



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Biologisk mangfold i utmarkas kulturbetingete naturtyper - hvilken rolle spiller beitedyrene?

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 183 | 2021



Hanne Sickel, Ellen Svalheim, Kristin Daugstad, Synnøve Nordal Grenne og  
Jørgen Todnem  
Divisjon for matproduksjon og samfunn

## TITTEL/TITLE

Biologisk mangfold i utmarkas kulturbetingete naturtyper - hvilken rolle spiller beitedyrene?

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Hanne Sickel, Ellen Svalheim, Kristin Daugstad, Synnøve Nordal Grenne og Jørgen Todnem

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
22.11.2021	7/183/2021	Åpen	10123	17/00996
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02954-0		2464-1162	87	3

## OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruksdirektoratet

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Carl Erik Semb

## STIKKORD/KEYWORDS:

Stikkord norske

Stikkord engelske

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Biologisk mangfold, økologi, beitepreferanser

Biodiversity, ecology, grazing preferences

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

I dette prosjektet har vi ved hjelp av naturtypekartlegging, botaniske analyser, GPS-data, observasjoner av beitedyr, modellering og GIS arbeid undersøkt beitepreferanser og beitemønstre til kjøttfe og sau på utmarksbeite i en fjellbygd. Dette for å få mer kunnskap om hvordan dagens skogs- og utmarksbeite på en best mulig måte kan bidra til bevaring av biologisk mangfold knyttet til gamle kulturmarker. Beitedyra valgte fortrinnsvis å beite i åpne seminaturlige engtyper og andre naturtyper med høy tetthet av gras og urter. Kyrne beita også på starrdominerte slåttemyrer, i myrkanter og, i større grad enn sau, i enger delvis gjengrodd med busker. Ved beiting i skog oppsøkte dyra fortrinnsvis skogstyper med glissent til middels tett tredekke der de beitet på engflekker og hogstflater. På beiteplassene, og langs stier og tråkk (se rapport fra delprosjekt, Svalheim og Sickel 2017), var det overveiende arter som har som spredningsstrategi å bli spredt med beitedyr. Beitedyra fungerer som «korridorer» for slike kulturavhengige arter i landskapet og motvirker dermed effekter av fragmentering og isolasjon av seminaturlige naturtyper. Beitedyra oppnådde god tilvekst og spiste arter som det er påvist har et høyt næringsinnhold. Sauene og kyrne konkurrerer delvis om de samme ressursene, men i områder som dette, med gode og varierte fôrressurser, er samarbeidet en fordel da det både reduserer ytterligere gjengroing og forringelse av beiteressursene samt bidrar til å ivareta det biologiske mangfoldet i flere seminaturlige naturtyper.

## GODKJENT /APPROVED

Anders Nielsen

NAVN/NAME

## PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Hanne Sickel

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



# Forord

Prosjektet «Biologisk mangfold i utmarkas kulturbetingete naturtyper: hvilken rolle spiller beitedyrene?» var et toårig prosjekt som startet våren 2016. Resultatene fra prosjektet har vært formidlet på ulike måter, og nå også med denne rapporten. Målet med prosjektet var å undersøke beitepreferanser og beitemønstre til ammekyr og sau på utmarksbeite i en fjellbygd for å få mer kunnskap om hvordan dagens skogs- og utmarksbeite på en best mulig måte kan bidra til bevaring av biologisk mangfold knyttet til gamle kulturmarker. I prosjektperioden til dette hovedprosjektet utførte vi også et delprosjekt som det er skrevet en egen rapport fra: «Frøspredning av naturengplanter i utmark gjennom historisk ferdsel og bruk» (Svalheim og Sickel 2017). I delprosjektet innhentet vi kunnskap om tidligere tiders sannsynlige spredning av kulturavhengige arter i utmarka, gjennom stølsdrift og mennesker og dyrs ferdsel i og gjennom landskapet.

Vi vil gjerne rette en stor takk til grunneierne Roger Byfuglien og Einar Asbjørnsen med familier, for muligheten til å studere dyrene deres på utmarksbeite og for all velvilje og avgjørende hjelp som vi har mottatt i prosjektperioden. Vi takker Morten Sickel for å ha bistått prosjektet med bygging og testing av GPS-enheter, datahåndtering og modellutvikling. Våre kollegaer Michael Angeloff og Marte Skattebu takkes for henholdsvis å ha laget Kernal density kart til rapporten og for digitalisering av vegetasjonsdata.

Dette prosjektet hadde ikke vært mulig uten hovedfinansiering fra Landbruksdirektoratet og finansielle bidrag fra Fylkesmannen i Innlandet (tidligere Oppland). Takk for at dere ville støtte prosjektet!

Landvik/Ås, 12.11.2021

Ellen Svalheim

Hanne Sickel

# Innhold

1	Innledning.....	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.2	Målsetting med prosjektet .....	7
2	Metode .....	9
2.1	Studieområde/områdebeskrivelse .....	9
2.2	Adferdsstudier/beitepreferanser .....	10
2.2.1	Besetninger .....	10
2.2.2	Innsamling av kontinuerlige GPS-data og Telespordata .....	10
2.2.3	Observasjoner av adferd .....	12
2.2.4	Høyfrekvente GPS-data og adferdsmodeller for beite, hvile og gange.....	12
2.3	Kartarbeid .....	13
2.3.1	Naturtypekartlegging .....	13
2.3.2	GIS-analyser .....	14
2.4	Undersøkelser av utvalgte beiteområder .....	14
2.4.1	Ruteanalyser: utvalgsmetode og artsregistreringer.....	15
2.4.2	Ruteanalyser: sammenstilling av data .....	15
2.5	Tilvekst beitedyr .....	16
2.5.1	Veiing av sau .....	16
2.5.2	Veiing av kyr .....	16
3	Resultater .....	18
3.1	Presentasjon av vegetasjonskart .....	18
3.2	Adferdsmodeller .....	20
3.2.1	Kyr .....	21
3.2.2	Sau .....	22
3.3	Sauenes bruk av utmarka .....	24
3.3.1	Bruk av vegetasjonstyper til beite, hvile og gange.....	24
3.3.2	Grunntyper i seminaturlig eng og skogsmark der sauene oppholder seg.....	26
3.3.3	Dekning av busker og trær i seminaturlig eng og skogsmark der sauene oppholder seg.....	30
3.4	Kyrnes bruk av utmarka .....	32
3.4.1	Bruk av vegetasjonstyper til beite, hvile og gange.....	32
3.4.2	Grunntyper i seminaturlig eng og skogsmark der kyrne oppholder seg .....	35
3.4.3	Dekning av busker og trær i seminaturlig eng og skogsmark der kyrne oppholder seg .....	37
3.5	Adferd gjennom døgnet og beitepreferanser i sesongen.....	41
3.5.1	Adferd gjennom døgnet .....	41
3.5.2	Beitepreferanser gjennom sesongen .....	42
3.6	Hvilke vegetasjonstyper/deler av kartlagt areal blir ikke benyttet? .....	46
3.7	Undersøkelser av utvalgte beiteområder .....	48
3.7.1	Naturtyper i og utenfor analyserutene .....	48
3.7.2	Vanlige arter i analyserutene .....	52
3.7.3	Kulturavhengige arter i analyserutene.....	53
3.7.4	Spor av beiting på plantene i analyserutene.....	54
3.7.5	Spredningsstrategier hos plantene i analyserutene.....	62
3.8	Tilvekst beitedyr .....	64



3.8.1	Sau.....	64
3.8.2	Kyr.....	65
4	Diskusjon.....	66
5	Konklusjoner.....	70
	Litteraturreferanse.....	71
	Vedlegg.....	74

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Vi har lange tradisjoner for husdyrbeite og annen høsting av fôrressurser i utmark til produksjon av melk og kjøtt i Norge (Reinton 1955, 1957, 1961). Utmarksbeite er også i dag et viktig grunnlag for norsk landbruk, og om lag 30 prosent av norske gårdsbruk i drift slipper dyr i utmark. I alt er det om lag 1.9 millioner sau, 240 000 storfe og 65 000 andre husdyr, hovedsakelig geit, i utmarka som høster fôr til en verdi av nesten 1 milliard kroner hvert år (tall fra 2019, <https://www.landbruksdirektoratet.no/>).

På grunn av denne langvarige og kontinuerlige bruken er mye av utmarka vår kulturmark, eller seminaturlig mark, som betyr at vegetasjonssammensettingen er noe endra fra vill natur. Vegetasjonen her kjennetegnes av gras og urter som har tilpassa seg slått og beiting. Bruken har vært ekstensiv, uten innsåing, gjødsling og jordarbeiding av betydning (Norderhaug m.fl. 1999).

Nyvinninger innenfor landbruket utover 1800 og 1900-tallet, som nye vekstslag, hjulgående landbruksredskaper, kunstgjødsel og lignende, førte til et mindre arbeidsintensivt og et mer markedsorientert landbruk. Denne utviklingen har vært særlig stor etter andre verdenskrig. En konsekvens av dette har vært bedre utnytting av innmark og mindre behov for arbeidskrevende høsting av ressurser i utmark, f.eks. vedhogst, lauving og slått til vinterfôr. En følge av dette igjen er at tidligere seminaturlige vegetasjonstyper gror igjen med skog (Hemsing og Bryn 2011). Færre beitedyr enn tidligere i seminaturlige vegetasjonstyper fører også til økt gjengroing i disse vegetasjonstypene. Det biologiske mangfoldet knyttet til seminaturlig vegetasjon er derfor trua (Lindgaard og Henriksen 2011, Fremstad og Moen 2001), og flere av de trua naturtypene som slåttemark, lauveng, slåttemyr og kystlynghei ([www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)) er å finne på Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken 2018).

På innmarksarealer har dette biomangfoldet for en stor del forsvunnet på grunn av endret arealbruk, hovedsakelig intensivering, nedbygging eller brakklegging og gjengroing (Pedersen m.fl. 2020). Mye av det seminaturlige artsmangfoldet finnes derfor i dag i utmarka (Bruteig m.fl. 2003, Fremstad og Moen 2001).

Den utstrakte bruken av utmarka førte til at mange kulturmarksarter fikk større leveområder, ved for eksempel at engarter fra lavereliggende bygder spredte seg opp i høyereliggende stølsområder og fjellplanter ble med ned i bygda (Svalheim og Jansen 2002, Jordal og Gaarder 1998, Olsson 1995). Artene fulgte med andre ord med menneskenes bruk av arealene. Dersom utmarksbruken opphører, blir leveområdene til mange kulturmarksarter innskrenket og i økende grad fragmentert og isolert. Den genetiske variasjonen innenfor en art, kan dermed bli mindre. Flere av disse artene har blitt brukt i planteforedling og sortsutvikling, for eksempel rødsvingel, engkvein og hvitkløver. Vi vet ikke hvilke egenskaper i de ulike artene som vil bli etterspurt i framtida og bør derfor sikre at den genetiske variasjonen opprettholdes.

Klimaendringer de siste årene er med på å forsterke gjengroingsprosessene. I lavlandet får vi suksesjonsskog med mange treslag og til slutt granskog mens det i stølslandskapet i fjellbygdene skjer en omfattende gjengroing med fjellbjørk, og også noe gran. Til tross for gjengroing er allikevel det kulturavhengige biomangfoldet i utmarka mindre fragmentert og det er mer igjen av helhetlige landskapsøkologiske sammenhenger enn i innmarka (Ljung 2011, Bruteig m.fl. 2003). Beitedyr i utmarka har derfor en viktig funksjon for å hindre fragmentering og tap av kulturavhengig biomangfold, inkludert viktige genressurser for det norske landbruket.

Mange faktorer gjør forholdet mellom husdyrbeiting i utmark og biologisk mangfold uoversiktlig og komplisert (Speed m.fl. 2013). Kunnskapsstatusen er varierende og fortsatt mangelfull

(Miljødirektoratet 2016). Tidligere studier av melkekyr på utmarksbeite i fjellet har vist at de ofte beiter rester av kulturmarkstyper som tidligere hadde en større utbredelse i stølslandskapet (Sickel m.fl. 2004). Studier av ammekyr på skogsbeiter i Innlandet viste at dyrene utnyttet gamle setervoller i større grad enn andre tilgjengelige naturtyper (Tofastrud m.fl. 2019). Slike rester av gammel kulturmark ser ut til å bidra med viktige beiteressurser for dyr på utmarksbeite og kan vise seg å være «hot-spots» for biologisk mangfold i landskapet (Sickel m.fl. 2004). Studier av sau og melkekyr på utmarksbeite de siste årene har vist at beitetrykket er for lavt til å forhindre gjengroing (Sickel 2014, Wehn m.fl. 2011). Andre studier har vist at høst- og vårbeiting med sau på seminaturlig eng, med mye høyere tettheter enn det vi har på utmarksbeite, øker artsrikdom av planter (Wehn m.fl. 2018, Wehn m.fl. 2017). I studier av sau på inngjerda områder i fjellet observerte man en reduksjon av plantearter ved opphørt beiting i lavereliggende områder, men også at antallet arter økte ved opphørt beite i de høyestliggende områdene (Speed m.fl. 2013).

I forkant og parallelt med dette prosjektet har vi sett på den historiske bruken av et skogsbeiteområde i Sandsvær (300-500 m o.h.) i Kongsberg kommune og et utmarksbeiteområde i Steinsetbygda (som også har vært fokus i dette prosjektet) (Svalheim og Sickel, 2017). Her har vi undersøkt hvorvidt tidligere tiders ferdsel og bruk kan ha forårsaket spredning av kulturmarksarter, og dermed også genressurser (f.eks. gjennom setring, utmarksslått, høykjøring, fôr- og varetransport, ferdselsveier mellom bygd/gårder og utmarksområdene, langdistansetransport ved driftetraffikk m.m.).

Denne historiske bakgrunnskunnskapen gjør det lettere å anbefale metoder som kan motvirke fragmentering av verdifulle og trua kulturavhengige naturtyper inklusive arter og genressurser. I områder med tidligere stor gjennomgangsferdsel av folk og husdyr, og dermed potensielt mye spredning av kulturmarksarter fra omkringliggende områder, er det for eksempel tryggere å anbefale bruk av lokalt/regionalt frø fra artsrike seminaturlige lokaliteter for å:

- restaurere enger i forfall ved å re-etablere arter som er gått ut
- re-vegetere sårflater etter inngrep (f.eks. veiskjæringer, utbyggingsområder m.m.)
- motvirke fragmenteringen av verdifullt kulturavhengig biomangfold med tilhørende genressurser i kulturlandskapet

Kartleggingen av historisk ferdsel og tidligere bruk av områdene gir også en bedre forståelse av dyrenes bruk av beiteområdet i dag.

## 1.2 Målsetting med prosjektet

Gjennom dette prosjektet har vi ønsket å innhente mer konkrete data om hva slags påvirkning utmarksbeitingen har på det kulturavhengige biomangfoldet. Vi har studert beite- og bevegelsesmønstrene til to besetninger av beitedyr (ammekyr og sau) som beiter i det samme utmarksområdet i Steinsetbygda i Valdres. Utmarksbeiteområdet ligger innenfor et tidligere aktivt stølsområde i en høyde fra ca.700 - 1000 m o.h. Vi har hatt fokus på beitedyrenes valg av beiteområder og i hvilken grad dyrenes bruk av naturtyper bidrar til bevaring av biologisk mangfold på naturtype-, arts- og gennivå.

### Hovedmål:

Å undersøke beitepreferanser og beitemønstre til kjøttfe (ammekyr) og sau på utmarksbeite i en fjellbygd for å få mer kunnskap om hvordan dagens skogs- og utmarksbeite bidrar til bevaring av biologisk mangfold knyttet til gamle kulturmarker.

Med dette prosjektet forventet vi å få bedre svar på følgende spørsmål:

1. I hvor stor grad avdekker naturtypekartleggingen historisk bruk av landskapet?



2. Hvordan er beitinga fordelt på vegetasjonstypene i studieområdet? Hva er artssammensetningen i de mest benyttede beitearealene?
3. I hvilken grad beiter dyrene areal der vegetasjonen og arts mangfoldet er avhengig av skjøtsel i form av beiting?
4. Hvilke planter blir beitet? Konkurrerer storfe og sau om de samme ressursene?
5. Er sambeiting totalt sett gunstig for utvikling av gode beiteressurser i området?
6. Hvordan utnytter ammekyr og sau beiteområdet til beite, hvile og forflytning?
7. Hva er tilveksten på beitedyra i beiteområdet? Kan en ut fra tilveksten si noe om kvaliteten på utmarksbeitene?
8. Hvilke planter synes å favoriseres av utmarksbeitingen ved at de spres til nye områder med dyrene (endo- og ektozoochori)? Bidrar beitingen til å forhindre genetisk isolasjon hos arter og motvirke eventuelle effekter av fragmentering i landskapet?

## 2 Metode

### 2.1 Studieområde/områdebeskrivelse

Steinsetbygda er ei fjellbygd og ligger både i Etnedal og Nord Aurdal kommuner i Valdres, Innlandet. Bygda ligger i hovedsak sørvendt til, rett nord for Steinsetfjorden som ligger 700 m.o.h. Ovenfor gårdene nede i bygda, er det sammenhengende utmarksbeiteområder oppover lia og videre opp mot fjellet. Prosjektområdet utgjør ca. 14 km<sup>2</sup> (se figur 1) med både gårder, innmark og utmark. Prosjektets hovedfokus har vært på utmarksbeiteområdene opp til ca. 1000 m o.h.

