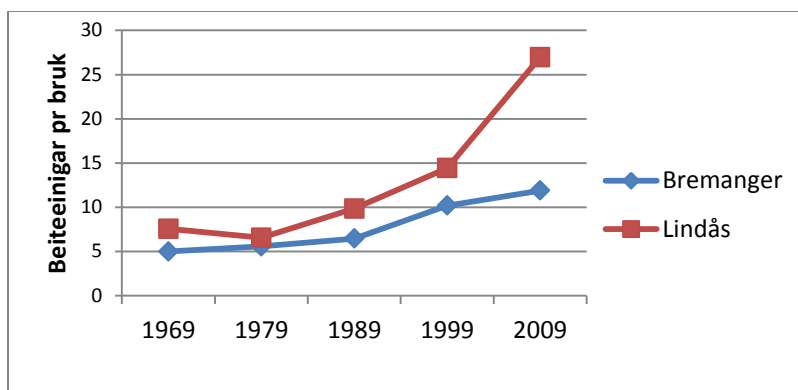
	1969	2010
Tal aktive bruk	58	11
Tal bruk med mjølkeproduksjon (ammeku)	44	4(2)
Tal bruk med kjøttproduksjon på sau (inkl komb.bruk)	30	8
Tal bruk med mjølkeproduksjon på geit	0	1
Andel bruk med vesentlig inntekt utafor (%)	36	100
Sum husdyreiningar (på beite)	489	313
Gjennomsnittsbuket:		
Disponibelt jordbruksareal (daa)	50,9	173
Fulldyra (daa)	28,7	49,2
Husdyreiningar	7,6	27,0

Tabell 4.3. Bruksutvikling gjennom studieperioden (1969-2010) i studieområdet i Bremanger

	1969	2010
Tal aktive bruk	151	26
Tal bruk med mjølkeproduksjon (ammeku)	96	1 (4)
Tal bruk med kjøttproduksjon på sau (inkl komb.bruk)	148	22
Tal bruk med mjølkeproduksjon på geit	11	3
Andel bruk med vesentlig inntekt utafor (%)	39	73
Sum husdyreiningar (på beite)	760	309
Gjennomsnittsbuket:		
Disponibelt jordbruksareal (daa)	31,7	110,7
Fulldyrka (daa)	17,2	46,9
Husdyreiningar	5,0	11,9



Figur 4.3. Endringer i tal bruk og husdyreininger gjennom studieperioden.



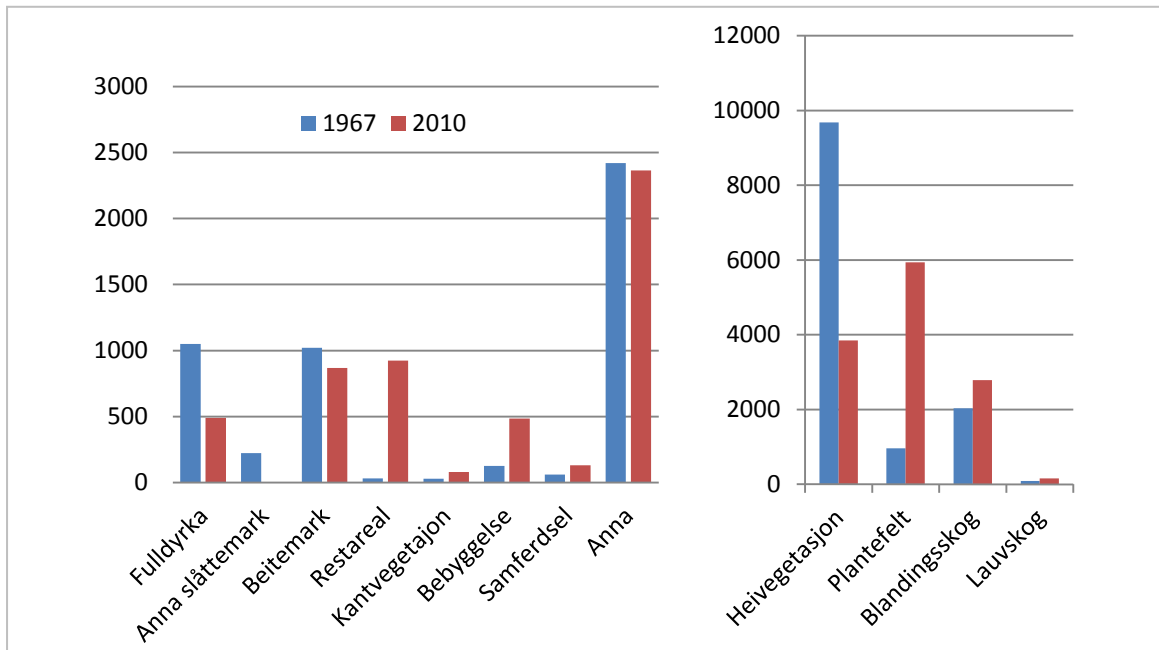
Figur 4.4. Utvikling i tal husdyreininger pr. bruk i dei to studieområda.

4.4.2 Endringer i arealbruk

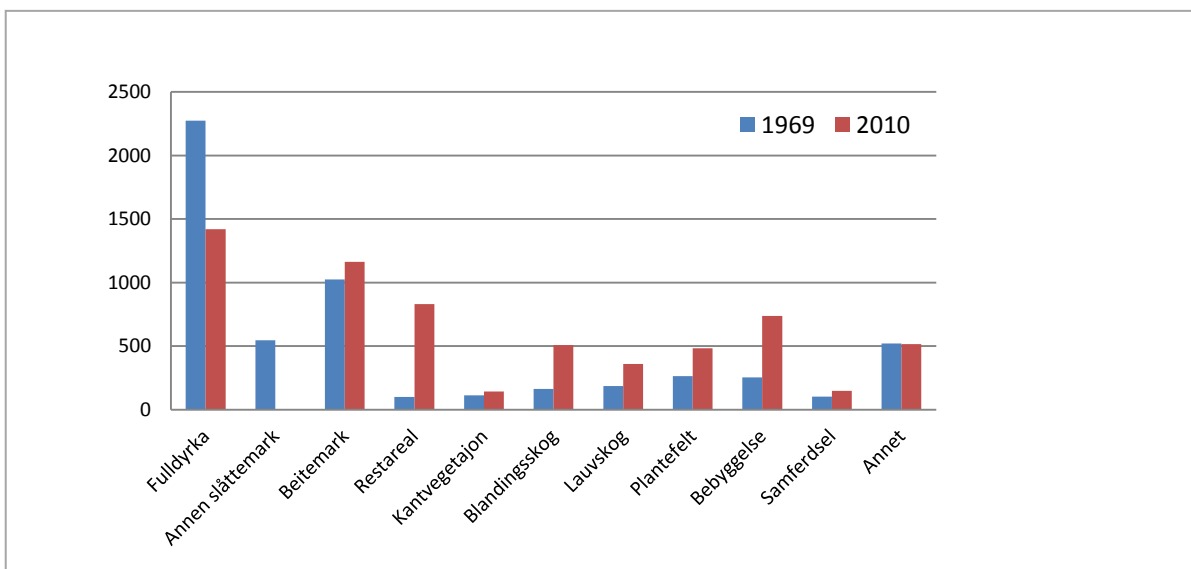
Resultata syner tre viktige fellestrekk ved utviklinga i dei to kommunane (figur 4.5 og 4.6). I begge kommunane har ein hatt ein kraftig reduksjon i arealet av fulldyrka eng. I Lindås er areal fulldyrka mark i bruk i studieområdet meir enn halvert i løpet av studieperioden. På grunn av at noko areal har kome til gjennom nydyrking er tapet av opphavleg dyrka mark enda større, i alt 719 daa. Omdisponeringar mellom dei ulike arealkategoriene er vist i tabell 4.3. Ein ser at det er om lag like stor sannsynlegheit for at dyrkajorda er oppretthalde gjennom studieperioden som at den er omdisponert til kategoriane «beite» eller «ikkje lengre er i bruk i jordbruket» (tabell 4.4). I Lindås har bruka med drift hatt ei vesentleg auke i husdyrhaldet og dermed styrka produksjonsgrunnlaget sitt, spesielt i den siste delen av studieperioden (figur 4.4). Situasjonen i Bremanger er liknande, der er det om lag 800 daa mindre fulldyrka jord i bruk i studieområdet i 2010 enn i 1969. Den reelle avgangen av opphavleg fulldyrka areal er 1095 daa, slik at også i dette området har ein del av arealavgangen vorte kompensert ved nydyrking. I Bremanger er sannsynlegheit for at fulldyrka areal framleis er i bruk over 50%, mens det er kategoriane «areal ute av bruk» og «nedbygd» som er dei to største vinnarane på bekostning av fulldyrka (tabell 4.4). Det er hovudsakleg sentrumsveksten som er årsaka til dette, og samla sett er veksten i nedbygd areal på omlag 500 daa (figur 4.6).

Det kan elles nemnast at arealet som eit gardstun i dag legg beslag på har auka frå 1,1 (\pm 0,6) daa til 2,4 (\pm 1,4) daa i perioden (figur 4.7). Kwart gardstun legg beslag på dobbelt så stort areal i dag som

tidlegare, og mykje av dette har vorte teke frå fulldyrka mark. Dette er også ein tendens ein ser i Lindås og i landbruket elles (Stokstad & Puschmann, 2011). Samanliknar ein frekvensen av transisjonar frå innmark til nedbygd areal mellom dei to studieområda ser ein at den er 0,07 i den bynære kommunen og 0,12 i utkantkommunen (tabell 4.3). Det kan derfor sjå ut som om dei har vore noko flinkare til å unngå nedbygging av fulldyrka jord i Lindås enn i Bremanger. Truleg er det først og fremst mangel på eigna areal som har vore utslagsgivande, ettersom arealet som er eigna for bustadbygging allereie er oppdyrka til jordbruksland på den smale landtunga på Bremangerlandet.



Figur 4.5. Arealbruk i studieområdet i Lindås i 1967 og 2010 .



Figur 4.6. Arealbruk i studieområdet i Bremanger i 1969 og i 2010

Det andre viktige fellestrekket er tapet av marginale, overflatedyrka engstykke brukt til slått eller, mest truleg, kombinasjonen beite-slått-beite. Som det går fram av tabell 4.3 så har noko av dette vorte rydda og dyrka, andre areal er tekne i bruk til beite, medan noko er planta til eller har grodd igjen. Det er også ein god del av dette arealet som er nedbygd. Berre ein av desse lokalitetane er intakt og i bruk i dag, det er eit lite engstykke heilt nede ved sjøkanten på Grotle. Lokaliteten har nok tidvis vorte noko sterkt gjødsla, men er framleis artsrik og vert i dag ivareteke med stønad frå handlingsplan for

slåttemark etter den nye naturmangfaldlova. Sjå elles kapittel 4.3.3 for meir om endringane i denne arealkategorien.

Den tredje viktige tendensen er veksten i skogareal. Spesielt gjeld dette i Lindås som har hatt ei stor auke i skog, særleg påkostnad av kystlynghei. Dette er ei utvikling som delvis er ønska gjennom auka satsing på skogplanting, men ein del har også kome til på grunn av attgroing etter redusert beitebruk. I Lindås er transisjonsfrekvensen frå kystlynghei til blandingskog 0,48, medan den er nede i 0,10 i Bremanger. Denne skilnaden kan tilskrivas ei seinare avvikling av husdyrhaldet i utkantområdet og/eller klimatiske skilnader mellom dei to studieområda. På dei tidlegare beita ser ein at den største avgangen skuldast transisjon til skog i Lindås, medan situasjonen er noko meir uklår i Bremanger.

Tabell 4.4. Transisjonsfrekvens mellom ulike arealkategoriar i dei to studieområdene i studieperioden.

	Arealkategori i 2010							
	Full- dyrka	Beite	Jordbruk sareal ut av bruk	Lauvsko g	Plantefel t	Blandings -skog	Kystlynghe i	Ned- bygd
Lindås 1967								
Fulldyrka	0,298	0,257	0,280	0,028	0,014	0,083	0,000	0,073
Anna slåttemark	0,059	0,157	0,118	0,059	0,039	0,294	0,020	0,216
Beite	0,040	0,169	0,164	0,025	0,179	0,358	0,169	0,060
Kystlynghei	0,002	0,029	0,003	0,002	0,302	0,484	0,371	0,018
Bremanger 1969								
Fulldyrka	0,534	0,084	0,209	0,017	0,002	0,020	0,027	0,123
Anna slåttemark	0,118	0,196	0,363	0,088	0,039	0,147	0,078	0,078
Beite	0,034	0,299	0,126	0,069	0,017	0,109	0,374	0,011
Kystlynghei	0,002	0,088	0,017	0,013	0,065	0,102	0,741	0,012



Bilete 4.1. Utsnitt frå Grotle i 1969 syner den ekstreme arealutnyttinga i det tidlegare jordbruket. Grasareala som vart nytta til slått strekker seg heilt frå løveveggen og ut til utmarksgarden og heilt ned til fjæra. Fleire av gardane har ein åkerlapp der det vart dyrka potet og grønnsakar.



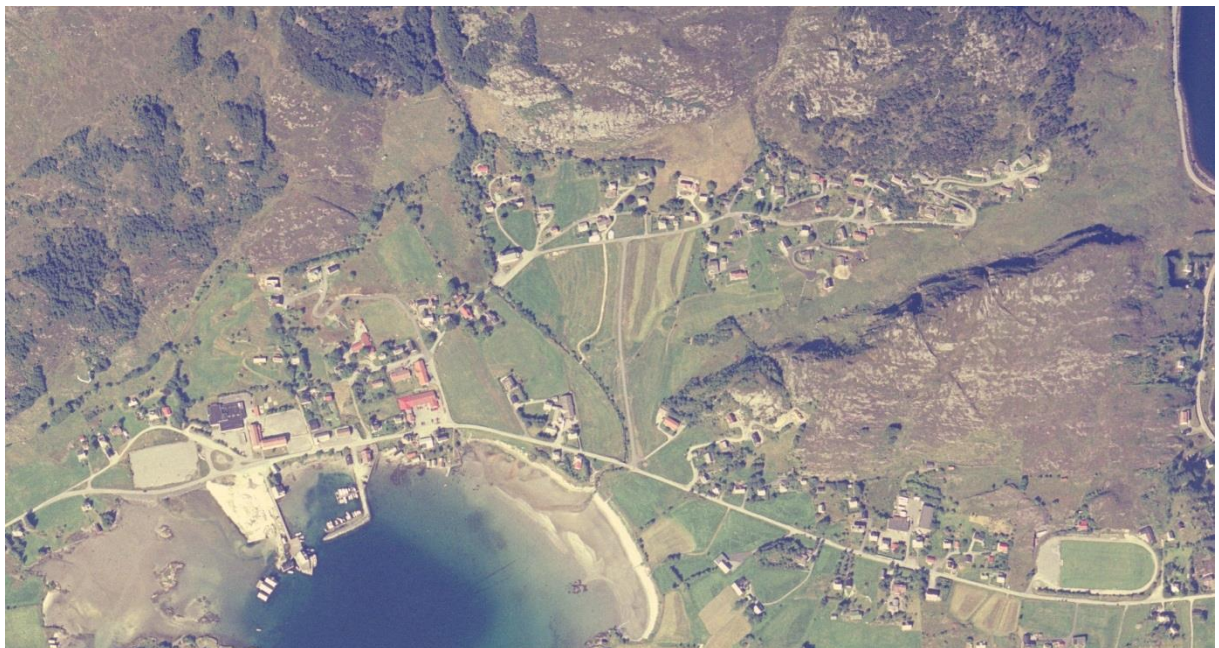
Bilete 4.2. Utsnitt av studieområdet i Lindås i 1967. Utsnittet er frå området rett nordaust for Lindås kyrkje som ligg der dei to vegane møtast (utafør bildet). Som ein ser er landskapet dominert av spreidde gardsbruk med innmarka rundt og store myr og lyngheiområder der ein finn spor etter beitepåverknad.



Bilete 4.3. Utsnitt av studieområdet i Lindås i 2008. Utsnittet er identisk med ovafor og syner korleis sentrumsveksten i Lindås har spreitt seg oppover det tidlegare jordbrukslandskapet. Både dyrkajord og beiteområde har vorte nedbygd.



Bilete 4.4. Utsnitt frå studieområdet i Bremanger i 1969. Bremanger kyrkje ligg sentralt i biletet og er omgitt av dyrka mark. Framleis er utmarksgarden inntakt og utmarka ber preg av intensiv beiting. Ein ser vidare spor etter hesjer på alle skiftane. Det er tett mellom gardane, men ein ser også einebustadar innimellom gardane. Først og framst finn ein desse langsetter vegane, men óg oppetter lisdene. Arealutnyttinga langs sjøkanten er ekstrem og det er ikkje mykje areal om ikkje er nytta.



Bilete 4.5. Same utsnitt som ovaføre i 2008. Biletet syner korleis delar av dyrkajorda har gått tapt til sentrumsvekst. Likevel ser ein at ein har forsøkt å bevare dyrkajorda ved at bustadfelta i lisdene også har hatt vekst.

4.4.3 Landskapsendringar

Av tabell 4.5 ser ein at landskapsdiversiteten målt med Shannons diversitetsindeks har auka i begge studieområda. Ut frå eit heilskapleg biologisk synspunkt kan dette vurderast som positivt. Truleg skuldast den auka indeksverdien framveksten av skog, slik at ein har fått inn ein ny kompleks naturtype samstundes som ein har fått ei jamnare fordeling mellom naturtypene i datasettet. Dersom gjengroinga held fram, vil indeksen etter kvart få redusert verdi. Gjennomsnittleg patchstørkleik gått ned og ein har fått aukande kanttettleik i begge studieområda. Dette er eit resultat av fragmentering i landskapet som heilskap. Totalt sett har ein fått eit meir heterogent og strukturelt komplekst landskap, spesielt er dette tilfelle i Lindås. Mange studier viser at dette generelt sett er positivt for artsmangfald på landskapsnivå, men ei slik utvikling kan også ha negativ verknad for enkelte spesialiserte artar med lita utbreiing.

Tabell 4.5. Verdier av utvalde landskapsøkologiske indeksar på landskapsnivå i dei to områda ved inngang og utgang av studieperiode

	Lindås		Bremanger	
	1967	2010	1969	2010
Landskapsdiversitet (Shannon)	1,59	2,04	1,74	2,00
Snitt Patch storleik (MPS) (ha)	4,26 ($\pm 26,3$)	1,80 ($\pm 13,2$)	1,3 ($\pm 12,7$)	0,84 ($\pm 4,02$)
Patch kompleksitet (AWMSI)	3,9	4,7	3,8	3,3
Kanttettleik (m/ha)	254	420	435	582

I Bremanger har ein fått noko negativt utslag på AWMSI-indeksen, kompleksiteten har gått noko ned. Årsaka til dette er samansett, og det er ikkje mogeleg å skilje ut dei delane av landskapet som er mest påverka, då dei aller fleste arealkategoriane kvar for seg har hatt ein nedgang. Generelt indikerer dette at alle arealkategoriane i større grad er aktivt forma av mennesket i dag enn i 1969 i Bremanger. I Lindås er dette motsett.

4.4.3.1 Tap av habitat

Ved inngangen til studieperioden er det habitat av typen «anna slåttemark», «kantsonevegetasjon» og «open heivegetasjon» som vart antatt å ha hatt størst biologisk verdi. Det er difor desse ein har valt å sjå nærare på i denne delen av studiet.

Av tabell 4.6 ser ein at alle desse habitata har hatt ein arealmessig nedgang bortsett frå «kantsonevegetasjon» som har auka i begge områda. Størst direkte arealtap har arealtypen «open heivegetasjon» hatt, spesielt i Lindås. Samstundes ser ein at tal lokalitetar (patcher) aukar samtidig som gjennomsnittleg lokalitetsstorleik blir redusert. Dette indikerer at det har vore ei betydeleg fragmentering av denne naturtypen. Dette er ein tendens som gjeld også dei andre arealkategoriane. Standardavvika er nokså store slik at ein framleis også vil kunne finne ein god del større lokalitetar.

Endringane har likevel vore mest dramatisk for kategorien ”anna slåttemark” eller semi-naturleg grasmark, som er nær ved å forsvinne frå landskapet. Denne kategorien er nytta på grasdominerte areal som regelmessig vart slått, men ikkje ber preg av å ha vore dyrka og som normalt berre har vore sparsamt gjødsla med naturgjødsel (sjå fig 4.12, 4.14 og 4.16). Det er difor nærliggande å anta at det store tapet av dette habitatet har hatt mykje å seie for utbreiinga av mange artar i begge studieområda. I dag er det berre ei slik slåtteeng som framleis er inntakt og i bruk, og den er forholdsvis artsrik. Til saman er 61 artar påvist (Helle, 1990). Lokaliteten ligg på Ytre Grotle og er med i Nasjonal handlingsplan for slåtteeng sidan 2012. Fleire lokalitetar er fortsatt i bruk som beite, men har gått tapt på grunn av gjødsling og kontinuerleg beiting.

Tabell 4.6. Verdier av utvalde landskapsøkologiske indeksar i antatt viktige biologiske habitat gjennom studieperioden i dei to områda

	1967/1969				2010			
	N	Areal (ha)	MPS (ha)	AWMS I	N	Areal (ha)	MPS (ha)	AWMSI
Lindås:								
Anna slåttemark	31	22	0,72(±1,1)	2,2	0	0	0	0
Open hei	20	972	48,6 (±107)	4,7	126	384	2,9 (±14,7)	6,2
Kantsonevegetasjon	15	3	0,2 (±0,2)	2,5	108	7,9	0,1(±0,1)	3,2
Bremanger:								
Anna slåttemark	113	58	0,5(±0,7)	2,2	1	0,15	0,15*	3,2*
Open hei	38	597	15,7(±61)	4,4	75	564	1,3(±1,7)	3,3
Kantsonevegetasjon	56	13	0,2(±0,3)	3,3	164	21	0,1 (±0,2)	3,1

*Berre ein lokalitet intakt i 2010.

Tapet av semi-naturleg grasmark frå jordbrukslandskapet som ein har vist i begge studieområda, er eit karakteristisk utviklingstrekk som ein òg finn i liknande studiar både regionalt og internasjonalt (Ihse, 1995; Hietala-Koivu, 1999; Cousins, 2001; Hamre et al., 2007; Shoyama & Braimoh, 2011). Resultata frå regionale studiar på tilsvarende engtypar, her klassifisert som «anna slåttemark», syner at dei historisk sett er blant dei som har hatt lengst kontinuitet som grasmark og difor er mest artsrike (Myklestad & Sætersdal, 2003; Hamre et al., 2007). Dette skuldast at den fulldyrka jorda i det førindustrielle jordbruket oftast vart nytta til åker og først vart tatt i bruk som eng etter at åkerbruket tok slutt. Dei har difor liten kontinuitet (Skappel, 1937; Christensen, 2002; Hamre et al., 2007). Samstundes har også bruken av gjødsel på desse grasmarkene stor betydning for artsmangfaldet. Kunstgjødsel kom gradvis i bruk frå omkring forrige hundreårskifte og utover, og det er rimeleg å anta at delar av desse områda til ein viss grad vart gjødsla med kunstgjødsel allereie ved inngangen til studieperioden. Nokre av dei opphavlege biologiske verdiane i områda kan såleis allereie ha vorte redusert.

Det er spesielt i Bremanger ein finn denne engkategorien i bruk ved inngangen til studieperioden. Det er vanskeleg å verifisere både kunstgjødselbruk og om desse areala faktisk var semi-naturlege grasmarker ved inngang til studieperioden utan å ha tilgang til konkrete, stadfesta opplysningar frå områda. Den første flyfotoserien frå området gir i midlertidig ein mogelegheit til ein viss grad å estimere avlingsnivået på dei ulike skifta på grunn av at hesjane, eller spor etter desse, framleis står på dei fleste gardane. Avlingsnivået vil reflektere skilnader i gjødsling og i plantedekke mellom ulike skifter, og dermed indirekte verifisere om dette var engtyper med ulik arealbruk. Ein kan venta seg at avlingsnivået er betydeleg lågare på ei ugjødsla semi-naturleg eng enn på ei fulldyrka, gjødsla eng. Ved å samanlikne avlingsnivået (hesjelengd pr. daa) på eit antal lokalitetar (n=6) innan kategorien «anna slåttemark» med avlingsnivået på (mest mogeleg) nærliggjande skifter med kategorien «fulldyrka eng» (n=12), vart det gjort eit forsøk på å sannsynleggjere om arealkategorien anna slåttemark i datasettet kunne karakteriserast som semi-naturleg slåttemark ved inngangen til studieperioden.

Datasettet er noko avgrensa av at det er få gode døme på nærliggjande lokalitetar der det er eintydig kva skifte avlinga på hersjane kjem i frå. Slåtten på dei marginale slåtteengene fell normalt seinare og mange stadar ser ein at høyet frå dei fulldyrka skifta allereie var kjørt inn. Det var da ikkje uvanleg at hesjane vart nytta på nytt til høy frå nærliggjande engstykke med seinare grasutvikling for å sleppe å måtte setje opp ei ny hes. Andre stadar kan ein i flyfotoa faktisk sjå at høyet framleis vart sett på stakk. Slike skifte kan gje eit misvisande resultat, og vart ikkje nytta der det det var mogeleg å skilje ut høystakkar.

Fleire andre faktorar vil også kunne verke inn på avlingsnivået slik det vert utrekna i dette studiet mellom anna vil gjødsla gras vere meir høgvakse og gje ei breiare hes og dermed meir avling pr. hesjemetar. Likeeins vil skilnader i bruken av skifta til vår og/eller haustbeite påverke avlingsnivået ulikt. Det er i midlertidig få teikn til permanente gjerde mellom fulldyrka jord og annan slåttemark slik at det er rimeleg å anta at beitedyra fekk gå fritt der enga vart beita. Likevel kan det ha vorte nytta gjerder som ikkje vil vere synlege i eit flyfoto. Det er såleis vanskeleg å ta omsyn til slike tilhøve, og

det er derfor ikkje grunnlag å trekke bastante konklusjonar på bakgrunn av datasettet som vart generert i denne delen av studiet. Likevel gir resultatet ein såpass god indikasjon på dyrkningsintensiteten på det enkelte skiftet slik at resultatata har ein verdi.

Med atterhald for det som er nemnd ovafor synte resultatata at avlingsnivået var meir enn dobbelt så høgt på areal tolka som fulldyrka eng; 48,9 (\pm 13,6) m hesje pr. daa mot 23,2 (\pm 10,4) på annan slåttemark. Skilnaden var signifikant i ei t-test ($p=0,001$). Resultatet gir dermed ein indikasjon på at arealkategorien tolka som anna slåttemark frå flyfotoa, var meir beita eller svakare gjødsla og truleg ikkje tilsådd med foredla grasartar, og synast derfor også å fylle krava for å kunne klassifiserast som (meir eller mindre) artsrik semi-naturleg slåttemark. Denne i dag verdifulle og sjeldsynte naturtypen synest såleis framleis å vere i aktiv bruk og ha hatt ei forholdsvis stor utbreiing i jordbrukslandskapet så seint som på slutten av 60-talet i Bremanger.

4.4.3.2 Endringar i kantsoner

Av tabell 4.6 kjem det elles fram at kategorien «kantsonvegetasjon» skil seg noko ut og har auka både i areal og tal, og set difor i dag eit vesentleg større preg på landskapet enn tidlegare. Det er difor grunn til å sjå nærare på utviklinga av desse elementa i landskapet gjennom tidsperioden. Av tabell 4.7 ser ein at det har vore ein signifikant auke i kantsonbreidda i Lindås på 2 (\pm 3) m ($p=0,009$), og ein auke i tredekning på 16,7 (\pm 27,7) prosentpoeng ($p=0,014$). Ein ser den same utviklinga i Bremanger, der har breidda auka med 3,3 (\pm 3,0) m og i tredekning med 30 (\pm 31) prosentpoeng. Skilnaden mellom dei to tidspunkta er også her signifikant ($p<0,001$). Generelt for heile datasettet er det kantsonene mellom ulike skifter i innmarka og grensa mot utmark (Bremanger) som er best teken vare på som opne gjennom perioden. For utmarksgrensa er det spesielt den sida som vender mot utmarka som er ivareteken.

I høve til i meir intensive jordbrukslandskap, der mange av kantelementa i innmark har vorte fjerna som ledd i intensiveringsprosessen, har ein hatt ei motsett utvikling i studieområda. I staden for å verte fjerna, har kantelementa vorte noko breiare og strukturelt meir komplekse. For ein stor del skuldast dette at mange av kantsonene er eigedomsgrenser med opphav i tidlegare teigdeling. Kantar mot sjø, langs bekkefar og utmark har også hatt auka breidde og tredekning. Denne auken kan tolkast som mangel på skjøtsel i kombinasjon med auka tilførsel av gjødsel.

Tabell 4.7. Endring i breidde og tredekning i kantsoner (n=20) i studieperioden (standardavvik)

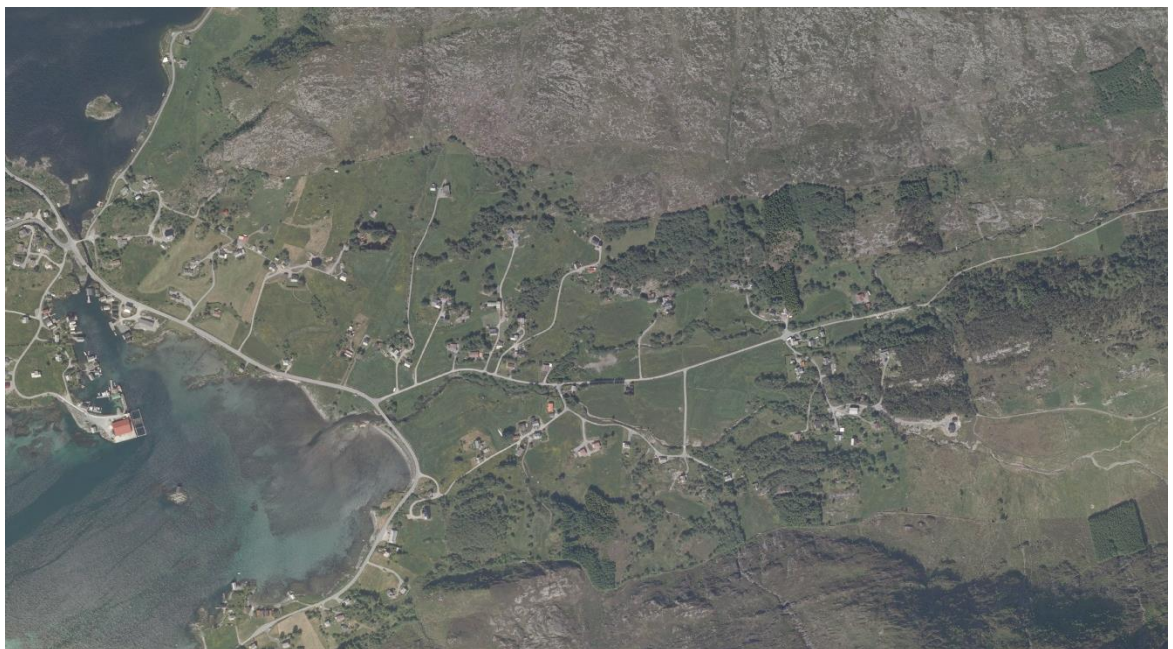
	Lindås		Bremanger	
	1967	2010	1969	2010
Kantsonbreidde, snitt (m)	4,1 (\pm 2,0)	6,2 (\pm 3,2)*	3,5 (\pm 2,2)	6,8 (\pm 4,6)*
Tredekning (%)	39 (\pm 31)	55 (\pm 35)*	15 (\pm 25)	45 (\pm 42)*

* Endring signifikant

Samla sett ser ein dermed at kantsonene set større preg på landskapsbildet i dag enn tidlegare. Innstråling, varighet over tid og breidde er viktige faktorar som påverkar den biologiske verdien av kantsonene. På grunn av at dei inneheld ei blanding av artar frå tilgrensande habitat i tillegg til at ein ofte finn typiske kantsonartar, kan dei ha høgt biologisk mangfald og vere viktige leveområde for mange artar på fleire trofiske nivå. Dette er likevel ikkje tilfelle over alt, dagens kantsonvegetasjon er ikkje skjøtta som før og tek ofte imot mykje utilsikta gjødsel og vert derfor sterkt prega av nitrofile artar. Store gjødselmengder og plantevernmidlar vil redusere dei biologiske verdiane i sjølve kantsona. Men dei kan likevel ha indirekte viktige biologiske funksjoner ved at dei kan redusere næringslekkasje frå landbruksareala og hindre ureining av vatn og vassdrag, samstundes som dei medverkar til redusert erosjon.