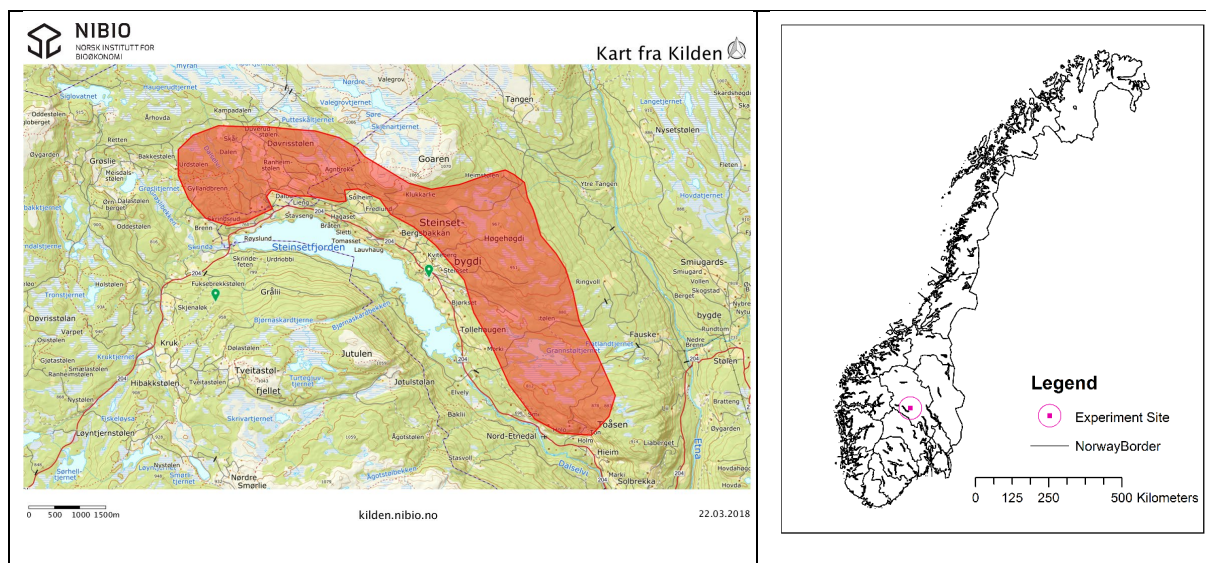
Det er fortsatt mye fri beiting i utmarka med flere besetninger av ammekyr, sau, sinkyr (kyr som har slutta å produsere melk før neste kalving) og kviger/ungdyr. Det er også stølsdrift med melkekyr i samme området, men da fortrinnsvis med besetninger fra andre bygder. Det er også en god del fritidsboliger i området.

Berggrunnen består i hovedsak av leirskifer, sandstein og kalkstein med mindre felter med kvartsitt. Området ligger i nordboreal vegetasjonssone og i OC-overgangsseksjon mht. oseanitet (Moen 1999).

Månedlige nedbørs- og temperaturnormaler for perioden 1991-2020 (<https://klimaservicesenter.no>) samt gjennomsnittstemperatur og nedbør for alle måneder i 2016 (<https://seklima.met.no>), er oppgitt i tabell 1 nedenfor. Data er hentet fra nærmeste landbruksmeteorologiske målestasjon på Løken i Øystre Slidre, 521 m o.h. og 20 km unna Steinsetbygda.

**Tabell 1. Nedbørs- og temperaturnormaler (måneder og år) for perioden 1991-2020 samt for studieåret 2016. Data er hentet fra <https://klimaservicesenter.no> og <https://seklima.met.no>**

Måned	1991-2020		2016	
	Temperatur	Nedbør	Temperatur	Nedbør
Januar	-7,2	45	-11,3	91
Februar	-6,3	29	-5,9	37
Mars	-2,4	34	-0,5	22
April	2,4	31	1,6	32
Mai	7,3	48	8,4	43
Juni	11,8	71	<b>13,6</b>	<b>65</b>
Juli	14,3	81	<b>13,7</b>	<b>92</b>
August	12,8	85	<b>12,3</b>	<b>82</b>
September	8,6	54	11,3	67
Oktober	2,6	56	1,7	19
November	-2,8	51	-3,8	66
Desember	-6,8	39	-1,5	14
År	<b>2,9</b>	<b>630</b>	<b>3,4</b>	<b>630</b>



**Figur 1.** Kartet t.v. viser omtrentlig den nærmest tilgjengelige utmarka for gårder i Steinsetbygda. Kartet t.h. viser hvor Steinsetbygda ligger i Norge (Valdres i Innlandet fylke).

## 2.2 Adferdsstudier/beitepreferanser

### 2.2.1 Basetninger

I dette prosjektet har vi studert en ammekubesetning og en sauebesetning på utmarksbeite. For detaljerte beskrivelser av besetningene, se avsnitt 2.6.1 og 2.6.2. Ammekyrne tilhørte gårdbrukerne på gårdene Tomasset og Dalbu og gikk på utmark hele sesongen (fra ca. St.Hans til begynnelsen av september) bortsett fra noen dager i midten av juli da dyrene var tilbake på Tomasset for å bytte GPSer. Sauebesetningen tilhørte gårdbrukeren på gården Solheim og gikk på utmarksbeite fra ca. 1. juli til 1. september.

### 2.2.2 Innsamling av kontinuerlige GPS-data og Telespordata

Fire søyer og fire ammekyr ble utstyrt med GPS. GPSene var av typen Canmore GT-740FL GPS units ([http://www.canadagps.com/Downloads/2013/user\\_manual\\_GT-740FL.pdf](http://www.canadagps.com/Downloads/2013/user_manual_GT-740FL.pdf)). GPSenes nøyaktighet var oppgitt å være  $\pm 2.5$  m under optimale forhold. GPSene ble stilt inn til å logge posisjon hvert 10. sekund. GPSene har i utgangspunktet en batterikapasitet på 24 timer når de er stilt inn med denne loggefrequensen. De måtte derfor utstyres med ekstra batterikapasitet. GPS-enhetene ble bygget og testet ut før feltsesongen. Med ekstra batterier ble kapasiteten til saue-GPSene utvidet til 3-4 dager. Ku-GPSene kunne bygges med litt større og flere batterier, og fikk utvidet kapasitet til å logge i ca. 2-3 uker. GPS og batterier ble lagt i solid plastemballasje som var tredd inn på nylonhalsbånd hos storfe og plasthalsbånd hos sau (se figur 2 og 3). Plastboksen var i tillegg festet til halsbåndene med nylonrem og sportstape. Saue-GPSene veide ca. 400 g, og de vanntette plastboksene hadde størrelse 13 cm  $\times$  10 cm  $\times$  5 cm. Ku-GPSene veide ca. 700 g og hadde størrelse 15 cm  $\times$  11 cm  $\times$  5 cm. Ingen GPSer falt av og GPS-halsbåndene så ikke ut til å være til plage for dyrene.





Figur 2. Søye med GPS-boks og Telesporenhet (orange boks).



Figur 3. Ammeku med GPS-boks og Telesporenhet.

Det ble samlet inn kontinuerlige GPS-data fra 4 kyr i totalt ca. 98 dager, til sammen 847 961 GPS-posisjoner. Dataene fordeler seg fra en innsamlingsperiode tidlig i sesongen og en periode midt i beitesesongen (21.06-09.07 og 13.07-26.07). Husdyrreieren henta hjem ammekuflokken 13. juli for å sette på nye GPS-enheter med oppladete batterier til den siste innsamlingsperioden. Ei av kyrne gikk i tillegg med en radiobjelle (Telespor) som var innstilt til å logge hver 2. time. Da dyrene i ammekubesetningen gikk samlet hadde vi ved hjelp av denne Telesporenheten oversikt over hvor dyra befant seg daglig. Enheten kunne også innstilles til å logge hyppigere dersom vi trengte dette, for eksempel i forbindelse med at vi lette opp flokken for å kunne utføre adferdsobservasjoner.

Det ble samlet inn GPS-data fra i alt 5 forskjellige søyer med lam i totalt ca. 26 dager, noe som tilsvarer 227 050 GPS-posisjoner. Sauedataene fordeler seg på 4 korte innsamlingsperioder (28.06-01.07, 28.07-05.08, 10.08-13.08 og 24.08-26.08). Tre av søyene gikk med Telesporenhet, slik at vi raskt kunne finne dem ute i terrenget når GPSer skulle skiftes. Ved hjelp av husdyrreieren gikk det greit å få holdt søya i ro til ny GPS-enhet med oppladete batterier var på plass.

Telesporenheten var i utgangspunktet et hjelpemiddel for å finne dyrene i felt, men, GPS-posisjonene ble også brukt til å studere hvor og hvor mye dyrene oppholdt seg i ulike vegetasjonstyper gjennom hele beitesesongen. Fra den ene Telesporenheten i ammekuflokken fikk vi 2078 posisjoner fra hele utmarksbeitesesongen, som var fra 21. juni til 15. september. Fra de tre enhetene på søyene fikk vi henholdsvis 1205, 1318 og 1286 posisjoner fra 1. juli til 14. september. Alle GPS-data ble overført til en database for videre bearbeiding.

### 2.2.3 Observasjoner av adferd

Vi lette opp dyrene på utmarksbeite ved hjelp av Telesporenheten som ble programmert til å logge hvert 15. minutt de dagene vi observerte dyrene. Ved hjelp av en annen mobilapp (Norgeskart) kunne vi se både Telesporenhetens og vår egen posisjon på kart.

Samtidig som GPSene logget var det to observatører som noterte adferden til kyrne (beite, hvile, gange) fra ca. kl. 10.00-18.00 i perioden 5.-7. juli. Observasjonsdataene ble registrert ved hjelp av en mobilapp (Observations) som overfører dataene direkte i en database når mobilen har nett-tilgang (Android applikasjonen “observationlogger”, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mortensickel.obslogger>, utviklet av Morten Sickel, med tilgjengelig kildekode på github, [https://github.com/sickel/observationlogger/releases/tag/version2\\_0](https://github.com/sickel/observationlogger/releases/tag/version2_0)). Registreringstiden i observasjonsloggerne var synkronisert med GPS-enhetene.

“Beite” ble registrert dersom dyret tydelig beitet, og “hvile” når det lå i ro. “Gange” ble registrert dersom dyrets bevegelse var en tydelig del av en forflytning (transportgange) og ikke en bevegelse knyttet til en beiteøkt. Observatørene holdt en avstand på ca. 25-50 m for ikke å påvirke adferden til dyrene.

Vi fikk til sammen 1575 observasjoner av ammekyrne hvorav 660 beite-observasjoner, 727 hvile-observasjoner og 188 transportgange-observasjoner som kunne kobles direkte til GPS-posisjoner, og inngikk derfor i utvikling av en modell som deler opp GPS-posisjonene i beite, hvile og gange adferd (se neste avsnitt).

Adferden til søyene ble registrert på samme måte som for ammekyrne i flere perioder samtidig med at GPSene logget. Vi fikk til sammen 2149 observasjoner som kunne knyttes direkte til registrerte GPS-posisjoner, hvorav 1441 beite-observasjoner, 343 hvile-observasjoner og 365 transportgange-observasjoner.

### 2.2.4 Høyfrekvente GPS-data og adferdsmodeller for beite, hvile og gange

Modellene som ble brukt baserte seg på høyfrekvente GPS-data, dvs. GPS-posisjoner som ble logget og lagret hvert tiende sekund. For å kunne beregne «bevegelsesparametere» (se nedenfor) knyttet til hver GPS-posisjon, heretter kalt datapunkt, måtte man se på bevegelsesmønsteret i en tidsperiode rundt hvert datapunkt. Med en for kort tidsperiode, vil støyen fra usikkerhet i GPS-posisjonene bli for dominerende. Med en for lang periode, vil flere bevegelsesmønstre i for stor grad bli blandet sammen for hvert punkt. Beregninger av bevegelsesparametere ble gjort på punktet som befant seg midt i dette tidsintervallet. Hvis man tenker seg en tidsperiode på for eksempel 14 minutter, heretter kalt integrasjonsperiode, ble det med andre ord beregnet parametere basert på bevegelsesmønsteret fra syv minutter før til syv minutter etter hvert datapunkt.

Det er foretatt separate analyser med samme metodikk for storfe og sau.

For hvert punkt ble det beregnet fire bevegelsesparametere:

**Forflytning:** Korteste avstand fra der dyret befant seg da integrasjonsperioden begynte til da integrasjonsperioden sluttet (avstanden i luftlinje).

**Tilbakelagt distanse:** Summen av avstander GPS-mottakeren har forflyttet seg over integrasjonsperioden («den faktiske distansen» dyret har tilbakelagt i integrasjonsperioden).

**Forholdet mellom distansene:** Forflytning delt på tilbakelagt distanse.

**Cosinus** til vinkelen satt mellom startpunktet, datapunktet i midten av integrasjonsperioden og sluttpunktet.

Basert på disse fire parametrene ble det laget statistiske modeller der målet var å avgjøre (eller predikere som er et mer teknisk begrep) om dyret beiter, hviler eller forflytter seg i terrenget. Vi kjørte modellene med 6 ulike integrasjonsperioder (4, 10, 14, 20, 30 og 40 minutter) for å finne en modell med minst mulig feilprediksjon, særlig for aktiviteten «beite», sett opp mot observasjonsdataene. Her benyttet vi en type statistiske modeller som kalles random forest, og modellene ble laget ved hjelp av pakken randomForest (Liaw & Wiener 2002) i programmeringsspråket R (versjon 3.4).

## 2.3 Kartarbeid

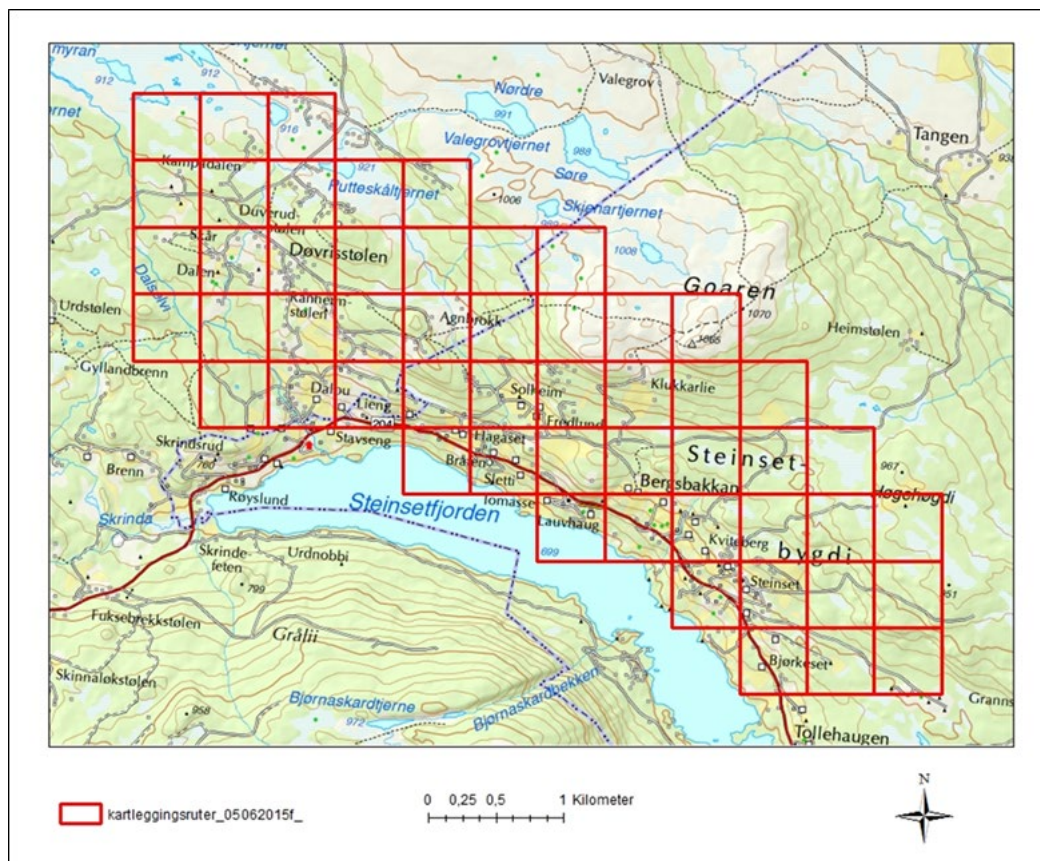
### 2.3.1 Naturtypekartlegging

Studieområdet i Steinsetbygda ble kartlagt etter Natur i Norge-systemet (NiN) i 2015 og resultatet etter denne kartleggingen utgjør grunnlagskartet i GIS-analysen i dette prosjektet. Miljødirektoratet hadde valgt ut kartleggingsområdet i Steinsetbygda på bakgrunn av råd fra Statsforvalteren. Kartleggingsarealet tok utgangspunkt i Statistisk sentralbyrås rutenett med 500x500 meters ruter (SSB500M). I Steinsetbygda ble det i 2015 kartlagt totalt 53 ruter på 500 x 500 meter hver (figur 4). Kartlagt areal, inkludert områder med innsjø og mindre vann, var totalt 13 303 daa. Vann utgjorde ca. 381 daa. av dette. Det ble vurdert som sannsynlig at beitedyrene stort sett ville oppholde seg innenfor det kartlagte området i Steinsetbygda. Dette stemte, men beitedyrene oppholdt seg også noe utenfor det kartlagte området, lengst vest og i sør-øst. Det ble derfor utført noe tilleggskartlegging sommeren 2017, til sammen 697 daa. Datasettet fra denne kartleggingen ble lagt til kartleggingsdataene fra 2015 og analysert sammen med disse; til sammen 13 619 daa kartlagt areal. Med denne tilleggskartleggingen faller 90 % av GPS-dataene for sau og 83 % av GPS-dataene for kyr innenfor vegetasjonskartet.

NiN kartleggingen i 2015 ble utført på den måten at Naturtypedata ble typebestemt og figurert i felt via en tilrettelagt applikasjon for nettbrett med utgangspunkt i ortofoto eller grunnlagskart fra Geovekst eller nasjonalt program for omløpsfotografering. Resultatet av kartleggingen var kartfiler og egenskapstabeller. Kartene inneholder ID for alle kartfigurer, mens egenskapstabellene inneholder kilder til variasjon i henhold til NiN og kartleggingsinstruksen fra Miljødirektoratet.

I NiN systemet er det mulig å registrere flere naturtyper innenfor en og samme kartfigur. Dette kalles en sammensatt kartfigur og er ofte nødvendig i praktisk feltkartlegging. En kartfigur som inneholder flere naturtyper utgjør imidlertid en utfordring i dataanalyse og presentasjon av resultater i kart. Vi måtte derfor velge en naturtype pr. kartfigur. Utvelgelsen ble gjort ved at naturtypen med størst areal i kartfiguren bestemte naturtypen for den aktuelle kartfiguren. I situasjoner der det var like stort areal av flere naturtyper i en kartfigur, valgte vi den naturtypen som liknet mest på naturtypen i omkringliggende kartfigurer.





Figur 4. Steinsetbygda kartleggingsområde med 53 kartleggingsruter (500 x 500 meter) som danner grunnlaget for studieområdet i dette prosjektet. Kartgrunnlag: Norgebilder.

### 2.3.2 GIS-analyser

Ved hjelp av data-verktøyet geografiske informasjonssystem (GIS) er det mulig å integrere ulike typer datasett som har tilknytning til samme område. Kartdata fra NiN-kartlegging i Steinsetbygda i 2015 var grunnlagskartet i GIS-analysen. Nye kartfigurer kartlagt i 2017 ble digitalisert i Arc Map 10.1 og lagt til resten av datasettet fra 2015.

Ved hjelp av GIS-programmet ArcMap 10.1 ble naturtypekartet og GPS- og Telespordata koblet sammen slik at man kunne se hvor dyrene oppholdt seg i Steinsetbygda («overlay»-analyse og «spatial join»). På den måten kunne man analysere GPS-spor mot vegetasjonskartene. Areal som var utilgjengelig for dyra pga. gjerder, ferister, hytter m.m. ble ikke utelatt i analysene da vi ikke hadde tilstrekkelig oversikt over dette. Dyrene har i all hovedsak ikke tilgang til innmarksareal på gårdene og områdene nedenfor trafikkert vei nede ved fjorden. Alle kartene ble produsert ved hjelp av ArcMap 10.1.

## 2.4 Undersøkelser av utvalgte beiteområder

Naturtypekartlegging etter Natur i Norge-systemet (NiN) beskriver godt vegetasjonstypene sin fordeling i studieområdet. For å få mer spesifikk kunnskap om hvilke arter som vokser i de områdene dyra foretrekker å beite ble utvalgte områder studert nærmere sommeren 2016.

### 2.4.1 Ruteanalyser: utvalgsmetode og artsregistreringer

Under adferdsstudiene i uke 27 i 2016, registrerte vi GPS-koordinater og markerte med trepinner i terrenget der dyra stoppet opp i en lengre periode og beita i minimum 10 minutter. Uka etter ble et utvalg av disse beiteområdene undersøkt ved å legge ut en rute på 4x4 meter for hvert område. Rutene ble bevisst plassert i ulike naturtyper for å dekke opp variasjonen innen naturtyper i studieområdet. Ammekyrne beita i flere naturtyper enn sau og det ble derfor undersøkt 20 «storferuter» og 13 «saueruter», totalt 33 ruter.

Hver rute ble fotografert. Det ble laget artslister over alle karplanter uten noen mengdeangivelse. Det ble også registrert om arten ble beita eller ikke. Det var nok at ett individ av arten hadde spor av beiting for at arten ble registrert som beita. Det ble registrert beiting der deler av planta var forsvunnet, enten som en bit av et blad eller en avspist blomst eller stilk. Registrering av beiting kan ha blitt noe underregistrert. Enkelte arter kan bli fullstendig oppspist, spesielt små planter med liten rot som øyentrøstarter, marinøkler, fjellfrøstjerne, dvergjamne o.l. Det kan også være vanskelig å avgjøre om det er beitespor, eller om det er for eksempel tråkkskade eller annen slitasje. Sist, men ikke minst er det ressurskrevende å lete etter arter og beitespor og det måtte gjøres en avveining av hva som var godt nok for hver rute.

### 2.4.2 Ruteanalyser: sammenstilling av data

Artsdataene ble brukt til flere ting, blant annet til å finne ut hvilke arter som var i flest ruter. Det ble også sett på hvilke planter som ble beita på eller ikke, og om det var forskjell mellom der sauene beita kontra der ammekyrne beita. Artslistene ble med støtte i foto av rutene, brukt til å bestemme NIN-type på ruta og sammenlignet med naturtypekartet sin angivelse av NIN-type. Artslistene i undersøkelsen ble også sammenlignet med tilgjengelige lister over indikatorarter, samt hvordan artene sprer seg i landskapet.

#### 2.4.2.1 Indikatorarter

Arter som gir oss informasjon om leveforhold eller bruken av området de vokser i kalles ofte **indikatorarter**. Dette har gjennom tidene blitt brukt for å sortere og kategorisere vegetasjon i ulike typer (naturtyper, vegetasjonstyper etc.) og legge grunnlaget for kartlegging av naturen. Per i dag er det **Natur i Norge (NiN)** systemet som er den offisielle måten å typifisere og beskrive variasjonen i naturen.

Gjennom NiN er det utviklet artstabeller for variasjon langs viktige lokale komplekse miljøvariabler (LKM). Viktige LKM er for eksempel kalkinnhold (KA) i berggrunnen, uttøringsfare (UF) og hevdintensitet (HI). Artstabellene er laget for å være så generelle at de kan brukes i hele eller størstedelen av landet, og inneholder derfor et utvalg arter. Arter som er svært sjeldne og arter som trives overalt og dermed ikke kan hjelpe oss i typifisering av naturen er utelatt (Halvorsen m.fl. 2016).

**Artstabellen for hevdintensitet (HI)** sorterer artene etter hvor avhengige/uavhengige de er av hevd. Hevd er landbruks- og matproduksjonens påvirkning over tid på naturen, og hevdintensitet er graden av denne påvirkningen. Hver art mengdeangis fra 0-6 på de ulike hevdintensitetstrinnene.

De laveste trinnene er så svak hevd, for eksempel spredt beiting, at det ikke har endret vegetasjonen fra den opprinnelige naturlige tilstanden og typifiseringen sier skog eller fjell. De høyeste trinnene med sterk grad av hevd, som oppdyrking med såing og gjødsling, har endra vegetasjonen så mye at den ikke lenger kan kalles natur. Midt imellom svak hevd og sterk hevd har vi den seminaturlige enga (T32) med de tilhørende **seminaturlige eller kulturavhengige artene**. Disse artene forsvinner om hevd blir svakere eller sterkere, hhv. gror igjen eller blir gjødslet, og har sitt **mengdeoptimum** i denne delen av hevdintensitets-skalaen.

For å dekke opp et større antall arter har vi i tillegg sett på artslister fra arbeidet med revidering av DN Håndbok 13, dvs. «Utkast til faktaark for slåttemark og naturbeitemark» (Miljødirektoratet, 2015). Denne artslista inneholder både vanlige engarter, kjennetegnende arter, tyngdepunktarter, skillearter (som i dette tilfellet skiller ugjødsla mot gjødsla) samt om artene foretrekker slått eller beite og hvor i landet de er utbredt. I denne rapporten har vi lagt vekt på **tyngdepunktartene** innen seminaturlige naturtyper. Begrepet tyngdepunktart i faktarkene tilsvarer omtrent optimumsartene i NiN.

#### 2.4.2.2 Artenes frøspredning

Planter fordeler seg ulikt i landskapet. Måten ulike arter sprer frøene sine varierer og er svært viktig i denne sammenhengen. Det er i hovedsak spredning i form av frø, men det kan også være med vegetative yngleknopper o.l.

Vi søkte på de ulike plantenes spredningsstrategier gjennom D<sup>3</sup> diaspore dispersal database (Hintze m.fl. 2013). Denne databasen sammenstiller informasjon om frøspredning fra en rekke publikasjoner. For hver art kan man fra databasen få ut hvor mange litteraturhenvisninger som angir den ene eller den andre spredningsmåten.

Hver art i rutene ble sjekket opp mot følgende spredningsmetoder i D<sup>3</sup>databasen; vindspredning (anemokori), gjennom møkk fra dyr som spiser plantene (endozookori), frø spredt utenpå dyr, dvs festet i pels, klauver o.l. (epizookori) og med mennesker eller menneskelig aktivitet (hemorokori). Det siste kan for eksempel være med ferdsel eller frakting av høy. Andre spredningsformer som f.eks. spredning med vann ble ikke vektlagt.

## 2.5 Tilvekst beitedyr

### 2.5.1 Veiging av sau

Vektutvikling hos sau i beitesesongen ble registrert i 2016 og 2017. I begge årene ble registreringene foretatt i samme besetning. Sauerase i denne besetningen var NKS (Norsk kvit sau).

I begge årene ble det sluppet 12 søyer med lam på utmarksbeite. Alder på disse søyene varierte mellom to og syv år i 2016, og mellom to og fem år i 2017. Ingen åringer ble registrert med lam. I henholdsvis 2016 og 2017 ble ti og 12 søyer sluppet med tvillinger, ei og to søyer med trillinger, og ei og to søyer med enkeltlam. Ingen dyr ble tapt på utmarksbeitet i 2016, men i 2017 døde det ei søye og ett lam, disse hørte ikke sammen, like før sanking om høsten.

I 2016 ble fire søyer utstyrt med GPS-sporing før utslipp på utmarksbeite. Alder på disse søyene varierte mellom tre og seks år. To av søyene ble sluppet med to lam, og de to øvrige søyene ble sluppet med henholdsvis ett og tre lam.

Dato og lammevekt ved fødsel ble registrert i 2016. Middel lammedato dette året var 5. mai. I begge årene ble både søyer og lam veid ved utslipp på utmarksbeite (vårvekt) og ved sanking fra utmarksbeite (høstvekt). Tidspunkt for vårveiging var henholdsvis 28. juni og 22. juni i 2016 og 2017, og for høstveiging 14. september i 2016 og 19. september i 2017.

For å ha sammenlignbare verdier i de to årene er det ved beregning av vår- og høstvekt, og tilvekst på utmarksbeitet korrigert for kjønn. Det er ikke korrigert for alder mor og antall fødte lam på grunn av lite datamateriale.

### 2.5.2 Veiging av kyr

Vektutvikling i beitesesongen hos dyra i ammekubesetningen ble registrert i 2016. I løpet av registreringsperioden beitet enkelte dyr litt på innmark, men mesteparten av tiden beitet dyrene i utmark.

Registreringer ble foretatt på 13 kyr med 14 årskalver – ei ku gikk med to kalver – og 11 ungdyr (kviger) født i 2015. Fire kyr var reinrasa Charolais, mens øvrige kyr var ulike krysninger – to var krysninger av Charolais (50 %) og NRF, to var krysninger av Simmental (75 %) og ukjent krysning, tre var krysninger av Simmental (50 %), Hereford og eller NRF, og to var krysninger av Limousin (>50 %), Simmental og eller ukjent krysning. Alle kyrne var bedekket i 2015 med Charolais. Ingen av kyrne var førstegangskalvere.

Av ungdyrene (kvigene) var to reine Charolais, sju krysninger av Charolais (far) og NRF, to krysninger mellom Charolais (far) og Simmental/Limousin krysning, og ett krysning av Charolais (far) og Hereford/NRF krysning.

Før beiterregistreringsperioden ble fire kyr – reinrasa Charolais, krysning av Limousin, Simmental og ukjent krysning, krysning av Simmental og ukjent krysning, og krysning av Simmental, Hereford og NRF – utstyrt med GPS-sporing. Disse kyrne gikk med en kalv.

Kalvingstidspunkt for mordyr til årskalver og ungdyr, som er vektregistret i dette prosjektet, var i perioden fra slutten av januar til midten av mai med middel kalvingsdato 2. april i 2016 og 28. mars i 2015. Alle dyrene ble veid ved utslipp (vårvekt) og ved sanking (høstvekt) fra utmarksbeitet. Vårvekt ble registret 16. juni på kyr og årskalver, og 14. juni på ungdyr. Høstvekt ble registrert 15. september.



## 3 Resultater

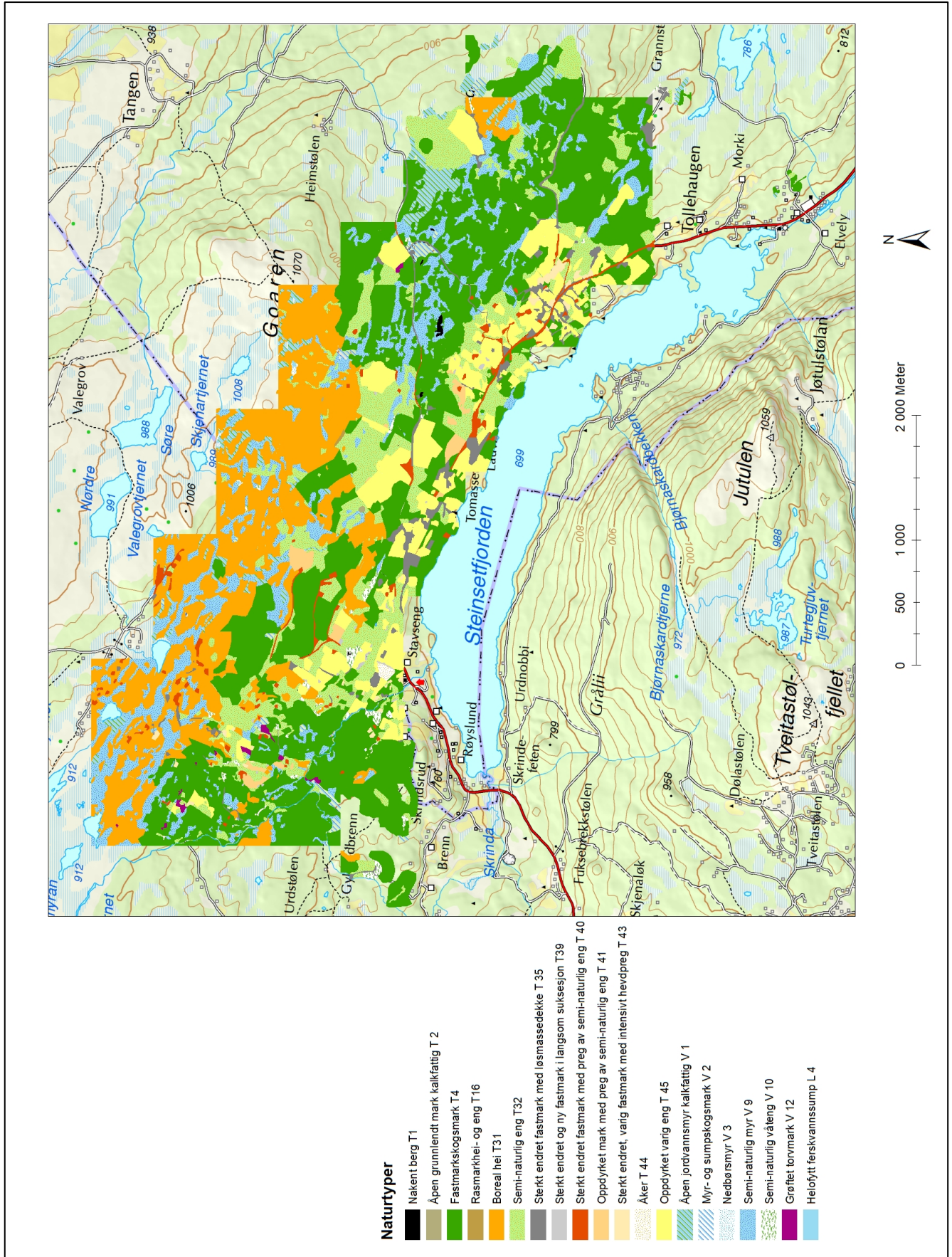
### 3.1 Presentasjon av vegetasjonskart

Vegetasjonskart over Steinsetbygda med NiN-hovedtyper er presentert i figur 6. Av totalt kartlagt areal utgjør skogsmark (T4) den største kategorien med hele 37,4 %. Det aller meste av skogen er blåbærskog som utgjør 29,6 % (se oversikt over kartlagte grunntyper i NiN i vedlegg tabell 1). Boreal hei (T31) utgjør 20,2 % av kartlagt areal, hovedsakelig intermediær fjell-lynghei (8,2 %) og kalkfattig fjell-lynghei (5,7 %). Seminaturalig eng (T32) utgjør 12,9 % av totalt kartlagt areal. Det er mest av intermediær eng med mindre hevdpreg (3,9 %), men også svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg og intermediær eng med klart hevdpreg forekommer relativt hyppig (henholdsvis 2,7 % og 2,4 %). Våtmark (V) utgjør totalt 14,6 % hvorav seminaturalig myr (V9) utgjør hovedandelen av dette arealet med 10,7 %. Dyrka mark (T41, T44 og T45) utgjør 10,2 %. Det aller meste av dette er dyrka eng.



Figur 5. Sauene på vandring langs seminaturalig våteng ved Gyllanbrenn. Foto: Kristin Daugstad





Figur 6. Vegetasjonskartet over Steinsetbygda viser hovedtyper i NiN-systemet kartlagt i 2015 og 2017.

## 3.2 Adferdsmodeller

I tabell 2 og 3 er det vist hvordan de analyserte datapunktene fordeler seg mellom beite, gange og hvile ved forskjellig valgte integrasjonsperioder for kyr og sau, og hvor høy treffsikkerhet de ulike modellene har for å predikere riktig adferd sammenliknet med den faktiske observerte adferden i felt. For eksempel for 4 minutters integrasjonsperiode er 578 av 660 beiteobservasjoner korrekt predikert, mens 54 beiteobservasjoner er predikert til gange og 28 til hvile. Videre er 119 av 188 gangeobservasjoner korrekt predikert, mens 66 er predikert til beite og 3 til hvile osv.

På grunn av egenskaper ved modellene vil noen GPS-posisjoner og dermed også tilordnete observasjoner forsvinne fra analysene. Det totale antallet observasjoner og GPS-posisjoner som kommer ut fra modellene er derfor noe lavere enn det som er samlet inn og angitt i kap. 2.2.2 og 2.2.3.

For alle integrasjonsperiodene for både sau og kyr er beite predikert godt med bare 8-12 % feil. Modellene for kyrne predikerer også godt hvile, men ikke så godt gange. Modellene for sau predikerer verken gange eller hvile veldig godt.