Bilete 4.6. Førdegrenda i 1969. Utsnittet syner eit tidsbilde frå før moderniseringa av landbruket for alvor tok til. Nær all innmark har merker etter hesjar, og den tidlegare utmarksgarden er framleis intakt og ein ser at mange gardar framleis har ein gardfjøs som synest å vere i bruk. Mellom utmarksgarden og innmarka ligg det og mykje grasmark som vart slått og regelmessig beita tidleg vår og haust.



Bilete 4.7. Førdegrenda i 2008. Den største endringa ser ein i området mellom innmark og utmark, noko har vorte planta til mens anna har grodd att. Framleis er storparten av den fulldyrka jorda og utmarka inntakt, men noko vert hevda med beitepussar. Utmarka er lite prega av gjengroing sjølv om den i liten grad er nytta til beite i dag enn tidlegare.



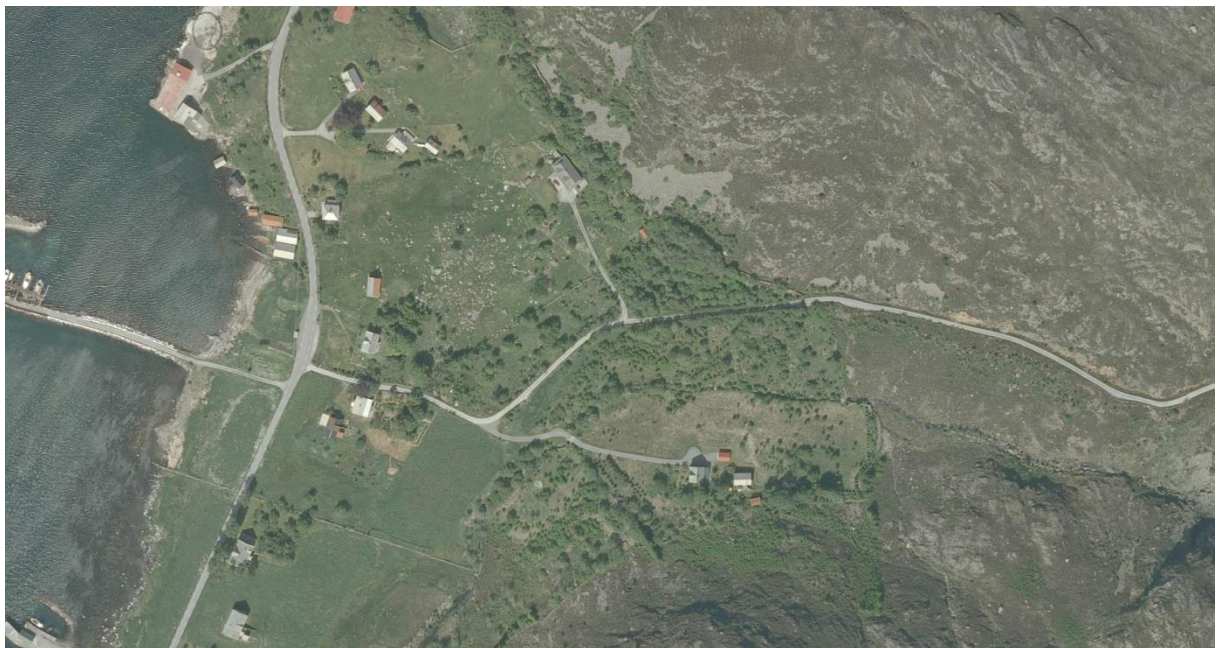
Bilete 4.8. Løvikneset i 1969. Også her ser ein korleis nær alt haustbart areal vart hausta heilt frå fjæra og opp på bergknausane. Storehaugen sentralt i biletet er nyleg slått, og der kan ein sjå at grasnet framleis vart sett på stakk når ein granskar det originale biletet i lupe.



Bilete 4.9. Løvikneset i 2008. Biletet syner at gjengroinga har kome lengst på dei tidlegaste avvikla områda, men her ser ein også at delar av den fulldyrka marka er i ferd med å gro att.



Bilete 4.10. Utsnitt frå Ryland, 1969 syner saman med dei andre bileta den store utbreiinga av dei marginal slåttemarkene i bruk innan studieområdet og som no har gått tapt (nedafor).



Bilete 4.11. Rydland i 2008.



Bilete 4.12. Utsnitt av studieområdet i Lindås i 1967. Biletet syner Fonnebost, Ådnøya og heiområda mot Kolåsfjellet og mellom Fonnebostvatnet og Langavatnet. Heiområda er framleis stort sett opne og prega av beiting.



Bilete 4.13. Fonnebost 2009. Dei tidlegare heiområda vert i liten grad nytta til beite og er i ferd med å gro att, spesielt ser ein dette i lia opp mot Kolåsfjellet, på Ådnøya og i heia mot Langavatnet.

4.4.4 Drivkrefter

Verknaden av to sett drivkrefter vart studert ved binær logistisk regresjon (tabell 4.8 og 4.9). Ved tolking av resultat frå ein logistisk regresjon er det fleire tilhøve som er viktige. P-verdien angir om ein forklaringsvariablane har ein signifikant innverknad i høve til responsen under verknad av alle andre forklaringsvariablar. Dersom p-verdi er mindre enn det valte α -nivået (0,05) har variabelen slik verknad, og ein kan vurdere verdi og forteikn for koeffisienten. Negativt forteikn betyr at aukande verdi av forklaringsvariabelen gir redusert sjansje (likelihood) for at ei hending inntreffer. Det same kan ein lese av oddsratio, som er eit assosiasjonsmål som anslår kor mykje meir sannsynleg (eller usannsynleg) det er for at eit utkomme vil inntreffe kontra det motsette for dei gitte verdiane av forklaringsvariabelen. Også oddsratio gir indikasjon på kva retning verknaden har, er verdien nær 1 er responsvariabelen i liten grad assosiert med responsen under innverknad av dei andre variablane. Er oddsverdi mindre enn 1 er variabelen i større grad assosiert med det andre utfallet i den binære responsen, i desse datasetta med verdien 0 (nei). Dess mindre oddsratio blir, dess meir assosiert er den med det motsette utfallet. Ved verdi større enn ein er såleis samanhengen positiv. Oddsratio kan også tolkast som endringa i odds for ein auke med ei eining i den tilhøyrande forklaringsvariabelen. Wald (x^2) gir den relative vekta av kvar forklaringsvariabel i modellen og gir muligheit for å samanlikne betydinga av dei ulike variablane.

4.4.4.1 Arealbruk på innmark

Det vart funne låge verdiar av kolinearitet i VIF testane. Ingen av forklaringsvariablane synte verdier over 3,0 i testen. Kontinuerlege variablar som ikkje hadde ein tilnærma lineær samanheng med responsen vart transformert til en logaritmisk form før dei vart nytta i modellen.

Frå tabell 4.8 ser ein at det er dei to variablane «skiftestorleik» og «distanse til aktivt driftsenter» som har størst verknad for om ein har fått endra arealbruk i ein slåtteteig i 2010 i høve til referansetidspunktet i 1969. Ein ser vidare at dei to variablane har motsett forteikn i koeffisienten. Auka skiftestorleik er såleis assosiert med auka sannsynlegheit for at bruken av skiftet er intakt. Motsett ser ein at når avstanden til aktivt driftsenter aukar, så aukar også sannsynlegheit for at bruken av skiftet er endra. Når det gjeld avstand til driftsenter ser ein at oddsratio er 2,5. Dette betyr at sannsynlegheit for arealbruksendring er 2,5 gonger større i eit skifte som ligg 1 km frå eit driftsenter enn eitt som ligg 100 m frå aktivt driftsenter. Det er difor ikkje gitt at når eit bruk vert lagt ned så vil eit anna bruk ta over drifta av skiftet.

Auka skiftestorleik har ein oddsverdi på 0,39. Dette indikerer at for kvart tiande daa skiftet aukar så finn ein 2,6 gonger så høg sannsyn for at drifta er oppretthalden. Det er såleis heller ikkje gitt at eit skifte vert drifta vidare sjølv om det ligg nært inntil eit driftsenter. Men med det store tidsspennet i dette studiet er det truleg bortfallet av dei overflatedyrka skifta som først og framst gjer seg gjeldande i desse resultatata. Dette er også indikert av den sterke positive verknaden av hellingsgraden.

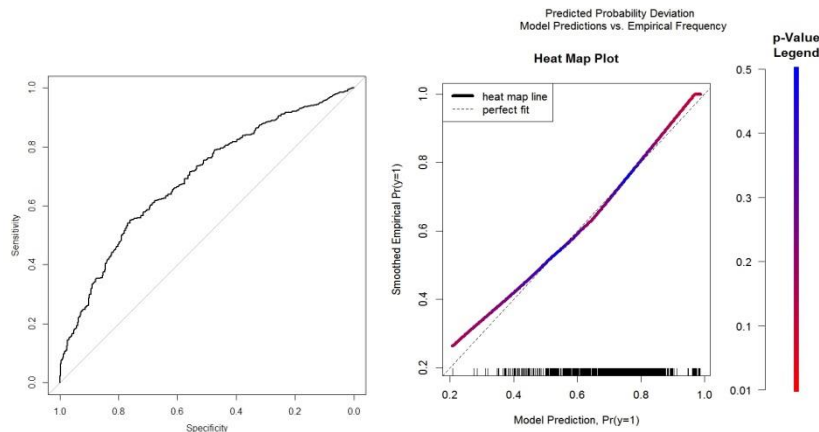
Tabell 4.8. Arealbruksendringar i slåttemark i Bremanger (1969-2010). G=119,4, DF=6, p<0,001.

	Coef	SE Coef	Wald (x^2)	P	Odds Ratio	95% CI Lower	Upper
Konstant	0,91	0,70	1,70	0,193			
Storleik (log)	-0,94	0,17	31,43	0,000	0,39	0,28	0,54
Distanse driftsenter (log)	0,93	0,18	27,81	0,000	2,53	1,79	3,57
Distanse hovudveg (log)	0,30	0,08	11,90	0,001	1,33	1,13	1,57
Kantkompleksitet(SI)	0,26	0,11	5,16	0,023	1,29	1,04	1,61
Helling mellom 1:3 og 1:5	0,49	0,19	6,33	0,012	1,63	1,11	2,38
Helling større enn 1:5	2,55	1,02	6,30	0,012	12,86	1,74	94,94

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	769,104	765	0,452
Deviance	881,056	765	0,002
Hosmer-Lemeshow	8,156	8	0,418

Det er hellingsgrad større en 1:5 som syner den største verdien i oddsratio i datasettet totalt sett. Hellingsgrad er koda som ein dummyvariabel slik at eit skifte som har en helling på meir enn 1:5 har heile 12,9 gantar så stor odds for å ha endra arealbruk som eit skifte utan helling. Tilsvarende ser ein òg at eigenskapar ved skifta som kantkompleksitet, avstand frå hovudveg og helling mellom 1:3 og 1:5 alle er variablar som er positivt assosiert med endra arealbruk.



Figur 4.7. ROC kurve (venstre) og heatmap for modellen tilpassa datasettet arealbruksendringar i slåttemark

Goodness of fit testene syner noko motstridande resultat, to av testane har høg pverdi og indikerer såleis at det ikkje finst grunnlag for å hevde at modellen ikkje er ei god tilpassing til datasettet. Deviance testen syner derimot det motsatte. Det vart gjort forsøk med å køyre med ein redusert modell og datasettet vart granska for uteliggjarar, men dette ga ikkje betre resultat. Sidan deviancetesten er lite nytta i denne typen studier valde ein difor å ignorere dette. Figur 4,7 syner ROC kurve og heatmap, og viser kor godt modellen er tilpassa datasettet. AUC verdien er 0,69 og heatmapstatistikken syner at berre 2,08% av observasjonane har ein none-tailed pverdi $\leq 0,10$. AUC verdien er noko låg, men ligg berre rett i underkant av 0,70 som er vurdert å vere god. Statistikken frå heatmap syner at ein har mykje å gå på før modellen bør avvist (20%). Det kan på bakgrunn av dette konkluderast med at modellen gir ei tilfredstillande tilpassing til dette datasettet.

Resultata frå studiet av endringar i bruken av slåttemark gjennom studieperioden indikerer at ein gjennom moderniseringa av landbruket har fått ei avskaling av areal som ikkje er eigna for maskinell hausting. Mykje av denne endringa skuldast at den tidlegare overflatedyrka jorda no berre vert nytta som beite. Resultata synleggjer også kor viktig lokaliseringa av skiftet er i høve til bruk som er i drift. Det er ein klår tendens til at når det blir overskot på innmarksareal så er det dei best eigna skifta som vert drivne vidare. Faktorar som transportkostnader og tidsbruk er viktige avvegingar gardbrukaren gjer dersom han er i ein situasjon der han kan velje mellom slåttemark som er tilgjengeleg.

4.4.4.2 Nedlegging av bruk

Verknaden av eit sett undersøkte drivkrefter og korleis dei verkar inn på tal bruk i drift i dei to studieområda vart studert ved binær logistisk regresjon på same måte som for endringar i slåttemark. Dei ulike drivarane vart gruppert i to grupper, ei knytt til tilhøve på dei enkelte bruka og ei for meir generelle samfunnsøkonomiske forhold. Det blei også i dette datasettet funne låge verdier av multikolaritet i VIF testane. Ingen av forklaringsvariablane synte verdier i testen over 2,5. Kontinuerlege variablar som ikkje hadde ein tilnærma lineær samanheng med responsen vart transformert til ei logaritmisk form før dei vart nytta i modellen.

Av tabell 4.8 ser ein at alle koeffisientane er signifikant ulike frå null når $p < 0,05$, unntatt aukande samla areal som berre har signifikant verknad på regresjonen når $p < 0,10$ og samferdsel som ikkje er signifikant ($p = 0,261$). Dette impliserer at dei fleste av desse drivarane i større eller mindre grad påverkar kor mange bruk som er i drift, nokre er positivt assosiert med den binære responsen andre negative.

Det er i alt tre variablar som har positiv verknad på responsen, dvs fleire bruk i drift. Alle desse variablane er knytt til tilhøve ved det enkelte bruk, to til bruket sine arealressursar mens den tredje er knytt til om eigaren har arbeid utanfor bruket eller ikkje. Både bruk med fulldyrka areal over gjennomsnitt ved inngang til studieperioden og bruk med aukande samla arealressursar, har større oddsratio for framleis å vere i drift. Størst oddsratio er knytt til om eigaren har inntekt utanfor bruket. Ved inngangen til studieperioden var dette ikkje uvanleg, spesielt i Bremanger der ein fann mange kombinasjonsbruk med fiske som vesentleg attåtning.

Alle dei sosio-økonomiske variablane har signifikant innverknad på regresjonen og oddsratio er mindre enn 1, samanhengen er derfor negativ. Av resultatane ser ein at både nedgang og betring i arbeidsmarknaden har negativ verknad på tal bruk i drift i studieområda. Dette kan tolkast som om når utsiktene til arbeid utanfor bruket aukar, vil dette også føre til at fleire bruk vert lagde ned. På den andre sida, når mogelegheita til arbeid utanfor bruket vert redusert, som i Bremanger, så fører dette ikkje til at folk går tilbake til jordbruket. Truleg vil reduserte mogelegheit til arbeid utanføre bruket føre til auka fråflytting. Dermed ser ein altså at den lokale arbeidsmarknaden vert avgjerande for drifta på det enkelte bruk, men det opnar samstundes for mogelegheita til å velje bort jordbruket. Betra samferdsel har auka mogeligheitene til arbeid utanfor bruket og er også assosiert med opphør av drifta, sjølv om variabelen ikkje er signifikant.

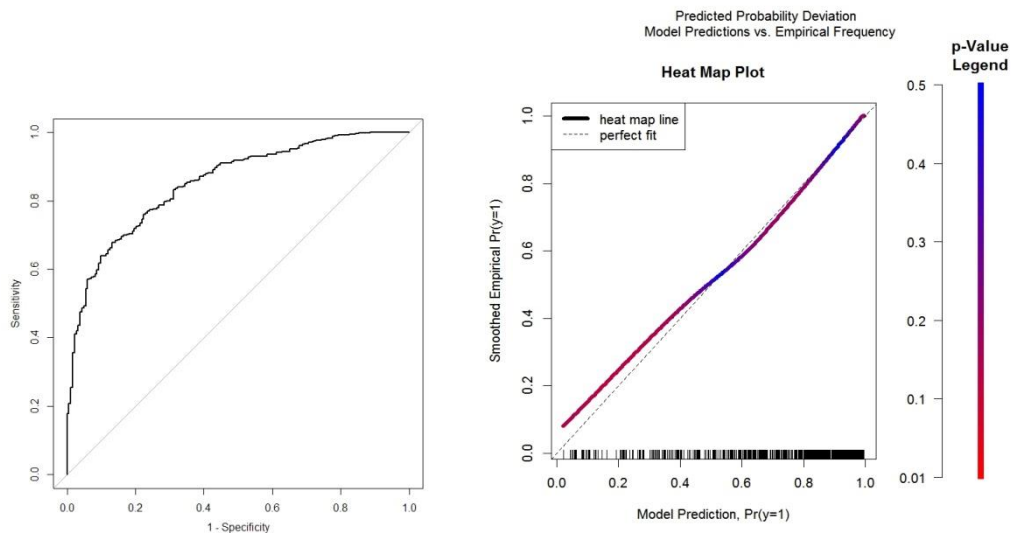
Når det gjeld endringar i tilskotsatsane finn ein også her at både auke og reduksjon i tilskotsatsane har hatt negativ verknad for tal bruk i modellen. Dette kan vere litt vanskelig å forklare, men ein ser at reduksjon i tilskotsatsar har størst negativ verknad. Likevel, i starten av studieperioden fekk ein opptrappingsvedtaket i landbruket med til dels kraftig auke i landbruksstøtta. Verknaden av dette finn ein ikkje att i resultatane. Kanskje var eit fleirtal av bruka for små til at dei fekk noko fordel av denne omlegginga? I ei slik studie er det dessutan berre mogeleg å ta omsyn til dei store endringane. Fleire mindre omleggingar, som til saman kan summere seg opp til ein større samla verknad, er det ikkje mogeleg å ta omsyn til.

Tabell 4.9. Verknaden av ulike drivkrefter på bruksaktivitet i dei to studieområda. G= 252,0, df=10, p<0,001

	Coef	ZE Coef	Wald (X^2)	P	Odds Ratio	95% CI Lower Upper	
Konstant	7,63	2,01	14,42	0,000			
Bruksrelaterte variablar							
Aukande alder, eigar (log)	-4,51	1,08	17,35	0,000	0,01	0,00	0,09
Eigarskifte	-1,36	0,28	24,20	0,000	0,26	0,15	0,44
Inntekt utanom bruket	2,48	0,26	88,60	0,000	11,94	7,12	20,00
Aukande samla areal (log)	0,54	0,28	3,62	0,057	1,71	0,98	2,98
Fulldyrka areal over snitt	0,82	0,23	12,86	0,000	2,28	1,45	3,58
Sosio-økonomiske variablar							
Forbetra samferdsel	-0,45	0,40	1,27	0,261	0,64	0,29	1,40
Forbetra arbeidsmarknad	-1,63	0,34	23,30	0,000	0,20	0,10	0,38
Redusert arbeidsmarknad	-2,08	0,37	32,04	0,000	0,13	0,06	0,26
Opptrapping i jordbr.tilskot	-0,95	0,30	10,37	0,001	0,39	0,22	0,69
Nedtrapping i jordbr.tilskot	-1,63	0,49	11,03	0,001	0,20	0,07	0,51

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	688,9	781	0,992
Deviance	605,3	781	1,000
Hosmer-Lemeshow	12,1	8	0,147



Figur 4.8. ROC kurve (venstre) og heatmap for modellen tilpassa datasettet bruksaktivitet

Goodness of fit testene syner same resultat. Alle testane har høg p-verdi og indikerer såleis at det ikkje er grunnlag for å hevde at modellen ikkje er ei god tilpassing til datasettet. Figur 4.8 syner ROC kurve og heatmap og gir ein indikasjon på kor godt modellen er tilpassa datasettet. AUC verdien er 0,85 som er svært høgt og indikerer at tilpassingen er svært god. Heatmapstatistikken syner at berre 0,83% av observasjonane har ein one-tailed pverdi $\leq 0,10$, ein har difor mykje å gå på før modellen bør avvisast (20%). Det kan på bakgrunn av dette konkluderast med at modellen er ei tilfredstillande tilpassing til datasettet.

4.4.5 Oppsummering

Studiet av arealbruk og landskap syner store endringar i begge studieområda i studieperioden. I begge studieområda er det vist ei omfattande bruksnedlegging og tal bruk i drift er redusert med meir enn 80 %. Dette har ført til at husdyrhaldet i studieområda er redusert med 36 % i Lindås og 59 % i Bremanger. Samstundes er arealet av opphavleg fulldyrka jord framleis i bruk til jordbruksproduksjon redusert med høvesvis 65 % og 49 %, men noko av dette arealtapet er kompensert for gjennom nydyrking. Gjennomsnittsbruket har styrka produksjonsgrunnlaget sitt noko, men dette har ikkje vore nok til å oppretthalde arealbruken i studieområda i heilskap.

Dei viktigaste og mest omgripande endringane i landskapet kjem såleis som ei følge av endringar i jordbruksaktiviteten i områda og rører også ved fleire av arealkategoriene med biologisk verdi innan jordbrukslandskapet, men ikkje i like stort omfang. Arealkategorien open røsslyngdominert heivegetasjon har hatt størst arealmessig tilbakegang gjennom perioden, spesielt i Lindås. Resterande areal er i tillegg i ferd med å bli fragmentert. Vidare er det er sannsynleggjort at det er naturtypen semi-naturleg grasmark nytta til slått og beite vår og haust som har hatt den mest dramatiske tilbakegangen. Frå å ha vore ein utbreidd del av jordbrukslandskapet ved inngangen til studieperioden, spesielt i Bremanger, finst det no berre ein lokalitet att som framleis er i bruk på tilnærma tradisjonelt vis. Fleire av dei andre lokalitetane vert no berre beita, dei øvrige er ikkje lengre i bruk og i ferd med å gro att eller har vorte dyrka opp. Dette har vore uheldig i høve til artsmangfald i jordbrukets kulturlandskap.

Studiet av potensielt verksame drivkrefter som har betydning for arealbruksendringane syner at det er bruket sin storleik som synest å ha vore avgjerande for om bruket framleis er i drift. Dei fleste bruksavviklingane fell saman med eigarskifte, medan lokale endringar i arbeidsmarknad og nedtrapping av jordbrukstilskot er dei samfunnsmessige tilhøva i dette datasettet som synest å ha hatt størst samanheng med nedgangen i tal bruk i drift i studieområda. Det er ikkje funne store skilnader i verknaden av dei ulike faktorane i studieområda.

4.5 Litteratur

- Andreassen, H. & Ims, R., 1998. Betydningen av åkerlandskapets struktur for artene. in: *Jordbrukets kulturlandskap. Forvaltning av miljøverdier* (E. Framstad, I. B. Lid, A. Moen, R. A. Ims, M. Jones, eds.), Universitetsforlaget, Oslo, Norway, pp. 128-137.
- Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L., 2009. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Wiley-Blackwell,
- Christensen, A. L., 2002. Det norske landskapet. Om landskap og landskapsforståelse i et kulturhistorisk perspektiv. Pax forlag, Oslo, Norway.
- Cousins, S. A., 2001. Analysis of land-cover transitions based on 17th and 18th century cadastral maps and aerial photographs. *Landscape ecology* **16**(1):41-54.
- Cousins, S. A. O. & Eriksson, O., 2008. After the hotspots are gone: Land use history and grassland plant species diversity in a strongly transformed agricultural landscape. *Applied Vegetation Science* **11**(3):365-374.
- Ekstam, U. & Forshed, N., 1996. *Äldre fodermarker*. Naturvårdsverket Förlag, Stockholm, Sweden.
- Esarey, J. & Pierce, A., 2012. Assessing fit quality and testing for misspecification in binary dependent variable models. *Political Analysis* **4**(20):480-500.
- Fjellstad, W. J. & Dramstad, W. E., 1999. Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning* **45**(4):177-191.
- Framstad, E., Lid, I. B., Moen, A., Ims, R. A. & Jones, M., 1998. *Jordbrukets kulturlandskap: forvaltning av miljøverdier*. Universitetsforlaget, Oslo, Norway.
- Fry, G. & Sarlöv-Herlin, I., 1997. The ecological and amenity functions of woodland edges in the agricultural landscape; a basis for design and management. *Landscape and urban planning* **37**(1):45-55.
- Hamre, L. N., Domaas, S. T., Austad, I. & Rydgren, K., 2007. Land-cover and structural changes in a western Norwegian cultural landscape since 1865, based on an old cadastral map and a field survey. *Landscape ecology* **22**(10):1563-1574.
- Harrison, S., 1991. Local extinction in a metapopulation context: an empirical evaluation. *Biological journal of the Linnean Society* **42**(1-2):73-88.
- Helle, T., 1990. Kulturlandskap og kulturmarkstypar i Bremanger kommune. Rapport: Sogn og Fjordane Distriktshøgskule **9**(2).
- Hietala-Koivu, R., 1999. Agricultural landscape change: a case study in Yläne, southwest Finland. *Landscape and Urban Planning* **46**(1-3):103-108.
- Hosmer, D. W., Hosmer, T., Le Cessie, S. & Lemeshow, S., 1997. A comparison of Goodness-of-fit tests for the logistic regression model. *Statistics in medicine* **16**:965-980.
- Ihse, M., 1995. Swedish agricultural landscapes — patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning* **31**(1-3):21-37.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O., 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press.
- Myklestad, A. & Sætersdal, M., 2003. Effects of reforestation and intensified land use on vascular plant species richness in traditionally managed hay meadows. *Annales Botanici Fennici* **40**(6):423-441.
- Ojima, D. S., Galvin, K. A. & Turner, B. L., II, 1994. The Global Impact of Land-Use Change. *BioScience* **44**(5):300-304.
- Olsson, G. A. & Rønningen, K., 1999. *Environmental values in Norwegian agricultural landscapes*. Senter for bygdeforskning,
- Pearson, S. M., Turner, M. G. & Drake, J. B., 1999. Landscape change and habitat availability in the southern appalachian highlands and olympic peninsula. *Ecological Applications* **9**(4):1288-1304.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J. & Margules, C. R., 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation biology* **5**(1):18-32.
- Shaffer, M. L., 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience*:131-134.
- Shoyama, K. & Braimoh, A. K., 2011. Analyzing about sixty years of land-cover change and associated landscape fragmentation in Shiretoko Peninsula, Northern Japan. *Landscape and Urban Planning* **101**(1):22-29.

- Skappel, S., 1937. Høstingsbruk og dyrkingsbruk. Streiftog gjennom 600 år av vår landbrukshistorie. in: *Historisk Tidsskrift*, Oslo.
- Stokstad, G. & Puschmann, O., 2011. Status og utvikling i jordbrukets kulturlandskap. Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør Trøndelag og Nord Trøndelag. *Rapport fra Skog og Landskap* **2011**(13).
- Tasser, E., Tappeiner, U. & Cernusca, A., 2005. Ecological Effects of Land-use Changes in the European Alps. in: *Global Change and Mountain Regions* (U. Huber, H. M. Bugmann, M. Reasoner, eds.), Springer Netherlands, pp. 409-420.
- Thorvaldsen, P. & Sognnes, L. S., 2006. Agricultural changes in Western Norway. *Proceeding for the NJF Seminar 385; Landscape change, learning from the past-visions for the future*, Tromsø, Norway.
- Van Dyke, F., 2008. Conservation biology: foundations, concepts, applications. Springer,
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. & Melillo, J. M., 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science* **277**(5325):494-499.
- Zimmermann, P., Tasser, E., Leitinger, G. & Tappeiner, U., 2010. Effects of land-use and land-cover pattern on landscape-scale biodiversity in the European Alps. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **139**(1-2):13-22.
- Øvreås, O.-J., 2012. Endringer i jordbruksareal og dyretal på Sør- og Vestlandet 1989 - 2011. *Bioforsk Rapport* **7**(17).

5. Biomasseuttak ekstensiv storfehold

Av Synnøve Rivedal (Bioforsk) og Leif Jarle Asheim (NILF)

5.1 Innleiing

Det har vore ein stor nedgang i talet på storfe på Sør- og Vestlandet dei siste 10 åra (SSB 2012). På same tid har det skjedd store driftsendringar i mjølke- og storfekjøttproduksjonen med færre dyr på innmarks- og utmarksbeite. Dagens produksjon av storfekjøtt er intensivert slik at ein større del av fôrrasjonen no består av kraftfôr, medan beitebruken minkar. Resultatet er attgroing av kulturlandskapet på Sør- og Vestlandet. Det er såleis ei utfordring og eit potensiale for vestlandsbonden å auke produksjonen på unytta innmarks- og utmarksareal. Målet med denne delen av prosjektet var å sjå kva effekt ein overgang frå okseproduksjon til kastratar har på biomasseuttak og arealbehov for innmarks- og utmarksbeite. Det vart også gjort tilsvarende undersøkingar for sjølvrekrutterande kjøttproduksjon.

Den norske storfekjøttproduksjonen er redusert dei siste åra, noko som heng saman med nedgangen i talet på mjølkekyr og dermed færre kalvar å sette inn i kjøttproduksjonen. På Sør- og Vestlandet vart talet på mjølkekyr redusert med rundt 26 000 dyr frå 2000 til 2011. Auken i talet på ammekyr var langt mindre, og låg på rundt 6000 dyr i same periode (SSB 2012). Dette har ført til auka import av storfekjøtt, og i 2011 vart det importert 10 900 tonn (Animalia 2012). Det bør vere ei målsetting å forsyne den innanlandske marknaden med norskprodusert storfekjøtt. Avdrotsnivået i mjølkeproduksjonen vil nok ikkje bli redusert i tida framover, så det er lite realistisk at fleire kalvar frå mjølkeproduksjonen blir sett inn i kjøttproduksjon. Ei større satsing på sjølvrekrutterande kjøttproduksjon med fleire ammekyr er nødvendig om ein skal auke produksjonen av storfekjøtt her til lands. Dette er ei ekstensiv produksjonsform der det tek lang tid frå ein startar opp til sluttproduktet vert levert. Vidare er driftsforma kjenneteikna av høgt fôrforbruk per kg produsert slakt, men med høgt innhald av innhausta grovfôr og beite i rasjonen. Produksjonsforma er såleis godt eigna i grovfôrrområde der alternativverdien av fôret er låg, og der det er god tilgang til beiteområde.