**Tabell 2. Resultater av modellkjøringer for kyr. GPS-posisjoner, med observert (Beite O, Gange O og Hvile O) og predikert adferd (Beite P, Gange P og Hvile P), er vist for de seks valgte integrasjonsperiodene. I tabellen er det også vist hvor mye av de ulike adferdstypene som blir predikert feil (%), total feilprediksjon (%) samt fordeling av alle registrerte GPS-posisjoner på de ulike adferdstypene ved ulike integrasjonsperioder.**

Integrasjons- periode (minutter)		Observert adferd			Feilpredikert (%)	Total feil- prediksjon (%)	Antall GPS- posisjoner fordelt på predikert adferdstype
		Beite P	Gange P	Hvile P			
<b>4</b>	Beite O	578	54	28	12.4 %	13.5 %	351711 (beite)
	Gange O	66	119	3	36.7 %		67231 (gange)
	Hvile O	57	5	659	8.6 %		421597 (hvile)
<b>10</b>	Beite O	604	45	11	8.5 %	11.0 %	366030 (beite)
	Gange O	77	107	4	43.1 %		50175 (gange)
	Hvile O	28	7	685	4.9 %		422681 (hvile)
<b>14</b>	Beite O	601	45	14	8.9 %	11.1 %	363463 (beite)
	Gange O	74	107	7	43.1 %		48646 (gange)
	Hvile O	26	7	685	4.6 %		426551 (hvile)
<b>20</b>	Beite O	607	39	14	8.0 %	10.7 %	366280 (beite)
	Gange O	78	104	6	44.7 %		47065 (gange)
	Hvile O	20	11	687	4.3 %		424524 (hvile)
<b>30</b>	Beite O	594	44	21	9.9 %	11.6 %	367925 (beite)
	Gange O	67	113	7	39.6 %		46049 (gange)
	Hvile O	34	8	676	5.8 %		422747 (hvile)
<b>40</b>	Beite O	591	47	22	10.5 %	12.0 %	363188 (beite)
	Gange O	73	105	10	44.1 %		58317 (gange)
	Hvile O	26	9	681	4.9 %		414006 (hvile)

**Tabell 3. Resultater av modellkjøringer for sau. GPS-posisjoner, med observert (Beite O, Gange O og Hvile O) og predikert adferd (Beite P, Gange P og Hvile P), er vist for de seks valgte integrasjonsperiodene. I tabellen er det også vist hvor mye av de ulike adferdstypene som blir predikert feil (%), total feilprediksjon (%) samt fordeling av alle registrerte GPS-posisjoner på de ulike adferdstypene ved ulike integrasjonsperioder.**

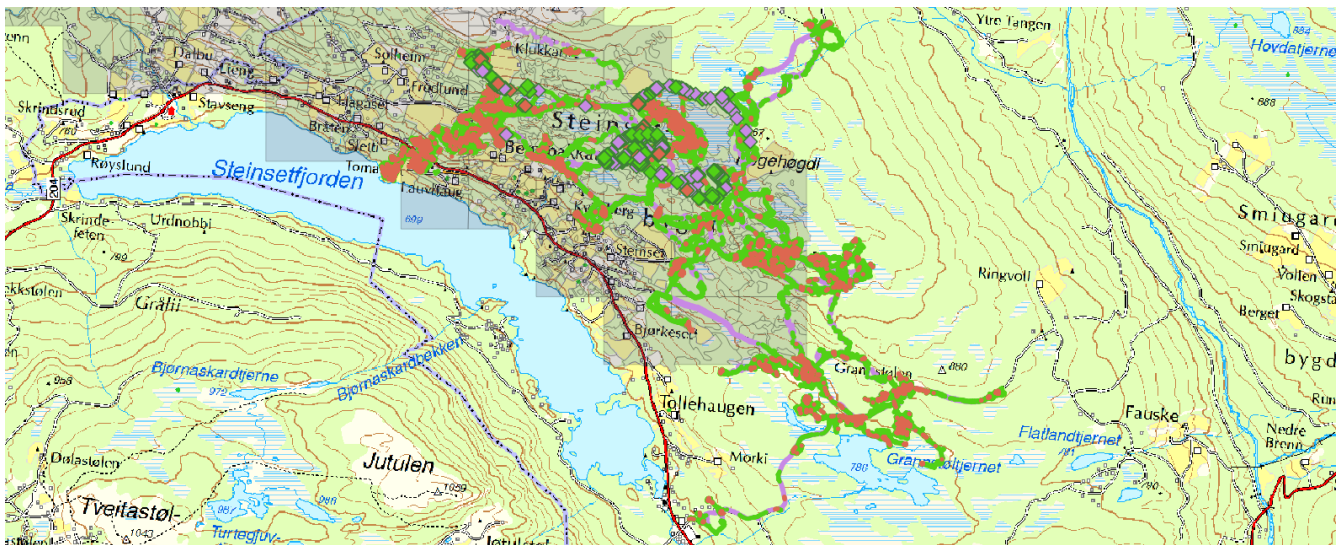
Integrasjons- periode (minutter)		Observert			Feilpredikert (%)	Total feil- prediksjon (%)	Antall GPS- posisjoner fordelt på predikert adferdstype
		Beite P	Gange P	Hvile P			
<b>4</b>	Beite O	1111	82	53	10.8 %	25.6 %	139117 (beite)
	Gange O	132	154	6	47.2 %		12497 (gange)
	Hvile O	194	4	102	66.0 %		58360 (hvile)
<b>10</b>	Beite O	1087	88	69	12.6 %	24.9 %	126144 (beite)
	Gange O	142	146	4	50.0 %		12617 (gange)
	Hvile O	154	1	148	51.2 %		68955 (hvile)
<b>14</b>	Beite O	1098	86	61	11.8 %	23.3 %	128841 (beite)
	Gange O	145	156	7	49.4 %		10812 (gange)
	Hvile O	130	2	168	44.0 %		67822 (hvile)
<b>20</b>	Beite O	1109	89	55	11.5 %	22.3 %	129042 (beite)
	Gange O	145	149	11	51.1 %		8628 (gange)
	Hvile O	113	6	204	36.8 %		70010 (hvile)
<b>30</b>	Beite O	1125	80	38	9.5 %	18.4 %	116726 (beite)
	Gange O	128	158	11	46.8 %		6994 (gange)
	Hvile O	76	8	229	26.8 %		82473 (hvile)
<b>40</b>	Beite O	1127	85	34	9.6 %	17.9 %	109975 (beite)
	Gange O	143	153	11	50.1 %		6311 (gange)
	Hvile O	57	7	263	19.6 %		89378 (hvile)

### 3.2.1 Kyr

For kyr er den laveste feilprediksjonen med integrasjonsperioder mellom 10 og 20 minutter. Forskjellen mellom 10, 14 og 20 minutter er ikke stor og vi valgte å bruke 14 minutters integrasjonsperiode i de videre analysene. Resultatene fra modellen for 14 minutters integrasjonsperiode for kyr er vist i kartet i figur 7 og 8. I figur 7 er hvile markert med rødt, gange er lilla og beite er grønt. Kartet er laget slik at predikert hvile er plottet over predikert beite, med gange nederst. Observasjonene er markert med firkanter.

Figur 8 viser bare predikert beite. Grovt sett har kyrne beitet i alle områder de har hvilt. De har gått i de fleste områder de har beitet eller hvilt, samt en del områder de har bare brukt som "tilkomstvei".





**Figur 7.** Predikert adferd for kyr ved 14 minutters integrasjonsperiode. Hvile er markert med rødt, gange er lilla og beite er grønt.



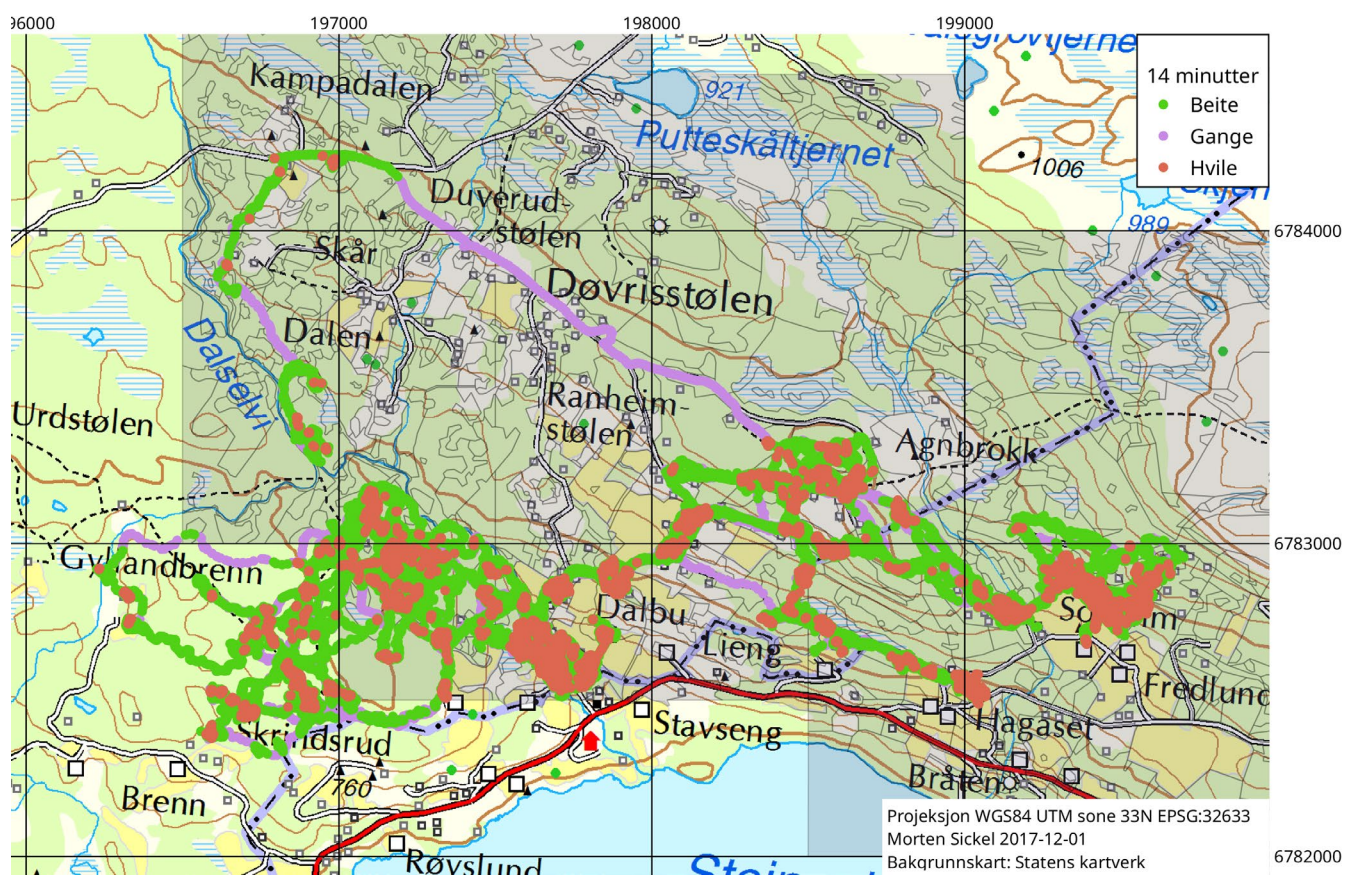
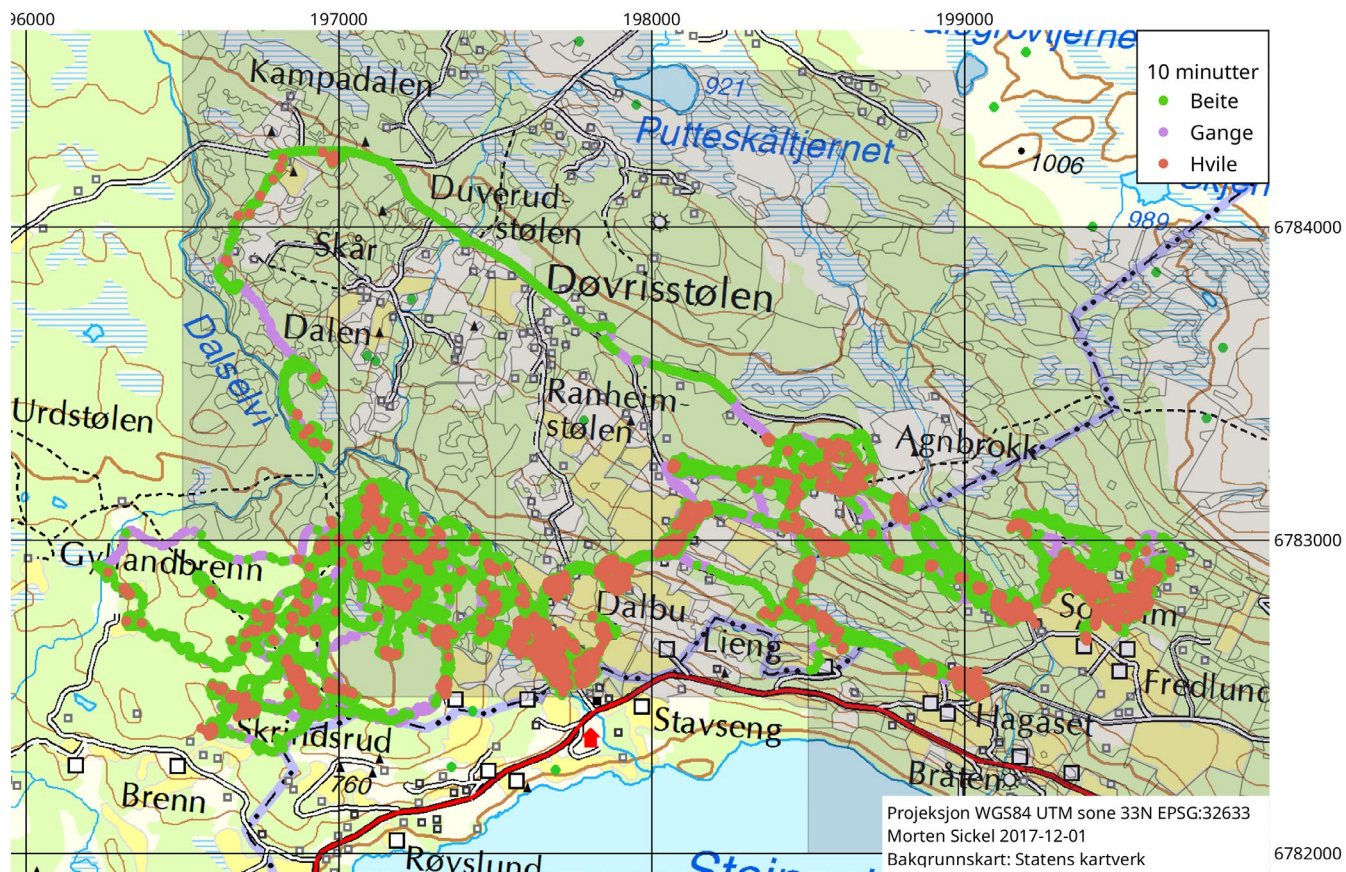
**Figur 8.** Predikert beiteadferd (grønne punkt) for kyr ved 14 minutters integrasjonsperiode.

### 3.2.2 Sau

De tre følgende kartene (figur 9-11) viser geografisk fordeling av predikerte punkter ved ulike integrasjonsperioder. I kartene har vi først lagt på predikert gange i et kartlag, deretter beite og til sist hvile i kartlaget som ligger øverst. De stedene hvor det bare synes gange er det derfor bare predikert gange.

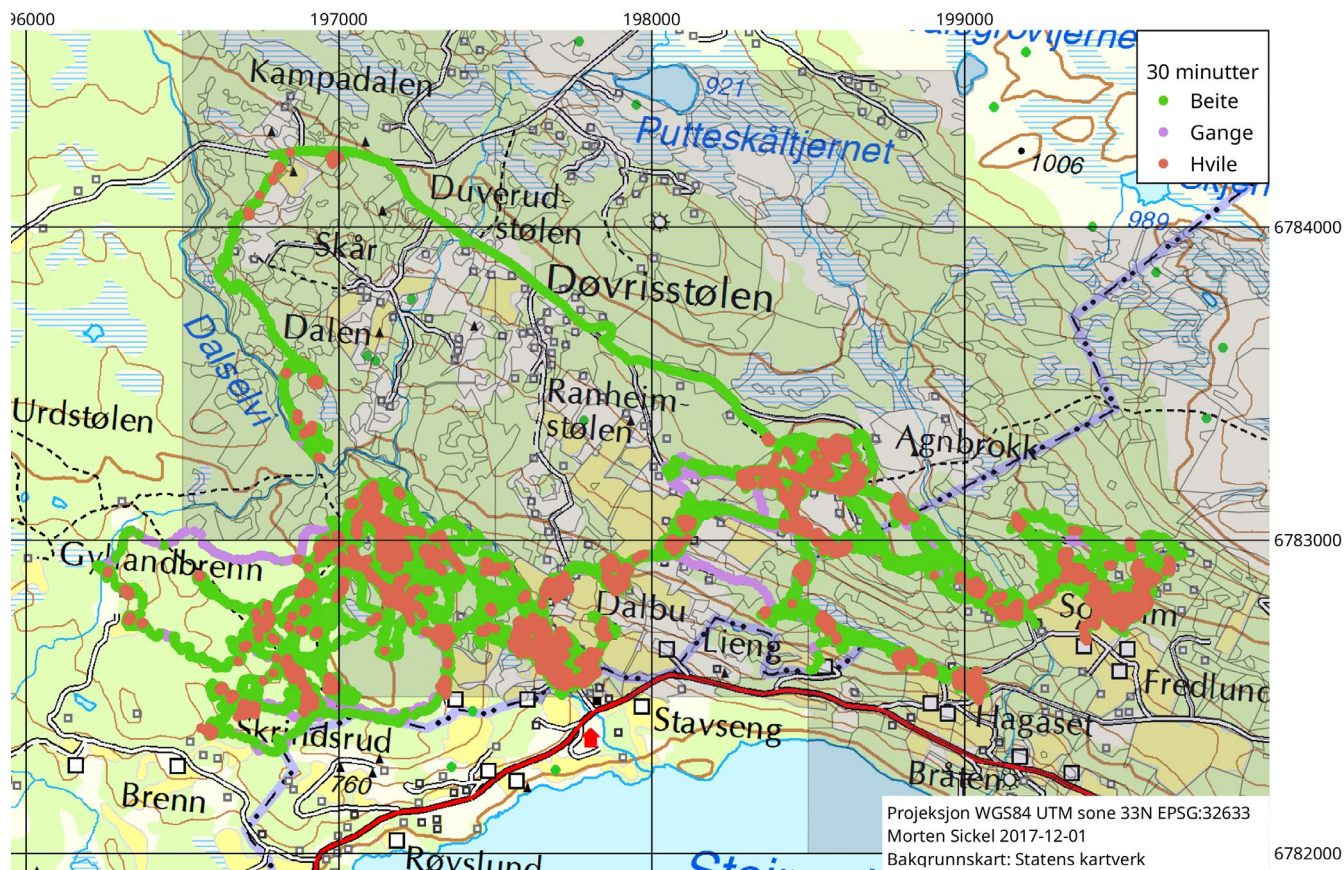
Selv om 30 og 40 minutters integrasjonsperiode gir best prediksjon av observasjonene (tabell 3), virker resultatene av disse integrasjonsperiodene ikke fornuftig. Så lange integrasjonsperioder vil antakelig ta med flere typer adferd for et GPS-punkt siden sauene ofte vil beite og gå i kortere tidsintervaller. Vi valgte derfor å bruke modellen med 14 minutters integrasjonsperiode (figur 10) i videre analyser.





Figur 9 og 10. Predikert adferd for sau ved henholdsvis 10 minutters (øverst) og 14 minutters (nederst) integrasjonsperiode. Hvile er markert med rødt, gange er lilla og beite er grønt.





Figur 11. Predikert adferd for sau ved 30 minutters integrasjonsperiode. Hvile er markert med rødt, gange er lilla og beite er grønt.

### 3.3 Sauenes bruk av utmarka

#### 3.3.1 Bruk av vegetasjonstyper til beite, hvile og gange

Av de høyfrekvente GPS-dataene registrert for søyene, var det 203810 GPS-punkt innenfor kartlagt område. Dette tilsvarer ca. 23,5 dager. Fordelingen på beite, hvile og gange er 62, 33 og 5 %. Vår modell for sau har imidlertid høy feilprediksjon når det gjelder å estimere både hvile og gange, så det gjør at vi må tolke dette resultatet med en viss forsiktighet.

Resultatene fra «overlay»-analysen viser at sauene har benyttet seg av totalt 3100 dekar (tabell 4). Det meste er skogsmark (T4), hele 1800 dekar. Ellers er det 435 dekar med seminaturlig eng (T32), 350 dekar boreal hei (T31), 290 dekar oppdyrka eng (T45), og fra 3 til 60 dekar andre naturtyper.

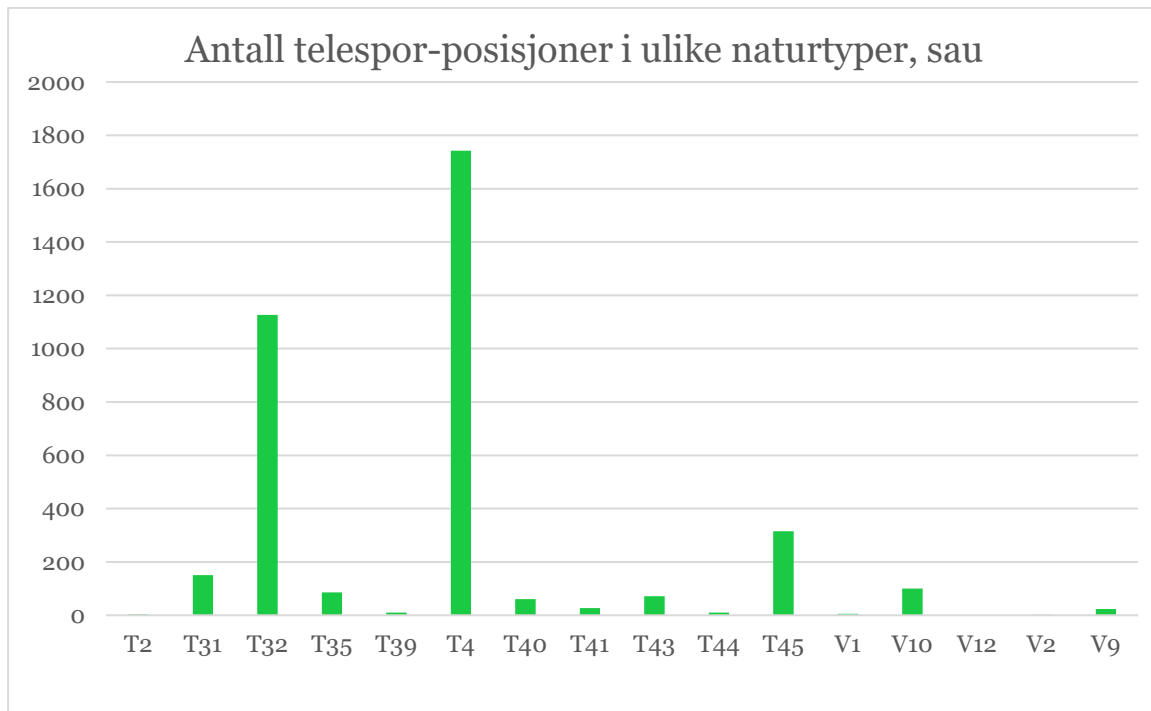
**Tabell 4. Areal av ulike naturtyper (hovedtyper i NIN) som sauene har vært innom, registrert både med Telespor og høyfrekvent GPS. Totalt antall GPS-punkt i hver naturtype er vist som % tid, % beitepunkt av alle beitepunkt, % hvilepunkt av alle hvilepunkt og % gangepunkt av alle gangepunkt i hver naturtype.**

Hovedtype NIN		Areal (daa)	% tid	Andel (%) av alle beitepkt.	Andel (%) av alle hvilepkt.	Andel (%) av alle gangepkt.
<b>T31</b>	Boreal hei	351,51	3,57	4,28	1,96	5,41
<b>T32</b>	Seminaturlig eng	434,77	20,80	24,37	15,24	13,33
<b>T35</b>	Løs sterkt endra fastmark	39,50	2,33	2,70	1,77	1,54
<b>T39</b>	Hard sterkt endra fastmark	5,10	0,05	0,07	0,01	0,02
<b>T4</b>	Skogsmark	1802,42	59,30	55,07	66,72	62,78
<b>T40</b>	Vegkanter etc. med seminaturlig engpreg	33,27	2,92	1,94	3,82	8,99
<b>T41</b>	Dyrka mark med seminaturlig engpreg	10,28	0,47	0,53	0,39	0,22
<b>T43</b>	Plen etc. uten seminaturlig preg	9,23	3,38	3,34	3,72	1,77
<b>T44</b>	Åker	12,05	0,06	0,08	0,02	0,06
<b>T45</b>	Oppdyrka eng	290,01	3,59	3,89	3,04	3,50
<b>V1</b>	Åpen jordvannsmyr	7,63	0,07	0,10	0,00	0,15
<b>V2</b>	Myr- og sumpskogsmark	3,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>V9</b>	Seminaturlig myr	63,74	0,26	0,38	0,06	0,24
<b>V10</b>	Seminaturlig våteng	42,45	3,19	3,26	3,24	1,99
	Sum	3105,67	100,00	100,00	100,00	100,00
	GPS-punkt totalt		203810	126226	67127	10457
	GPS-punkt %		100	62	33	5

Hver naturtype blir brukt både til beite, hvile og gange. Som tabell 4 viser bruker sauene om lag 60 % av tida i skogsmark (T4), og 21 % av tida i seminaturlig eng (T32). De bruker også tid i boreal hei (T31), vegkanter (T40), plen (T43), oppdyrka eng (T45) og seminaturlig våteng (V10). De hviler mest i skogsmark, men også en del i seminaturlig eng og våteng (sannsynligvis i kantsoner) og på plen (T43). De går mest i skogsmark og seminaturlig eng, og også i vegkant etc. med seminaturlig engpreg (T40).

Noen kartfigurer er sammensatt av flere naturtyper. Dette ble gjort under kartleggingen i områder der det var en veksling mellom ulike naturtyper som var vanskelig å avgrense nøyaktig. Dette utgjør for skogsmark (T4) 15 % av arealet. Det vanligste er at den sammensatte kartfiguren består av ulike grunntyper av skogsmark, for eksempel både blåbærskog og svak lågurtskog. Men, i noen tilfeller består den også av ulike typer av forstyrta mark som veger (T35) og hytter (T39). Når kartfiguren med blåbærskog også inneholder seminaturlig eng (T32) er dette et område som også kalles beiteskog.

Tre av søyene ble utstyrt med telespor-sender. Telesporsenderne ga oss posisjonen til dyra hver 2.time fra beiteslipp til de ble sankt. Figur 12 viser at telespor-posisjonene samsvarer med de høyfrekvente GPS-posisjonene når det gjelder hvilke naturtyper sauene oppholder seg i. Dette til tross for at telespor logger sjeldnere, men over en mye lengre periode.



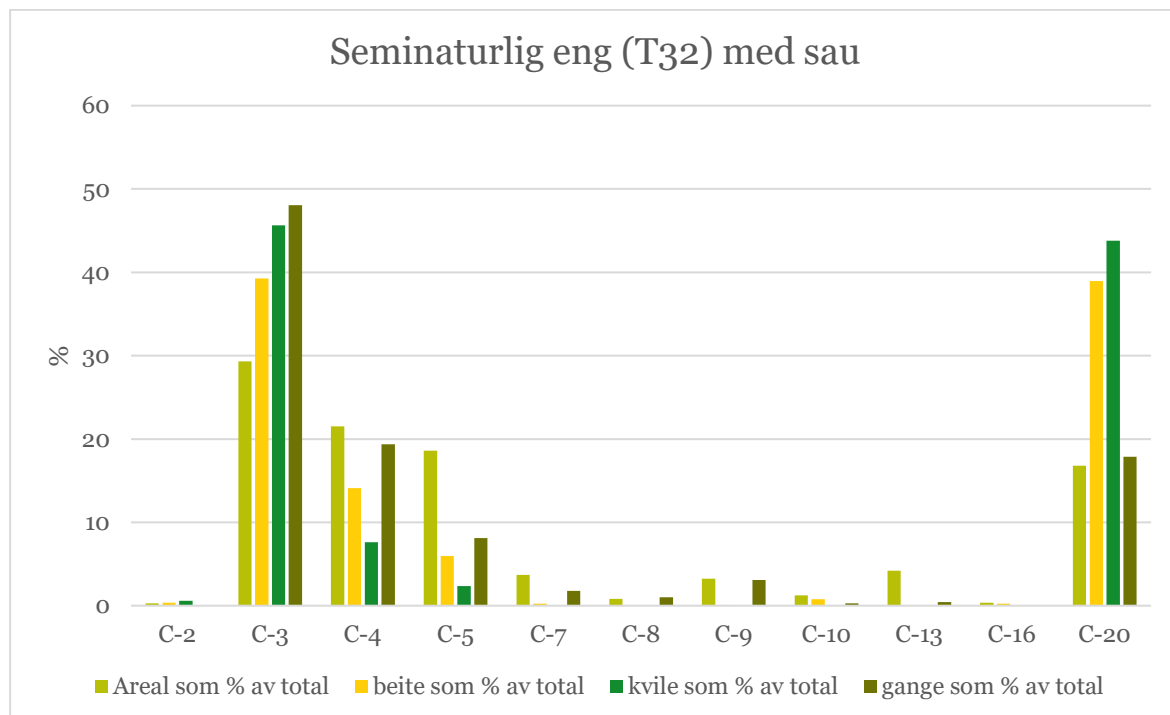
Figur 12. Antall GPS-posisjoner fra telespor i ulike naturtyper (hovedtyper i NIN) for tre søyer i beitesesongen 2016.

### 3.3.2 Grunntyper i seminaturlig eng og skogsmark der sauene oppholder seg

NIN-systemet deler hver hovedtype inn i flere grunntyper blant annet ut ifra fuktighet og kalkinnhold, og spesielt for seminaturlige naturtyper, også hevd. Figur 13 viser hvilke grunntyper som utgjør de 351,5 dekar med seminaturlig eng, og hvordan beite, hvile og gange fordeler seg som % av hver adferdstype. Figur 14 viser det samme for grunntypene i skog. Hovedtypene seminaturlig eng og skogsmark er valgt fordi dette er de to naturtypene hvor sauene oppholder seg mest.

Figur 13 viser at nesten 30 % av den seminaturlige enga brukt av sauene er intermediær eng med mindre hevdpreg (C-3). Intermediær eng med klart hevdpreg (C-4) utgjør litt over 20 %, mens svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg (C-5) og med klart hevdpreg (C-20) har begge en andel på litt under 20 %. De andre grunntypene er det liten andel av. Denne arealfordelingen gjenspeiler i stor grad hva som finnes av eng i det kartlagte området i Steinsetbygda (se vedlegg 1) og ikke nødvendigvis at de unngår enkelte typer. Sauene bruker likevel mer tid enn forventet på å beite i semi-naturlig eng med klart hevdpreg (C-20) ut fra totalt areal av denne grunntypen.

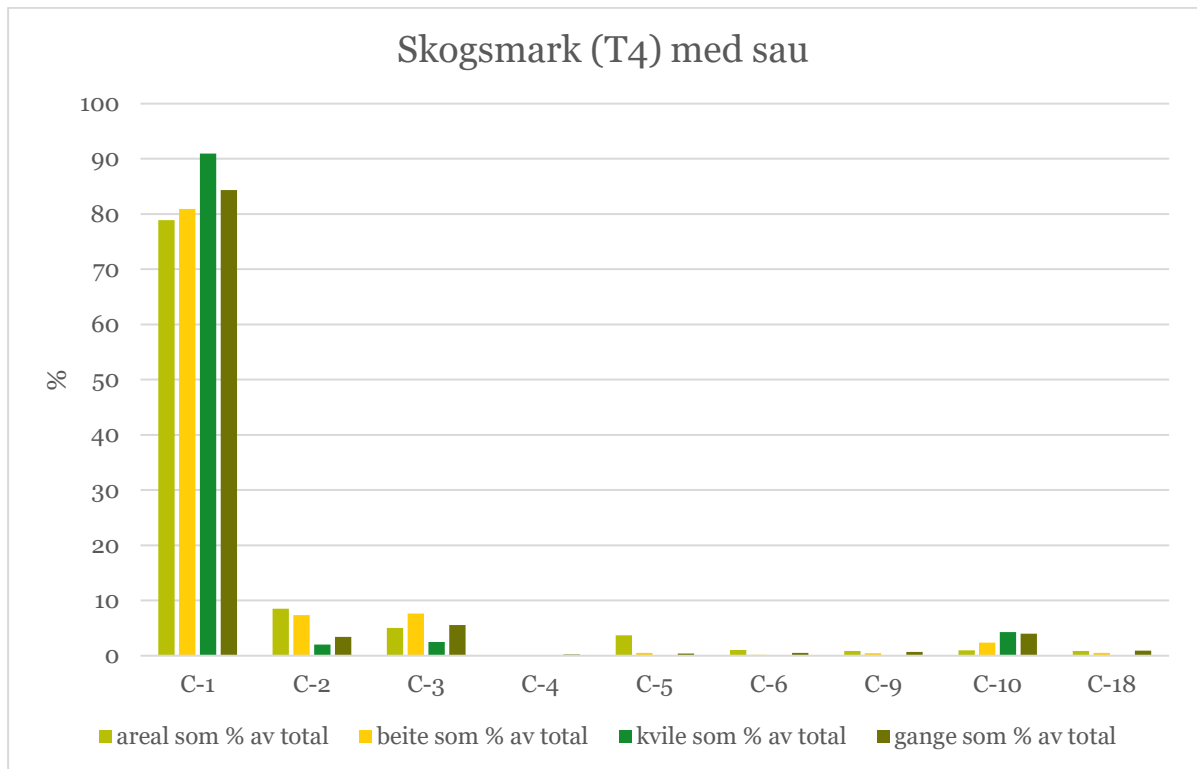




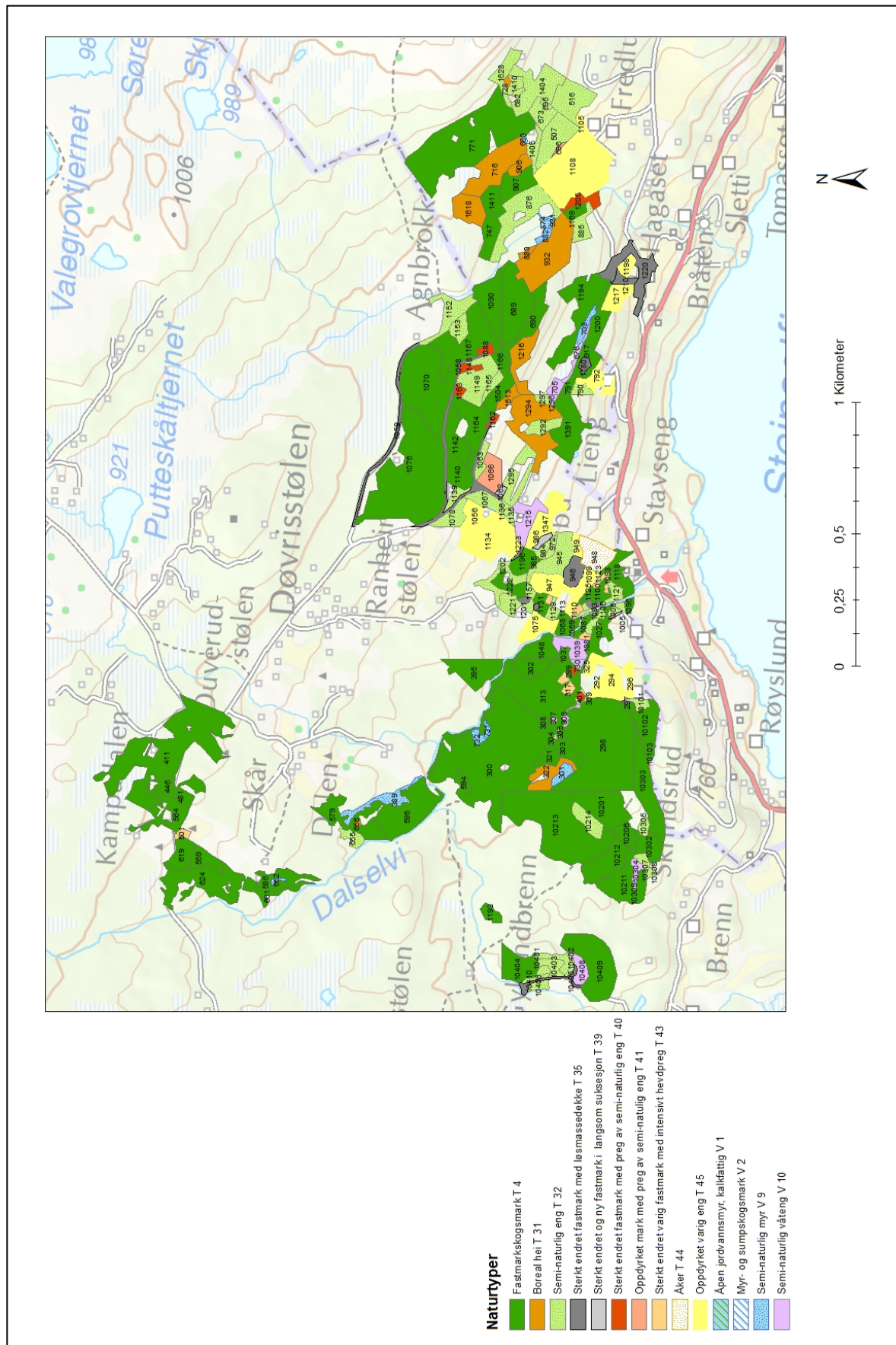
**Figur 13. Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for grunntypene innen seminaturlig eng.** C-2=kalkfattig eng med klart hevdpreg, C-3=intermediær eng med mindre hevdpreg, C-4=intermediær eng med klart hevdpreg, C-5=svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg, C-7=sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg, C-8=sterkt kalkrik eng med klart hevdpreg, C-9=kalkrik fukteng med mindre hevdpreg, C-10=kalkrik fukteng med klart hevdpreg, C-13=intermediær tørreng med mindre hevdpreg, C-16=svakt kalkrik tørreng med klart hevdpreg, C-20=svakt kalkrik eng med klart hevdpreg.