5.2 Kastratar

Ein svært liten del av storfekjøttproduksjonen i Norge skjer på kastratar. Tabell 5.1 syner at det totalt vart slakta vel 132 000 storfe på Sør- og Vestlandet i 2008. Av dette utgjorde kastratar 625 stk (0,5%) og ung okse 56 138 (42,5%). På landsbasis vart det same året slakta 1 500 kastratar, som utgjer 0,5% av vel 324 000 slakta storfe (Animalia 2009). I 2011 var andelen slakta kastratar på landsbasis den same (0,5%) medan talet på slakta storfe totalt var redusert til vel 305 000 dyr (Animalia 2012). Storfekjøttproduksjonen i Norge skil seg i den samanheng frå mange andre land der ein stor del av storfekjøttet vert produsert på kastratar og kviger.

Tabell 5.1. Slaktestatistikk frå Nortura og private slakteri for Sør- og Vestlandet i 2008.

Slaktekategori	Tal slakt	% av total	Slaktevekt	Slakteklasse ¹	Feittklasse ²
Kalv	9604	7,3	112	4,4	3,9
Ung okse	56138	42,5	291	5,4	6,1
Okse	1616	1,2	351	5,8	6,2
Kastrat	625	0,5	262	4,2	6,6
Kvige	10992	8,3	213	4,4	7,2
Ung ku	17099	12,9	233	2,9	6,4
Ku	36157	27,3	267	3,1	7,5

¹EUROP-slakteklasse: P- = 1, P = 2, P+ = 3, O- = 4, O = 5, O+ = 6, R- = 7, R = 8, R+ = 9

²EUROP-fettklasse: 1- = 1, 1 = 2, 1+ = 3, 2- = 4, 2 = 5, 2+ = 6, 5+ = 15

5.2.1 Kjøtkvalitet

Slaktestatistikken viser og at ein større del av kastratane hamnar i P-klassane og i feittklasse 3 og oppover, slik at prisen vert lågare (Tabell 1). Rødbotten et al. (2011) fann i ei norsk undersøking at kjøt frå kastratar av ulike rasar (inkludert NRF) og kryssingar var svært mørt. Til og med musklar frå bogen hadde kvalitet som gjer at det kan brukast som biff. Samanlikna med tidlegare undersøkingar av kjøtkvalitet på oksar var alle dei undersøkte musklane mørare på kastratane enn på oksane. Det var også mindre variasjon i mørheit mellom og innafor dei ulike musklane. Utanlandske undersøkingar (Nuernberg, 2004) viser dessutan at kjøt frå storfe som har gått på beite inneheld større mengder av omega 3-feittsyrer og CLA, noko som er ernæringsmessig gunstig. I det norske prissettingssystemet for storfekjøt vert ikkje produsentane belønna for denne type kvalitet.

5.2.2 Fôrbehov for kastratar og oksar

Ein kan ha ulik intensitet både i okse- og kastratproduksjon. Intensive opplegg for kastratar vert valde der ein har rikeleg med godt innmarksbeite, og med bruk av 25-30% kraftfôr vert kastratane slaktemodne ved 17-19 mnd alder. Med rikeleg utmarksbeite bør ein velje eit moderat eller ekstensivt opplegg. Moderat framfôring er mest vanleg på Sør- og Vestlandet og passar best til haustfødde kalvar som vert slakta ved 22-24 mnd alder med ei vekt på 250-270 kg. Dyra går då to somrar på beite, og beiteprosenten utgjer 40-45% og kraftfôrprosenten 10-15%. Kastreringa bør gjerast før kalvane er kjønnsmodne, gjerne allereie ved 2 månaders alder. Kastreringa skal utførast av veterinær. I samanlikninga mellom kastratar og oksar føreset ein at fôringa av kalvane fram til 3 mnd alder og 100 kg levandevekt er lik. Elles nyttar ein føresetnadene i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Fôrbehov ved ulike driftsopplegg for kastrat og okse.

	Kastrat	Ung okse
Slaktealder, mnd	24	15
Slaktevekt, kg	260	290
Totalt fôrbehov, FEm	3100	2640
Kraftfôr, FEm	310	1320
Surfôr, Fem	1390	1320
Innmarksbeite, FEm	700	
Utmarksbeite, FEm	700	

Med dette driftsopplegg vil ein kastrat i løpet av 2 år ta opp noko meir surfôr enn ein okse. Vidare nyttar kastraten rundt 1000 færre fôreiningar kraftfôr og i staden 1400 FEm beite (45%). Det er rekna med 50% frå innmarksbeite og 50% frå utmarksbeite, men forholdet her vil sjølvsagt variere. Det er ikkje rekna at oksane går på beite.

5.2.3 Biomasseuttak og arealkrav

Utrekningane er gjort med grunnlag i at ein skal auke kastratproduksjonen frå 0,5 til 10% av storfekjøtproduksjonen på Sør- og Vestlandet. Talet på kastratslakt pr år må då auke frå 625 til 13 223 stk, altså ei auke på ca 12 600 dyr. Sidan kastratane lever i 2 år, må ein ha 12 600 dyr under 1 år i tillegg til dei som vert slakta. Første beitesommaren treng kastratane i overkant av 4 FEm/dag, medan året etter har dette auka til i underkant av 6,5 FEm/dag (Nordmark 2003). Med ein beiteperiode på 4-4,5 mnd kvar sommar vil eit ungt dyr ta opp rundt 550 FEm og eldre dyr rundt 850 FEm frå beite, til saman 1400 FEm. Det totale beiteopptaket ved ei slik omlegging aukar såleis med 17-18 millionar FEm/år.

Det er vanskeleg å rekne eit generelt arealkrav for beite sidan produksjonen varierer svært mykje mellom ulike beiter. Produksjonen er dessutan størst på føresommaren og minst på ettersommaren, slik at arealkravet gjerne vert dobla dei to siste månadane på beite. Legg vi til grunn normene som NILF brukar for innmarksbeite med 260 FEm/daa får ein eit arealbehov for innmarksbeite på 2,7 daa

pr kastrat eller rundt 34 000 daa for 12 600 kastratar. Mange innmarksbeiter vil nok ha lågare produksjon enn dette slik at ein får eit større arealbehov for innmarksbeite.

Utmarksbeite er oftast ei blanding av ulike vegetasjonstypar med ulik produksjon. Alt frå eit par FEm til 50 FEm/daa kan vere vanleg. Reknar ein 20-25 FEm/daa vil behovet for utmarksbeite vere 28-35 daa pr kastrat. Berg og Matre (2001) reknar 15-35 daa pr kastrat den første beitesommaren og 25-45 daa per kastrat den andre beitesommaren. Brukar vi 30 daa utmarksbeite per kastrat (i tillegg til innmarksbeite) vil ein auke på 12 600 dyr tilsvare ein auke i bruk av utmarka på Sør- og Vestlandet på rundt 378 000 daa.

Tidlegare overflatedyrka areal og innmarksbeite går lett ut av bruk ved endra drift og sterk reduksjon i storfekald og/eller sauehald. Ved skjøtsel av slikt areal kombinert med beiting i heimenær utmark, som tidlegare har vore nytta som beitemark, er det grunnlag for å rekne 6-10 daa i arealkrav første beitesommaren og 9-15 daa andre sommaren. Overgangen til fleire kastratar vil då kunne skjøtte eit areal, som kombinasjon mellom innmark og heimenær utmark, på rundt 250 000 daa.

5.2.4 Oppsummering

Det er eit stort potensiale for auka biomasseuttak og reduksjon av attgroinga på Sør- og Vestlandet ved å legge om deler av den intensive oksekjøtproduksjonen til kastratar. Ei utfordring er at ei slik omlegging fører til redusert kjøtproduksjon i og med at kastratane er lettare når dei vert slakta. I 2008 var kastratane på Sør- og Vestlandet i gjennomsnitt 29 kg lettare enn ung okse. Dersom ein aukar kastratproduksjonen til 10% medfører dette ein nedgang i storfekjøtproduksjonen i regionen på 370 tonn/år.

5.3 Sjølvrekrutterande kjøtproduksjon

5.3.1 Val av rase og kalvingstidspunkt

Produksjon av storfekjøt føregår gjerne i kombinasjon med mjølkeproduksjon, og ifølge årsmeldinga for Storfekjøtkontrollen i 2009 var 44% av alle mordyr kryssingar mellom NRF og kjøtferase. Rein NRF utgjorde 11%, Hereford 12% , Aberdeen Angus 11%, Charolais (7%) og Limousin (4%) av alle mordyr i landsdelen.

Kvaliteten på beite er avgjerande for kva rasar og kalvingstidspunkt ein skal velje. Har ein gode innmarksbeite, er rådet å ha høg produksjon på dyra i beitetida og det vil vere gunstig med vårkalving. Med gode beiter kan ein velje tunge rasar som Charolais og Limousin. Dersom ein ynskjer å nytte både innmarks- og utmarksbeite kan vinterkalving vere eit godt alternativ. Med inneføring rett etter kalving får dyra god oppfølging når mjølkeproduksjonen er på det høgste. Deretter vert dyra slepte på innmarksbeite og så på utmarksbeite. Avhengig av kvaliteten på utmarksbeite kan ein her velje mellom dei tunge rasane og dei lette britiske Hereford og Aberdeen Angus. Dei britiske kjøtferasane passer truleg best til fôrgrunnlag og beitekvalitet i utmarka på Sør- og Vestlandet.

Dersom utmarksbeite med låg produksjon er ein viktig del av fôrgrunnlaget, og det er god tilgang på vinterfôr kan ein la kyrne kalve om hausten. Då vil produksjonen gå føre seg i inneføringsperioden, og den drektige kua kan beite i utmarka utan kalv. Haustkalving høver og bra om ein vil kastrere oksekalkvane. Tabell 5.3 viser døme på fôrsamansetjing for kjøtku med utgangspunkt i dei britiske rasane. I alle oppsetta er det gått ut frå relativt seint hausta gras. Grunnen til dette er at grassurfôr ofte har høgare fôreiningskonsentrasjon enn det kjøtkua treng. Ved appetittføring vil kua såleis verte overfeit. Alternativt kan ein tildele grassurfôret i avgrensa mengde og gje fri tilgang på ubehandla halm til ”vomfyll”, men det er mindre aktuelt i denne regionen.

Tabell 5.3. Samansetjing av årsfôret for ei kjøtku (Berg og Matre 2001).

Kalvingstid	Vår	Vinter	Haust
Kalvingsmånad	April/Mai	Jan./Feb.	Okt./Nov.
Totalt fôrforbruk, FEm	2400	2400	2400
Kraftfôr, %	2	5	6
Grassurfôr, %	40	58	64
Innmarksbeite, %	58	10	3
Utmarksbeite, %	0	27	27

I tillegg til fôret som kua treng, går det med fôr til framføring av slaktedyr og dyr til rekruttering. Mykje av dette fôret kan og hentast frå innmarks- og utmarksbeite. Med full framføring vert fôrbehovet 4700-5500 FEm pr år, avhengig av rase og slaktealder.

5.3.2 Arealbruk og biomasseuttak

Dersom vi har målsetjing om å vere nokolunde sjølvforsynte med storfekjøtt i Norge, må vi auke produksjonen med rundt 11 000 tonn pr år. Går vi ut frå at Sør- og Vestlandet sin del av dette er 30%, må produksjonsauken her bli 3 300 tonn. Ved ei omlegging av oksekjøttproduksjonen til 10% kastratar, minkar kjøttproduksjonen i regionen med i underkant av 400 tonn. Vi må difor auke produksjonen frå sjølvrekrutterande kjøttproduksjon med 3 700 tonn for å nå målet om sjølvforsyning. I ekstensiv sjølvrekrutterande storfekjøttproduksjonen går det med 17-18 FEm pr kg slakt produsert (Berg og Matre 2001). Fôrbehovet til den auka produksjonen vert då rundt 65 mill FEm. Reknar vi at 45% kjem frå beite vil fôropptaket frå beite utgjere nær 30 mill FEm. Fordelinga mellom innmarks- og utmarksbeite vil variere. Ved bruk av 10% innmarksbeite vil rundt 6,5 mill FEm bli henta herifrå. Reknar ein 260 FEm/daa, vert behovet for innmarksbeite 25 000 daa. Kor mykje utmarksareal som trengst for å gje det resterande beitefôret er vanskeleg å estimere på grunn av varierende kvalitet på beita. Reknar ein 20-25 FEm/daa vil ein ut i frå denne måten å rekne på, trenge rundt 1 000 000 daa utmark på Sør- og Vestlandet.

5.3.3 Oppsummering

Auke i sjølvrekrutterande storfekjøttproduksjon for å forsyne den norske marknaden vil auke biomasseuttaket frå beite svært mykje. Ein vil trenge eit stort areal både med innmarks- og utmarksbeite for å oppnå denne produksjonsauken. Det vil såleis vere eit viktig verkemiddel for å halde kulturlandskapet på Sør- og Vestlandet ope.

5.4 Litteratur

Animalia 2009. Årsstatistikk for 2008. <http://www.animalia.no/Tjenester/Klassifisering/Statistikknokkeltall-for-slakt/Statistikk-Storfe-nokkeltall/>

Animalia 2012. Kjøttets tilstand 2012. Status i norsk kjøtt- og eggproduksjon.

Berg, J. og Matre K. 2001. Produksjon av storfekjøtt. Landbruksforlaget, Oslo.

Nordmark 2003. Økonomien i kjøttproduksjon på okse og sau. Kjøttproduksjon på kastratar. <http://www.bondevennen.no/arkiv/fagartiklar/2003/fagsak1503.htm>

Rødbotten, R., Enersen, G., Veiseth-Kent, E., Berg, J. 2011. Mer mørkt kjøtt fra "nye" storfemusklar. Husdyrforsøksmøtet 2011.

SSB 2012. Husdyr per 1. januar, etter husdyrslag (F). <http://statbank.ssb.no/statistikbanken/>

Storfekjøttkontrollen 2009. Årsmelding 2009. Animalia Storfekjøttkontrollen.

6. Utprøving av frøblandingar for ekstensiv drift

Av Odd-Jarle Øvreås og Samson L. Øpstad, Bioforsk Vest Fureneset

6.1 Innleiing

Ei ekstensiv driftsform der store areal skal skjøttast med liten innsats av arbeid og kapital, set andre krav til grovfôr dyrkinga enn det ei intensiv driftsform gjer. Det er viktig at enga over tid yter bra og er langvarig, slik at kostnadane med fornying er små. Det er og ønskjeleg å redusere gjødslinga og tal slåttar per år utan at fôr kvaliteten vert for dårleg. Målet med denne delen av prosjektet var å teste ut ulike frøblandingar med og utan kløver i eit beite-slått-beite-system med tanke på å oppnå ein tilfredsstillande fôr kvalitet og varigheit i enga med svak til moderat tilførsel av gjødsel, og samstundes oppnå ei tilfredsstillande avling ut frå nytta gjødselmengde.

6.2 Metode

Våren 2007 vart det etablert eit feltforsøk på Fureneset i Fjaler på siltig sandjord med høgt moldinnhald. Feltet hadde ein pH på 6,6 og hadde moderat høgt fosforinnhald (P-A1 = 8,9). I forsøket hadde ein med ei "normal" engfrøblanding til slått og beite og to sjølvkomponerte blandingar heretter kalla "varig" og "intensiv". I den "varige" blandinga vart timoteien erstatta med engkvein og eit høgare innhald av engsvingel og særleg engrapp, medan den "intensive" beiteblandinga inneheldt fleirårig raigras og raisvingel. Den intensive blandinga vart i utgangspunktet ikkje vurdert som så veldig aktuell i eit slikt driftsopplegg, men både raigras og raisvingel er "nyare" beitesterte artar som ein ønskte å samanlikne med dei andre blandingane. Frøblandingane vart testa med og utan kløver. I den normale og den intensive blandinga med kløver hadde ein både raudkløver og kvitkløver. I den varige blandinga med kløver hadde ein med to sortar av kvitkløver. Sum kløvermengde i alle blandingane der ein hadde med kløver var 20 % (tabell 6.1).

Tabell 6.1. Innhald av ulike artar og sortar i prosent på vektbasis i 6 undersøkte frøblandingar.

		Frøblanding					
Art	Sort	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Timotei	Grindstad	35	28				
Engsvingel	Fure	35	28	45	34		
Engrapp	Knut	20	16	40	31		
Engkvein	Leikvin			15	15		
Raigras	Napoleon	10	8			20	16
Raigras	Fia					20	16
Raigras	Fenre					20	16
Raisvingel	Hykor					20	16
Raisvingel	Felopa					20	16
Raudkløver	Nordi		10				10
Kvitkløver	Snowy		10		10		10
Kvitkløver	Milkanova				10		

I forsøket ønskte ein å simulere eit driftsopplegg med utstrekt beitebruk. Det vart simulert tre avbeitingar om våren. I praktisk gjennomføring vil dette tilsvare eit opplegg der ein slepper relativt mange dyr inn på beitearealet. Dei beiter ned det graset som er der. Ein tek så vekk dyra ei tid og let graset vekse opp att før ein slepper dyra inn att osv. Ein slik rotasjon krev tilgang til fleire avgrensa

beite, men sikrar at dyra får friskt næringsrikt gras til ei kvar tid. I forsøket var det tenkt 14 dagar mellom kvar avbeiting, men dette vart auka litt utover i forsøksperioden grunna knapp næringsforsyning og liten tilvekst. Etter desse tre simulerte avbeitingane i løpet av våren/føresommaren vart det teke ei slåtteavling og ein til to haustingar om hausten for å simulere haustbeiting. Feltet vart drive i fire engår og tidspunkta for haustingane varierte ein del mellom åra (tabell 6.2), mykje på grunn av skilnad i vêrtilhøve. 2010 hadde ein kald og våt april måned som gjorde at grasveksten kom seint (tabell 6.3). Vidare gjekk tilveksten og avlingane ned utover i perioden og haustetidspunkta vart justert noko etter det.

Tabell 6.2. Tidspunkt for hausting ved simulert beiting og slått til førkonservering

	2008	2009	2010	2011
Vårbeite 1	5. mai	12. mai	27. mai	13. mai
Vårbeite 2	19. mai	29. mai	16. juni	8. juni
Vårbeite 3	28. mai	17. juni	6. juli	4. juli
Slått	4. juli	4. aug	19. aug	12. aug
Hautbeite 1	28. juli	4. sept	10. sept	19. sept
Hautbeite 2	18. aug	Ikkje gj. Først	Ikkje gj. først	Ikkje gj. Først

Tabell 6.3. Middeltemperatur (°C), varmesum (graddagar) og nedbør (mm) på Fureneset for forsøksperioden april-september i åra 2008-2011 og normalverdiar 1961-1990. Graddagar er rekna ut med 0 °C som basistemperatur.

År		April	Mai	Juni	Juli	August	September	Sum april-september
2008	Middeltemperatur	6,6	10,7	12,8	16,6	14,8	12,4	
	Varmesum	199	331	383	513	457	373	2256
	Nedbør	75	15	185	77	87	110	549
2009	Middeltemperatur	8,6	10,2	12,6	15,8	14,8	12,2	
	Varmesum	257	318	378	491	460	365	2269
	Nedbør	101	146	24	135	254	318	978
2010	Middeltemperatur	5,8	7,5	11,4	14,7	14,8	11,6	
	Varmesum	173	234	341	457	459	348	2012
	Nedbør	197	57	55	196	107	279	891
2011	Middeltemperatur	8,2	9,9	12,2	14,5	14,3	12,7	
	Varmesum	247	306	366	450	442	380	2191
	Nedbør	144	169	243	132	176	327	1191
Normalverdiar 1961-1990	Middeltemperatur	5,0	9,3	12,0	13,2	13,2	10,5	
	Nedbør	102	87	109	127	158	252	835

I forsøket nytta ein to ulike gjødslingsnivå: Svak gjødsling med 9,6 kg nitrogen (N) pr daa og moderat med 14 kg N pr daa. Det vart brukt Fullgjødsel@18-3-15, og gjødsla vart spreidd med høvesvis 2 og 3,1 kg N om våren, 4,5 og 7 kg N etter simulert vårbeiting som gjødsling til eng som skal slåast og 3,1 og 3,9 kg N etter slåten. Ved alle haustingane vart det gjort avlingsregistreringar og felte vart visuelt botaniserte før alle dei registrerte haustingane. Ein nytta NIR- analyser for å fastsetje føreiningkonsentrasjon og PBV-verdiar i avlingane. Rett før slått samla ein 40 timoteistrå frå 3 gjentak av den normale frøblandinga med og utan kløver. Utviklingstrinn på desse vart fastsett ut frå mean stage by count (MSC) i høve til ein fenologisk skala basert på tal strå i høvesvis vegetativ-, stengelstrekings-, reprodutivt- og frøutviklingsstadium (Moore et al., 1991). Forsøket var eit split plot forsøk med 4 gjentak. I statistikkutrekningane vart ein General Linear Model nytta.

6.3 Resultat og diskusjon

6.3.1 Kvalitet og mengde på beiteavling om våren

Ei slik stripebeiting eller teigbeiting som det er lagt opp til i dette forsøket gjev normalt god kvalitet på beiteavlinga. I forsøket varierer fôreiningskonsentrasjonen frå 1,1 FEm/kg ts til 0,95 FEm/kg ts i beiteavlinga om våren (tabell 6.4). Det er veldig god kvalitet. Verdiane var høgast ved beitestart og det var då omlag like verdiar for alle blandingane og gjødslingsnivåa. Ved siste vårbeiting hadde fôreiningskonsentrasjonen gått noko ned, men det var framleis god næringsverdi på beiteavlinga. No var det litt større skilnad mellom blandingane. Dei varige og intensive blandingane utan kløver hadde litt lågare fôreiningskonsentrasjon enn normalblandinga.

Tabell 6.4 Fôreiningskonsentrasjon (FEm/kg ts) i beitegraset ved 1. og 3. vårbeiting i gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling		Normal	Normal	Varig	Varig	Intensiv	Intensiv
			m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver
Svak	1. vårbeiting	1,09	1,08	1,08	1,08	1,09	1,07
	3. vårbeiting	1,01	1,01	0,95	1,01	0,97	1,00
Moderat	1. vårbeiting	1,08	1,07	1,08	1,09	1,10	1,07
	3. vårbeiting	1,00	1,01	0,97	1,02	0,99	1,00

Proteininnhaldet i beiteavlinga om våren varierte mykje frå blanding til blanding. Det var stort sett godt med protein i blandingane med kløver, medan det var knapt med protein i blandingar utan kløver, og særleg ved den svakaste gjødslinga. Av frøblandingane utan kløver hadde d en varige blandinga høgast proteininnhald. Innhaldet av protein gjekk nedover utover i beitetida for alle blandingane og gjødslingane med unntak av dei normale og intensive blandingane med kløver. For desse to blandingane gjekk verdiane opp. Raudkløveren i desse blandingane er truleg årsak til dette. Innslaget av kløver i avlinga auka frå første til tredje vårbeiting.

Tabell 6.5 Proteininnhald (g PBV/FEm) i beiteavlinga ved 1. og 3. vårbeiting i gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling		Normal	Normal	Varig	Varig	Intensiv	Intensiv
			m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver
Svak	1. vårbeiting	-16	4	7	20	-29	-5
	3. vårbeiting	-29	25	-16	12	-41	16
Moderat	1. vårbeiting	-9	14,	8	26	-16	3
	3. vårbeiting	-28	23	-12	12	-38	9

Det var stor variasjon mellom blandingane i mengd avling ved første avbeiting. Blandingane med kløver kom klart best ut ved begge gjødslingsnivåa ($p < 0,001$) og det var den normale blandinga med kløver som hadde dei største mengdene ved begge gjødslingsnivåa. Ved svak gjødsling hadde den normale blandinga med kløver statistisk sikkert meir avling enn den varige blandinga ($p = 0,034$). Den normale blandinga hadde og tendens til større avling enn den intensive blandinga, men her var ikkje skilnaden statistisk sikker ($p = 0,16$). Også utan kløver hadde den normale blandinga størst avlingsmengd ved første avbeiting ved begge gjødslingsnivåa, men skilnadane var ikkje signifikante. Minst avling ved første avbeiting hadde den varige frøblandinga ved svak gjødsling og den intensive blandinga ved moderat gjødsling. Dette for blandingane både med og utan kløver.

Tabell 6.6. Avling i kg tørrstoff pr dekar ved første avbeiting i gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling	Normal	Normal	Varig	Varig	Intensiv	Intensiv
		m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver	m/kløver
Svak	77	135	64	106	75	109
Moderat	87	134	76	118	75	115

6.3.2 Kvalitet og mengde på avling ved slått

Ved slått har kløverinnhaldet redusert fôreiningkonsentrasjonen for alle blandingane ved begge gjødslingsnivåa. Det har vore størst reduksjon i fôreiningkonsentrasjon i rutene med kvit- og raudkløver (normal med kløver og intensiv med kløver) og noko mindre i rutene med berre kvitkløver (varig med kløver). Det er statistisk sikker skilnad ($p < 0,05$) for den normale frøblandinga med og utan kløver ved begge gjødslingsnivåa. For den intensive blandinga er det statistisk sikker skilnad mellom den med og den utan kløver for svak gjødsling. Der er og tendens til skilnad for den intensive blandinga ved moderat gjødsling, men her er ikkje skilnaden statistisk sikker ($p = 0,07$). For den varige frøblandinga med og utan kløver er det ikkje statistisk sikker skilnad for nokon av gjødslingsnivåa (tabell 6.7).

Tabell 6.7. Foreiningskonsentrasjon (FEm/kg ts) ved slått for dei ulike frøblandingane ved to ulike gjødslingsnivå i gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	0,93	0,86	0,89	0,87	0,91	0,86
Moderat	0,91	0,86	0,89	0,88	0,90	0,86

Utan kløver er PBV-innhaldet i avlinga lågt sjølv ved sterkaste gjødsling særleg for den normale og intensive frøblandinga. Det er litt betre for den varige frøblandinga. Kløveren har auka PBV-innhaldet i avlinga mykje ($p = 0,0001$). For frøblandingane utan kløver er det ved moderat gjødsling signifikant høgare PBV-verdi enn ved svak gjødsling (Tabell 6.8).

Tabell 6.8. PBV-verdiar (g PBV/FEm) i avlinga ved slått for dei ulike frøblandingane ved to ulike gjødslingsnivå i gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	-51	14	-31	14	-58	0
Moderat	-38	18	-18	22	-49	13

Kløveren har redusert fiberinnhaldet (NDF) i alle blandingane ($p = 0,0001$). Det er ikkje signifikant skilnad i NDF mellom dei to ulike gjødslingsnivåa. Fiberinnhaldet er litt høgt i blandingane utan kløver. I blandingane med kløver er det på ønskjeleg nivå (Tabell 6.9).

Tabell 6.9. NDF-verdiar i % av tørrstoff i avlinga ved slått for dei ulike frøblandingane ved to ulike gjødslingsnivå, gjennomsnitt for fire engår.

Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	52	50	56	52	52	50
Moderat	55	50	56	51	53	50

Innslag av kløver i dei ulike frøblandingane har auka slåtteeavlingane monaleg for alle blandingane ved svak gjødsling ($p < 0,001$). Kløverinnblanding har òg auka slåtteeavlinga for den normale blandinga ($p = 0,004$) og intensive blandinga ($p = 0,002$) ved moderat gjødsling. For den varige blandinga er det den utan kløver som har gjeve høgast avling ved moderat gjødsling, men det er ikkje nokon statistisk sikker skilnad mellom desse (tabell 6.10). Den eine slåtten som vart teken, utgjorde berre omlag 40 % av totalavlinga på felta. Dette er eit resultat av den utstrekke simulerte beitinga ein har gjennomført, med tre simulerte beitingar om vår-forsommar og ein-to på ettersommar-haust.

Tabell 6.10. Avlingsmengd i kg ts/daa for den eine slåttavlinga, gjennomsnitt for fire gjentak i fire engår.

Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	194	303	214	280	218	297
Moderat	251	312	296	285	274	338

6.3.3 Samla avling for simulert beiting og slått

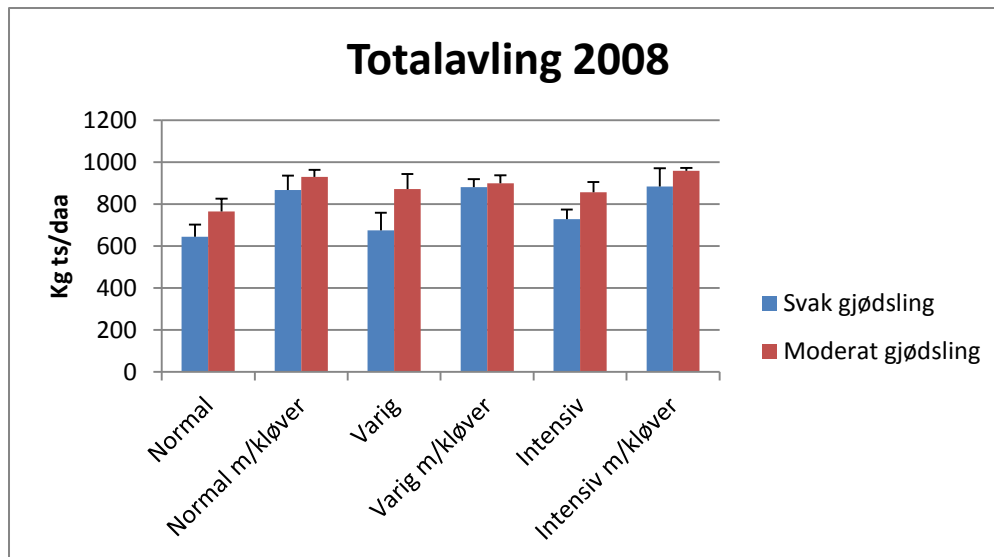
Moderat gjødslingsnivå har gjeve statistisk sikkert høgare totalavling (kg ts/daa) enn svakt gjødslingsnivå ($p < 0,001$). Vidare gav frøblandingane med kløver statistisk sikkert høgare avling enn frøblandingane utan kløver ($p < 0,001$). Utslaget har vore størst ved svak gjødsling, men det har vore sikkert høgare avling på kløverrutene og ved moderat gjødsling (tabell 6.11). Øyen & Aase (1987) fann at på Vestlandet gav 30 % kløver i enga same N-effekt som 10 kg N pr da gjeve i rein graseng. Resultata frå dette forsøket viser at ein ved å tilsetje 20 % kløver i frøblandingane fekk ein langt større avlingsauke enn ved å auke N-gjødslinga frå 9,6 – 14 kg N.