En viktig grunn til det høye beitetrykket i C-20 kommer av at det inngjerda vårbeitet til sauene inngår i denne grunntypen. Sauene var samla der når GPS-senderne ble satt på både første og andre gang. Dette beitet (ID 507 på kartet i figur 15), er på 15,8 daa og er registrert med 725 beitepunkt per dekar. Til sammenligning er det seks kartfigurer med over 1000 beitepunkt per dekar, og det høyeste er registrert på en plen (T43) med 2262 punkt per dekar, kartfigur med ID 1123 (figur 15). De andre hotspotene er klassifisert både som skogsmark (ID 1069, 1087, 1098) og seminaturlig eng (ID 304 og 1006), og er gjerne nær vegger og hytter.

Figur 14 viser at nesten 80 % av skogsmarka som sauene benytter er av grunntypen blåbærskog, og sauene bruker også mellom 80 og 90 % av «skogsmarktida» si i denne typen.



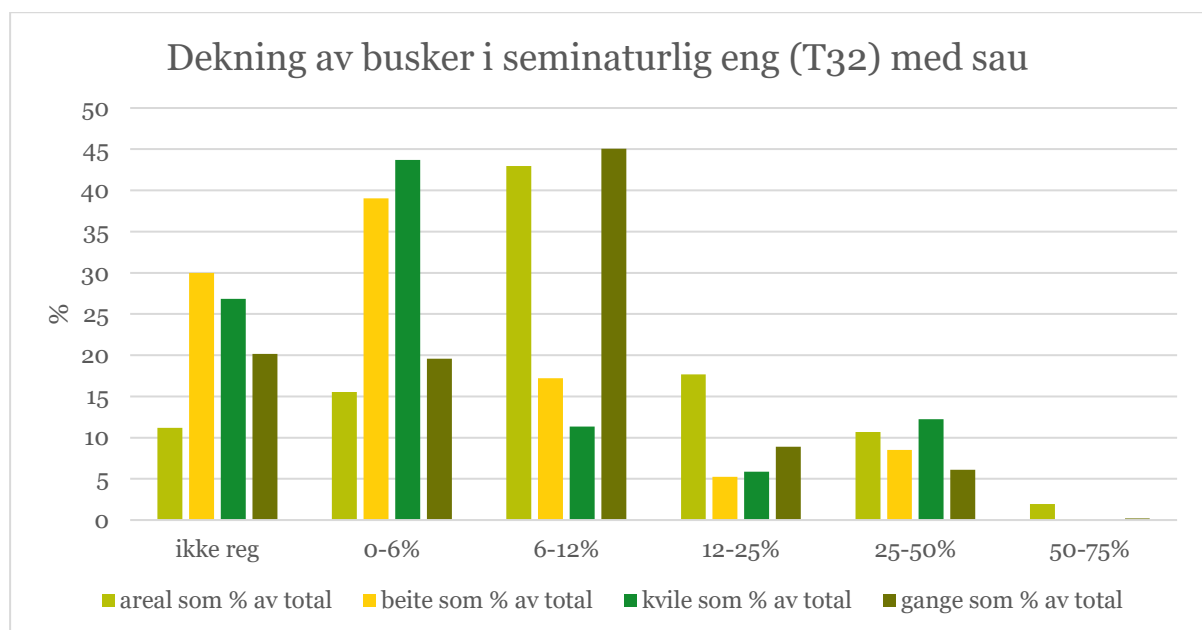
**Figur 14.** Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for grunntypene innen skogsmark. C-1=blåbærskog, C-2=svak lågurtskog, C-3=lågurtskog, C-4=kalklågurtskog, C-5=bærlyngskog, C-6=svak bærlyng-lågurtskog, C-9=lyngskog, C-10=svak lyng-lågurtskog, C-18=høgstaudeskog.



Figur 15. Kart som viser hvilke kartfigurer (angitt med ID og hovednaturtype i NiN) sauene oppholdt seg i.

### 3.3.3 Dekning av busker og trær i seminaturalig eng og skogsmark der sauene oppholder seg

Figurene 16-18 viser areal og prosentvis fordeling innen hver adferdstype for beite, hvile, gange for seminaturalig eng og skogsmark med ulik dekning av trær, og for eng også busker (figur 16). Både dekning av busker og dekning av trær ble under kartleggingen registrert i seks klasser, der 0-6 % er den laveste klassen og >75 % er den høyeste klassen. En god del av de kartlagte naturtypene mangler registrering for tresjikt og busksjikt, noe som mest sannsynlig kommer av at en etter kartleggingsinstruksen i 2015 kunne la være å registrere det laveste trinnet, og ikke registrert betyr da klasse 0-6 %. Men siden vi ikke kan utelukke at ikke registrert også betyr at det ble glemt å registrere eller at data mangler av andre grunner har vi valgt å beholde både «ikke registrert» og «0-6 %» i figurene. Dette gjelder ikke for naturtypene der ammekyrne oppholdt seg.

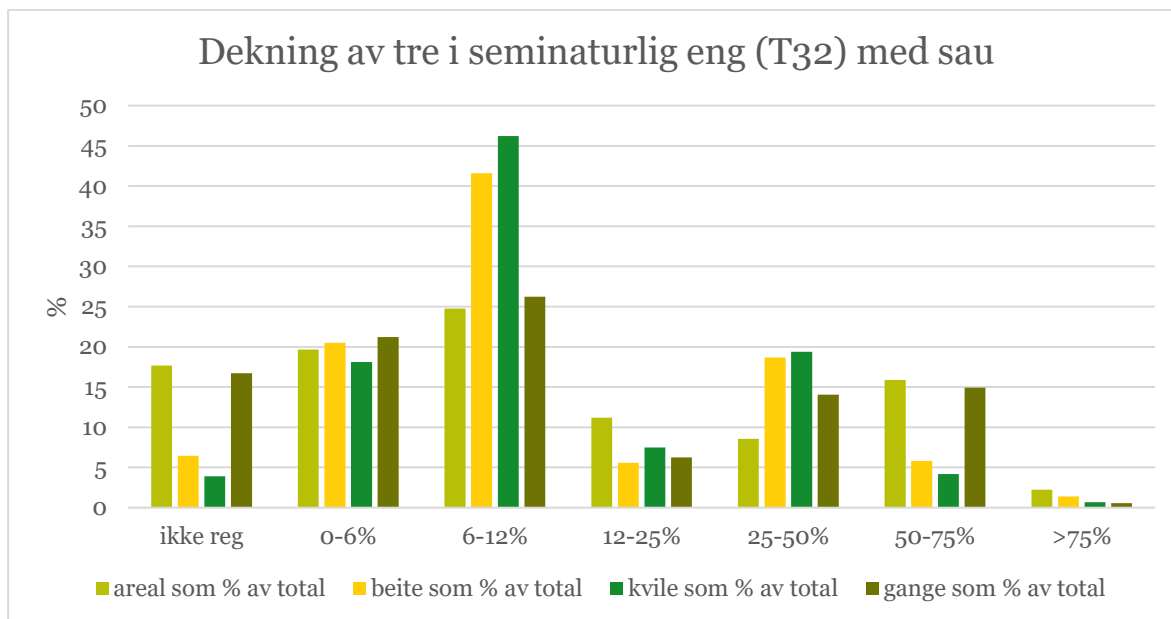


Figur 16. Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for fem klasser av buskdekning samt en klasse kalt «ikke registrert», men som sannsynligvis inngår i den laveste klasse «0-6 %», for seminaturalig eng.

Hvis vi antar at dekning av busker på ikke registrert areal er 0-6 % så viser figur 16 at det til sammen er ca. 25 % av engarealet som har mindre enn 6 % dekning av busker. På dette arealet er også 60-70 % av beitetida. Over 40 % av eng har 6-12 % buskdekning, men blir beita 15 % av tida. Andelen med eng med høyere buskdekning er om lag 25-30 % med mindre enn 15 % beitetid.

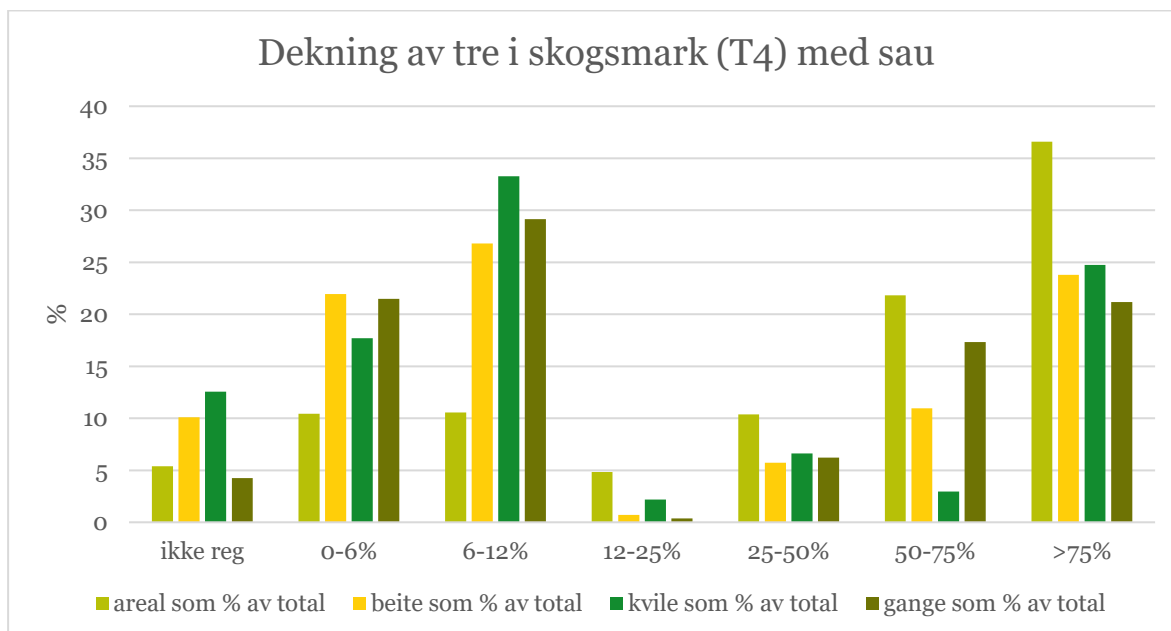
Figur 17 viser at andelen av areal innen de ulike tredekningsklassene er noe jevnere enn for buskdekning. Til sammen trettifem prosent av engarealet (klassene «ikke reg» og 0-6 %) antas å ha mindre enn 6 % tredekning, 25 % av engarealet har fra 6-12 % tredekning, og bare ca. 2 % har tredekning over 75 %. Beitetida er lengst der tredekninga er fra 25-50 %, og er også lang der det er 6-12 % tredekning. Sauene beiter nesten 70 % av tida i eng med mindre enn 12 % tredekning.





**Figur 17.** Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for seks klasser av tredekning samt en klasse kalt «ikke registrert» som sannsynligvis inngår i den laveste klasse «0-6 %», for seminaturlig eng.

Figur 18 viser at det er størst andel, nesten 60 %, av skogsmarka som har tredekning på 50 % og høyere. Sauene bruker også nesten 25 % av skogsmarks-beitetida si her. Men beitetida er lengst i skogsmark med tredekning mindre enn 12 % (60 % av beitetida på 25 % av arealet). Dette er i stor grad hogstflater.



**Figur 18.** Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for seks klasser av tredekning samt en klasse kalt «ikke registrert», men som sannsynligvis inngår i den laveste klasse «0-6 %», for skogsmark.



Figur 19. En hogstflåte i Steinsetbygda. Foto: Kristin Daugstad

## 3.4 Kyrnes bruk av utmarka

### 3.4.1 Bruk av vegetasjonstyper til beite, hvile og gange

De høyfrekvente GPS-dataene registrert for ammekyrne utgjør totalt 703216 GPS-punkt, noe som tilsvarer 81,5 dager. Fordelingen på beite, hvile og gange er 44, 50 og 6 % (se tabell 5). Resultatene fra overlay-analysen viser at kyrne har oppholdt seg i et område på totalt 4270 dekar. Av dette utgjør skogsmark (T4) hele 2133 dekar. Det er 800 dekar seminaturlig eng (T32) og 467 dekar seminaturlig myr (V9). Oppdyrka eng (T45) utgjør 364 dekar og er areal hjemme på Tomasset, der dyra ble samla for å bytte GPS-sendere midt i juli. Før de ble sluppet i utmarka igjen gikk de noen dager hjemme for å innlemme flere dyr i flokken. 39 dekar med dyrka mark med seminaturlig engpreg (T41) er også på Tomasset (kartfigurene med ID 504 og 505 på kartet i figur 20) og er inngjerda innmarksbeite.

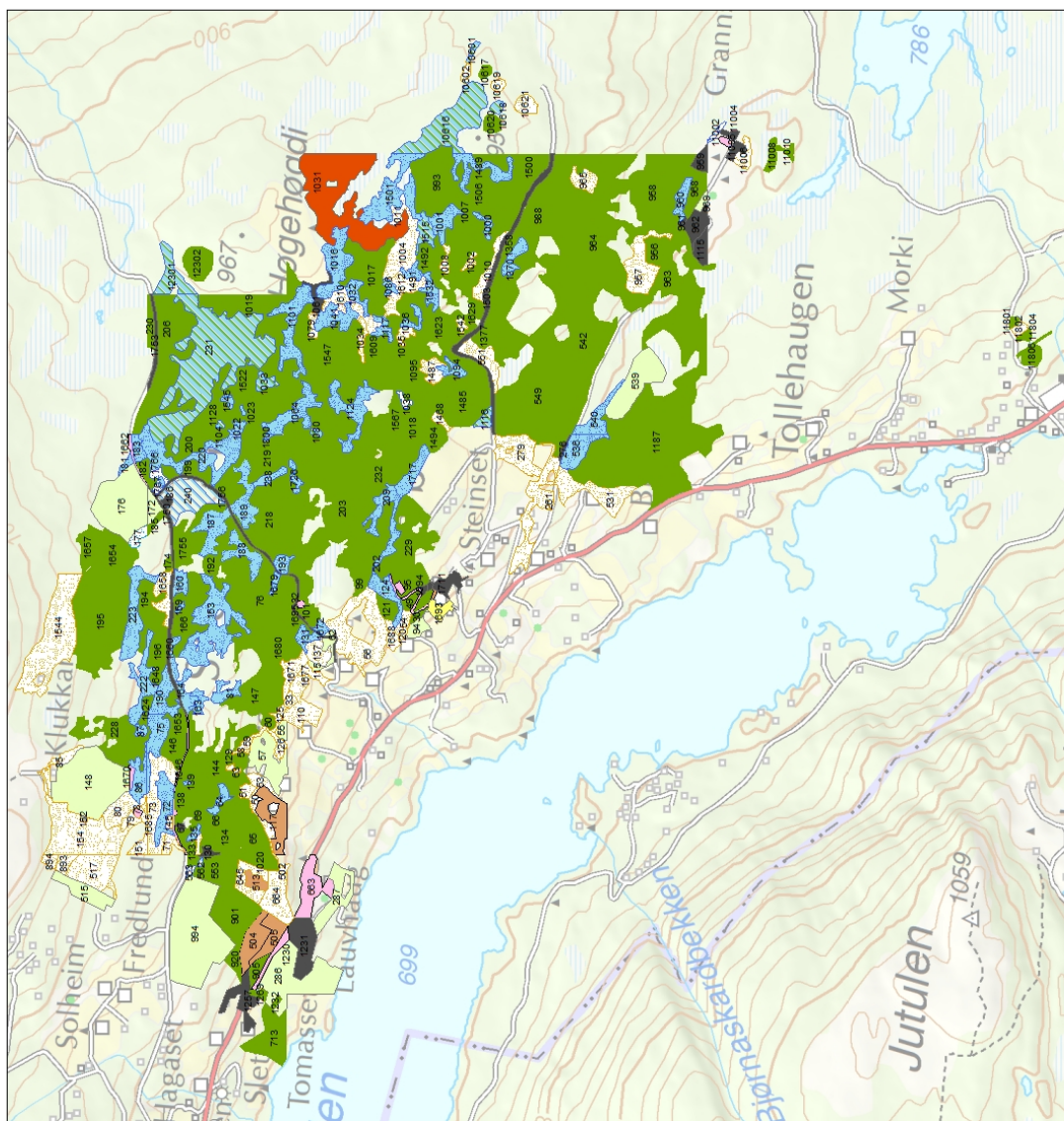
Hver naturtype blir brukt både til beite, hvile og gange. Som tabell 5 viser bruker kyrne 56 % av tida si i skogsmark (T4), og 24 % av tida i seminaturlig eng (T32). De bruker også tid i løs sterkt endra fastmark (T35), dyrka mark med seminaturlig preg (T41) og seminaturlig myr (V9). Kyrne både beiter og hviler mest i skogsmark og seminaturlig eng, men bruker også 5 % av beitetida i seminaturlig myr (V9). De går mest i skogsmark og seminaturlig eng, og i løs sterkt endra fastmark (T35) som sannsynligvis er alle grusveiene de bruker.