Tabell 6.11. Avling i kg ts/daa i sum for beiting og slått, gjennomsnitt for fire gjentak.**Svak gjødsling = 9,6 kg N/daa. Normal gjødsling = 14 kg N/daa**

Gjødsling		Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	2008	644	867	675	881	727	884
	2009	420	832	430	727	434	820
	2010	453	711	485	634	491	678
	2011	365	733	397	672	385	638
	Gj.snitt	470	786	497	728	509	755
Normal	2008	764	930	871	899	856	959
	2009	501	828	583	771	536	828
	2010	555	682	572	647	550	741
	2011	513	781	612	749	470	794
	Gj.snitt	586	805	660	767	603	830

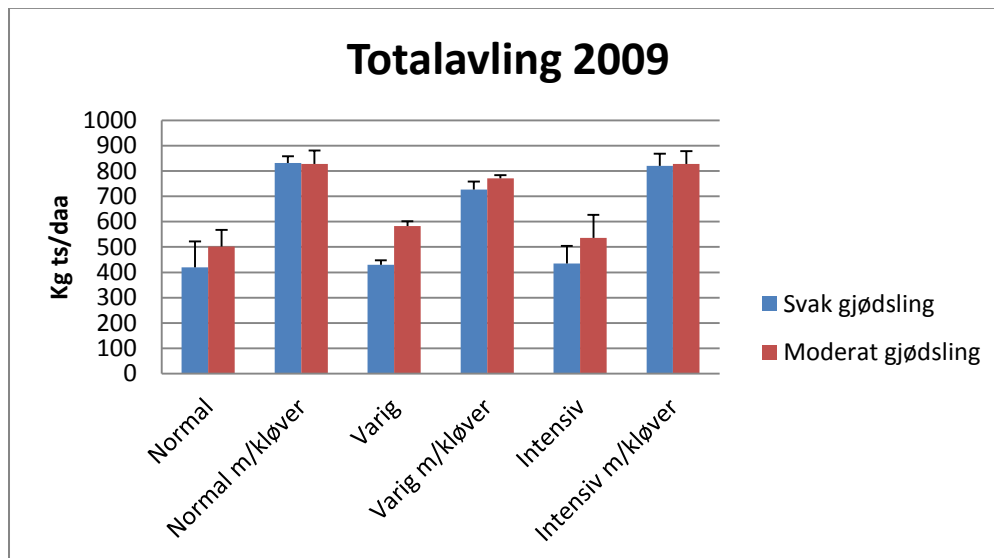
Avlingane gjekk markant ned frå 2008 til 2009, særleg på rutene utan kløver. Det var nedgang også på rutene med kløver, men her var nedgangen mindre. Frå 2009 til 2011 har avlingane gått litt opp og ned alt etter frøblanding og gjødsling.

På rutene utan kløver er det den intensive blandinga som har gjeve høgast gjennomsnittleg avling ved svak gjødsling og den varige blandinga ved moderat gjødsling. På rutene med kløver er det den normale blandinga som har gjeve høgast gjennomsnittleg avling ved svak gjødsling, og den intensive blandinga ved moderat gjødsling.



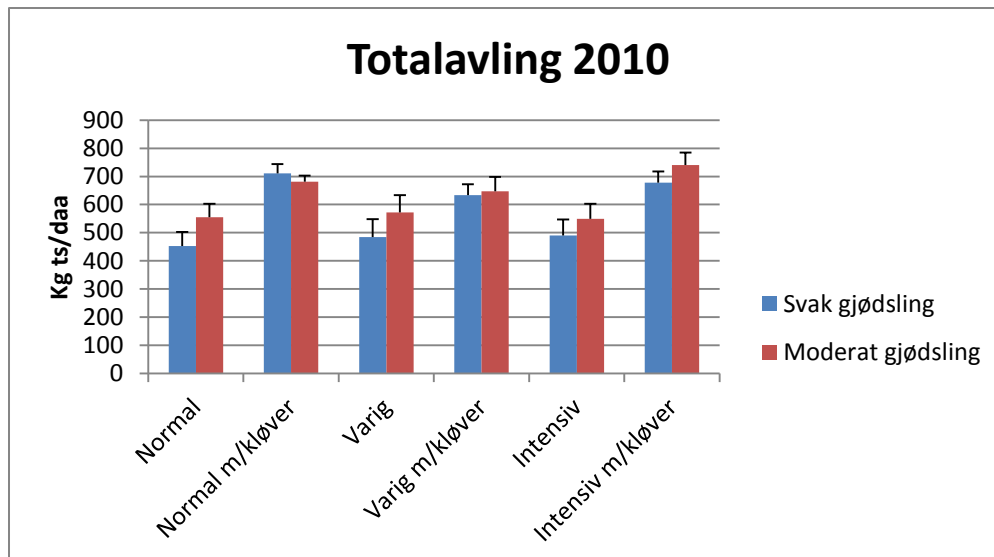
Figur 6.1. Avlingsmengde i kg ts/daa i sum for beiting og slått, gjennomsnitt for 4 gjentak for 2008. Svak gjødsling = 9,6 kg N/daa. Moderat gjødsling = 14 kg N/daa.

I 2008 var det på rutene utan kløver den intensive blandinga som gav høgast totalavling ved svak gjødsling, og den varige blandinga med normal gjødsling. På rutene med kløver var det den intensive blandinga som gav høgast avling ved begge gjødslingsnivåa (figur 6.1).



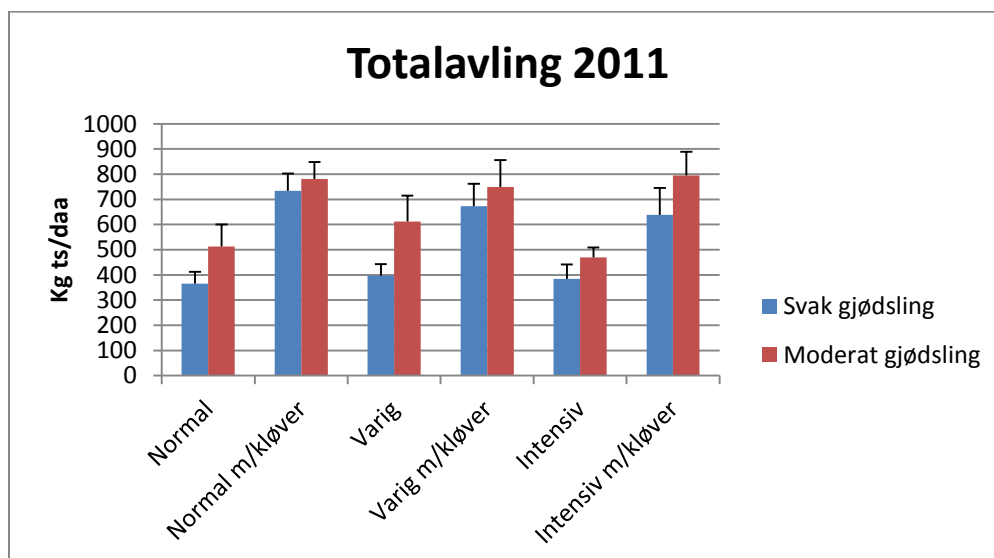
Figur 6.2. Avling i kg ts/daa i sum for beiting og slått, gjennomsnitt for 4 gjentak for 2009. Svak gjødsling = 9,6 kg N/daa. Moderat gjødsling = 14 kg N/daa.

I 2009 var det på rutene utan kløver den intensive blandinga som gav høgast totalavling ved svak gjødsling og den normale blandinga ved normal gjødsling. På rutene med kløver var det den normale blandinga som gav høgast avling ved svak gjødsling og dei normale og intensive blandingane ved moderat gjødsling (figur 6.2).



Figur 6.3. Avling i kg ts/daa i sum for beiting og slått, gjennomsnitt for 4 gjentak for 2010. Svak gjødsling = 9,6 kg N/daa. Moderat gjødsling = 14 kg N/daa.

I 2010 var det på rutene utan kløver den intensive blandinga som gav høgast totalavling ved svak gjødsling og den varige blandinga ved normal gjødsling. På rutene med kløver var det den normale blandinga som gav høgast avling ved svak gjødsling og den intensive blandingane ved moderat gjødsling (figur 6.3).



Figur 6.4. Avling i kg ts/daa i sum for beiting og slått, gjennomsnitt for 4 gjentak for 2011. Svak gjødsling = 9,6 kg N/daa. Moderat gjødsling = 14 kg N/daa.

I 2011 var det på rutene utan kløver den varige blandinga som gav høgast totalavling både ved svak og normal gjødsling. På rutene med kløver var det den normale blandinga som gav høgast avling ved svak gjødsling og den intensive blandingane ved moderat gjødsling (figur 6.4).

Etter fire år er det altså på rutene utan kløver den varige frøblandinga som gjev høgast avling på begge gjødslingsnivåa. På felta med kløver er det den normale frøblandinga som gjev høgast avling etter fire år ved svak gjødsling og den intensive frøblandinga ved moderat gjødsling (tabell 6.8). Dette stemmer og bra om ein ser på avlingsutviklinga for dei ulike blandingane utover i forsøksperioden. Utan kløver er det den varige blandinga som har halde avlinga best oppe ved begge gjødslingsnivåa. Engrapp hadde moderat innslag i første engår, men innslaget auka og den utgjorde eit stort innslag i dei to siste engåra. Med kløver er det den normale blandinga som har halde avlinga best oppe ved svak gjødsling og om lag likt for den normale og intensive ved moderat gjødsling (tabell 6.8).

Tabell 6.8 . Relativ avlingsutvikling på rutene utan kløver og med kløver, og med to ulike gjødslingsnivå.

Gjødsling	År	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
Svak	2008	100	100	105	102	113	102
	2009	65	96	67	84	67	95
	2010	70	82	75	73	76	78
	2011	57	85	62	78	60	74
Moderat	2008	100	100	114	97	112	103
	2009	66	89	76	83	70	89
	2010	73	73	75	70	72	80
	2011	67	84	80	81	62	85

6.3.4 Kløverinnhald

I frøblandingane normal med kløver og intensiv med kløver, er det nytta både kvitkløver og raudkløver, medan det i blandinga varig med kløver berre er nytta kvitkløver. På felta hadde ein godt tilslag på kløveren. Første engår hadde ein frå 24 – 39 % kløver i enga. Det var generelt litt mindre kløver på felta med berre kvitkløver enn der ein hadde både kvit og raudkløver.

Tabell 6.9. Kløverinnhald i % av tørrstoff ved dei to gjødslingsnivåa i perioden 2008-2011.

År	Gjødsling	Normal m/kløver			Varig m/kløver	Intensiv m/kløver		
		Raud-kløver	Kvit-kløver	Totalt	Kvitkløver	Raud-kløver	Kvit-kløver	Totalt
2008	Svak	26	13	39	28	23	10	33
	Moderat	23	9	31	26	19	5	24
2009	Svak	30	10	40	26	25	12	37
	Moderat	29	9	38	24	26	9	35
2010	Svak	20	9	29	15	18	9	27
	Moderat	19	6	25	15	19	7	27
2011	Svak	18	18	35	21	11	15	26
	Moderat	19	12	31	23	15	15	30

Innhaldet av raudkløver går nedover etter to engår, medan innhaldet av kvitkløver aukar der den er i kombinasjon med raudkløver. Det var noko redusert mengde kvitkløver i 2010, men den har kome godt att i 2011. Vinteren 2010 var svært streng. Sjølv om innhaldet av raudkløver har gått nedover, er det framleis bra med raudkløver att særleg på felta med frøblanding normal med kløver sjølv etter fire år med mange ”avbeitingar”. I blandinga varig med kløver der kvitkløveren er einaste kløverart, har innhaldet gått jamt litt nedover. I starten av forsøksperioden er det litt lågare kløverinnhald på felta med sterkast gjødsling, men ved slutten av perioden er det ingen slik klar samanheng korkje for total

kløvermengd eller einskildvis for raud- og kvitkløver. Gjødslingsauke frå 9,6 kg N/daa til 14 kg N/daa ser altså ikkje ut til å ha påverka mengda av kløver i felta (tabell 6.9).

6.3.5 Fenologiske registreringar

I frøblandingane normal og normal med kløver har ein gjort fenologiske registreringar for arten timotei ved slått. Resultata viser at det er statistisk sikker skilnad ($p = 0,002$) i utviklingstrinn for denne arten mellom desse to frøblandingane. Graset ved slått var kome lenger i utvikling på felta med kløver enn tilsvarande felt utan kløver. Dette kan forklarast med at kløveren har fiksert nitrogen og dermed har auka næringstilgangen til grasplantene. Dette kan òg vere ei medverkande årsak til lågare føreiningkonsentrasjon på felta med kløver enn dei utan.

6.3.6 Dekningsgrad

På rutene med kløver har dekningsgrada vore god i heile forsøksperioden både ved svak og moderat gjødsling. På rutene utan kløver har dekningsgrada vore dårlegare, særleg på dei svakast gjødsla felta.

Tabell 6.10. Dekningsgrad for dei ulike frøblandingane i perioden 2008-2011.

År	Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
2008	Svak	83	96	85	95	85	97
	Moderat	88	95	90	95	89	94
2009	Svak	83	98	80	95	81	97
	Moderat	89	98	88	96	89	98
2010	Svak	89	96	89	95	88	95
	Moderat	89	96	95	98	91	96
2011	Svak	85	100	88	96	85	93
	Moderat	90	99	91	99	91	99

6.3.7 Mengd av sådde artar

På rutene med kløver har dei sådde artane heile tida utgjort ein stor del (92 – 97%). På rutene utan kløver var det grunna andre grasslag, noko dårlegare omfang av sådde artar i starten av prosjektet (85-88%), men dette betra seg utover i perioden og i 2011 utgjorde dei sådde artane 91-94% (tabell 6.11). I rutene utan kløver var det noko mose i botnen av felta. Det tyder på svak næringstilgong av nitrogen, noko som også vert stadfesta av det lågeinnhaldet av protein i avlinga. Utover i forsøksperioden kom det inn litt (1 – 3%) andre urter (ugras). Dette med unntak av den normale blandinga med svak gjødsling. Her var det 5 % andre urter i 2011.

Tabell 6.11. Sådde artar i prosent av samla plantesetnad for dei ulike frøblandingane i perioden 2008-2011.

År	Gjødsling	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver	Intensiv	Intensiv m/kløver
2008	Svak	86	97	86	94	88	96
	Moderat	88	95	85	95	88	93
2009	Svak	90	97	89	92	87	95
	Moderat	88	96	91	95	87	94
2010	Svak	94	95	92	92	90	95
	Moderat	91	95	93	93	92	95
2011	Svak	91	96	94	94	93	92
	Moderat	94	95	94	95	94	94

Mengda av engrapp i avlinga auka vesentleg dei to siste engåra. Det er mest engrapp i den varige blandinga ved svakast gjødsling. Minst engrapp er det i den normale blandinga m/kløver ved moderat gjødsling (tabell 6.12). Den sådde engkveinen etablerte seg dårleg og gjorde lite av seg.

Tabell 6.12 Mengd engrapp i % av tørrstoff for fire av frøblandingane i perioden 2008-2011.

Gjødsling	År	Normal	Normal m/kløver	Varig	Varig m/kløver
Svak	2008	10	5	15	10
	2009	10	4	15	9
	2010	17	9	21	21
	2011	24	16	40	30
Moderat	2008	9	6	15	11
	2009	8	4	13	9
	2010	15	10	21	18
	2011	21	13	33	25

Mengda av timotei i enga går jamt nedover utover i forsøksperioden. I det 4. engåret er det minst timotei att der det er gjødsla svakast og det ikkje er kløver i blandinga. Timotei held seg best ved moderat gjødsling og med kløver i enga (tabell 6.13). Timotei er ein art som er kjend for å krevje bra forsyning med nitrogen for å halde seg i enga og yte godt. Det viser seg godt i dette forsøket.

Tabell 6.13 Mengd timotei i % av tørrstoff for frøblandinga «Normal» med og utan kløver i perioden 2008 – 2011.

Gjødsling	Frøblanding	2008	2009	2010	2011
Svak	Normal	26	15	9	6
	Normal m/kløver	19	15	18	11
Moderat	Normal	24	16	13	11
	Normal m/kløver	19	14	19	13

6.4 Oppsummering

Forsøket har vist at ein ved eit ekstensivt driftssystem med lite til moderat mengde N-gjødsel og kombinasjon beiting og slått, kan skjytte store innmarksareal ved hjelp av eit moderat tal beitedyr. Dei

slåtteavlingane ein har teke i prosjektet er små. Ein treng såleis eit forholdsvis stort arealgrunnlag bak kvar dyreeining for å sikre nok vinterfôr. Samstundes har forsøket vist at ein kan oppretthalde kvaliteten på fôret. Den eine slåttan ein har teke på felta kvart år er av god kvalitet når det gjeld fôreiningskonsentrasjon, men med lågt innhald av protein om det ikkje er kløver med i blandinga. Markert underdekning av nitrogen er årsak til dette. Avlingsnivået fall mykje sterkare utover forsøksperioden når det ikkje var innslag av kløver i frøblandingane,- dette gjaldt særleg ved svak gjødsling og i noko mindre grad ved moderat gjødsling.

I dette prosjektet har òg kløveren vist seg som ein god nitrogensamlar. Det var monaleg høgare avlingar på felta med kløver enn dei utan. Foreiningskonsentrasjonen har gått noko ned på felta med kløver, medan PBV balansen har gått mykje opp. NDF verdiane har gått noko ned på rutene med kløver. Fenologiregistreringane syner at graset er kome lenger i utviklingstrinn på rutene med kløver enn rutene utan kløver. Vidare har felta med kløver betre dekningsgrad enn felta utan kløver ved starten av prosjektet, men ved avslutninga av prosjektet er dei omlag like. Mengda av engrapp aukar utover i perioden, medan det vert mindre timotei.

Mengda raudkløver på felta går noko ned ut over i perioden, medan kvitkløveren held seg godt. Det er ikkje signifikant skilnad i kløvermengd ved dei ulike gjødslingsnivåa. Dette tyder på at kløveren klarer seg bra i konkurransen med graset med dei moderate N-gjødslingsmengdene ein har hatt i dette forsøket. Innslaget av ugras var i dette forsøket lite sjølv i fjerde engår.

6.5 Referansar

Moore, K.J., Moser, L.E., Vogel, K.P., Waller, S.S., Johnson, B.E., & Pedersen, J.F. (1991) Describing and quantifying growth stages of perennial forage grasses. *Agron J* 83, 1073-1077.

Øyen, J., Aase, K. (1987). Rødkløver i blanding med gras. Avling og kløverinnhald ved ulik N-gjødsling og høstingspraksis. *Norsk landbruksforskning* 2, 41-49.

7. Forsøk med ulikt beitetrykk for sau

Av Synnøve Rivedal og Samson Øpstad, Bioforsk Vest Fureneset

7.1 Innleiing

Ledig jordbruksareal må skjøttast på ein måte som krev liten innsats både i form av arbeid og kapital. Ein gangs slått kombinert med vår- og haustbeiting med sau kan vere ei aktuell driftsform. Med store areal som skal skjøttast reduserer ein gjerne gjødsling og beitetrykk, noko som kan verke negativt på førkvaliteten. Dette kan vidare påverke avdrott og kjøtkvalitet i sauehaldet, noko som ikkje er ynskjeleg. Målet med studiet var å sjå korleis eit lettare beitetrykk med sau og lam verkar på førkvalitet ved beiting og slått på svakt gjødsla gammal eng. Det vart også undersøkt korleis avpussing etter beiteperioden om våren/forsommaren verka inn på avling og førkvalitet ved slått.

7.2 Metode

Forsøket vart utført på gammal fulldyrka eng i Sjørdalen i Fjaler kommune i åra 2008-2010. Den botaniske samansetjinga i enga var rundt 15 % innsådde gras, 40 % villgras og 45 % tofrøblada ugras, men det var stor variasjon i den botaniske samansetjinga innafor forsøksarealet. Engsvingel var den dominerande innsådde grasarten, medan engkvein utgjorde mesteparten av villgraset og krypsoleie størstedelen av ugraset. Eit areal på 4,6 daa av enga vart beita vår og haust med sau og lam og hausta ein gang ved slått. Arealet vart gjødsla med til saman 14 kg nitrogen (N) per dekar og år i form av Fullgjødsele® 25-2-6. Gjødsla vart fordelt med 3 kg N om våren, 8 kg N etter vårbeiteperioden og 3 kg N etter slått. Arealet vart delt i to slik at eine delen hadde eit beitetrykk som vart definert som normalt (3,3 daa) og den andre delen eit beitetrykk som vart definert som lett (1,3 daa). På det normalt beita arealet låg beitetrykket om våren stort sett på 0,3-0,37 daa/sau, medan det på det lett beita arealet var rundt 0,65 daa/sau. Det vart gjort ein del tilpassingar i beitetrykket ut frå grastilveksten i enga utover beiteperioden.

I løpet av vårbeiteperioden vart det teke ut grasprøver til kvalitetsanalyse (NIRS) for å følgje med på utviklinga av graset. Grasprøvene vart tekne frå gras i beitebur som ikkje vart utsett for beiting i perioden. Dei første prøvene vart tekne ut ved påslepp av dyr og dei siste når dyra vart tekne vekk frå beitet. For å få eit mål på avling og kvalitet ved slått vart eit mindre areal innafor kvart beiteareal forsøkshausta. Halvparten av dette arealet vart avpussa etter vårbeiteperioden, og det var tre hausteruter for kvar behandling. På same tid som forsøksrutene vart hausta vart arealet med dei to beiteintensitetane hausta for seg i rundballar. Det vart brukt Ensil 1 som ensileringsmiddel. Det vart teke prøver av fôret i rundballane som vart analyserte for næringsinnhald og gjæringskvalitet. Om hausten vart areala på nytt beita, og det vart teke ut grasprøver til kvalitetsanalyse i haustbeiteperioden. Tidspunkt for beiteslepp og slått var prøvd tilpassa vekstsesongen det enkelte år og varierte derfor mellom åra (Tabell 7.1). Datasettet vart analysert i ein variansanalyse i Minitab 16 i ein generalisert lineær modell (GLM).

Tabell 7.1. Oversikt over beitetrykk vår, tidspunkt for vårbeiteperiodetidspunkt, avpussing, slått og haustbeiteperiode for åra 2008-2010 for beiteforsøk Sjørdalen. NB = Normalt beita, LB = Lett beita.

	Beitetrykk vår (daa/ sau)		Vårbeite	Avpussing	Slått	Hautbeite
	NB	LB				
2008	0,3	0,65	23.05-08.06	13.06	23.07	05.09-13.09
2009	0,33	0,65	20.05-03.06	03.06	17.07	21.08-03.09
2010	0,37	0,43	04.06-16.06	16.06	26.07	24.08-05.09

7.3 Resultat

7.3.1 Kvalitet på beitegras i beiteperiodane

Kvaliteten på beitegraset ved beiteslepp om våren var god, og det var ein naturleg nedgang i kvaliteten gjennom den om lag 14 dagar lange beiteperioden. Proteininnhaldet var i knappaste laget ved slutten av vårbeiteperiodane. Verdiane for både fôreiningkonsentrasjon og proteininnhald var høgast i 2009, då ein hadde den tidlegaste beiteperioden (Tabell 7.2).

Tabell 7.2. Fôreiningkonsentrasjon (FEm/kg ts) og proteininnhald (g PBV/FEm) ved start og slutt av vårbeiteperiodane i åra 2008-2010. Gjennomsnitt av 6 prøver.

	2008		2009		2010	
	Beitestart	Beiteslutt	Beitestart	Beiteslutt	Beitestart	Beiteslutt
FEm/kg ts	1,01	0,85	1,03	0,92	0,99	0,89
PBV/FEm (g)	1	-28	25	-12	9	-20

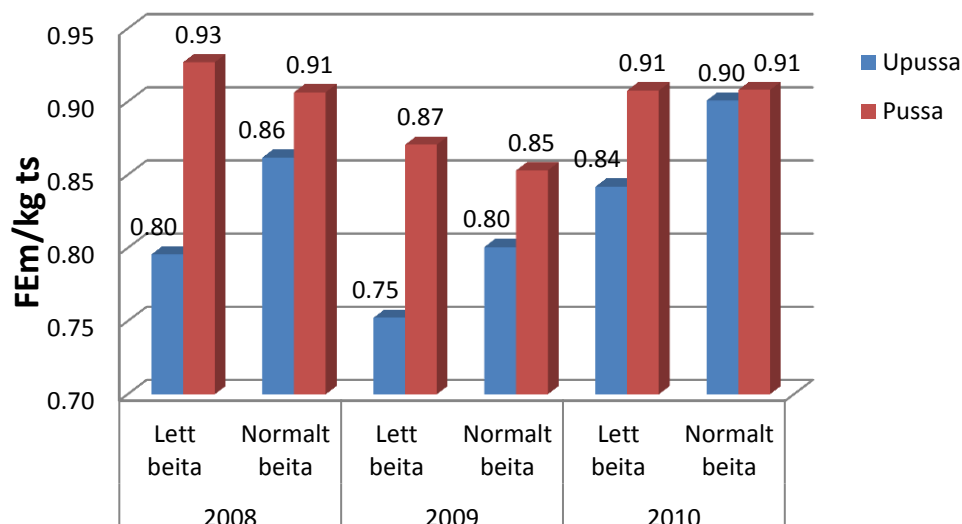
Om hausten heldt fôreiningkonsentrasjonen seg godt oppe utover i beiteperioden og var aldri under 0,92 FEm/kg ts i forsøksperioden. Proteininnhaldet i beitegraset om hausten var høgt, men varierte mykje mellom åra (Tabell 7.3).

Tabell 7.3. Fôreiningkonsentrasjon (FEm/kg ts) og proteininnhald (g PBV/FEm) ved start og slutt av haustbeiteperiodane i åra 2008-2010. Gjennomsnitt av 6 prøver.

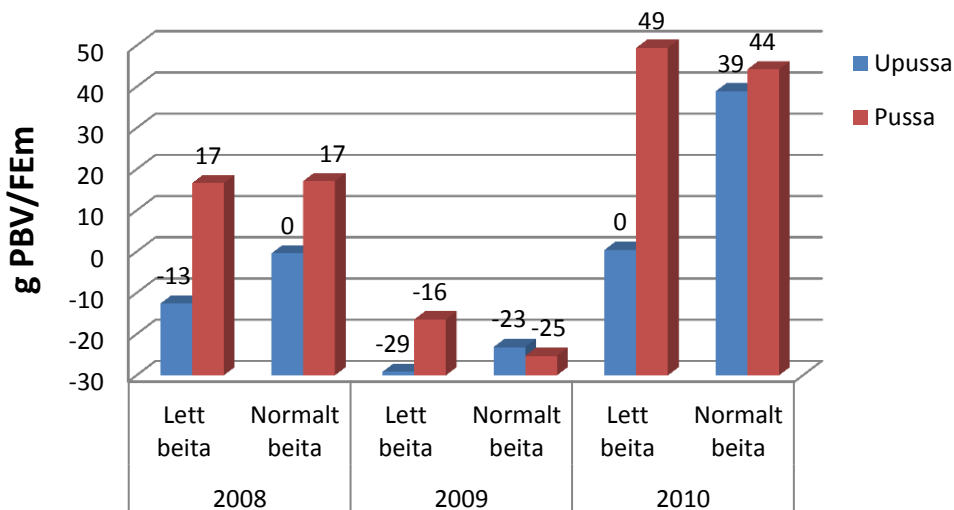
	2008		2009		2010	
	Beitestart	Beiteslutt	Beitestart	Beiteslutt	Beitestart	Beiteslutt
FEm/kg ts	0,93	0,92	0,95	0,92	0,93	0,96
PBV/FEm (g)	22	24	41	34	75	45

7.3.2 Kvalitet ved slått

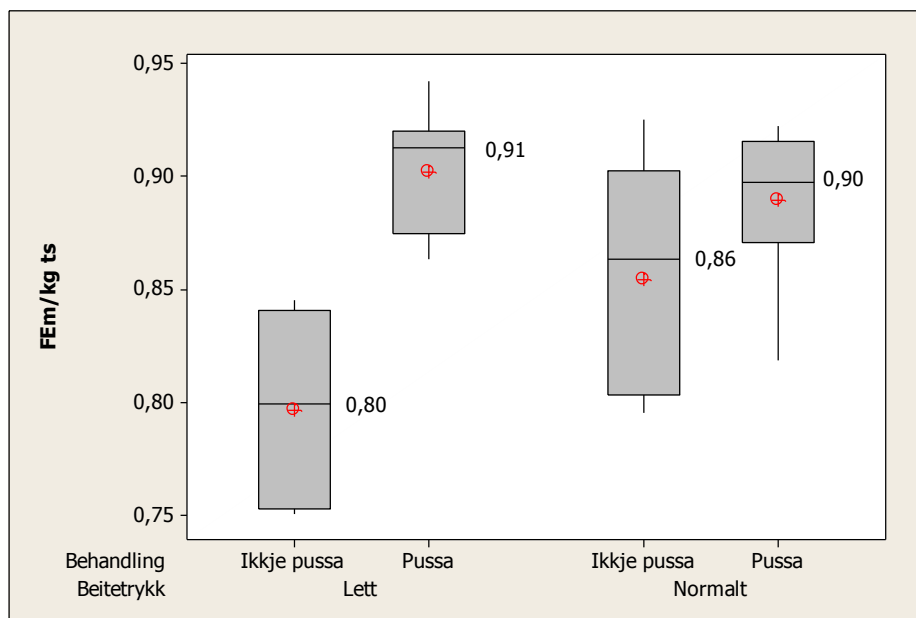
Figur 7.1 og 7.2 syner at det var stor variasjon i fôreiningkonsentrasjon og proteininnhald i slåtteavlinga mellom ulike behandlingar og mellom år.



Figur 7.1. Fôreiningskonsentrasjon (g FEm/kg ts) ved slått i 2008-2010 på lett og normalt beita areal med og utan avpussing etter vårbeiting. Gjennomsnitt av 3 gjentak.



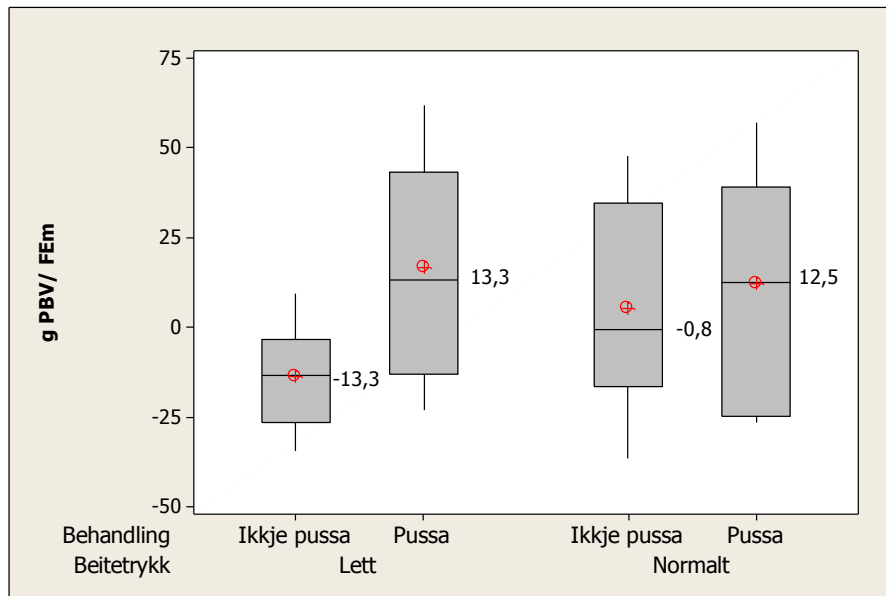
Figur 7.2. Proteininnhald (g PBV/FEm) ved slått i 2008-2010 på lett og normalt beita areal med og utan avpussing etter vårbeiting. Gjennomsnitt av 3 gjentak.



Figur 7.3. Verknaden av beitepussing på fôreiningskonsentrasjonen (FEm/ kg TS) ved slått ved høvesvis lett og normalt beitetrykk (n=9). Gjennomsnitt for 3 år markert med rødt symbol, innsett verdi angir median.