Tabell 5. Areal av ulike naturtyper (hovedtyper i NIN) som kyrne har vært innom (inkludert telespor), totalt antall GPS-punkter i hver naturtype (gjort om til % tid) og % beitepunkter av alle beitepunkter, % hvilepunkter av alle hvilepunkter og % gangepunkter av alle gangepunkter i hver naturtype.

Hovedtype NIN	Areal (daa)	% tid	Andel (%) av alle beitepkt.	Andel (%) av alle hvilepkt.	Andel (%) av alle gangepkt.
<b>T31</b> Boreal hei	106,38	0,05	0,10	0,00	0,05
<b>T32</b> Seminaturalig eng	799,53	23,83	23,08	24,29	25,52
<b>T35</b> Løs sterkt endra fastmark	118,18	8,37	7,96	7,63	18,38
<b>T39</b> Hard sterkt endra fastmark	1,88	0,10	0,18	0,03	0,03
<b>T4</b> Skogsmark	2133,26	56,33	51,56	62,13	41,91
<b>T40</b> Vegkanter etc. med seminaturalig engpreg	27,92	1,04	1,07	0,82	2,80
<b>T41</b> Dyrka mark med seminaturalig engpreg	38,92	3,53	5,59	1,90	1,91
<b>T43</b> Plen etc. uten seminaturalig preg	5,51	0,01	0,02	0,00	0,01
<b>T45</b> Oppdyrka eng	364,03	2,68	4,19	1,43	2,07
<b>V1</b> Åpen jordvannsmyr	161,17	0,35	0,58	0,14	0,49
<b>V2</b> Myr- og sumpskogsmark	26,57	0,56	0,47	0,65	0,56
<b>V9</b> Seminaturalig myr	466,53	3,08	5,10	0,97	6,17
<b>V10</b> Seminaturalig våteng	6,04	0,06	0,11	0,01	0,12
<b>V12</b> Grøfta torvmark	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	4271,40	100,00	100,00	100,00	100,00
GPS-punkt totalt		703216	311138	353196	38882
GPS-punkt i %		100	44	50	6

I områdene der kyrne oppholdt seg er det kartlagt flere sammensatte kartfigurer enn i områdene for sau (kap.3.3.1) På arealbasis er faktisk hele 47 % av skogsmarksarealet og 42 % av arealet med seminaturalig eng kartlagt som sammensatt av flere naturtyper. For skogsmark er den mest vanlige sammensetningen en andel med 20-50 % intermedier seminaturalig eng med mindre hevdpreg (T32-C-3), dvs. at blåbærskog og eng til sammen gir en mer eller mindre glissen beiteskog. Det forekommer også sammensetninger mellom ulike skogsmarkstyper og mellom skogsmark og våtmark. For seminaturalig eng er det tre kombinasjoner med andre naturtyper, med skogsmark (T4), med boreal hei (T31) og med andre grunntyper av seminaturalig eng, som er mest vanlig. Det forekommer også sammensetning med seminaturalig myr (V9).





**Naturtyper**

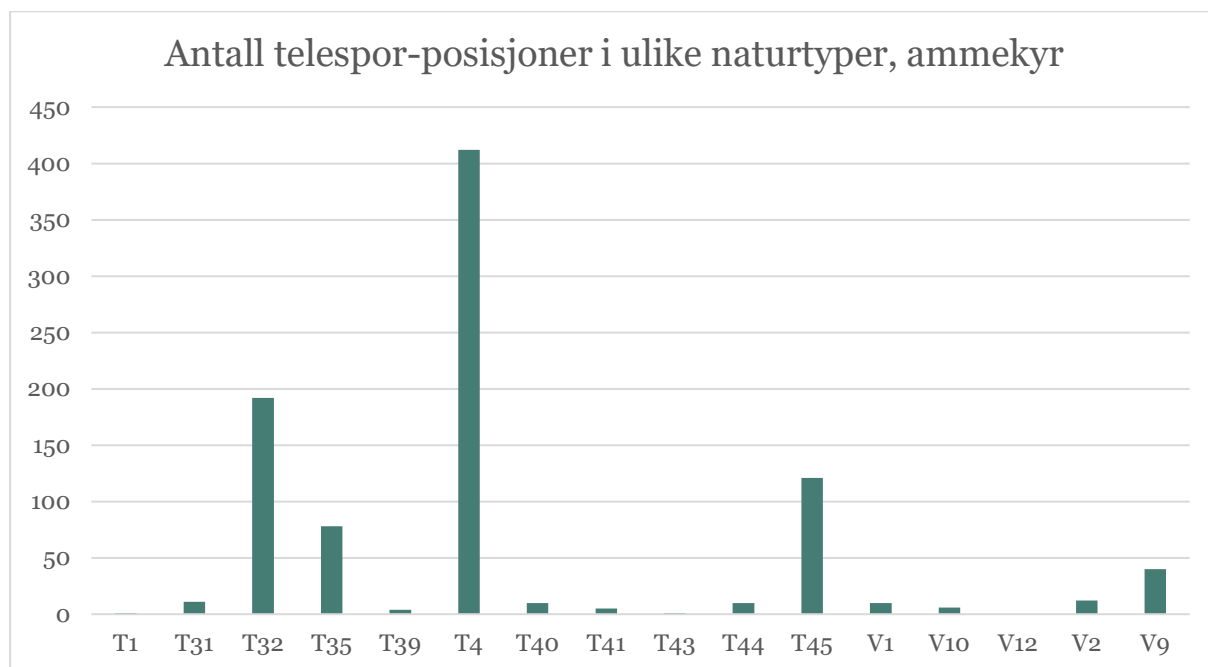
- Fastmarkskogsmark T 4
- Boreal hei T 31
- Semi-naturlig eng T 32
- Sterkt endret fastmark med løsmassedekke T 35
- Sterkt endret og ny fastmark i langsom suksesjon T 39
- Sterkt endret fastmark med preg av semi-naturlig eng T 40
- Oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng T 41
- Sterkt endret varig fastmark med intensivt hevdpreg T 43
- Oppdyrket varig eng T 45
- Åpen jordvannsmyr, kalkfattig V 1
- Myr- og sumpskogsmark V 2
- Semi-naturlig myr V 9
- Semi-naturlig våteng V 10
- Grøftet torvmark V 12



Figur 20. Kart som viser hvilke kartfigurer (angitt med ID og hovednaturtype i NiN) ammekuflokken oppholdt seg i.



Ei ku hadde telespor-sender gjennom hele beitesesongen og ga oss posisjonen til kua (og resten av flokken) hver 2. time. Figur 21 viser at telespor-posisjonene samsvarer med de høyfrekvente GPS-posisjonene når det gjelder hvilke naturtyper kyrne oppholder seg i.



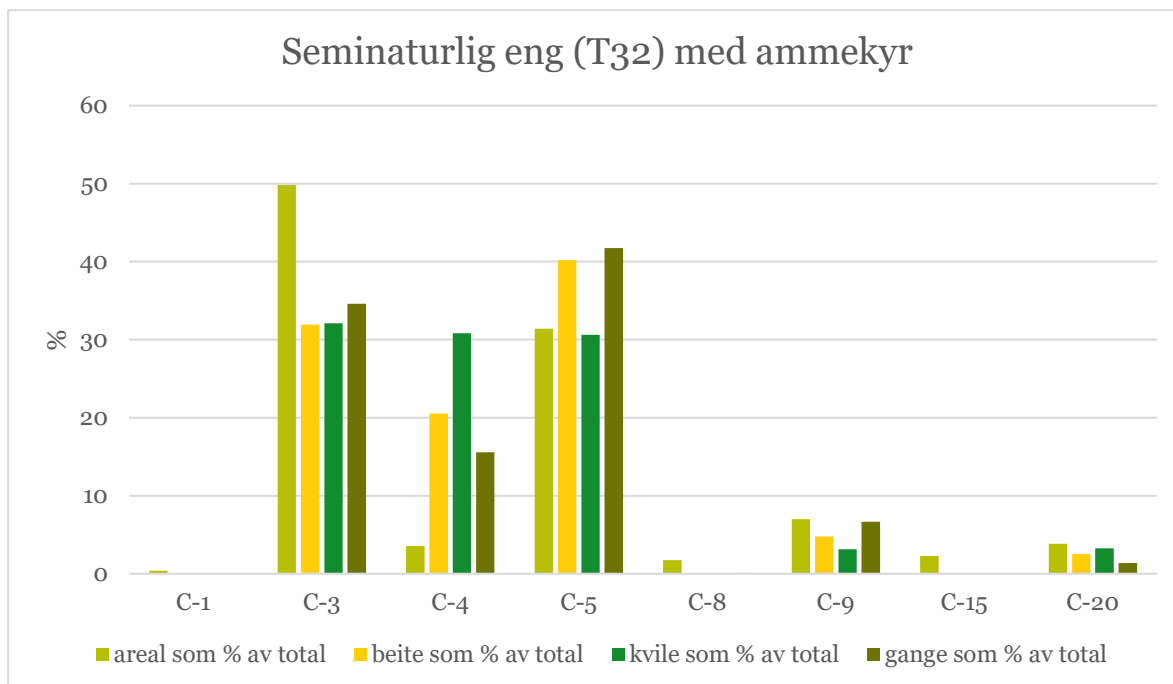
Figur 21. Antall GPS-posisjoner fra telespor i ulike naturtyper (hovedtyper i NIN) for ei ku i ammekuflokken, beitesesongen 2016.

### 3.4.2 Grunntyper i seminaturlig eng og skogsmark der kyrne oppholder seg

De lysegrønne søylene i figur 22 viser arealet av de ulike grunntypene og viser at 50 % av den seminaturlige enga der kyrne oppholder seg, er intermediær eng med mindre hevdpreg (C-3), og 30 % er svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg (C-5). De seks andre grunntypene utgjør til sammen ca. 20 % av arealet.

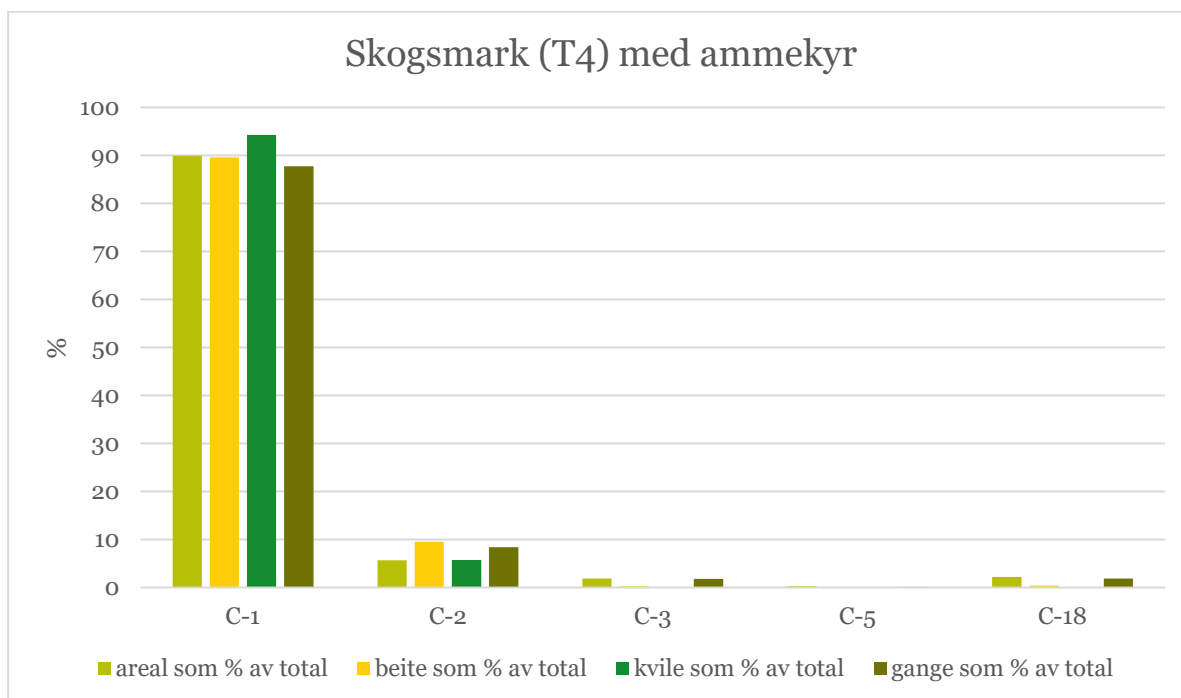
Når det gjelder tida kyrne bruker på beiting (gule søyler) bruker de ca. 70 % av tida i de to engtypene det er mest av (C-3 og C-5). Men de bruker også 20 % av engbeitetida på en grunntype det finnes under 5 % av. Dette er intermediær eng med klart hevdpreg (C-4). Det er dermed forholdsmessig mer beitetid per areal på grunntypen som kjennetegnes av arter som tåler langvarig hevd (beite) enn på grunntyper som kjennetegnes av mindre hevdpreg og arter som ikke tåler beite så godt, for eksempel lyngarter.

Det er enkelte områder kyrne oppholder seg mer i enn andre. De var mest i nærområdet til Tomasset, dvs. nordøst for beitet de ble sluppet på utmark fra, Klukkarlia og et skog- og myrområde sør-vest for Høgehøgmyra (se kap. 3.5.2).



**Figur 22.** Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for grunntypene innen seminaturlig eng. C-1=kalkfattig eng med mindre hevdpreg, C-3=intermediær eng med mindre hevdpreg, C-4=intermediær eng med klart hevdpreg, C-5=svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg, C-8=sterkt kalkrik eng med klart hevdpreg, C-9=kalkrik fukteng med mindre hevdpreg, C-15=svakt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg, C-20=svakt kalkrik eng med klart hevdpreg.

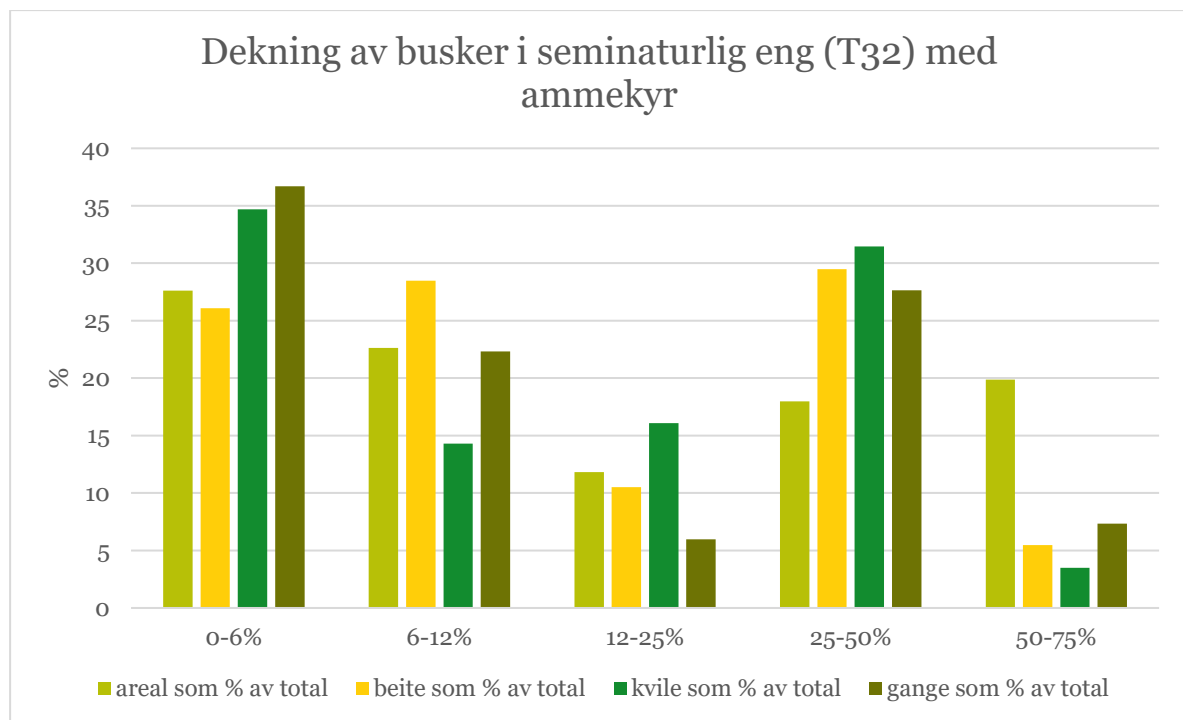
Figur 23 viser at nesten 90 % av skogsmarka er grunntypen blåbærskog, og kyrne bruker også om lag 90 % av «skogsmarktida» si i denne typen.



**Figur 23.** Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for grunntypene innen skogsmark. C-1=blåbærskog, C-2=svak lågurtskog, C-3=lågurtskog, C-5=bærlyngskog, C-18=høgstaueskog.