I gjennomsnitt for alle år gav lett beiting om våren utan avpussing ein fôreiningskonsentrasjon på 0,80 ($\pm 0,01$) Fem/kg ts i avlinga som var hausta ved slått. Dette var signifikant lågare ($p < 0,001$, $F = 40,5$, $R^2 = 90,6\%$) enn i slåtteevinga på arealet som var beita med normalt beitetrykk om våren der fôreiningskonsentrasjon var 0,86 ($\pm 0,02$) Fem/kg ts (Fig. 7.3). Figur 7.3 viser vidare at beitepussing auka fôreiningskonsentrasjonen i slåtteevinga både ved lett og normalt beitetrykk om våren. På det lett

beita arealet auka fôreiningskonsentrasjonen i slåtteavlinga til $0,90 (\pm 0,01)$ Fem/kg ts. Verknaden av avpussing etter endt beiteperiode om våren var signifikant i ein variansanalyse ($p < 0,001$, $F = 140,3$, $R^2 = 93,7\%$). På arealet med normal avbeiting fekk ein også positiv verknad av avpussing på fôreiningskonsentrasjonen i slåtteavlinga, men verknaden er naturleg nok noko mindre. Her auka fôreiningskonsentrasjonen til $0,89 (\pm 0,01)$ Fem/kg ts og verknaden var signifikant ($p = 0,021$, $F = 7,02$, $R^2 = 72,8\%$). Som ein ser av figur 7.3 ligg snittet noko lågare enn medianen i datasettet. Dette skuldast truleg den store variasjonen ein hadde mellom åra i studieperioden og øvrige avgrensingar i datasettet. Eit av åra hadde svært gode vekstvilkår gjennom vår og forsommar utan at det vart tilstrekkeleg kompensert for dette ved å regulere slåttetidspunktet tilsvarende.



Figur 7.4. Verknaden av beitepussing på proteininnhaldet (g PBV/FEM) ved høvesvis lett og normalt beitetrykk (n=9). Gjennomsnitt for 3 år markert med rødt symbol, den innsette verdien angir medianverdien.

I gjennomsnitt for alle år var også proteininnhaldet signifikant lågare ($p = 0,006$, $F = 11,32$, $R = 82,8\%$) i slåtteavling på areal som var lett beita om våren ($-14 (\pm 4,8)$ g PBV/Fem) i høve til på areal som hadde normalt beitetrykk ($5 (\pm 9,6)$ g PBV/Fem) (Fig. 7.4). Av figur 7.4 kjem det også fram at beitepussing har hatt verknad på proteininnhaldet i slåtteavlinga. På lett beita areal auka avpussinga proteininnhaldet til $(17 \pm 10,0)$ g PBV/kg. Verknaden av avpussing etter endt beiteperiode om våren var signifikant i ein variansanalyse ($p < 0,001$, $F = 23,8$, $R^2 = 84\%$). På arealet med normalt beitetrykk har ein også tilsynelatande fått ein positiv verknad av avpussing på PBV i slåtteavlinga (frå $5 (\pm 9,6)$ til $12 (\pm 10,6)$ g PBV/FEM), men utslaget var ikkje signifikant ($p = 0,21$). Som ein ser av figur 7.4 ligg snittet noko høgare enn medianen, spesielt på arealet med normalt beitetrykk der det ikkje vart avpussa. Dette skuldast truleg den store variasjonen ein hadde mellom åra i studieperioden og øvrige begrensingar i datasettet. Eit av åra hadde svært gode vekstvilkår gjennom vår og forsommar utan at det vart kompensert tilstrekkeleg for dette ved å regulere slåttetidspunktet. Det er derfor grunn til å tru at snittet reelt sett ligg noko lågare (nærmare medianen) dersom ein hadde hatt eit større datasett.

7.3.3 Kvalitet surfôrprøver

Fôrprøvene som var tekne frå rundballane viser at det alle år var høgare innhald av fiber (NDF) i fôret som var hausta på det lett beita arealet i høve til på det normalt beita. I 2008 låg fôreiningskonsentrasjonen i surfôrprøvene på om lag same nivå som i grasprøvene, og det var skilnad mellom lett og normalt beita areal. I 2009 låg fôreiningskonsentrasjonen i surfôrprøvene over grasprøvene og skilnaden mellom lett og normalt beita areal var mykje mindre. I 2010 låg

föreiningkonsentrasjonen frå surfôrprøvene frå begge behandlinga på same nivå som grasprøvene frå det lett beita arealet. Proteininnhaldet i surfôrprøvene var generelt høgt og var alle år høgare på normalt beita areal enn på lett beita. Surfôrprøvene hadde eit mykje høgare innhald av protein enn grasprøvene (Tabell 7.4).

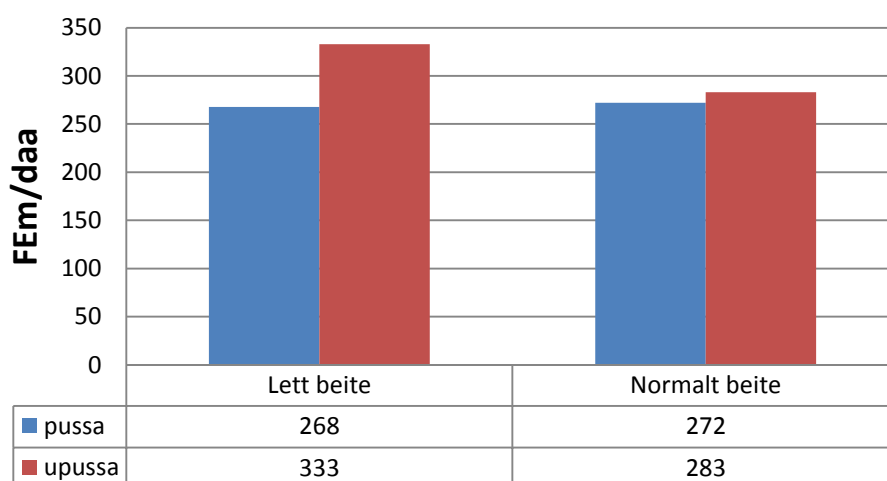
Tørrstoffinnhaldet i surfôrprøvene var ein del lågare i 2009 enn i 2008 og 2010. Dette kan vere grunnen til at gjæringa i fôret frå 2009 har vore sterkare slik at ein har fått eit høgare innhald av mjølkesyre og eddiksyre (Tabell 7.4). Opptaksindeksen for dette fôret var dermed lågare enn for surfôret hausta dei andre åra. Ved appetittføring vil dyra ete mindre av dette fôret. Høgare dosering med ensileringsmiddel kunne ha auka gjæringskvaliteten.

Tabell 7.4. Analyseresultat frå surfôrprøver frå rundballar som var hausta på lett og normalt beita areal i åra 2008-2010. Gjennomsnitt av 2 prøver frå kvar behandling i 2008 og 2009, 1 prøve i 2010. OI=opptaksindeks.

År	Behandling	NDF (NIR), g/kg ts	FEm/ kg ts	PBV, g/kg ts	Tørrstoff, %	pH	Mjølkesyre, g/kg ts	Eddiksyre, g/kg ts	Smør-syre, g/kg ts	OI syrer, %	NH ₃ -N, g/kg N
2008	Lett beita	510	0,81	25	35	4	33,0	3,2	0	100	33
	Normalt beita	492	0,85	36	31	3,9	39,1	2,7	0	102	24
2009	Lett beita	501	0,81	16	27	4,1	51,2	6,8	0,7	94	74
	Normalt beita	483	0,82	29	24	4,0	63,2	8,3	0,65	94	64
2010	Lett beita	471	0,85	44	31	3,9	34,8	5,4	0	100	63
	Normalt beita	457	0,85	53	29	3,9	32,2	5,5	1,0	101	55

7.3.4 Avling

I gjennomsnitt for dei tre engåra låg den eine slåtteeavlinga på 333 FEm/daa på areal som var lett beita om våren og på 283 FEm/daa der det var normalt beita. Avpussing reduserte avlinga til rundt 270 FEm/daa. Avlingsnedgangen etter avpussing var på 65 FEm/daa på lett beita areal, men berre på 11 FEm/daa på normalt beita areal (Figur 7.5).



Figur 7.5. Gjennomsnitt av avlinga (FEm/daa) i 2008, 2009 og 2010 på lett og normalt beita areal med og utan avpussing etter vårbeiteperioden.

7.4 Drøfting og oppsummering

I eit driftsopplegg der målsetjinga er å skjøtte eit stort areal betyr avlingsmengd lite, men det er viktig at innsett arbeid og kapital er på eit lågt nivå. På same tid er det viktig at driftsforma ikkje påverkar dyrehald og kjøtkvalitet på ein negativ måte.

Om våren vart sauene slepte på beite når fôreiningskonsentrasjonen i beitegraset låg på rundt 1,0 FEm/kg ts. Kvaliteten gjekk gradvis nedover i beiteperioden, og var på det lågaste 0,85 FEm/kg ts ved beiteslutt i 2008. Fôreiningskonsentrasjonen i vårbeiteperioden var forholdsvis bra. Proteininnhaldet varierte frå 1 til 25 g PBV/FEm ved beiteslepp og frå -12 til -28 g PBV/FEm ved slutten av vårbeiteperioden. Dette er i knappaste laget til sauer som skal produsere mykje mjølk, så vårgjødsling med 3 kg N er gjerne litt lite.

Om hausten var fôreiningskonsentrasjonen i beitegraset god nok både ved start og slutt av beiteperioden og varierte mellom 0,92 og 0,96 FEm/kg ts. Proteininnhaldet var høgt og varierte mellom 22 og 75 g PBV/FEm. Beitegras frå dette arealet bør vere eit godt fôr til lam som treng ekstra tilvekst før slakting, og gjødsling med 3 kg N etter slåttan har vore meir enn nok.

Fôreiningskonsentrasjonen i grasprøver tekne ut ved slått på det lett beita arealet varierte med 0,75-0,84 FEm/kg ts og proteininnhaldet med 0 til -29 g PBV/FEm mellom år. I surfôrprøvene frå rundballar hausta på dette arealet var fôreiningskonsentrasjonen 0,81-0,85 FEm/kg ts og proteininnhaldet 16 til 44 g PBV/FEm. Fôr med denne kvaliteten er fullt brukande som vinterfôr til sauene i perioden mellom paring og lamming. Då er det gjerne ein fordel å bruke eit fôr med lågt energiinnhald slik at dyra ikkje vert for feite. Dette gjeld særleg i moderne husløyseringar der dyra blir fôra med grovfôr etter appetitt. Under paring og i lammingsperioden er dette fôret derimot for dårleg. Avpussing etter vårbeiteperioden på det lett beita arealet auka både fôreiningskonsentrasjon (0,87-0,93 FEm/kg ts) og proteininnhald (-16 til 49 g PBV/FEm) i slátteavlinga slik at fôret kan brukast i dei periodane sauene krev energirikt fôr. I praksis held det då å pusse av deler av arealet slik at ein har nok fôr med god kvalitet under paring og lamming. Det var stor skilnad i kvalitet mellom surfôrprøver og grasprøver. Noko av forklaringa kan vere at grasprøvene vart tekne ut frå eit lite areal som var forsøkshausta, medan surfôrprøvene var tekne frå rundballar som var hausta frå heile forsøksarealet. Det kan dermed vere skilnader i botanisk samansetjing og nedbeiting mellom areala prøvene er tekne frå. Generelt gjev analyser av surfôr eit noko meir reelt bilete av proteininnhaldet enn av fersk gras.

Med grunnlag i proteininnhaldet i slátteavlinga i 2008 og 2010 synes gjødsling med 8 kg N etter vårbeiteperioden å vere tilstrekkeleg i eit ekstensivt driftsopplegg, men i 2009 var proteininnhaldet svært lågt. Proteininnhald og fôreiningskonsentrasjon vil variere med haustetidspunkt i høve til utvikling og vêrforholda i vekstsesongen. I 2009 var også fôreiningskonsentrasjon i slátteavlinga svært låg sjølv om ein dette året hadde det tidlegaste haustetidspunktet. I 2009 var temperaturen høgare i mars og april enn i dei to andre åra, men den var ikkje høgare om sommaren. 2009 skil seg ut med lite nedbør i juni månad (23,4 mm) og dette kan ha verka inn. I 2010 var særleg forsommaren kaldare enn i dei to føregåande åra, noko som verka til høgare kvalitet i slátteavlinga. Det er viktig å tilpasse slåttetidspunktet etter vekstsesongen også i eit ekstensivt opplegg.

Avlinga på areal som var lett beita om våren og ikkje avpussa var i gjennomsnitt for tre år 333 FEm/daa i denne utprøvinga. Fyrst på 2000-talet vart det utført 3-årige gjødslingsforsøk i ei driftsutprøving av kombinasjonen vår- og haustbeiting og ein eller to gonger slått (Eide og Arstein 2003). Ei gjødsling med 7 kg N/daa til slåttan gav her 370 FEm/daa i gjennomsnitt for fleire felt og år. Einslåttsystemet gav også her tilstrekkeleg fôreiningskonsentrasjon, med rundt 0,83 FEm/kg ts i slåttan og 0,89 FEm/kg ts i beitegraset om hausten. Proteininnhaldet var -9 g PBV/kg ts ved gjødsling med 7 kg N/daa til slåttan og 9 g PBV/kg ts ved 14 kg N. I beitegraset om hausten var det 12 g PBV/kg ts. Det vart ikkje gjødsla etter slåttan. To slåttar og to gjødslingar gav ca 130 FEm/daa meir enn ein slått med same mengde gjødsel (14 kg N/daa). Ei avveging som Eide og Arstein (2003) trekkjer fram i oppsummeringa er at det er meirarbeid med to slåttar og meir haustbeite etter berre ein

slått. Begge driftsopplegga er aktuelle avhengig av kor mykje beite- og slåtteareal den einskilde bonde har til rådvelde i høve til dyretalet og vald driftsintensitet.

Sist på 1990-talet vart det gjort ein serie med feltforsøk i Sogn og Fjordane med utprøving av gjødselstyrke til gammal eng med tanke på avlingsmengd og avlingskvalitet (Eide og Østrem 1998, Eide, Robberstad og Østrem 1999). Ein fann avlingsutslag heilt opp til 25 kg N/daa, men fôret som var hausta frå ei gjødsling opp til 15 kg N kosta berre rundt 50 øre pr FEm, mot kr 1,30 pr FEm for det ekstra fôret som vart hausta ved å auke gjødslinga frå 15 til 25 kg N/daa. Det var store skilnader i avling og fôrqualität mellom felta og slåttetidspunktet i høve til utviklingstrinn varierte. I 1997 var PBV stort sett negativ opp til 9 kg N/daa ved 1. slått, medan den i 1998 var negativ for gjødsling heilt opp til 25 kg N/daa. Grunnen til dette var utsett hausting på grunn av dårleg ver. Dette ser ein også på fôreiningskonsentrasjonen som var under 0,80 FEm/kg ts for alle felt dette året.

Resultata frå våre og andre sine utprøvingar tyder på at det er mogleg å produsere fôr med tilstrekkeleg næringsinnhald for sauehald i eit arealekstensivt driftsopplegg med svak gjødsling, beiting og ein slått. Med få dyr i høve til areal vil avpussing etter vårbeiteperioden auke fôreiningskonsentrasjon og proteininnhald i vinterfôret slik at det kan nyttast i dei mest krevjande periodane. Lengda på beiteperiodane og slåttetidspunkt må avpassast vêrtilhøva det enkelte år slik at grasnet ikkje har komme for langt i utvikling ved slått og beiting. Eit driftsopplegg med sau der ein praktiserer ein kombinasjon av vår-forsommarbeiting, ein gang slått til vinterfôr og haustbeiting må vere gjennomtenkt. Utfordringa ligg i at det ikkje må gå for lang tid frå vårbeitinga vert avslutta til hausting av slåtten, og sameleis ikkje for lang tid frå slått og til beiting om hausten.

7.5 Referansar

Eide, D.-A. & Arstein, A. 2003. Gjødsling og tal slåttar på sauebruk. Vestlandsk Landbruk 90, 3: 24-24.

Eide, D.-A. & Østrem, L. 1998. Nitrogengjødsling til gammal eng. Vestlandsk Landbruk 85, 8: 18-19.

Eide, D.-A. & Østrem, L. 1998. Nitrogengjødsling til gammal eng, II. Fôrqualität. Vestlandsk Landbruk 85, 9: 6-7.

Eide, D.-A., Robberstad, B. & Østrem, L. 1999. Nitrogengjødsling til gammal eng i 1998 – varierende utslag på avlingsmengde. Vestlandsk Landbruk 86, 5: 25-26.

Eide, D.-A., Robberstad, B. & Østrem, L. 1999. Nitrogengjødsling til gammal eng i 1998 – Klåre utslag på PBV, energiverdi lite påverka. Vestlandsk Landbruk 86, 6: 8-9.

8. Driftsøkonomisk analyse basert på rekneskap og analyser

Av Torbjørn Haukås, NILF Bergen.

8.1 Innleiing

Størstedelen av storfekjøtet her i landet vert produsert som sideproduksjon til mjølkeproduksjon ved at gardbrukarane fôrar opp overskotskalvar for sal til slakt. Avhengig av situasjonen er det også ein del mjølkeprodusentar som kjøper kalvar for å utnytte ledig bygningskapasitet, arbeidskraft eller overskot av grovfôr som kan variere frå år til anna. Elles går overskotskalvane til oppfôring på andre bruk, gjerne mindre bruk og ofte i kombinasjon med sau. Slakt av spedkalv er lite vanleg, kalveslaktninga skjer i hovudsak som mellomkalv. Det er for tida vanskar med å forsyne den innanlandske marknaden med norskprodusert storfekjøtt. Årsakene til dette er nedgang i talet på mjølkekyr og færre kalvar til kjøttproduksjon samt auka forbruk av storfekjøtt. I følgje Nationen 1.2.2012 vil kvar fjerde biff vere importert om få år. Problema vil bli forsterka om det i tillegg vert mindre bruk av norskprodusert mjølk til eksport av Jarlsbergost framover.

På landsbasis vart det slakta ca 11 000 kviger i 2008, og ved å ta ein kalv på kvigene før slakting, er det potensiale for auka kalveproduksjon forholdsvis raskt. Ved å slakte kvigene som ungu vil dei auke noko i vekt. Men dersom ein skal auke produksjonen av storfekjøtt vidare er det nødvendig å auke talet på ammekyr. Det er lite realistisk å redusere mjølkeavdråtten per ku for å produsere fleire kalvar, men det kan vere råd å slakte kyr i tidleg laktasjon i staden for i tørrperioden. Tendensen er motsett med stadig aukande avdrått per mjølkeku.

Med sjølvrekrutterande kjøttproduksjon på ammeku kan ein produsere kjøtt på grovfôr og beite med høgt eller meir moderat bruk av kraftfôr. Høgt fôrforbruk per produsert eining har i stor grad samanheng med det fôret kua nyttar. Men kua kan tilpasse seg ulike fôrgrunnlag, og driftsforma kan drivast ekstensivt og gje grunnlag for å gjennomføre ei billeg fôring og møte utfordringa med å nytte frigjort innmarks- og utmarksareal. På Sør- og Vestlandet har innhausta grovfôr og beite minka, medan ein aukande del av fôrrasjonen består av kraftfôr. Sauehaldet på Vestlandet har tradisjonelt vore omfattande. Driftsforma omfattar flest driftseiningar i Vestland fylke. Buskapane er små, og sauehald har vore drive i kombinasjon med anna husdyrhald som til dømes mjølkeproduksjon eller tilleggsnæring eller løna arbeid. Det er svært få av produsentane i området som har sauehald som einaste inntekt.

Ser vi på utviklinga i sauehaldet i Hordaland og Sogn og Fjordane, har det vore ein stor tilbakegang siste tiåret. Ved inngangen til dette årtuset var det i alt vel 5 500 bruk som hadde vinterfôra i dei to fylka. Det var registrert i alt om lag 240 000 vinterfôra sauer. Ved inngangen til 2011 var omfanget av sauehaldet redusert til om lag 3 800 bruk og 203 000 vinterfôra sauer. Talet på villsau (utgangarsau) har auka mykje, særleg i Hordaland frå knapt 1 000 dyr i 2000 til knapt 11 000 i 2011. Sauen er viktig både med tanke på produksjon av kjøtt og ull og pleie av kulturlandskap. Reduksjon i sauetal viser att både i landskap og tilgang på råvare til spesialitetar frå området som til dømes pinnekjøtt.

8.2 Økonomien i kjøttproduksjon på kastratar

Økonomien i kjøttproduksjon på storfe har gjennomgåande vore svak om ein ser på spesialisert produksjon. For kombinert produksjon av mjølk og storfeslakt viser tal frå Driftsgranskingar i jord- og

skogbruk (NILF, 2008) at lønsevna per time var kr 81 i snitt for Vestlandet for åra 2006-2008. Gruppa som omsette mest kjøt, 270 kg per årsku, hadde kr 86 i lønsevne per time, jamført med kr 74 per time i gruppa som omsette minst, 180 kg per årsku. Brukarane med høgast kjøtproduksjon nytta noko meir areal, og produksjonen av grovfôr per årsku var omlag 600 FEm høgare. Dette kan tyde på at når det er tilgang på areal, så kan ekstra kjøtproduksjon på storfe gje eit positivt bidrag til vederlag for eige arbeid på mjølkeproduksjonsbruk. Kastratproduksjon er lite vanleg, og driftsgranskningane seier ikkje noko om kva som er mest lønsamt av kjøtproduksjonen på oksar eller på kastratar. Grunnen til at ein har lite datamateriale frå kastratproduksjon, er at det er i dag svært få som driv med denne driftsforma.

8.2.1 Omlegging av frå okse- til kastratproduksjon

Det kan vere vanskeleg å samanlikne økonomien i produksjon av oksar og kastratar. Mange forhold spelar inn, slik som ulik oppføringstid, ulikt krav til areal og bygningar m.m. Det er ofte rammevilkåra, då særleg tilskota, som for den enkelte produsenten vil avgjere kva ein kan og vil velje. Her er det prøvd å jamføre økonomien i dei to typene produksjonar med kalkylar av dekningsbidrag. Data for kalkylane er henta frå dekningsbidragskalkylar for Vestlandet (NILF, 2009) og rekneskap for utvalde bruk i dette prosjektet. Utgangspunktet er eigenprodusert eller innkjøpt kalv på omlag 100 kg levandevekt ved alder på 3 månader.

I tabell 8.1 er kastrat på 260 kg slaktevekt etter ca 24 månader levetid samanlikna med ung okse på ca 290 kg etter 15 månader levetid. Ein føreset at kastraten har eit totalt fôrbehov på 3 100 FEm der kraftfôr utgjer 310 FEm, surfôr 1390 FEm og beite 1400 FEm. Beiteopptaket for kastratar er føresett likt fordelt mellom innmark og i utmark begge beitesomrane. Dette forholdet vil sjølvsagt variere frå bruk til bruk. Det totale fôrbehovet til oxen er 2 640 FEm, fordelt med 50/50 mellom kraftfôr og surfôr. Det er rekna kr 38,50 per kg kjøt for kastrat og kr 40,50 for ung okse, inkludert avtaletillegg på 1 kr per kg. Dei variable kostnadene er ca 1 800 kr høgare for ung okse enn for kastrat, og skuldast i hovudsak meirutgiftene til kraftfôr. Det er rekna at kraftfôrprisen er kr 3,38 per FEm. Dei variable kostnadane for eigeprodusert grovfôr er sett til kr 1,59 per FEm surfôr og kr 1,49 per FEm innmarksbeite (Knutsen og Olsen, 2009). Det er ikkje rekna kostnader for utmarksbeite. For kastrat kjem kostnader til innmarksbeite og til kastrering som gjer at skilnaden i samla variable kostnader blir mindre enn skilnaden i kraftfôrkostnaden.

Tabell 8.1. Samanlikning av økonomi i kastrat- og okseproduksjon.

	Okse 290 kg, 15 mnd		Kastrat 260 kg, 24 mnd	
	Totalt	Per år	Totalt	Per år
Sum inntekter, kr	11 745	11 745	10 010	5 720
Variable kostnader, kr	9 820	9 820	8 010	4 580
Dekningsbidrag, kr	1 925	1 925	2 000	1 140
Dekningsbidrag per dekar, kr	630	630	340	190
Tilskot, kr	4 220	4 220	9 815	5 610
Dekningsbidrag inkludert tilskot, kr	6 145	6 145	11 815	6 750
Dekningsbidrag inkl. tilskot per dekar, kr	2 000	2 000	1 995	1 140
Faste kostnader inkl. avskrivningar, kr	5 550	5 550	9 750	5 570
Driftsoverskot, kr	600	600	2 065	1 180

Ser vi på dekningsbidrag per dyr før tilskot, viser det små skilnader under dei føresetnadene som er nytta. Okseproduksjonen kjem betre ut fordi den er klar etter 12 månader medan kastratproduksjonen krev 21 månader. Dekningsbidraget per dekar og år er om lag kr 630 for okse og kr 190 for kastrat, men her må ein ta omsyn til at kastratane nyttar beite som elles ikkje vert nytta. For areal til surfôr som dyra konkurrerer om, er dekningsbidraget kr 350 ved kastratproduksjon jamført med kr 630 for ung okse.

Sidan kastratproduksjonen går over to beitesesongar, vert tilskotsnivået ulikt for dei to driftsopplegga og dekningsbidrag etter tilskot vil difor vere høgast per dyr for kastratar. Den store skilnaden gjeld tilskot til beite og kulturlandskap der kastratproduksjon kjem betre ut på grunn av større arealbruk og meir beitebruk. Dekningsbidraget inkludert tilskot er omalg kr 1 140 per dekar for kastratar og kr 2 000 for ung okse. Tek ein også her berre omsyn til arealet til surfôr, så blir dekningsbidraget per dekar litt høgare for kastrat (kr 2 090) enn for ung okse (kr 2 000). I kalkylane er det ikkje teke omsyn til høgare gjerdekostnader ved kastratproduksjon, og høge gjerdekostnader kan truleg gjere kastratar ulønsame i mange situasjonar. Innvollssnyltarar på beite er òg eit problem som kan ha store økonomiske konsekvensar for kastratar, men som ein i hovudsak unngår ved inneføring av oksar.

Vi endar opp med at driftsoverskot per dyr og år er noko betre for kastratproduksjon ved basisføresetnadane. Kalkylane viser også at det er særdeles små marginar, og både okse- og kastratproduksjon tåler lite faste kostnader. Drifta føreset rimelege investeringar og bruk av eksisterande bygningar for å oppnå lønsemd. Det vil vere høgare faste kostnader og rentekrav på bygningskapitalen for kastratar på grunn av lengre oppføringstid og bruk av bygning i 2 vintrar. På den andre sida kan det være alternativ bruk av bygningane i beitetida. For oksar er det truleg større trong for avløyser. Ordningane for stimulert beitebruk under regionalt miljøprogram vil favorisere kastratproduksjonen.

8.2.2 *Endring i føresetnader og diskusjon*

Kalkylane er baserte på prisar på grovfôr frå våren 2009, og i denne perioden var det høge prisar på kunstgjødsel. Ei tilleggskalkyle der ein reduserer prisen (dvs. variable kostnader) på surfôr med 50 øre per FEm, viser at driftsoverskotet per okse då går opp til kr 1 260 medan kastratar går opp til kr 2 760 per kastrat eller kr 1 580 per kastrat og år. Dersom ein i staden reduserer dei variable kostnadene for beite tilsvarende frå 1,49 til 0,99 kr per FEm, så aukar driftsoverskotet til kr 2 410 per kastrat og til kr 1 375 per kastrat og år. Om ein reduserer prisen på kraftfôr med 1 kr per FEm, så aukar driftsoverskotet til kr 1 920 per okse og år. Oksar har sjølvstøtt størst fordelar av låg kraftfôrpris, driftsoverskotet per kastrat aukar likevel til kr 2 375 per kastrat og til kr 1 360 per kastrat og år.

I eit større forskingsprosjekt ved Institutt for husdyrfag er kjøtkvalitet frå kastratar samanlikna med tidlegare forsøk med oksar (<http://www.umb.no/iha/artikkel/den-beste-biffen-kommer-fra-kastrater>). Konklusjonen er at kastratar gjev meir og betre biff enn oksar. Dette vert i dag ikkje avspegla i oppgjerspris til produsent, tvert om viser tal frå slakteria at kastratkjøtt ligg noko lågare i pris. Dette er eit forhold som kan endre seg til det positive for kastratar framover, men det treng ikkje gå slik. Differensiering etter kjøtkvalitet og ekstra betaling etter innhald av frie feittsyrer er truleg også nødvendig om beitebasert kvige og kastratproduksjon skal kunne konkurrere med oksar basert på innhausta surfôr og kraftfôr.

8.2.3 *Konklusjon*

Både bruk som driv mjølkeproduksjon og fôrar opp egne oksar, og bruk som kjøper inn kalvar, kan legge om til kastratproduksjon. Effektane vert på mange måtar dei same. Utrekningane viser at ei omlegging frå oksar til kastratar ikkje treng å bety nedgang i driftsoverskotet til bonden. Det er likevel ei rekkje føresetnader som må vere til stades for at omlegginga vert vellukka. Det vil vere avgjerande kva ressursar som finst på garden i form av tilgang på beite, utmarksbeite, bygningsmasse og tilgang på arbeidskraft. Eit sentralt spørsmål for dei som vurderer kastratproduksjon, er om beita er eigna for dette eller om ein risikerer sundtraking og erosjon på grunn av mykje nedbør og/eller bratt terreng. Vidare vil ein måtte vurdere om gjerdekostnadene kan haldast på eit så lågt nivå at driftsforma er konkurransedyktig.

Det er ledige ressursar som kan nyttast til kastratproduksjon i regionen, men skal desse takast i bruk, er det avgjerande at det er god lønsemd i produksjonen. Eit spørsmål er om marknaden er villig til å betale ekstra for betre kjøtkvalitet ved beitebasert produksjon. Vidare er det ein fordel om ein ved slik produksjon kan få til låge klimagassutslepp og at ein kan bake dette inn i betalinga til produsenten.

Dersom ein ønskjer å redusere attgroinga på Sør- og Vestlandet gjennom auka omlegging til kjøtproduksjon på kastratar, er det og eit spørsmål om det er trong for å betre rammevilkåra ytterlegare.

8.3 Økonomien i sjølvrekrutterande storfekjøttproduksjon

8.3.1 Kalvingstid og produksjonsopplegg

Når utnytting av beitet er eit viktig mål i ammekuproduksjonen, vil kalvingstida vere ein avgjerande faktor som må tilpassast fôr- og beitegrunnlaget på bruket. Vi har kalkulert økonomisk resultat for driftsforma med utgangspunkt i kalvingstid og fôrsamansetjing med utgangspunkt i lette kjøtferasar. Det er lagt opp til full framfôring av kalven til slaktevekter på 230 og 240 kg for kvige og kastrat som vert nådde etter omlag 20 månader for alle alternativa. Dersom oksar av desse to rasane vert kasterte, bør ikkje slaktevekta overstige 240 kg fordi dei lett avleirar feitt.

8.3.2 Variable kostnader

Dei variable kostnadane for eigeprodusert grovfôr omfattar her gjødsel, kalk, såfrø og plantevernmidde. Prisen på eigeprodusert grovfôr er sett til kr 1,59 per FEm for surfôr og kr 0,80 per FEm for innmarksbeite, og det er ikkje rekna kostnader for utmarksbeite. Kostnadene vart fastsette ut frå situasjonen i ein periode med høge prisar for kunstgjødsel i 2008. Seinare har gjødselprisane gått noko ned, men vi har ikkje endra kostnadene av omsyn til jamføring med tidlegare kalkylar. Dei variable grovfôrkostnadene omfattar ikkje slått, pressing og pakking av rundballar som vil vere er variable kostnader når ein leiger dette. På den andre sida slepp ein då å investere i hausteutstyr, og det vert dermed lågare faste kostnader.

8.3.3 Kalkulert resultat

Med desse føresetnadene viser vårkalving best resultat. Vårkalving bør ein velje dersom ein har godt innmarksbeite. For bruk med lite innmarksbeite er vinterkalving mest aktuelt. Ein kan då nytte mykje utmarksbeite, men det er nødvendig å auke kraftfôrmengda noko. Haustkalving er lite aktuelt med dette opplegget fordi det blir vanskeleg å få meir enn ein beitesesong. Det blir då mindre beitetilskot og noko høgare variable fôrkostnader. Fôrkostnadene i slik ekstensiv produksjon utgjør om lag 80 % av dei variable kostnadene, og ein er avhengig av godt og rimeleg grovfôr for å få økonomi i drifta. Det er nytta lite kraftfôr (8 % for vår-, 12 % for vinter- og 13 % for haustkalving) i utrekningane.

Tabell 8.2. Økonomisk resultat for ammekuproduksjon med fullt påsett ved ulike kalvingstidspunkt. Kroner per ku.

	Ammeku, lett rase (Hereford, Angus)		
	Vårkalving	Vinterkalving	Haustkalving
Sum inntekter, kr	9 299	9 299	9 299
Variable kostnader, kr	6 440	6 811	6 990
Dekningsbidrag, kr	2 859	2 488	2 309
Dekningsbidrag per dekar, kr/daa	351	413	408
Tilskot, kr	15 754	15 162	13 534
Dekningsbidrag inkludert tilskot, kr	18 613	17 650	15 843
Dekningsbidrag inkludert tilskot per dekar, kr/daa	4 329	2 929	2 797
Faste kostnader inkludert avskrivningar, kr	13 163	13 163	13 163
Driftsoverskot, kr	5 450	4 487	2 680

Storleiken på faste kostnader som, jord og vegar, energi, vedlikehald og avskrivning av bygningar og maskiner og administrasjon betyr mykje for det økonomiske resultatet. Ofte er dei faste kostnadene for høge i høve til innteninga, og kontroll med faste kostnader kan vere avgjerande for om det er økonomi i drifta. I gjennomsnitt for 40 bruk i driftsgranskingane for 2009, var det kr 13 700 i faste kostnader per ammeku når kostnader til leigd arbeid er trekt frå. Her er variasjonen svært stor frå bruk til bruk. Faste kostnader per ammeku har samanheng med produksjonsomfang. Den største gruppa med 36 ammekyr hadde i snitt kr 11 700 per ku, medan den minste gruppa med 11 ammekyr hadde kr 19 100. I Tabell 8.2 er faste kostnader fastsett med utgangspunkt i tal frå bruk med ammeku tilsvarende nivået ved omlag 25 ammekyr.

8.3.4 Resultat i driftsgranskingane

Driftsgranskingane i jord- og skogbruk (NILF) omfatta 44 bruk med storfekjøtproduksjon i 2009, og 40 av desse dreiv med ammeku. Bruka med ammeku hadde i snitt 283 daa og omsette knapt 6,2 tonn kjøtt på ca 21 ammekyr. Innsatsen av arbeid var vel 2000 timar. Økonomien i ammekuproduksjonen har vore svak i lang tid. For åra 2006 til 2009 var gjennomsnittleg lønsevne per time for driftsforma storfekjøtproduksjon under halvparten av resultatet for driftsforma mjølkeproduksjon i driftsgranskingane, høvesvis kr 39 og kr 92 per time. Lønsevna for sauehald var til samanlikning kr 63 per time i same perioden. Resultatet varierer mykje blant produsentane, og det er aukande driftsoverskot med aukande omfang. Lønsevne per time viser derimot liten skilnad i middel mellom dei to storleiksgruppene.

Mange som startar opp med ammekyr, har tidlegare drive med mjølkeproduksjon, og både buskap og bygningar er i utgangspunktet tilpassa dette. Ein dreg då ofte med seg kostnader på anlegg og utstyr som strengt tatt ikkje er nødvendig når ein driv med rein kjøttproduksjon. Dette kan svekke resultatet for ammekyr. Pengestraumen i produksjonen er låg, og det tålast lite kostnader dersom ein skal få lønsemd i drifta. Mange driv også med ammeku i tillegg til mjølkeproduksjon for å utnytte ledige areal- og bygningsressursar dersom ein har låg mjølkekvote. Her vil resultat i mange tilfelle vere betre i og med at ein har ein større produksjon å fordele faste kostnader på. Utnytting av beite er ikkje nødvendigvis hovudfokus på driftsgranskingsbruka, her utgjorde forbruket av kraftfôr kr 15,50 per kg kjøtt i 2009. Det er omlag 15 % høgare enn for sau, utan korreksjon for ull.

8.3.5 Rammevilkår

Sjølvrekrutterande kjøttproduksjon har sidan jordbruksforhandlingane i 2008 vore handsama som ei eiga gruppe dersom det er minst 50 % kjøttferase. Bruk med mjølkekyr kan få driftstilskot til kjøttproduksjon på ammekyr og fullt tilskot for dei 25 første ammekyrne. Målprisen på storfekjøtt vart avvikla 1. juli 2009 og erstatta med marknadsregulering basert på planlagt gjennomsnittleg engrospris for eit halvt år om gangen. Marknadsregulator (Nortura) fastset denne prisen basert på marknadspris i perioden før og med ei øvre prisgrense som er 10 % høgare. Pris utbetalt til bonde for storfekjøtt har auka jamt frå om lag kr 26 per kg i 2000 til kr 39,30 per kg i 2010 i følgje Budsjettnemnda for jordbruket. I tillegg til dei generelle ordningane for grovfôrbaserte produksjonar, er det i mange fylke ulike ordningar innan regionalt miljøprogram som styrker økonomien ved beitebruk for driftsforma.

8.3.6 Diskusjon og oppsummering

Rekneskapstala syner at det er stor skilnad mellom produsentane, og det er råd å oppnå eit betre resultat enn det gjennomsnittstala syner. Føresetnaden for eit godt resultat er mellom anna:

- Tilgang på rimeleg grovfôr av tilfredsstillande kvalitet
- God kostnadskontroll er nødvendig -ammeku tåler ikkje store investeringar

Sjølv om auka prisar og generelt betre rammevilkår har betra situasjonen noko, er det er framleis lita inntening og svake økonomiske incentiv til å satse på sjølvrekrutterande kjøttproduksjon. Skal ein auke den innanlandske produksjonen slik at ein dekkjer den norske marknaden i framtida, må

økonomien betrast. I tillegg er det spørsmål om eventuelle tiltak skal innrettast på å hindre attgroing og ta vare på kulturlandskapet ved å stimulere til auka beitebruk både på innmark og i utmark.

Ammeku med full oppfôring og kastrering av oksane kan gje eit godt bidrag til beitebruk og pleie av kulturlandskapet. Ressurstilgang og fôrgrunnlag på garden avgjer kva driftsopplegg som gjev best økonomi. Tilgang og kvalitet på utmarks- og/eller innmarksbeite er viktig. Produksjonen kan tilpassast ressursane ved val av rase og kalvingstid. I kalkylane er det vårkalving som kjem best ut når det er god tilgang på innmarks- og utmarksbeite. Vinterkalving er aktuelt om det er mindre tilgang på innmarksbeite og bra med utmarksbeite. Haustkalving er mindre aktuelt dersom utnytting av beite er viktig.

I tillegg til tilpassingane den einskilde bonden gjer, er rammevilkåra avgjerande for inntekta. Eit tiltak for å styrke økonomien i sjølvrekrutterande kjøttproduksjon på storfe kan vere å auke beitetilskot og utmarksbeitetilskot for storfe. Dette er eit målretta tiltak som vil styrkje økonomien og stimulere til auka beitebruk både på innmark og i utmark. Eit anna tiltak som verkar direkte inn på inntektsnivået i denne produksjonsforma, er driftstilskotet for ammeku. På Sør- og Vestlandet er det små einingar i ammekuproduksjonen, og ein endra strukturprofil i favør mindre einingar ville styrka økonomien.

8.4 Økonomien i sauehaldet

Økonomien i sauehaldet var vore svak gjennom mange år. Vederlag til alt arbeid og eigenkapital har vore om lag det halve samanlikna med mjølkeproduksjon i regionen i løpet av siste ti-årsperioden.

8.4.1 Areal og avling

I dette prosjektet har det vore føreteke rekneskapsundersøking av åtte ekstensivt drivne sauebruk over tre år. Desse har vi samanlikna med ei kontrollgruppe som inneheldt 15 tradisjonelt drivne sauebruk på Vestlandet. Det er gjort registrering av areal- og avlingar og arbeidstimar i tillegg til at det er laga driftsrekneskap for dei aktuelle bruka. Data som er presenterte i tabellen, er middeltal over tre år frå 2007 til 2009. Produksjonsomfanget er noko ulikt mellom dei to gruppene, resultatene er difor presenterte per vinterfôra sau. Dei 8 ekstensivt drivne bruka hadde i snitt 66 vinterfôra sauer den aktuelle perioden, medan dei 15 sauebruka frå driftsgranskningane som var med heile perioden, hadde 102 vinterfôra sauer.

Dei ekstensivt drivne bruka hadde større jordbruksareal enn kontrollgruppa, høvesvis 179 dekar og 164 dekar. Dette trass i at dei berre hadde 65 % av sauetallet. Dei ekstensive bruka hadde 2,7 dekar per vinterfôra sau, medan kontrollgruppa hadde 1,6 dekar. Det var også stor skilnad på avlingsnivået. Avlingane målt i FEm per dekar var relativt låge for begge gruppene, 159 FEm per dekar for dei ekstensive og 223 FEm per dekar for kontrollgruppa, dvs ein nedgang på ca 29%.

8.4.2 Produksjonsinntekter og kostnader

Produksjonsinntekter per vinterfôra sau utan tilskot var kr 1 007 for ekstensivgruppa, medan dei var kr 1 403 for kontrollgruppa. Det aller meste av skilnaden skriv seg frå husdyrinntektene. Grunnen til skilnaden er lågare kjøttpris, kr 1,80 per kg i middel for sau- og lammekjøtt. Det er særleg skilnaden i pris på lammekjøtt som slår ut. Dette tyder på at dei ekstensivt drivne bruka har dårlegare kvalitet på sauekjøttet. Det er også litt høgare avdrått på kontrollgruppa med 0,1 høgare gagnslam per vfs. Også ullprisen var litt lågare for dei ekstensive.

Dei ekstensivt drivne bruka hadde langt lågare variable kostnader per dekar enn kontrollgruppa. Dei variable kostnadene for kontrollgruppa var kr 294 per dekar, medan dei var kr 460 per dekar for kontrollgruppa. Ser vi på variable kostnader per vinterfôra sau, vert bildet eit anna. Variable kostnader per vinterfôra sau for dei ekstensive bruka var kr 795 mot kr 740 for kontrollgruppa. Mykje større areal per sau forklarar utslaga. Dekningsbidraget, som er produksjonsinntekter minus variable kostnader vert høvesvis kr 212 og kr 663 per vinterfôra sau for dei to gruppene.

Tilskot utgjer ein stor del av inntektene i sauehaldet. Det er liten skilnad i tilskot per vinterfôra sau mellom gruppene. Tilskota utgjer 69 % for ekstensivgruppa og 65 % for kontrollgruppa. Areal- og kulturlandskapstilskotet slår positivt ut for dei ekstensive grunna mykje areal per sau, medan mange av dei andre ordningane går i favør av kontrollgruppa. Dekningsbidrag inklusiv tilskot per vfs for kontrollgruppa var kr 2 361 mot 2 830 for kontrollgruppa.

Faste kostnader omfattar leigd arbeid, drivstoff, alt vedlikehald, straum, forsikring, administrasjon m.m. Det er ofte store skilnader i faste kostnader mellom kvart bruk, og det er oftast faste kostnader som skil dei mest best resultat frå dei svakaste. Det er små skilnader mellom dei ekstensive og kontrollgruppa med tanke på samla faste kostnader. Kontrollgruppa hadde høgare kostnader til leigd hjelp, medan dei ekstensive hadde høgare kostnader til administrasjon.

Avskrivingar er verditap på investerte driftsmiddel som bygningar, maskiner, jord, vegar, grøfter m.m. Kontrollgruppa hadde noko høgare avskrivingar med kr 147 per vfs, medan dei ekstensive hadde kr 125.

8.4.3 Resultat

Driftsoverskot er produksjonsinntekter inklusiv tilskot minus alle kostnader inklusive avskrivingar. Det skal dekke godtgjering til innsett kapital og eige arbeid. Det er stor skilnad i driftsoverskot per vinterfôra sau mellom dei to gruppene. Dei ekstensivt drivne bruka oppnådde i middel kr 546 per vinterfôra sau medan kontrollgruppa oppnådde kr 947.

Innsett kapital i drifta er lågare for kontrollgruppa med kr 7 100 per vfs mot kr 7 900 for kontrollgruppa. Kontrollgruppa har meir kostbar maskinpark, elles har dei ekstensive høgare verdiar for dei fleste andre postar.

Generelt er det lite gjeld på sauebruka samanlikna med anna husdyrhald. Dei ekstensive bruka i denne undersøkinga hadde dobbelt så høg gjeld per vinterfôra sau enn kontrollgruppa, høvesvis kr 12 000 og kr 6 000. Dette avspeglar noko høgare innsett kapital, men også lågare eigenkapitalprosent (47 % mot 75 %).

Arbeidsbruk er eit viktig mål når ein skal måle lønsemda i produksjonen. Det er langt høgare arbeidsforbruk per vfs for dei ekstensive bruka, 19,2 timar mot 13,4 for kontrollgruppa.

Tabell 8.3. Driftsresultat frå 8 ekstensivt drivne sauebruk på Vestlandet samanlikna med 15 sauebruk frå driftsgranskningane for Vestlandet.

	Ekstensiv drift per vfs	Vestlandet per vfs
Tal vinterfôra sauer	66	102
Jordbruksareal	2,7	1,6
Her av leigd areal	1,5	0,6
Avling FEM per dekar	159	223
Sum inntekter, kr	1 007	1 403
Variable kostnader, kr	795	740
Dekningsbidrag, kr	212	663
Dekningsbidrag per dekar, kr/daa	79	414
Tilskot, kr	2 148	2 167
Dekningsbidrag inkludert tilskot, kr	2 361	2 830
Dekningsbidrag inkludert tilskot per dekar, kr/daa	874	1 769
Faste kostnader inkludert avskrivingar, kr	1 785	1 883
Driftsoverskot, kr	576	947

Lønsevne per time er driftsoverskot + leigd arbeid minus rentekrav på all innsett kapital delt på alle innsette arbeidstimar i drifta, både eige og leigd. Det er den timeprisen garden kan betale for innsett arbeid når kapitalen er godtgjort. Lønsevne per time for dei ekstensive bruka var i middel kr 25

mot kr 56 for kontrollgruppa. Resultatet er svakt for begge gruppene, men særleg svakt for dei ekstensivt drivne bruka.

Eit anna resultatmål som er mykje nytta i jordbruksforhandlingane, er vederlag til alt arbeid og eigenkapital per årsverk. Dei ekstensive bruka oppnådde i middel kr 55 000 per årsverk mot kr 131 000 for kontrollgruppa.

Arbeidsgodtgjeringa frå jordbruket er alt for lågt til å leve av for sauehaldet på Vestlandet med eit produksjonsomfang som er registrert i denne undersøkinga. Sauebøndene må difor hente inntekter frå andre kjelder. Nettoinntekt for brukarfamilien er sum inntekter frå alle kjelder med frådrag av betalte renter og kår. Dei ekstensive oppnådde ei nettoinntekt på kr 533 000 mot kr 652 000 for kontrollgruppa. Viktigaste kjelder er lønsinntekt, kr 474 000 dei ekstensive og kr 460 000 for kontrollgruppa. Resten av innteninga kjem frå tilleggsnæring, anna næring, pensjon/trygd, renter m.m.

8.4.4 Oppsummering

Denne undersøkinga blant sauebønder viser at sauehald drive ekstensivt gjev lite att for innsatsen både samanlikna med dei som driv meir intensivt med sau og dei som driv med anna husdyrhald som til dømes mjølkeproduksjon. Dei legg i middel ned 1 402 arbeidstimar, 90 % er eige arbeid. Lønsevna er kr 25 per time. Dei gjer ein viktig innsats for å oppretthalde eit ope landskap og aktivitet i bygdene. Målsetjinga med drifta er ofte ikkje maksimalt økonomisk utbytte, men kan vere å ha ei inntening for å kunne sitje med garden og halde vedlike areal og bygningar. Hovudinntekta til familien kjem frå andre kjelder, det meste frå løna arbeid. Stadig fleire sauebønder avsluttar drifta, og det går ut mykje dyrka areal i utsette delar av Vestlandet. Sauehald tåler ikkje store investeringar, og utnytting av eksisterande bygningsmasse og maskiner er ofte nødvendig for å kunne få att noko for arbeidet. Sauehald let seg kombinere med anna arbeid sjølv om det er enkelte arbeidstoppar i året, som til dømes under lamminga om våren. Enkelte produsentar investerer i maskiner og utstyr som ikkje kan forsvarast økonomisk ut frå drifta. Det er likevel nødvendig for å lette arbeidet på garden slik at ein kan drive sauehald kombinert med anna arbeid. Undersøkinga tyder på at noko meir intensiv drift vil auke innteninga monaleg, det same gjeld ved å auke produksjonsomfanget noko for å ha ein større produksjon å fordele dei faste kostnadene på.

8.5 Økonomi i ekstensiv drift – diskusjon

Etter å ha vurdert økonomien i ulike ekstensivt drivne grovfôrbaserte driftsformer innan storfe og sauehald under dagens rammevilkår, er konklusjonen at desse driftsformene gjev svakare økonomisk resultat til bonden samanlikna med meir intensiv drift.

Det er fleire årsaker til dei svake resultatata. På inntektssida finn vi at dei ekstensivt drivne bruka får lågare betalt for produkta. For sau er lågare klassifisering på kjøtet forklaringa. For storfe er også dette ein del av bildet. Kastratar har til nå blitt dårlegare betalt enn oksekjøtt grunna dei klassifiseringsreglane vi har i dag. På tilskotssida kjem dei ekstensivt drivne best ut på tiltak som er knytt til areal, medan alle andre tilskot favoriserer meir intensiv drift.

På kostnadssida kjem dei ekstensivt drivne bruka best ut med tanke på variable kostnader som kraftfôr og gjødsel per arealeining. Ser vi på kostnader per dyreeining, jamnar dette seg ut på grunn av lågare tal dyr per arealeining. Faste kostnader er ofte det varierer mest mellom bruk. Ekstensiv drift på sau og storfe tåler lite kostnader, og mange bruk dreg med seg kostnader frå tidlegare produksjonar, noko som svekkjer resultatata i drifta. Rimelege driftsbygningar og moderate kostnader til gjerdehald er nødvendig for å oppnå eit bra resultat i drifta.

Bruk som vert drivne ekstensivt med hovudvekt på å nytte beiteressursane, er viktige for å oppretthalde eit ope kulturlandskap. Målsetjinga med drifta er ikkje nødvendigvis maksimalt økonomisk resultat, men ofte eit viktig bidrag til å halde vedlike bygningsmasse og landskap same å ha eit lite vederlag for arbeidsinnsatsen. Mange investerer også i utsyr som ikkje kan forsvarast ut frå ein økonomisk ståstad, men som kan vere nødvendig for å redusere arbeid i drifta for å kunne kombinere drift med anna næring eller arbeid.

Ofte ser vi at ein periode med ekstensivering av drifta etter avvikling av til dømes mjølkeproduksjon. Dette går over ein periode over nokre få år før bonden finn ut at dette gjev for låg lønsemd og avviklar dermed dyrehaldet. Nokre av deltakarane i dette prosjektet fall inn i dette mønsteret. Det er difor viktig at det er økonomiske incentiv for denne gruppa som gjer det interessant å halde fram med dyrehaldet og ta i vare gardsbruket og landskapet.

Eit viktig tiltak for å auke innteninga er å auke produksjonsomfanget i drifta ein del. Frå driftsgranskningane ser vi at dei faste kostnadene per ammeku er mest halverte ved å auke dyretalet frå 11 til 36 ammekyr. Vi ser den same trenden innan sauehald.

I denne undersøkinga er det presenterte middeltal frå grupper. Innan gruppene er det stor variasjon i økonomisk resultat mellom bruka. Resultat frå enkeltbruk viser at det er eit stort potensiale for å auke innteninga i drifta også under dagens rammevilkår. I dette prosjektet har vi peikt på mange viktige faktorar som er med på skape det endelege resultatet for bonden.

8.6 Litteratur

Budsjettnemnda for jordbruket. Totalkalkylen, 2010

Knutsen, H. og A. Olsen, 2009. *Dekningsbidragskalkylar for Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Oslo. Notat 2009 nr. 10.

NILF, 2010. *Driftsgranskningar i jord- og skogbruk. Rekneskapsresultat 2009*. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Oslo.

9. Landbrukspolitisk verkemiddelanalyse

Leif Jarle Asheim, NILF Oslo

9.1 Innleiing

Mesteparten av storfekjøtet her i landet vert produsert ved utrangering av mjølkekyr og ved at overskotskalvar vert føra fram til fullvaksne oksar eller kviger på bruk med mjølkeproduksjon. For denne produksjonen er analysert verkemiddel for arealekstensiv drift og overgang frå oksar til kastratar på gardsbruk med kombinert produksjon av mjølk og storfekjøtt. Innkjøp av kalvar er ikkje noko alternativ i slike analyser, kalvar må eventuelt skaffast frå andre produsentar slik at nettoeffekten blir uendra. Det er og studert verkemiddel ved produksjon av saue- og lammekjøtt. Kjøttproduksjon på sau har klare fellestrekk med kjøttproduksjon på ammeku ved at bygningskapasitet, tilgang på beite og arbeidskraft er viktig og at det ikkje er tilpassing til mjølkekvote. Analysane med sauehald føreset lamming på våren. Fordi lammetalet kan vere høgt får ein då fleire dyr på beite og sauehald kan gje eit gunstig tilhøve mellom fôrforbruk på beite og vinterfôr. Storfekjøttproduksjon gjev noko lågare fôrforbruk per kg kjøtt enn sauehald m.a. fordi ein må rekne med fôr til ullproduksjon ved sauehald. Men ammekyr vil til vanleg få berre ein kalv i året, tvillingfødsler er lite vanleg slik at driftsforma i større grad må baserast på innhausta fôr. Beitefôr vil som regel vere rimelegare enn innhausta fôr.

Analysen omfattar både nivå og innretning på økonomiske verkemiddel og korleis dette verkar inn på val av driftssystem og intensitet. Begge delar vert undersøkt ved jamføring av basiskøyringar og alternative køyringar med auka tilskot i gardsmodellar. For å kunne seie noko om korleis endringane i verkemiddel verkar inn på val av driftssystem må det vere mogleg å tilpasse driftssystem eller avlingar i gardsmodellane. Analysen av korleis nivået for generelle støtteordningar verkar inn på omfanget av drifta er avgrensa til tilskot som kan vere aktivitetsdrivande i modellane, tilskot til areal og kulturlandskap, husdyrtilskot og tilskot til beitande husdyr. Vidare kan prisen på kraftfôr hevast noko. Følgjande alternative køyringar er utførte for begge typer bruk:

- a) Auke i satsane for arealtilskot frå basis i 2010 i 50% steg opp til 200%.
- b) Auke i beitetilskotet til husdyr (innmark + utmark) frå basis og opp til 200%.
- c) Auka kostnader til kraftfôr frå basis og til 20% tillegg.

For vurdering av meir spesifikke og presise verkemiddel for arealekstensiv drift har ei utfordring vore å identifisere tiltak som kan gje auka økonomisk utbytte til vestlandsgardane. Vi har enda opp med å undersøke spesielt auka tilskot til fjorlam og til kastratar av storfe i dei to modellane:

- a) Tilskot (RMP) til fjorlam i modellen for sauehald opp til 2000 kr.
- b) Tilskot (RMP) til kastratar i modellen for storfe opp til 3000 kr.

Grunngjevinga for desse tiltaka er at det kan vere nødvendig med noko beiting på sommaren for å halde nede grasveksten på areal som tradisjonelt har vore nytta til beite-slått-beite. Slike arealtypar kan og ha stor verdi for biodiversitet jamført med engareal i omløp. Slått eller beitepussing på slike areal kan vere arbeidskrevande og undersøkinga om landskapsutvikling viste at dette ser ut til å vere eit problemområde i høve til gjengroing. Over tid risikerer ein at ein del innmarksbeite vil bli overgrodde og mindre egna vår eller haustbeite. Om beitekvaliteten skal oppretthaldast på denne type problemareal blir antagelig beitepussing viktig. Men beitepussing kan og bli ein kostbar operasjon som i mange tilfelle er vanskeleg å mekanisere. Fjorlam må nytte innmarksbeite andre sommaren fordi dei skal slaktast frå april/mai og utover før lammeslaktninga startar i slutten av august. Fjorlam kan såleis avhjelpe at det blir for sterk grasvekst på visse typar innmarksbeite på sommaren medan andre sauer og lam er på utmarksbeite.

Fjorlam dvs. gimrer eller kastrerte værlam som vert selde rett frå beite andre sommaren krev ekstra føring første vinteren. Dette kan være i form av ein god del utegange på innmarksbeite eller inngjerda utmark, noko avhengig av snøtilhøva. Tilskotet må truleg vere nokså høgt for at driftsforma skal lønne seg sidan fjorlam blir klassifisert som ungsau og tilskot til lammeslakt (Tabell 9.3) ikkje vert utbetalt for lam som vert slakta i alderen 1-1,5 år og klassifiserte som ung sau. Det kan være aktuelt å knyte desse tilskota spesielt opp mot bruk av innmarksbeite, men i modellane er ikkje det gjort. Kor effektivt dette tiltaket vil være mot gjengroing avheng av lammetal og påsett. Ein del værlam, vesentleg frå ungsøyer og trillingsøyer, kan kastrerast og fôrast fram til denne alder saman med alle søyelam som ikkje vert påsette. Ein alternativ strategi kan vere å kastrerte alle værlam som er fødte etter ein bestemt dato. Ein risiko kan vere at fjorlam lett vert for feite, spesielt dersom dei har liten tilvekst rett etter fødsel. Om dette skal bli ein suksess avheng av at ein kan løyse desse problema. Men under gunstige tilhøve kan fjorlam være eit alternativ som ferskvare i grillsesongen før tidlege lam kjem på marknaden i August. Tidspunktet for slakting og kvalitet på slakta bør høve bra for etterspørsel etter t.d. ferskt kjøtt til grilling. Dei kan og foredlast til t.d. pinnekjøtt i god tid før sesongstart.

Bruk med mjølkeproduksjon kan skifte frå oksar til kastratar og effektar på beiting og arealbruk av å innføre eit tilskot til beiting med kastratar vert undersøkt. Dette vil bli eit generelt beitetilskot uavhengig av om det er på utmark eller innmark. Tilsvarende tilskot til kastratar av storfe på beite finst i dag under RMP for Oppland. Satsane er kr 550 for kastratar per beitesesong og kjem i tillegg til tilskot til beiting på innmark (Tabell 9.3) og eventuell beiting i utmark. I utmark er tilskotet er kr 300 for alle storfe, inkludert kalvar. Avhengig av styrken på verkemidla vil det vere lønsamt å kastrere alle oksane eller berre ein viss del. Det kan vere ynskjeleg å få til ei viss omlegging til kastratar for å få til auka beitebruk, men truleg ikkje for sterk og rask omlegging i høve til etterspørsel. I ein overgangsperiode vil det føre til redusert produksjon av oksekjøtt og det vil i dagens marknadssituasjon med mangel på storfekjøtt måtte vurderast om det er eit hensiktsmessig tidspunkt å innføre det.

9.2 Modellverktøy

Det er laga ein modell for gardsbruk med kombinert produksjon av mjølk og storfekjøtt og ein modell for produksjon av saue- og lammekjøtt. Det er ikkje laga egne modellar for verkemiddelanalyse for bruk med ammeku, men problemstillinga med oppdrett av oksar eller kastratar vert den same som ved mjølkeproduksjon. Kalvingsintervall, fruktbarheit, kalvetap, innkalvingsalder, flokk-samansetjing og raseval er viktige parameter ved ammekuproduksjon. Faktorar som bygningskapasitet, tilgang på beite og arbeidskraft vil avgrense produksjonen ved ammeku. Ved ammekuproduksjon er det aktuelt med kalving til ulike årstider for tilpassing av produksjonen til tilgangen og kvaliteten på beite, jamfør artikkel om driftsopplegg og økonomi ved kjøttproduksjon på ammeku (Asheim et al., 2011). Ein skilnad er knytt til produksjon av mellomkalv, når kalvane ammar vil dei truleg lettare kunne nå mellomkalvqualität. Korvidt mellomkalv kjem til å bli meir vanleg avheng m.a. av meirprisen jamført med oksar og kviger. Høgare produksjon av mellomkalv vil føre til lågare storfekjøttproduksjon og trong for fleire mordyr. I dagens situasjon på den innanlandske marknaden for storfekjøtt er dette neppe ynskjeleg. Men mellomkalven er og godt utgangspunkt for meir intensiv produksjon av oksar eller kviger til slakt.

Begge modellane er lineære programmeringsmodellar (LP) som er baserte på maksimering av ein målfunksjon, i dette tilfelle samla dekningsbidrag på bruket. Faste kostnader er ikkje påverka av verkemidla slik at rangering av alternativ etter dekningsbidrag blir det same som rangering etter driftsoverskot. Modellane er skrivne i Excel og blir løyste med bruk av standard problemløysar i Excel. Det gjev tilfredsstillande resultat for mindre modellar, ved meir omfattande modellar må ein oppgradere problemløysaren eller nytte andre program.

Modellane er baserte på data for fôrforbruk, arbeidsforbruk, maskinkostnader og maskinleige med prisar og tilskot i 2010 prisnivå. Datagrunnlaget og prisar, t. d. for kraftfôr, kunstgjødsel og drivstoff, er i stor grad henta frå Handbok for driftsplanlegging (NILF, 2009, 2010). Dette er supplert med data frå faglitteraturen eller fagekspertar og andre data i NILF. I tillegg blir nytta økonomiske data

inkludert arbeidsforbruk og kostnader til leigd hjelp for 8 bruk med sauehald og 5 bruk med mjølkeproduksjon og storfeslakt frå området. Desse data er nytta som gjennomsnitt frå dei tre rekneskapsåra 2007-09 og økonomiske data er inflasjonsjusterte til 2010 prisnivå. I verkemiddelanalysen er nytta gjennomsnitt for alle bruka med anten sauehald eller mjølkeproduksjon-storfekjøtt, men det er og råd å køyre modellane med data frå kvart av bruka.

Resultatmåla er framstilte i form av samla dekningsbidrag og eventuelt driftsoverskot samt optimal arealbruk og tal dyr. Vidare blir rekna ut skuggeprisar dvs marginalinntekt eller kostnader med å ta inn eit dekar meir av fulldyrka/overflatedyrka jord eller innmarksbeite i modellane. Det er lagt opp til at alt disponibelt areal skal nyttast og negative skuggeprisane skuldast at inntekta stig dersom ein har mindre areal. Det kan vere situasjonen dersom det t.d. er meir lønsamt å kjøpe kraftfôr enn å dyrke grovfôr.

9.3 Føresetnader i modellane

9.3.1 Areal og avlingar

Bruka har ulik ressurstilgang i form av fulldyrka eller overflatedyrka areal og innmarksbeite, 94 dekar dyrka areal og 57 dekar innmarksbeite for sauemodellen og 175 dekar dyrka areal og 122 dekar innmarksbeite for kombinert mjølkeproduksjon og storfekjøtt. Innmarksbeite må beitast og kan ikkje haustast maskinelt, medan både fulldyrka og overflatedyrka areal kan brukast alternativt til beite eller til surfôr. I sauemodellen er det skilt mellom vårbeiting, sommarbeiting og haustbeiting, med mjølkeproduksjon og storfeslakt er det rekna berre ein beiteperiode. I begge modellane er beitetider fastsett ut frå rekneskapsdata der denne informasjonen blir innhenta. For sauemodellen reknar vi i snitt vårbeite frå 5 mai, sommarbeite frå 13 juni, haustbeite frå 16 september og inneføring frå 28 oktober. For modellen med mjølkeproduksjon er beitetida for kyr frå 17 mai til 4 september. For kviger og kastratar er beitetida utvida med 3 dagar på våren og med 10 dagar om hausten. Kastratar og fjorlam kan ha lenger utetid, men det føreset føring utendørs.

Modellane er spesifisert for både slaghausting og rundballar, men andelen av surfôret hausta i rundballar er sett til 100% i begge modellane. Det er ikkje høve til å kjøpe rundballar eller anna grovfôr, bortsett frå minimumsmengder av høy til kalvar i modellen for mjølkeproduksjon. Avlingar og gjødslingsstyrke for dei ulike prosessane i LP modellane er sentrale variablar for problemstillinga. Prosessane er utarbeida med utgangspunkt i data og vurderingar frå feltforsøka utførte i prosjektet i samarbeid med Bioforsk Vest Fureneset. Avlingar før kalibrering framgår av Tabell 9.1.

Ei prøvekjøring viste at avlinga i gjennomsnitt for dei ulike prosessane for modellen med storfe var nokså nær avlingane på gardsbruka 2007-09, og det var difor ikkje trong for kalibrering. For modellen med sauehald er avlingane reduserte med med 15% ved å anta større tap i form av fôrspill og fôrutnytting, og gjennomsnittsavlinga blir då 223 FEm, som i rekneskapsgranskinga for bruk i driftsgranskingane (223 FEm), jamfør forige kapittel. Det er og velkjent at det kan vere store skilnader mellom avlingar i forsøk og i vanleg jordbruksdrift (Davidson eit al., 1967). Flaten eit al.2012, reduserte avlingane med 40 prosent i høve til forsøksavlingar i ein modell med geitehald.

Det er utarbeida eit alternativ med lågare avlingar for kvar prosess i begge modellane. I desse alternativa er gjødslinga redusert med 37,5%, og vi antar då at avlingane blir reduserte med 30%. Dette er i samsvar med resultatata for rekneskapa med sau i forige kapittel der det vart avlingane var knapt 30% lågare ved ekstensiv drift jamført med vanleg drift. Reduksjonen i bruk av kunstgjødsel ved denne avlingsreduksjonen er sett utfrå vurderingar ved Bioforsk Vest, Fureneset. Tilpassing av avlingar i modellane vil skje lineært mellom desse ytterpunkta.

Tabell 9.1. Avlingar i FEm for surfôr (S) eller beite vår, sommar eller haust (VB, SB, HB) og gjødsling i tonn husdyrgjødsel (t HG) eller kg kunstgjødsel (N-P-K) per dekar i LP-modellar for mjølkeproduksjon med storfekjøttproduksjon eller sauehald.

	Storfemodell, 1 daa		Sauemodell, 1 daa	
	Avling, Fem	Gjødsling, kg N-P-K*	Avling, FEm	Gjødsling, kg N-P-K*
Surfôr, 2 haustingar	261 S + 135 S 261 S + 135 S	5 t HG + 60 kg 22-2-12 90 kg 22-2-12	260 S + 130 S	90 kg 22-2-12
Surfôr og Beite	261 S + 60 SB 261 S + 60 SB	3 t HG + 60 kg 22-2-12 45 kg 18-3-15, 32 kg 21-4-10	260 S + 60 HB 60 VB + 240 S	80 kg 22-2-12 80 kg 22-2-12
Attlegg, Vår	220 S	5 t HG + 400 kg kalk	220 S 200 S + 30 HB	5 t HG + 400 kg kalk 5 t HG + 400 kg kalk
Beite på fulldyrka areal	320 B	68 kg 18-3-15 + 32 kg k-salpeter	70 VB +100 SB + 50 HB	30 kg 18-3-15 30 kg k-salpeter
Innmarksbeite	220 B	68 18-3-15 + 26 kg 26 kg k-salpeter	60 VB +100 SB + 40 HB	30 kg 18-3-15 + 30 kg k-salpeter

* Tonn husdyrgjødsel, kg kalksalpeter (16% N) eller kg kalk

For surfôr er det rekna 0,104 kg AAT per FEm og 0,79 FEm per kg tørrstoff i modellen for sauehald. I modellen for storfe er det noko tidlegare slått og 0,094 kg AAT per FEm og 0,82 FEm per kg tørrstoff. For vårbeite til sau er det rekna 0,108 kg AAT per FEm, for sommar og haustbeite er det berre rekna energikrav. For modellen med storfe er proteininnhaldet for beitefôr sett til 0,091 kg AAT per FEm og det er rekna 0,93 FEm per kg tørrstoff for beite både på fulldyrka areal og på innmarksbeite.

Det er lagt til grunn at all husdyrgjødsel skal nyttast og i begge modellane er det krav om at minimalt 6% av arealet til eng skal være attlegg ved normalavling. Ved ekstensiv drift er kravet til attlegg redusert til 4%. Til attlegg skal det nyttast husdyrgjødsel i begge modellane. I modellen med mjølkeproduksjon og storfekjøtt kan gjødsel også spreia på enga før slått og prosessane for engdyrking er difor spesifiserte med bruk av enten husdyrgjødsel eller kunstgjødsel og dei siste kjem inn i løysinga etter at all husdyrgjødsel er nytta. I modellen med sau er det lagt til grunn at all husdyrgjødsel blir nytta i attlegg. På grunn av førkjøp kan det bli mykje husdyrgjødsel og lite bruk av kunstgjødsel ved intensiv mjølkeproduksjon.

9.3.2 Fôring, husdyrgjødselproduksjon og variable husdyrkostnader

Forbruket av fôr blir fordelt på ulike periodar og dyr etter beitetid og tid for lamming, kalving og alder ved slakting. Dato for lamming er sett lik 14 dagar før beiteslepp, dvs. 20 april i snitt og lamma vert slakta 27 september. Kalvingstida er sett til 15. september og kalvane kan seljast etter 32 dagar eller som mellomkalv etter 5 mnd (15 februar) etter intensiv fôring. Kastratar vert slakta etter 24 månader og kviger får 1 kalv ved den alder. Oksar er slaktemogne etter 18 månader. Fôrforbruket er fastsett ut frå standard tal frå Handbok for driftsplanlegging (NILF, 2009) og omfattar energi (FEm) og proteinkrav (AAT), samt minimum og maksimum mengde tørrstoff frå grovfôr i fôrrasjonen. I modellen for sauehald er tørrstoffkravet berre rekna i innefôringsperioden.

Til sauer er dagleg fôrforbruk til ull og vedlikehald sett til 0,74 FEm og 59 gram AAT ved ei gjennomsnittleg levandevækt på 64,2 kg. Levandevækt er noko lågare enn gjennomsnitt for norsk kvit sau (NKS) fordi det var noko spelsau på rekneskapsbruka. I tida på utmarksbeite er vedlikehaldsfôrkrav auka med 30% på grunn av streifbeiting. Til vekst av foster er rekna 0,31 FEm og 31 gram AAT dagleg dei siste 42 dagar før lamming og til vekst av 1 og 2 år gamle søyer er det lagt til 50% av vedlikehaldstrongen for åringar og 20% for toåringar, i gjennomsnitt 0,15 FEm og 12 gram AAT dagleg. Det daglege kravet til grovfôrtørrstoff i innefôringsstida er sett til maksimalt 3% av levandevækt og minimalt til halvparten av dette. Søya skaffar i tillegg heile energi og proteinkravet

for lamma dei første 42 dagar etter fødsel, halvparten dei neste 28 dagar og 30% dei neste 31 dagar, men det vert ikkje rekna noko tap i høve til utrekna fôrforbruk for lam. For lam er dagleg energikrav og proteinkrav til vedlikehald 0,21 FEm og 18 gram AAT ved fødsel (5 kg). Dette aukar lineært til 0,56 FEm og 45 gram AAT etter 160 dagar (44,4 kg). Einslige lam veks 425 gram per dag og veksten vert redusert med 95 gram per lam over dette nivå. Fôrtrongen til vekst avheng av veksten og er 1,13 FEm og 114 gram AAT ved tilvekst på ca 408 gram daglig. Tilveksten er anslått redusert med ca 60 prosent når dyra sleppes på utmarksbeite og energikravet til vekst vert redusert med ca 46% og proteinkravet med 42%.

Fôrforbruket til mjølkekyr omfattar energi og proteinkrav til vedlikehald, foster og til mjølkeproduksjon for ei ku på 550 kg med tillegg for vekst av ungu. Vedlikehald er rekna likt kvar dag, fôr til mjølkeproduksjon er rekna utfrå mjølkemengde på bruka som er fordelt etter ei standard laktasjonskurve på 6307 kg mjølk der daglig mjølkemengde aukar frå 20 kg i råmjølkperioden til 25 kg dei neste 20 dagar og til 27 kg dei neste 31 dagar. Deretter minkar dagleg mjølkemengde med 1-2 kg per måned til 13 kg dei siste 10 dagar av laktasjonen. Tørrperioden er 61 dagar utan fôr til mjølkeproduksjon, men mesteparten av fôrkravet til foster kjem i den perioden. Mengde tørrstoff frå grovfôr er sett til maksimalt 10 kg per dag. Minimumsmengda er 6,7 kg dagleg i innefôringsstida og 3,9 kg i beitetida. Kalvar vert fødte med levandevækt på ca 40 kg og veks med 0,5 kg per dag til ca 56 kg ved sal som spedkalv etter 32 dagar. Fôrkravet er 70 kg mjølk i tillegg til råmjølka og små mengder høy og kraftfôr. For mellomkalv er levandevækt 222 kg og slaktevekta 113 kg (51%) etter 150 dagar. Mellomkalvproduksjon vil krevje 870 kg mjølk samt 250 FEm kraftfôr og 35 FEm høy. Kalveproduksjonane vil ikkje nytte beite og det er rekna fast tørrstoffkrav.

For kviger er rekna dagleg tilvekst på 0,6 kg første halvåret og deretter 0,7 kg dei neste 9 månader og 0,6 kg fram til 2 års alder. Dagleg fôrforbruk aukar frå 1,6 FEm dei første tre månader til 7,6 dei siste tre månader medan dagleg proteintronge aukar frå 180 til 770 gram. Mengda tørrstoff frå grovfôr er maksimalt 5 kg første året og 9 kg andre vinteren og 10 kg andre sommaren. Minimumsmengdene ligg på ca 33% for innefôring og 38% for beite. For oksar reknar ein dagleg tilvekst på 0,7 kg første 3 månader, deretter 0,8, 1,1, 1,2, 1,2 i dei neste tremånadersperiodane og 1,1 kg siste tre månader fram til 18 månader. Levandevækt er då 599 kg og slaktevekta 313 kg (52%). Dagleg fôrforbruk aukar frå 1,7 FEm dei første tre månader til 8,6 FEm i siste perioden og dagleg proteinforbruk frå 200 til 720 gram AAT. Tørrstoffmengda frå grovfôr er maksimalt 6 kg første året og 9 kg andre året med minimum sett til ca 26% for innefôringsperioden og 30% i beitetida. For kastratar aukar dagleg tilvekst frå 0,6 dei første tre månader til 0,8 kg i siste perioden. Levandevækt etter 24 månader er 480 kg og slaktevekta 247 kg (51%). Dagleg energikrav aukar frå 1,6 til 6,8 FEm og energikravet frå 200 til 550 gram AAT. Tørrstoffmengde frå grovfôr er maksimalt 6 kg første året, 9 kg andre vinteren og 11 kg andre beitesommaren med minimumsmengder lik ca 30% av dette.

Produksjonen av husdyrgjødsel i innefôringsstida er fastsett til 1,4 tonn per ku og 110 kg per sau per måned. For andre dyr er mengdene justert etter levandevækt. Andre variable kostnader til veterinær, medisin og andre forbruksartiklar er sett til kr 4834 per ku og kr 257 per sau, data henta frå bruka i rekneskapsundersøkinga.

9.3.3 *Prisar for innsatsfaktorar, produktpriser og tilskot*

Prisar for kunstgjødsel, diesel og kraftfôr framgår og av tabellen nedafør. Kostnadane til prosessar for eng og beite omfattar gjødsel og kalk, såfrø og sprøytemiddel for attlegg samt maskinkostnader. Maskinkostnader (data ikkje vist) framkjem som traktortid multiplisert med timepris avhengig av kva for utstyr som blir nytta med traktoren. Ved bruk av traktor er forbruket av diesel sett til 8,5 l per t og det er gjort standard tillegg for smøreolje og fett samt vedlikehald av maskiner i høve til maskintype og nypris. Ved hausting av rundballar er det nytta kostnader for leige av pressing og det er rekna 135 FEm per rundball og kr 180 for pressing og pakking. Ulike kraftfôrslag blir nytta til storfe og til sau og nokre kraftfôrslag vert nytta berre i innefôringsstida eller på beite andre kan nyttast i fleire periodar (Tabell 9.2). Det er teke omsyn til fraktkostnader, 20 øre/kg ved bulklevering (storfe) og 35 øre/kg ved sekker (sau).

Tabell 9.2. Prisar for kraftfôr, kunstgjødsel og diesel i modellane. Prisnivå 2010.

Kunstgjødsel, kalk og drivstoff	Kr pr kg	Kraftfôrslag og fôringssesong	For 100 kg kraftfôr		
			FEm	kg AAT/FEm	Pris, kr
Kalk	1,63	Formel Lam, haustbeite	92	0,11	343
NPK 21-4-10	3,42	Formel sau fiber, inne og haustbeite	86	0,11	313
NPK 18-3-15	3,4	Formel sau, inne og vårbeite	96	0,12	345
NPK 22-2-12	3,15	Formel kalv	92	0,11	370
Kalksalpeter	2,1	Formel favør 80, bulk, inne og beite	97	0,11	301
		Formel elite 90, bulk, beite	99	0,122	329
Diesel, kr/l	10,92	Formel protein 45, inne	100	0,23	531

For distriktstilskot til kjøtt er dei fleste kommunane i sone 2 med eit tillegg på kr 4,55 per kg. Grunntilskotet er sett til kr 3,90 per kg for sau og storfekjøtt (Tabell 9.3). Modellane legg til grunn sone 2 sjølv om nokre få kommunar eller delar av kommunane er i sone 3 (kr 7,05 i tillegg). Grovt sett er kommunane i Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal i sone D med 39 øre i distriktstillegg per l mjølk. Nokre få kommunar eller delar av kommunar er i sone E med 49 øre per l mjølk medan Agderfylka er i sone C med 28 øre (Tabell 9.3).

Tabell 9.3. Prisar og produksjonstillegg i modellane. Prisnivå 2010.

Storfekjøttmodellen	Kr	Sauemodellen	Kr
Grunnpris kukjøtt, kr per kg	33,8	Grunnpris sauekjøtt, kr per kg	17
Grunnpris kastrat/oksekjøtt, kr per kg	38,8	Grunnpris ungsau, kr per kg	20
Grunnpris mellomkalv, kr per kg	44,9	Grunnpris lammekjøtt, kr per kg	41,9
Distriktstilskot, kr per kg kjøtt	4,55	Grunntilskot, kr per kg kjøtt	3,90
Avløysartilskot, kr per ku	2413	Klipping, kr per kg kjøtt	0,8
Avløysartilskot, kr per ungdyr	513	Ull, kr per kg	41,4
Beite på innmark (utmark) storfe	350 (300)	Avløysartilskot, kr per sau	565
Husdyrtilskot, kr per ku	3500	Beite på innmark, sauer og lam	60
Husdyrtilskot, kr per ungdyr	787	Beite på utmark, sauer og lam	115
Mjølkepris, kr per l	4,67	Husdyrtilskot sau 1-50 >1 år	1110
Distriktstilskot per l mjølk	0,39	Husdyrtilskot sau 50-100 >1 år	799
Spedkalv kr per kg levandevækt	29,6	Husdyrtilskot sau over 100 >1 år	270
Sal av livkvige, kr per kvige	10406	Lammeslakt, tilskot	179

Kommunane i dei tre vestlandsfylka og agderfylka er alle i sone 5 for arealtilskot og tilskot til innmarksbeite. Satsen er kr 208 for inntil 250 dekar og kr 50 for overskytande areal i dette området. Kulturlandskapstilskotet er same sats for heile landet, kr 191 Arealgrunnlaget for tilskot blir redusert til 60% for innmarksbeite, dette er handtert direkte i modellmatrisa. For å få tilskot til beiting i utmark er det krav om minimum 5 veker beitetid i utmarka og for beiting på innmark er det krav om minimum 12 veker på beite, inkludert tida på utmark.

Modellmessig er det ingen skilnader mellom støtte via nasjonale tilskotsordningar og ordningar under regionale miljøtilskot (RMP) eller spesielle miljøtiltak i landbruket (SMIL) som og er regionaliserte. Av beiteordningar under RMP er det i alle fylka *tilskot til organisert beitebruk* som nyttes til drift av beitelag eller ulike fellestiltak i beiteområdet men elles fungerer det som eit årleg tilskot til dyr hovudsakleg sau, på utmarksbeite. Vidare har ein eit årleg *tilskot til drift av bratt areal* for hovudsakleg Vestlandet. Dette er eit arealtilskot for ein spesiell type areal og beiting er viktig for å halde slike areal i drift. Den tredje tilskotsordninga gjeld ulike tiltak for *skjøtsel ved beiting* anten generelt eller spesielt med ammegeit og kje og retta mot eller avgrensa til spesielle areal som t.d.

kystlynghei eller spesielle rasar som gamalnorsk spelsau¹. Regionale tilskot til beiting er ikkje modellerte spesielt, spørsmålet vil være korleis dei vert utbetalte og om dei treffer såpass breitt at dei har vesentleg betydning for tilpassing på bruksnivå.

9.3.4 *Arbeidstid, mjølkekvote og bygningskapasitet*

Vi antar at tilgang på fast arbeid utanom bruket har vore ein medverkande faktor for val mellom driftsformene sauehald eller mjølkeproduksjon. Analysane er utført med utgangspunkt i at registrert arbeidstid for bruka i dei to modellane er disponibel tid for jordbruk og det er nytta ved kalibrering av modellane. I mange samanhengar er det rimeleg å anta at brukarane vil nytte den ledige tida på bruket så lenge den ikkje kan sysselsetjast utanom dvs. at det ikkje er vesentleg konkurranse om arbeidskrafta (alternativ verdi lik 0) og kalibrere arbeidstidsforbruket etter dette. Det var nokså stor variasjon i arbeidstidsforbruket (produktivitet) på bruka som inngjekk i regnskapsgranskinga. På bruka med sau nytta familien knapt 1300 t årleg til jordbruk. Det er då rom for noko fast, tilfeldig eller deltidsarbeid utanom bruket. På bruka med mjølkeproduksjon vart arbeidsforbruket anslått etter tilsvarende tal for bruk med mjølkeproduksjon i driftsgranskingane til knapt 2350 t. Det vil då vere rom for noko tilfeldig eller deltidsarbeid utanom ved mjølkeproduksjon.

Arbeidstidsforbruket med ulike prosessar for eng og beite er fastsett ved å summere tid til enkeltoperasjonar og er i hovudsak identisk med traktortida for vedkommande prosess. For sauehald er arbeidstidsforbruket per dyr fastsett på grunnlag av Brattgjerd (1990). Tida er oppgitt som konstanttid og marginal tid per dyr per dag i ulike periodar som blir multiplisert med periodelengde. Tala er skjønsmessig reduserte med 20% for produktivitetsendringar i tida etter undersøkinga ved kalibrering av modellen. For mjølkeproduksjon og storfekjøttproduksjon er nytta data frå ei undersøking av Jerven (1985) også her er tida oppgitt som konstanttid og marginal tid per dyr per dag i ulike periodar. Tala er reduserte med 15% for produktivitetsendringar etterpå. For begge typar bruk kan mykje av produktivitetsendringane ha kome på plantekultursida ved overgang til rundballar.

I begge modellane er det ein del hjelp må leigast uansett (minimum) av omsyn til avløyning for sjukdom, ferie og fritid, heile avløysartillegget er antatt brukt til leigd hjelp. Vidare er det to sesongar, sommarsesongen som er sett lik beitetida, og resten av året. Det kan vere trong for leigd hjelp i sommarhalvåret sjølv om det er ledig tid om vinteren, men berre minimumsmengder med leigd hjelp til avløyning vil komme inn så lenge det er ledig brukartid i vedkommande sesong. På mjølkeproduksjonsbruka vart det leigd vel 1600 t og det er nytta som maksimalt disponibelt. Her vil det vere ei grense ved spørsmål om overgang frå tilfeldig hjelp til fast tilsette, truleg ved rundt 1500 t årleg. På bruka med sauehald vart det leigd vesentleg mindre, noko over 100 t. Maksimum er sett til 600 t hjelp på sauebruka og prisen på leigd hjelp er sett til kr 159 per t i begge modellane.

Tilpassinga i modellane skjer ved at ledig arbeidskraft blir nytta til produksjon, etter kvart som arealtilgangen aukar kan det bli mangel på arbeidskraft og vidare ekspansjon vil skje med bruk av leigd hjelp som vil være dyrare. Ved ekstensivering kan ein produsere med mykje areal og låge avlingar, ved intensivering med meir kunstgjødning, høgare avlingar og mindre areal. Innretning av produksjonen er og påverka av kraftfôrkjøp og pris på kraftfôr. Ved kombinert mjølkeproduksjon og storfekjøtt vil også mjølkekvoten vere avgrensande for tilpassinga. Kvoten er sett til 95 887 l utfrå rekneskapsbruka og det ikkje rekna på alternativ med utviding eller oppheving av kvoten. Det er rom for ekspansjon i arealbruken ved overgang til kastratar.

¹ I fylka på Vestlandet kan ein få tilskot *Sæterdrift med mjølkeproduksjon med eller utan foredling på sætra*, i Agder *Tilskot til drift av fellesbeite* for mjølkeproduksjon. Desse RMP tilskota er ikkje vektlagde i dette prosjektet som omfattar kjøttproduksjon. I andre tilfelle er beiting relativt perifert som ved skjøtsel av freds kulturminne og andre kulturlandskapselement, tilskot til bevaringsverdige husdyrassar, skjøtsel av særleg verdifulle slåtte og beitemarker. Mange ordningar omfattar ikkje beiting, til dømes tilskot til utsett jordarbeiding eller til skjøtsel av vassdrag og gytebekker, friområde for grågås, steingardar, bakkemurar, styvingstre og frukthagar.

Mangel på bygningskapasitet er neppe avgjerande ved beitebasert kjøtproduksjon og er mindre vektlagt i analysen. Det er lagt til grunn at omlegging frå oksar til kastratar kan skje innfor eksisterande bygningsmasse. Haustfødde kastratar bør delvis fôrast inne første vinteren, men det vil då vere ledige okseplassar. Andre vinteren kan dei delvis gå ute i kystområda. Både kastratar, fjorlam og gimrar kan klare seg med forholdsvis enkle bygningar om vinteren og delvis utegange. Klipping av sauer må skje på seinsommaren eller neste vår eller forsommar. Men dyr som delvis går ute om vinteren vil ha noko høgare fôrforbruk jamført med oksar eller sauer på innefôring.

9.4 Resultat

9.4.1 Bruk med sauehald

Sauemodellen vart kalibrert med avling på 223 FEm og optimalløysninga var 99 vfs eller ca 1,6 dekar per sau (Tabell 9.4). Tilpassing skjedde ved høgaste avlings og gjødslingsnivåa for alt arealet både dyrkamark og innmarksbeite. Engarealet vart brukt til ein kombinasjon av eng og beite, alternativ med to slåttar til surfôr kom ikkje inn i optimalløysinga. Vidare var det tilpassing på høgste avlingsnivået for innmarksbeite sjølv om skuggeprisen på innmarksbeite var negativ og kostnadane til kunstgjødsel kunne reduserast noko ved lågare avlingar. Arbeidsforbruket til stell og pussing av innmarksbeite er rekna å vere likt ved høg og låg avling.

Ved å avgrense engarealet kraftig (-40 daa) vart det lønsamt å slå to gonger på ein del av enga og avlings og gjødslingsnivået auka sterkt. Talet på sauer auka til 106 for å fylle opp ledig tid på grunn av mindre areal og kraftfôrforbruket per sau vart om lag dobla. Skuggeprisen steig til kr 981 per dekar som er vesentleg høgare enn prisen for leige av areal i området. Drift av beitearealet var uendra men skuggeprisen for innmarksbeite steig sterkt. Ekspansjon av arealet bør forsvare ein kostnad til leige på ca kr 150 per daa for fulldyrka areal og kr 30 per daa for kulturbeite/innmarksbeite inkludert kostnader med vedlikehald av grøfter og gjerde. Skuggeprisen auka og ved å avgrense arealet med innmarksbeite, men vesentleg mindre. Tilpassinga skjedde med auka bruk av kraftfôr på vårbeite og haustbeite når det var lite innmarksbeite. Når sauene er i utmarka på sommaren kan det vere overskot av innmarksbeite, men modellen reflekterer truleg tilhøva i praksis på dette punkt.

Alternativ med auka fulldyrka areal gav små endringar i produksjonen, men det vart noko færre sauer og klart mindre bruk av kraftfôr. Auka areal med innmarksbeite gav lågare dekningsbidrag på grunn av negative skuggeprisar sjølv om det vart noko mindre bruk av kraftfôr. Det var ikkje lønsamt å ekspandere produksjonen med leigd hjelp, kun minimumsmengdene vart leigd i basisalternativet og alternativ med endra arealtilgang.

Tabell 9.4. Målfunksjon, optimal tilpassing og skuggepriser ved endring i arealtilgang, AK-tilskot og beitetilskot for sauehald, 94 daa dyrka mark og 57 daa innmarksbeite i sone 5.

	Mål- funksjon	Vinter f. sau	Kraftfôr FEm/vfs	Avling FEm/daa			Skuggepris kr/daa		Leigd hjelp, t
				F. dyrka	I. beite	Gj.snitt	F.dyrka	I-beite	
Basis	156434	99	86	255	170	223	139	-33	253
Fulldyrka areal -40 daa	133304	106	165	294	170	248	981	127	272
Innmarksbeite -20 daa	157091	101	98	265	170	229	197	13	258
Fulldyrka areal +40 daa	161948	94	57	218	167	199	94	-71	241
Innmarksbeite +20 daa	155776	97	74	246	170	217	139	-33	248
AK-tilskot + 50%	182020	99	86	255	170	223	339	87	253
AK-tilskot + 200%	258778	99	86	255	170	223	937	446	253
Beitetilskot + 50%	175297	99	86	255	170	223	116	-51	253
Beitetilskot + 200%	238343	124	104	286	170	243	405	26	574
Kraftfôrpris + 20%	150050	99	86	255	170	223	198	16	253

Køyringane indikerer og at auke i satsane for areal og kulturlandskap (AK) tilskot ikkje vil påverke driftsomsfang og arealutnytting men at AK-tilskotet fungerer som eit passivt ikkje produksjonsdrivande tilskot så lenge arealet er avgrensande. Men skuggeprisen aukar så det blir meir attraktivt å leige jord, spesielt fulldyrka areal, men og noko for innmarksbeite. Effekten for innmarksbeite blir mindre på grunn av reduksjonsfaktoren 0,6. Eit alternativ der denne reduksjonsfaktoren vart fjerna (data ikkje synt) resulterte i sterk auka skuggepris for innmarksbeite frå kr -33 til kr 127 per dekar for basisløysinga. For fulldyrka areal var skuggeprisen framleis noko høgare kr 139 per dekar. Med reduksjonsfaktoren er det i modellen økonomisk press for å redusere bruken av innmarksbeiteareal, utan reduksjonsfaktoren er dette presset borte. Dersom innmarksbeite er problemareal der ein ynskjer meir bruk m.a. av omsyn til biodiversitet og redusert gjengroing, bør ein vurdere å endre denne faktoren eller jamstille AK-tilskot til innmarksbeite og dyrkamark.

Auke i beitetilskotet for sau på 50% har ingen effektar på produksjonsomfanget, og det blir noko lågare skuggeprisar for arealet i høve til basisløysinga. Med sterkare auke i beitetilskotet (+200%) blir det lønsamt å utvide sauehaldet med meir bruk av leigd hjelp, sauetalet stig til 124 vinterfora dyr og det vert leigd 321 t meir enn i basisalternativet. Bruken av kraftfor aukar og noko og skuggeprisane for areal aukar ettersom sauene krev meir areal. Fulldyrka areal blir framleis nytta til eng og beite, avlingane aukar noko men alternativ med to slåttar kom ikkje inn i optimalløysinga med auke i beitetilskotet på 200%.

Når arbeidskrafta og moglegheiter for å leige inn meir hjelp er oppbrukt vil det ikkje bli sett inn fleire sauer i første omgang, men med auke i beitetilskotet opp mot 500% vil det etter kvart lønne seg å auke buskapen med hjelp av innkjøpt kraftfôr og ein viss overgang til to slåttar for å skaffe meir grovfôr til vinterfôr (data ikkje vist). Innmarksbeite blir ledig og erstatta med kraftfôr og bruken av kraftfôr aukar sterkt. Dette vil ikkje vere tilfelle dersom ein kan auke innsatsen av leigd hjelp eller prisen går ned. Unytta areal kan og komme inn att om ein samstundes aukar satsane for arealtilskot, i dette tilfelle først og fremst for innmarksbeite sidan det er det som fell ut. Tilsvarende vil antall sau bli litt redusert om ein aukar prisen på kraftfôr sterkt og ein del areal går då ut av bruk. Men ved samstundes å auke satsane for areal og kulturlandskap vil dette arealet kome innatt.

Ingen av køyringane med endra verkemiddel gav løysingar med ekstensiv drift ved lågaste avlingsnivået. Einaste måten å få til arealekstensive drift synes å vere eit krav om at arealet skal vere i drift kombinert med knapp tilgang på arbeidskraft i form av tilgjengeleg familiearbeidskraft eller leigd hjelp til konkurransedyktig pris. Arbeidskrafta vil då bli disponert til plantedyrkinga, sauehaldet blir avgrensa til ressursane av jord og bruk av innkjøpt kraftfôr blir minimert. Men dette er tilhøve som vanskeleg kan regulerast i jordbruksavtalen og som saman med andre effektar gjer at det ikkje er aktuelt å gå nærare inn på det. Høgare pris på kunstgjødsel vil isolert sett føre til lågare gjødselmengder og avlingar. Men det synes i hovudsak også å føre til meir bruk av kraftfôr.

Kastrering av værlam som skal overvintre til fjorlam bør skje før lamma er månadsgamle. Kastrering er ikkje vanlig her i landet, men svært vanlig i andre land, til dømes i Storbritannia og USA. Ifølge Farm Animal Welfare Council (2008) blir ca. 60 prosent av værlamma kastrerte på New Zealand. I desse landa er beitesesongen vesentlig lengre enn her, og det vil favorisere ekstensiv drift med låg tilvekst og lang vekseperiode som gjev lågare kostnader. Fjorlam vil med dagens regler ikkje få husdyrtilskot fordi dei vil være yngre enn eit år 1. januar. Dersom kravet om 16 veker beitetid (sone 5) andre sommaren blir strengt praktisert for slaktedyrlam vil dei heller ikkje alltid få beitetilskot andre året. Men dei kan gå ute på vinteren og våren sidan dei ikkje skal lemme og vil lett kunne tilfredsstille eit krav om 16 veker utetid før slakting på sommaren.

Kva fjorlam vil ha å seia for beitinga avheng av tal lam og slaktetidspunkt det er rekna at halvparten av lama kan seljast som fjorlam 1,5 år gamle, grovt sett alle hodyr som ikkje blir påsette og 35% av værlamma. Modellkøyringane tyder på at tilskot til fjorlam må vere ca. kr 1 750 for at det skal lønne seg å føre lam ein vinter ekstra med sal rett frå beite neste sommar. Dersom fjorlam kan oppnå klassifisering som lam vil det være nok med ca. kr 1 300 i ekstra tilskot, men det vil være for brukar sin risiko i tillegg til risiko for fetttrekk. For mindre lam som vil få trekk ved standard leveringstid på

hausten kan det vere lønsamt også med lågare tilskot enn dette, men noko tilskot vil vere nødvendig. Tidspunktet for slakting av fjorlam kan høve bra i høve til sal av ferskt kjøt for grillsesongen, og ved heimeslakting kan det moglegvis vere lettare for brukaren å oppnå ein betre pris på den tida.

Seinare slepping av sau i utmarka og noko tidlegare sanking vil moglegvis vere eit betre alternativ for skjøtsel av innmarksbeite som og kan kombinerast med produksjon av fjorlam. Det er ikkje gjort utrekningar for dette og det er neppe noko som kan påverkast via system for økonomiske verkemiddel gjennom generelle krav til beitetid på ulike typer beite. Ei slik endring vil føre til ein overgang frå beiting i utmark til innmark. Det kan gje meir snyltarplage. Det kan vere aktuelt å auke beitingen med andre dyr som til dømes hest for å skjytte innmarksbeiteareal på sauebruk.

9.4.2 Bruk med mjølkeproduksjon og storfekjøtt

I modellen med mjølkeproduksjon vil mjølkekvota i stor grad avgjere omfanget av produksjonen. Jambført med sauehald er det og mindre aktuelt å redusere avlingane fordi ein på grunn av omfattande kraftfôrkjøp har mykje husdyrgjødsel som uansett må nyttast på enga. Modellen med mjølkeproduksjon og storfekjøtt vart løyste med bruk av alt fulldyrka areal, 175 daa og alt beiteareal, 122 daa i basisløysinga. Skuggeprisen var kr 409 kr per dekar for dyrkamark og kr 60 for innmarksbeite. Det vil seie at målfunksjonen, samla dekningsbidrag på bruket, kr 407 391, ville endre seg med kr 409 eller kr 60 om ein hadde eit dekar meir (+) eller mindre (-) av desse arealtypene (Tabell 9.5). Kraftfôr dekkar 39,2% av energitrongen i basisløysinga.

I basisløysinga vart alt arealet av dyrkamark, 175 daa, nytta til kombinert eng og beite med bruk av husdyrgjødsel, inkludert knapt 10 daa attlegg. Berre prosessar med høg avling på dyrka areal kom inn i basisløysinga, bortsett frå attlegg der lågaste avlingsnivået kom inn. Avlinga på innmarksbeite var tilpassa med 100 daa med høg avling og 22 daa med låg avling, i praksis vil alt arealet få noko redusert avling. I alt 8,6 oksar blir oppfôra til 18 måneder i tillegg til kviger utover påsett som blir oppfôra og selde ved 2 års alder. Ingen spedkalv eller mellomkalv blir selde i basisalternativet. Kraftfôrforbruket vart utrekna til ca 39%. Husdyrgjødsel vart nytta på alt det fulldyrka arealet, prosessar med bruk av berre kunstgjødsel kom ikkje inn i basisløysinga.

Med redusert areal fulldyrka (-50 daa) vart nokre av kvigene selde som spedkalv og kjøttproduksjonen falt med ca 500 kg. Av dyrkamarka vart 28 daa hausta to gonger til vinterfôr og det vart kjøpt kunstgjødsel til 18 daa av enga. Forbruket av kraftfôr auka noko og det lønte seg med høgaste avlingsnivået for alt innmarksbeite. Med redusert areal av innmarksbeite (-40 daa) lønte det seg med høgaste avlingsnivået for resterande innmarksbeite og marginalt sal av kvigekalvar. Kraftfôrforbruket auka noko og ein del av det fulldyrka engarealet vart beita heile sesongen utan slått.

Meir dyrka areal (+50 daa) førte til auka omfang av kombinert eng og beite på bekostning av innmarksbeite, men framleis høgaste avlingsnivå på enga. Kraftfôrforbruket fall vesentlig i dette alternativet, til 29,6%. Det vart ein svak reduksjon i avlingsnivået på innmarksbeite – 2 FEm/daa. Det lønte seg ikkje lenger å nytte alt innmarksbeite skuggeprisen for innmarksbeite var kr -35 per daa. I denne situasjonen vil innmarksbeite komme innatt dersom ein aukar areal og kulturlandsskapstillegget for innmarksbeite. Ved auka mengde innmarksbeite (+40 daa i høve til basis) vart beitearealet helde i drift med låge avlingar, men press for redusert bruk av innmarksbeite gjennom negative skuggeprisar. Største reduksjonen i bruken av kraftfôr fekk ein i alternativet med 100 daa meir dyrkamark. Her vart optimalt kraftfôrforbruk redusert til 20%. Kombinert eng og beiting var dominerande når det var såpass god arealtilgang. Bruken av innmarksbeite gjekk ned til 90 daa ved fri tilpassing i dette alternativet.

Tabell 9.5 Målfunksjon, optimal tilpassing og skuggepriser per daa ved endring i arealtilgang, AK-tilskot og beitetilskot for mjølkeproduksjon og storfekjøtt i sone 5.

Alternativ	Mål-funksjon	Årskyr, stk	Kjøttprod., kg	Avling i FEM			Kraftfôr		Kviger &			Skuggepris, kr/daa	
				Dyrkam.	I-beite	Gj.snitt	%	Oksar	kastrater	Kalvar	Dyrkam.	I-beite	
Basisløsning	407391	17,0	4992	312	208	269	39,2	8,6	8,3	0,0	409	60	
Fulldyrka areal -50 daa	382535	17,0	4473	329	220	275	45,3	8,6	5,9	2,4	758	325	
Innmarksbeite -40 daa	400971	17,0	4932	311	220	282	44,5	8,6	8,0	0,3	477	205	
Fulldyrka areal + 50 daa	420204	17,0	4992	312	185	267	29,6	8,6	8,3	0	251	-35	
Innmarksbeite +40 daa	406249	17,0	4992	312	157	237	39,2	8,6	8,3	0	251	-35	
Fulldyrka areal +100 daa	432778	17,0	4992	312	162	266	20,0	8,6	8,3	0	251	-35	
AK-tilskot +50%	456966	17,0	4992	312	208	269	39,2	8,6	8,3	0,0	609	180	
AK-tilskot +200%	605689	17,0	4992	312	208	269	39,2	8,6	8,3	0,0	1207	539	
Beitetilskot +50%	414535	17,0	4417	312	200	266	37,7	0,0	17,0	0,0	409	60	
Beitetilskot +200%	445122	17,0	4417	312	200	266	37,7	0,0	17,0	0,0	409	60	
Kraftfôrisar +20%	374441	17,0	4473	343	220	293	30,1	8,6	5,9	2,4	599	119	

Også på bruka med mjølkeproduksjon og storfekjøttproduksjon har endring i areal og kulturlandskapstillegget liten effekt utover å verke som eit kontanttillegg så lenge arealet er utnytta (skuggepris >0). På slike bruk er kvoten bestemmende for tal kyr. Alternativ med auka beitetilskot, både på inn- og utmark, førte til større inntekt men ingen endringar i skuggeprisane for areal i høve til basisløsninga. Men kastratar kom inn i staden for oksar i alternativa med auka beitetilskot. Endring av kraftfôrprisen (+20%) synes også å gje ein del tilpassingar ved denne driftsforma. Forbruket av kraftfôr vart redusert til ca. 30% frå vel 39%. Men tilpassinga skjedde ved at okseproduksjonen vert oppretthalden medan kvigekalvane vert selde som spedkalv for slakt eller til oppdrett på andre bruk, tilsvarende som i alternativet med mindre fulldyrka areal.

I basisløyninga kjem ikkje kastratar inn, men med eit spesielt tilskot på kr 900 til kastratar pr beitesesong aukar kastratproduksjonen til 3,2 dyr og okseproduksjonen fell tilsvarende. Reknar ein at kastratane og får tilskot til beiting i utmark i to sesongar vil det vere nok med ca kr 350 i tilskot, utan dette tillegget er det naudsynt med kr 900 for å få til ein moderat overgang. Aukar ein meir enn dette vil ein større del av oksekvalvane bli kasterte.

Reduksjon av mjølkeavdråttan for å få fleire kalvar og auke i kjøttproduksjonen på kastratar ytterligere, synes med utgangspunkt i tilskotsordningane mindre aktuelt enn å setje inn spesialisert kjøtte i tillegg til melkekyr. Det er opna for at bruk med mjølkeproduksjon kan få driftstilskot til ammeku så lenge dette er spesiell kjøtferase. Men det vil verke nokolunde på samme måte; ammekyr produserer ikkje mjølk og levert mjølkemengde per ku går ned. Men NRF-kua er ei kombinert kjøtt- og mjølkeku, og overgang til meir spesialiserte mjølkerasar i kombinasjon med kjøttfe er eit spørsmål som då kan komme opp. Eit alternativ til redusert avdrått kan også vere å bruke meir mjølk til kalvane. Ved produksjon av mellomkalv kan ein lett nytte 800 –1 000 l mjølk per kalv.

9.4.3 Diskusjon

Begge modellane synes å demonstrere at om ein har ein lite areal i høve til areal (og kvote) i basisløyninga, så kan det vere lønsamt å oppretthalde dyretalet og auke bruken av kraftfôr. Produksjonen blir noko påverka av denne tilpassinga, for sau kan den gå noko opp fordi tida ein sparer til grovfôr dyrking kan nyttast til fleire husdyr. På bruk med mjølkeproduksjon minkar produksjonen av oksekjøtt og det blir sal av spedkalv eller mellomkalv i staden. Motsatt om ein har mykje dyrkamark i høve til basis, så løner det seg å redusere bruken av kraftfôr og halde produksjonen konstant ved mjølkeproduksjon. Ved sauehald vil ein då redusere bruken av kraftfôr og tal sauer går noko ned.

Innmarksbeite har generelt lågare verdi enn dyrka mark og vil lett bli unytta eller underutnytta i begge modellane. I basisløyninga har innmarksbeite negativ skuggepris på sauebruk og berre kr 60 på bruk med mjølkeproduksjon. Dette resultatet er påverka av lågare avlingar og meir arbeid med beitepussing og gjerehald som gjer at innmarksbeite konkurrerer mindre godt med bruk av kraftfôr.

Vidare er det ein reduksjonsfaktor på 0,6 for areal og kulturlandskapstillegg for slikt areal jamført med dyrka mark.

Dersom det er ledige ressursar av innmarksbeite kan ein setje inn økonomiske verkemiddel som støttar ein aktivitet som brukar denne ressursen. Men om ein støtter for sterkt og einsidig, til dømes i form av auka beitetilskot per dyr, kan det gå ut over andre omsyn. Tilpassinga kan skje ved meir bruk av kraftfôr og fleire dyr. Modelløysingane for bruka med sauehald gav auka bruk av kraftfôr på vår og haustbeite. Dagens system består i støtte til dyrkamark, innmarksbeite og til dyr på beite og det synes hensiktsmessig å oppretthalde eit variert verkemiddelsystem, om ein ynskjer å fremje meir beiting. Men dersom innmarksbeite er eit særleg problemområde i høve til gjengroing, og slike areal i tillegg generelt er meir biodiverse enn engareal, er det spørsmål om det er hensiktsmessig med reduksjonsfaktor for AK-tillegg i høve til fulldyrka eng i omløp.

Det er noko forskjell på resultatane av analysane med dei to modellane. Sauebruk har lite ledig arbeidskraft og tilgang på rimelig leigd arbeidskraft i beitetida er truleg ein avgrensande faktor for mange. Det går an å leige hjelp, men det krev ei viss lønsemd i næringa i høve til prisen på arbeidskraft. Det betyr også at om lønsemda aukar, så kan sauekjøttproduksjonen og beitingen med sau ekspandere raskt ved at brukarane leiger inn meir hjelp eller omdisponerer eiga tid frå anna arbeid om ikkje andre hindringar som til dømes rovdyr avgrensar produksjonen. Det krev at det vert overført friske ressursar til næringa, omdisponering frå husdyrtilskot til beitetilskot vil til dømes ikkje ha ein slik effekt.

På bruk med kombinert mjølkeproduksjon og storfeslakt er kvoten meir avgrensande enn arbeidskrafta. Det betyr at auka beiting eller meir bruk av grovfôr på slike bruk hovudsakleg må skje ved redusert kraftfôrbruk og ved omlegging frå oksar til kastratar. Ved auka beitetilskot vil tilpassinga skje med kastratar og det gir noko lågare kjøttproduksjon og kraftfôrforbruk. Ein viss auke i kraftfôrprisen kan vere mogleg og prosent kraftfôr i foringa går då ned. Men det vil føre til lågare kjøttproduksjon ved at produksjon av okseklakt blir ulønsamt og tilpassinga skjer ved sal av spedkalv eller mellomkalv.

Det er problematisk å forvalte innmarksbeite som ikkje kan haustast eller pussast maskinelt og det finst ein del slike areal, kanskje spesielt på sauebruk i regionen. Auka beiting med fjorlam, gimrar og kastrerte værlam for levering midt på sommaren andre året bør vurderast men synes å kreve relativt høge tilskot, i storleiksorden kr 1300-1800 per lam med dei forutsetningar om fôrkrav og tilvekst som er lagt til grunn. Ei årsak er at prisen på fjorlam går ned i høve til å levere lam på hausten etter ein beitesesong. Om dette skal fungere er ein avhengig å få betre pris for fjorlam eller at ungsau kan klassifiserast som lam. Det vurderes som lite aktuelt å nytte økonomiske verkemiddel for å få til utsett slepping og tidleg heimsanking av sau frå utmarka. Ulempa med eit slikt tiltak er større problem med snyltarar på innmarksbeite og mindre beiting i utmarka. Då vil det gjenstå beiting med andre dyreslag som til dømes hest for å skjømte slike areal på sauebruk.

Meir beiting kan ein oppnå ved å støtte kastratar, til dømes ved å auke beitetilskotet for kastratar spesielt, eit eige RMP tilskot til kastratar som i Oppland, eller eit eige tillegg for kastratslakt tilsvarende som for lammeslakt i dei nasjonale ordningane. Utrekningane tyder på at eit tilskot på ca. kr 900 pr kastrat per beitesesong er nødvendig for å få til ein moderat overgang til kastratar. Men om det skal vere lønsamt avheng og av at det er ledige ressursar av innmarksbeite eller at det kan leigast inn. Sidan kastratane også kan få tilskot til beiting i utmark kan ein truleg få ein moderat overgang med kr 300 i årleg støtte. Om ein vel å støtte kastratar bør ein ha ei meining om kor sterk overgang til denne driftsforma som er ynskjeleg.

Ingen av dei undersøkte nasjonale verkemidla synes å verke til å fremje lågare avlingar eller arealekstensive driftsformer. Heller ikkje overgang frå oksar til kastratar på bruk med mjølkeproduksjon vil verke til særleg lågare avlingar, kastratane krev til dels meir vinterfôr enn oksar. Men bruk med store ressursar av areal og bygningar i høve til mjølkekvote vil generelt sett redusere avlingane og drive meir arealekstensivt enn brukarar med avgrensa ressursar. Skal ein fremje lågare

avlingar må ein setje opp prisen på kunstgjødsel for å gjere det lønsamt å bruke mindre av den. Men det vil kunne resultere i meir bruk av kraftfôr.

Overgang til rundballar har ført til at det er lettare å kjøpe grovfôr i periodar med knappheit og selje i periodar med overskot. Det er ikkje undersøkt kjøp eller sal av grovfôr i nokon av modellane. Kjøp av grovfôr er til vanleg dyrare enn eigenproduksjon, men det avheng av kvaliteten på eige areal og prisen avheng av tilbod og etterspurnad. Etter kvart er det ein del gardbrukarar som har spesialisert seg på produksjon av grovfôr for sal. På bruk med forholdsvis mykje innmarksbeite, gode utmarksbeite og lite dyrkamark som kan finnast i regionen, kan kjøp av alt vinterfôr på permanent basis vere eit alternativ som er verdt å undersøke.

9.5 Samanfattning

I to LP-modellar for sauehald eller mjølkeproduksjon med storfekjøt er spesifisert alternativ for arealbruk, gjødslingsstyrke og avlingar ved eng og beitedyrking slik at det kan tilpassast den aktuelle situasjonen og bruk av økonomiske verkemiddel. Bruka kan produsere med mykje areal og låge avlingar eller med meir kunstgjødsel, høgare avlingar og mindre areal. Videre er det to sesonger, sommarsesongen som er satt lik beitetida, og resten av året. Dersom familiearbeidskrafta er avgrensande kan det, avhengig av lønsemda, være aktuelt å auke bruken av leigd hjelp, alternativ med sterk auke i tilskota antar at meir hjelp kan skaffast. Det er studert verknad av ressurstilgang i form av mykje eller lite fulldyrka areal eller innmarksbeite på produksjonsomfang, intensitet og lønsemd i dei to modellane. Av verkemiddel er vurdert nivå på og tilhøvet mellom areal og beitetilskot. Vidare er det sett på spesifikke tilskot til kastratar og til fjorlam som tiltak for auka beiting på innmarksbeite.

Arbeidskrafta er langt på veg avgrensande for produksjonsomfanget i modellane med sauehald. Om lønsemda aukar kan sauekjøtproduksjonen ekspandere raskt ved at brukarane leiger inn meir hjelp eller omdisponerer eiga tid frå anna arbeid om ikkje andre hindringar (t.d. rovdyr) avgrensar produksjonen. Det er og råd å få til meir beiting med sau med tilskot til fjorlam eller kastratar. Auka arealtilskot vil fungere som eit passivt tilskot på sauebruk med fast areal, men vil motverke at areal går ut av bruk og at ekspansjonen skjer på innkjøpt kraftfôr og beite.

På bruk med kombinert mjølkeproduksjon og storfeslakt er truleg mjølkekvoten avgrensande meir enn arbeidskrafta. Det er mogleg å få til meir beiting med omlegging til kastratar ved å støtte den aktiviteten, anten ved å auke beitetilskotet eller støtte kastratar spesielt. Men om det skal være lønsamt avheng av at det er ledige ressursar av innmarksbeite på slike bruk eller at det kan leigast inn. Også på slike bruk vil auka arealtilskot fungere som eit passivt tilskot på bruk med fast areal, men vil motverke at ekspansjonen i skjer på innkjøpt kraftfôr.

Støtte til fjorlam og kastratar for å betre utnyttinga av innmarksbeite kan vere målretta, men blir forholdsvis dyrt med dei føresetnader om førkrav, tilvekst og produktprisar som er lagt til grunn. Innmarksbeite er lite lønsamt jamført med fulldyrka areal på grunn av lågare avlingar og redusert AK-tillegg for slikt areal. Om innmarksbeite er eit problem i høve til gjengroing så bør ein vurdere å endre denne reduksjonsfaktoren eller jamstill innmarksbeite med dyrka mark.

9.6 Litteratur

- Asheim, L. J., O-J. Øvreås, T. Haukås og S. Rivedal, S. (2011). Økonomien i sjølvrekrutterande kjøtproduksjon. Buskap nr 5 2011.
- Brattgjerd, S. 1990. Arbeidsforbruket i saueholdet. Melding A-011-90. NILF pp 21-23.
- Davidson, B.R., Martin, B.R., Mauldon, R.G., 1967. The application of experimental research to farm production. J. Farm Econ. 49, 900–907.
- Farm Animal Welfare Council (2008). FAWC Report on the Implications of Castration and Tail Docking on Lambs. Farm Animal Welfare Council, Area 5A, 9 Millbank, c/o Nobel House, 17 Smith Square, London SW1P 3JR <http://www.fawc.org.uk/pdf/report-080630.pdf>
- Flaten, O., L.J. Asheim, I. Dønnem, and T. Lunnan (2012) The profitability of early grass silage harvesting on dairy goat farms in mountainous areas of Norway. Small Ruminant research 103 (2-3): 133-142.
- Jerven, M. (1985) Arbeidsforbruket i melkeproduksjonen. Labour input in dairy production. NILF, Oslo.
- NILF, (2009, 2010). Handbok for driftsplanlegging. Oslo
- Søyland, V., Forsell, L., Nersten, N.K., 2002. FOLA 2002: Landbrukspolitikk – forenkling og målretting. NILF-rapport 2002-1. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Oslo.

10. Samanfattande drøfting

I den rådande landbruks- og matpolitikken som er nedfelt i Meld. St. 9 (2011-2012) Landbruks og Matpolitikken - Velkommen til bords, står det: «Det skal legges til rette for at den landbaserte matproduksjonen kan øke i takt med etterspørselen til en økende befolkning i Norge» (LMD, 2011).

Norsk landbruks- og matpolitikk har fire overordna mål: 1). Mattryggleik, 2). Landbruk over heile landet, 3). Auka verdiskaping og 3). Berekraftig landbruk. I tillegg til å produsere varer og tenester for ein marknad, er landbruket leverandør av ei rekkje fellesgode. Det er lagt til grunn at dei fire nemnde overordna måla vert nådde ved at landbrukssektoren kombinerer matproduksjon og leveranse av fellesgode og skjøttar kulturlandskap. Dette er utdjupa og konkretisert under dei overordna målpunkta. I norsk landbrukspolitikkk ligg det mangesidige landbruket til grunn for forminga av landbrukspolitikken, slik at samla produksjon av varer, tenester og fellesgode gjev etterlyst bidrag til samfunnet. Stortingsmelding nummer 9 (2011-2012) uttrykkjer også at utviklinga i deler av Agder/Telemark, kyst- og fjordstroka på Vestlandet, Nord-Norge og fjellområda i Sør-Norge er særleg «bekymringsfull». Det er utfordringar i å sikre at arealressursane vert utnytta på ein god måte, og at den geografiske produksjonsfordelinga vert ført vidare. Spørsmålet er kva verkemiddel som kan føre til at skisserte målsetjingar vert nådde, og kva det kostar. Mange verkemiddel vil verke mot fleire mål. I tidlegare landbruksmeldingar har det multifunksjonelle landbruket vore sterkare omtala enn i gjeldane landbruksmelding.

Då dette prosjektet vart starta, var det overproduksjon på mjølk, svak underdekning av storfekjøtt og litt overproduksjon på sau, kombinert med svak økonomi og sterk nedgang i husdyrtalet og påfølgjande areal ut av drift. No er situasjonen at det er underdekning både på lam og særleg storfekjøtt, der underdekkinga på storfekjøtt er aukande og knytt til endringane med sterk nedgang i kutalet og auka mjølkeavdrått. Balansen i mjølkeproduksjonen er betra, økonomien er noko betra, men framleis går husdyrtalet nedover og konsekvensane av redusert beiting og areal som går ut av drift vert meir «synlege». Trass i at situasjonen i landbruket er noko endra, er det framleis ei viktig utfordring å finne ut kva som må til for at ein skal få til meir beiting med det dyrtalet og dyrematerialet som er i landbruket.

I gjennomgangen og analysen som er gjort i rapporten, er det teke opp utfordringa knytt til at norsk landbruk har vore og er i endring. Intensivering i drift særleg knytt til det som vedkjem volumproduksjon, har som ein sideeffekt at meir areal går ut av drift. Dette gjeld både fulldyrka areal, overflatedyrka, innmarksbeite og i tillegg reduksjon i beiting i heimenær utmark. Dette fører til arealmessige og faglege utfordringar og ein del av desse har prosjektet sett nærare på. Øvreås (2012) har granska endring i jordbruksareal og dyretal på Sør- og Vestlandet i perioden 1989-2011. Han har vist at både dyretal og areal går til dels kraftig nedover i desse fylka som dette prosjektet omhandlar. Størst er nedgangen i kystkommunane og ytre fjordstrøk. Det totale jordbruksarealet har ikkje vist så stor nedgang. Dette skuldast til dels stor auke i innmarksbeite som har kamouflert nedgangen i det dyrka arealet. Noko av dette skuldast omklassifisering, men mykje skuldast og overgang frå kategorien gjødsla beite til innmarksbeite.

Lågbu og Svendgård-Stokke (2013) har utført areal- og jordsmonnsstatistikk for jordbruksareal i Hordaland. Kartlegginga syner stor differanse mellom jordbruksareal etter fastlagt kriteriegrunnlag (AR5) og det jordbruksarealet som er i drift utifrå registrert areal ved søknad om produksjonstilskot. Berekingane syner at det er i overkant av 100.000 daa mindre jordbruksareal i drift enn kva kartgrunnlaget tilseier. Liknande oversyn føreligg enno ikkje for Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal.

Framskrivning av norsk mjølkeproduksjon (Aass et al., 2014; Volden, 2014) viser at verknaden av framleis auka mjølkeyting vert færre mjølkekyr og kalvar, samt kyr som treng meir kraftfôr, og som ei

følgje av dette mindre areal med grovfôr. Det er dessutan lite realistisk å rekne med at auke i sauetalet kan utnytte det innmarksarealet og dei beiteressursane som er vorte «ledig» grunna nedgang i talet på mjølkekyr og ungdyr. I kapittel 5 synleggjer Rivedal og Asheim korleis ein kan auke biomasseopptaket ved ei omlegging til ein kjøtproduksjon som i større grad er basert på grovfôr. Kjøtproduksjon på sjølvrekrutterande dyr og på kastratar, i staden for oksar, er døme på slike ekstensive produksjonar. Desse produksjonane kan vere aktuelle på delar av areala som i dag har lita eller inga drift. Dette kan i kombinasjon med meir sau gjere til at ein kan utnytte og vedlikehalde ein del av desse marginale areala som går ut av produksjon. Men dette føreset at dei økonomiske rammevilkåra i slik produksjon er tilfredsstillande.

I prosjektet er det dokumentert at ein kan drive arealekstensivt i den forstand at ein kan skjøtte eit stort areal med relativt få dyr, og samstundes oppnå god fôrqualität, tilvekst og slaktequalität. Men ein slik produksjon set tilnærma same krav til vedlikehald og stell av jordkapital som ved normal drift. Ei vurdering av økonomien i ekstensivt drive grovfôrbaserte driftsformer basert på rekneskap og kalkyler som Haukås legg fram (kap. 8) viser at overgang frå oksar til kastratar på bruk med kombinert mjølkeproduksjon og storfekjøtt ikkje treng å medføre nedgang i driftsoverskotet til bonden. Ressursgrunnlaget og i kva grad beita er eigna for kastratar vil vere avgjerande. Det er vidare lita inntening og svake økonomiske incentiv til å satse på sjølvrekrutterande kjøtproduksjon på ammeku. Auke av beitetilskot og utmarksbeitetilskot for storfe kan styrke økonomien. Endring av driftstilskotet til ammeku i favør av mindre einingar som ein har på Sør- og Vestlandet vil og styrke økonomien.

For sau viser rekneskapstal at ekstensiv drift gir svakare økonomisk resultat samanlikna med meir intensiv drift. Bruk som vert drivne ekstensivt med hovudvekt på å nytte beiteressursane er viktige for å oppretthalde eit ope kulturlandskap. Målsetjinga med drifta på desse bruka er ikkje nødvendigvis høgast mogeleg økonomisk resultat, men at det er tilstrekkeleg vederlag for utført arbeid slik at det er økonomiske incentiv som gjer det interessant å halde fram med dyrehaldet og ta vare på jordbruksarealet og landskapet. Mange investerer og i utstyr som på kort sikt ikkje kan forsvarast økonomisk, men som kan vere ønskjeleg for å redusere arbeidet i drifta for å kunne kombinere drift med anna næring eller arbeid. Ofte blir det ein periode med ekstensivering av drifta etter avvikling av til dømes mjølkeproduksjonen. Dette går over nokre år til bonden finn ut at dette gjev for dårleg lønsemd og avviklar produksjonen.

Modellberekninga Asheim gjer (kap. 9) viser at skal overgang til hald av kastratar som nyttar to beitesomrar konkurrere i lønsemd med intensiv produksjon på oksar, må det ordnast med særskilt tilskot til styrkt driftsopplegg med kastratar. Det kan sjåast i samanheng med vedtekne landbrukspolitiske målsetjingar (Meld. St. 9 2011-2012) om arealbruk, både innhausta grovfôrareal og særleg beiteareal både på innmarksbeite og heimenær utmark med omsyn til kulturlandskap og fellesgode som etterspurde bidrag til samfunnet. Bruk og skjøtsel av innmarksbeite er lite lønsamt jamført med fulldyrka areal på grunn av lågare avlingar, arbeid med beitepussing og andre skjøtselstiltak samt redusert AK-tillegg for slikt areal. For å motverke attgroing av innmarksbeite, kan ein vurdere å redusere trekket for innmarksbeite samanlikna med dyrka jord. Ulempa med dette kan vere sterkare overgang frå utmarksbeite til innmarksbeite. Alternativt kan ein avgrense eit høgare AK tillegg til biologisk verdfulle innmarksbeite som blir skjøtta som ein del av jordbruksproduksjonen.

Modellanalysane illustrerer elles at det kan bli lønsamt å ta i bruk ledige arealressursar ved å støtte aktivitetar som nyttar denne ressursen, mellom anna særskilt tilskot til kastratar. Men for sterk og einssidig bruk av til dømes beitetilskot, kan gå ut over vinterfôrdyrkinga på fulldyrka og overflatedyrka areal. Ein auke i tilskotet til dyr på beite samstundes som ein beheld dagens støtte til areal tykkjest difor best.

10.1 Litteratur

- Aass, L., Harstad, O.M., Hegrenes, A. 2014. Både mjølk og kjøtt –basert på norske ressurser? Buskap 66 (6): 21-27
- LMD 2011. Landbruks- og matpolitikken. Velkommen til bords. Melding til Stortinget nr 9. Det kongelige Landbruks- og Matdepartementet.
- Lågbu, R., Svendgård-Stokke, S. 2013. Jordsmonnstatistikk Hordaland. Rapport fra Skog og Landskap 2013 (15): 35 s.
- Volden, H. 2014. Samspill mellom grovfôrmengde, grovfôr kvalitet og avdråtsnivå. Foredrag på regional fagsamling Fureneset 17.-18.09.2014.
- Øvreås, O.-J. (2012) Endringer i jordbruksareal og dyretal på Sør- og Vestlandet 1989 - 2011. Bioforsk Rapport 7, 17.