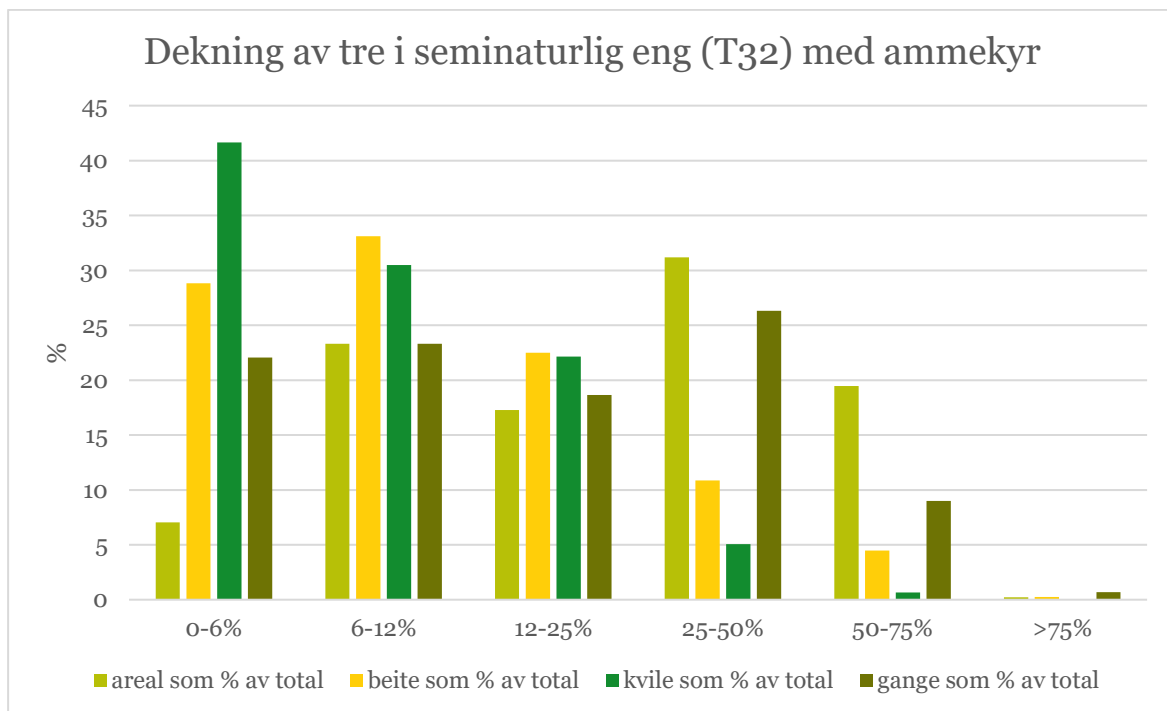
### 3.4.3 Dekning av busker og trær i seminaturalig eng og skogsmark der kyrne oppholder seg

Figur 24 viser at i området der kyrne oppholder seg er det en ganske jevn fordeling av eng med ulik dekning av busker. Om lag 25 % av engene har mindre enn 6 % dekning av busker, og 20 % av engene har 50-75 % dekning av busker. Beitetida er minst på engene med størst buskdekning, og fordeler seg ganske likt på de andre buskdekningsklassene. Ett unntak er klassen 12-25 %, som det både er minst areal av og blir brukt minst tid i. Det at kyrne også beiter i eng med høy buskdekning skiller kyrne fra sauene. Sauene hadde 60-70 % av beitetida på engarealet som hadde minst dekning av busker (figur 16).



Figur 24. Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for fem klasser av buskdekning for seminaturalig eng.

Figur 25 viser at andelen av areal med 6-75 % tresjiktdekning utgjør over 90 % av engarealet, ergo er det det vanlige at det vokser trær på engene. Beitetida per arealenhet er derimot høyest der det er minst tre, og kyrne beiter 85 % av tida på eng med mindre enn 25 % tredekning. Dette er ganske likt som for sauene som beiter 70 % av tida i eng med mindre enn 12 % tredekning (figur 18).



Figur 25. Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for seks klasser av tredekning for seminaturalig eng.



Figur 26. Ammekyrne hviler i en seminaturalig eng i Klukkarlie. Foto: Kristin Daugstad



Figur 27. Ammekyrne beiter på en hogstflate. Foto: Kristin Daugstad

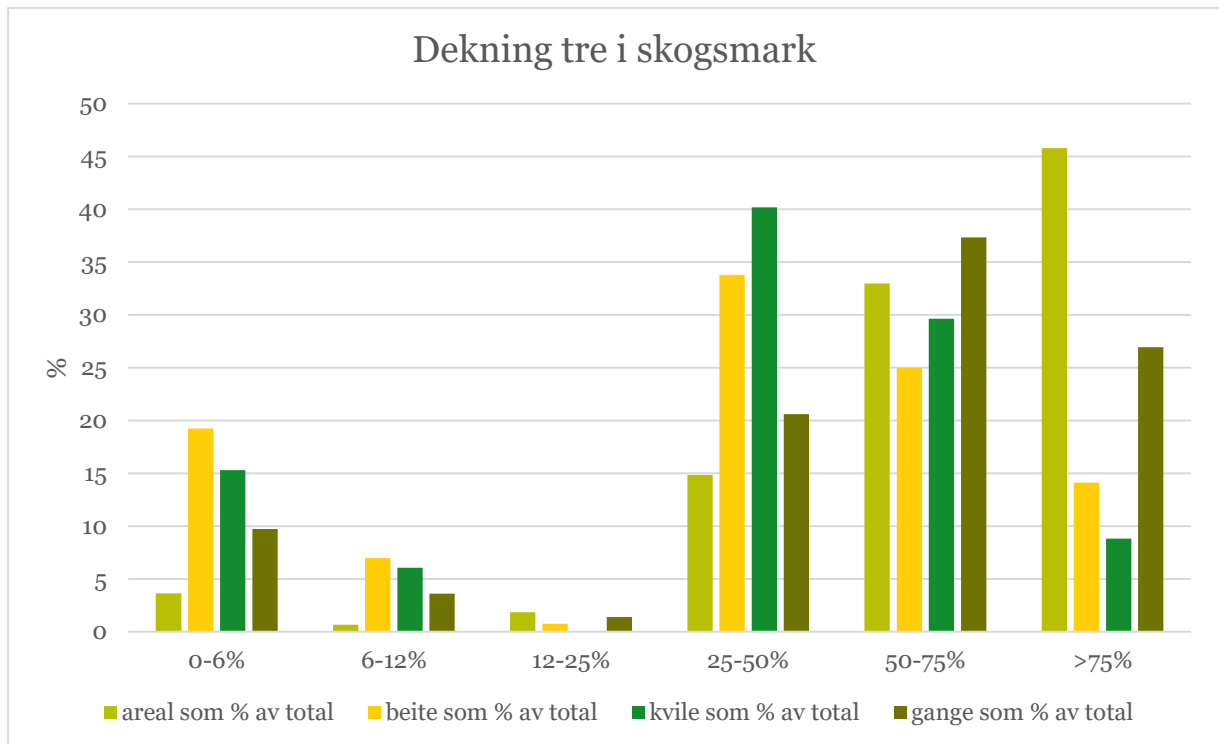


Tabell 6 viser hvordan arealet av den seminaturalige enga der kyrne oppholder seg fordeler seg på de fire vanligste grunntypene og i hvilken tilstand enga er i med hensyn på dekning av busker og trær. Intermediær eng med mindre hevdpreg, som er den engtypen det er mest av, har mye areal med lite busker og tredekning på 25-50 %, og også mye areal med buskdekning 50-75 % og varierende tredekning. Intermediær eng med hevdpreg, som er engtypen det er minst av arealmessig i tabell 6, men som har et høyt beitetrykk (figur 22), har lite busker og trær. Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg har høyt innslag av busker og varierende tredekning. Kalkrik fukteng med mindre hevdpreg har stort sett høyt innslag av busker og trær.

**Tabell 6. Arealfordeling i % av totalt areal seminaturalig eng som kyrne oppholder seg i (799,5 dekar), fordelt på fire utvalgte grunntyper, 6 dekningsgrader av tresjikt (%) og 5 dekningsgrader av busksjikt (%).**

		Tresjiktdekning						
		0-6 %	6-12 %	12-25 %	25-50 %	50-75 %	>75 %	
		Intermediær eng med mindre hevdpreg (T32-C-3)						
Buskdekning	0-6 %	1,7	0,2		<b>19,0</b>	1,2		
	6-12 %	0,4	1,6	1,4	0,2			
	12-25 %	0,3	1,8	1,1	<b>3,8</b>			
	25-50 %	0,3						
	50-75 %		<b>6,8</b>			<b>9,9</b>		
			Intermediær eng med klart hevdpreg (T32-C-4)					
	0-6 %	1,6	0,1	0,9				
	6-12 %	0,2	0,3					
	25-50 %			0,4				
			Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-5)					
	0-6 %					0,3		
	6-12 %		2,8	<b>10,9</b>	3,6			
	12-25 %		2,2			0,2	0,2	
	25-50 %		<b>5,4</b>	0,7	1,1	<b>3,9</b>		
			Kalkrik fukteng med mindre hevdpreg (T32-C-9)					
	25-50 %				<b>3,4</b>	0,5		
50-75 %			0,9		2,3			

Figur 28 viser at det er nesten 80 % av skogsmarka som har tredekning på 50 % og høyere. Men siden mye av skogsmarka er sammensatte kartfigurer der seminaturalig eng er ett betydelig innslag, er i praksis tredekningen lavere. Kyrne bruker også nesten 30-40 % av skogsmarks-beitetida si her, men 60-70 % av beitetida i skogsmark med mindre enn 50 % tredekning. Beitetida per arealenhet blir dermed størst i skogsmark med lavere tredekning, og dette dreier seg i stor grad om større eller mindre hogstflater.

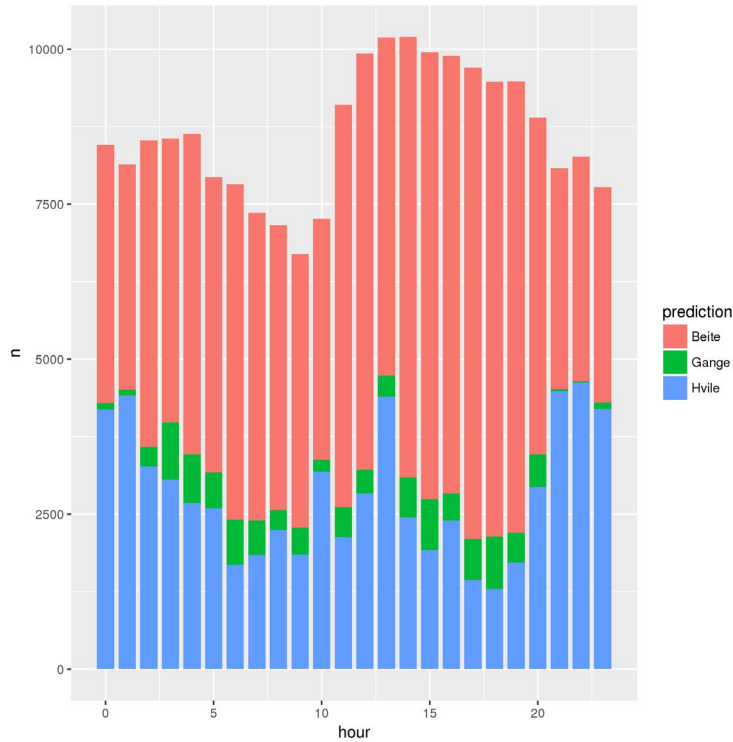


Figur 28. Areal og tid til beite, hvile og gange vist i % for seks klasser av tredekning for skogsmark.

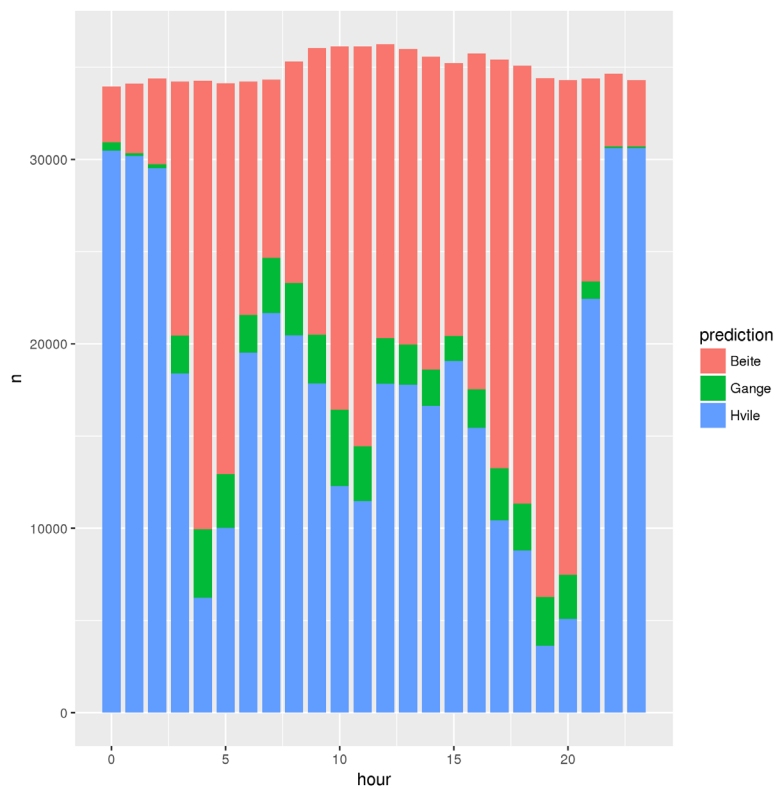
## 3.5 Adferd gjennom døgnet og beitepreferanser i sesongen

### 3.5.1 Adferd gjennom døgnet

a



b



Figur 29. Figuren viser predikert adferd gjennom døgnet basert på alle høyfrekvente GPS-data fra sau (figur a) og fra ammekyrne (figur b). X-aksen viser klokkeslett gjennom døgnet og y-aksen viser antall GPS-posisjoner.

Modellen vi valgte å bruke for sau gir følgende bilde av beite, hvile og gange gjennom døgnet (se figur 29). Modellen predikerer at det kan foregå beite gjennom hele døgnet, men at søyene beiter mest på ettermiddagen, det vil si fra ca. kl. 14 til ca. kl. 19. Deretter kommer det noen timer der modellen predikerer at søyene hviler mest, fra ca. kl. 21 til ca. kl. 01. Det ser også ut til at søyene ofte har en lengre middagslur fra ca. kl. 12-13. Vår modell for sau har imidlertid nokså lav presisjon når det gjelder å predikere hvile, så det tilsier at vi må tolke dette resultatet med en viss forsiktighet.

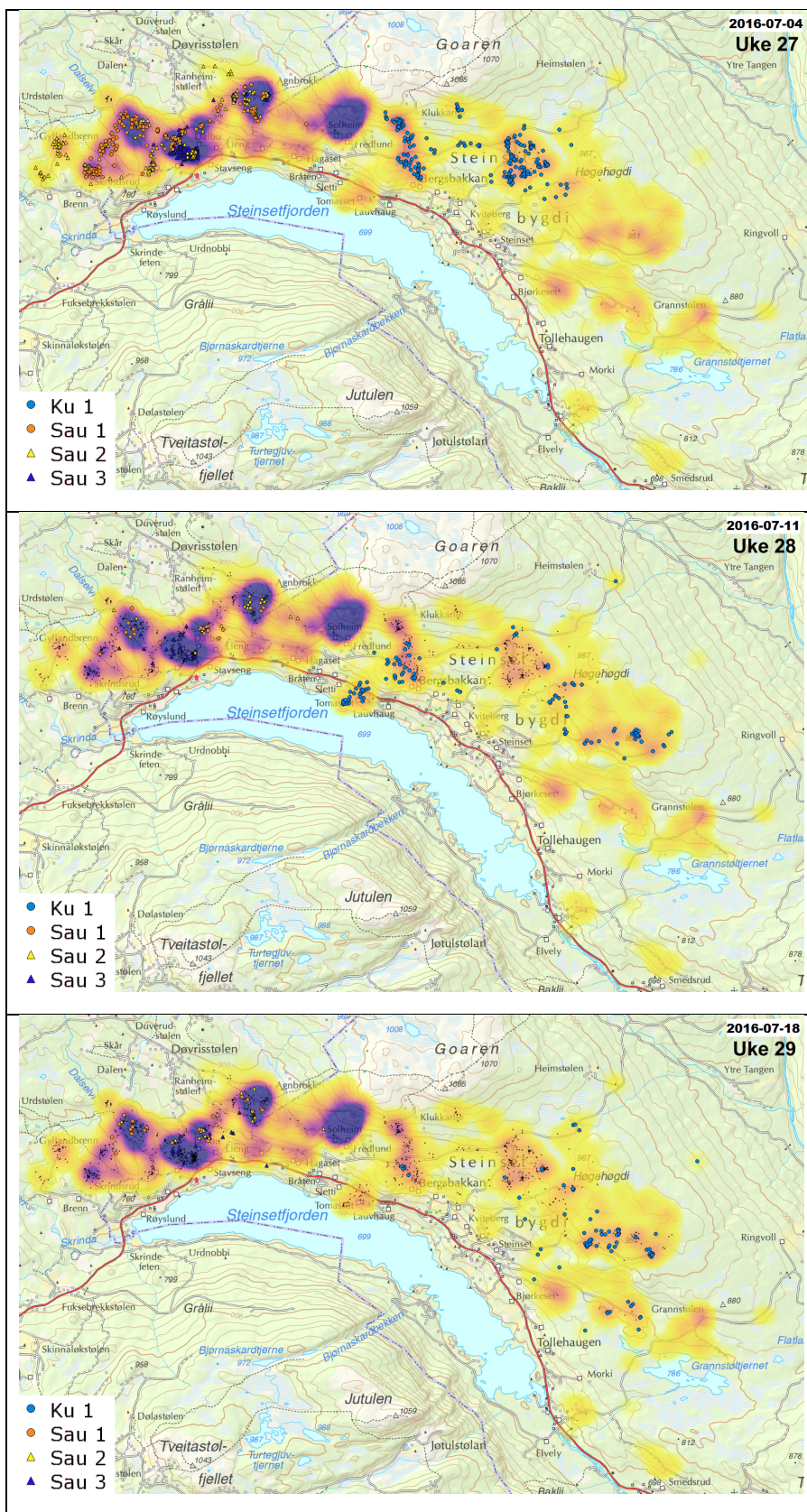
Kyrnes adferd gjennom døgnet, predikert av valgt modell for kyr, er vist i figur 29. Ammekyrne bruker mye mer tid på å hvile gjennom døgnet sammenliknet med søyene. Kyrne hviler mest fra ca. kl. 21 til ca. kl. 03. I denne perioden foregår det svært lite beiting. Resten av døgnet kan det foregå en del beiting, men den mest intense beiteperioden ser ut til å være fra ca. kl. 17 til ca. kl. 21, altså på ettermiddagen slik som det også var for søyene. Når det gjelder beiting og hvile for øvrig ser det ut til at de ofte har en liten beiteøkt på et par timer før soloppgang, før de igjen hviler fra ca. kl. 06-09. Så kommer det igjen et par timers beiteøkt før de tar en lengre formiddagslur fra ca. kl. 12-16.

### 3.5.2 Beitepreferanser gjennom sesongen

De neste tre figurene (figur 30, 31 og 32) viser Telespor posisjoner for tre søyer og ammekuflokken per uke gjennom sommersesongen (f.o.m. 4. juli, t.o.m. 4 september), med et kart som viser tetthetsfordelingen av alle posisjoner gjennom hele sommeren som bakgrunn (modifisert ved bruk av *kernal density* estimering): jo mørkere farge i bakgrunnen (varierer fra lys gul, via orange og purpur til blå-fiolett), jo høyere tetthet av Telespor posisjoner på arealet totalt gjennom sesongen.

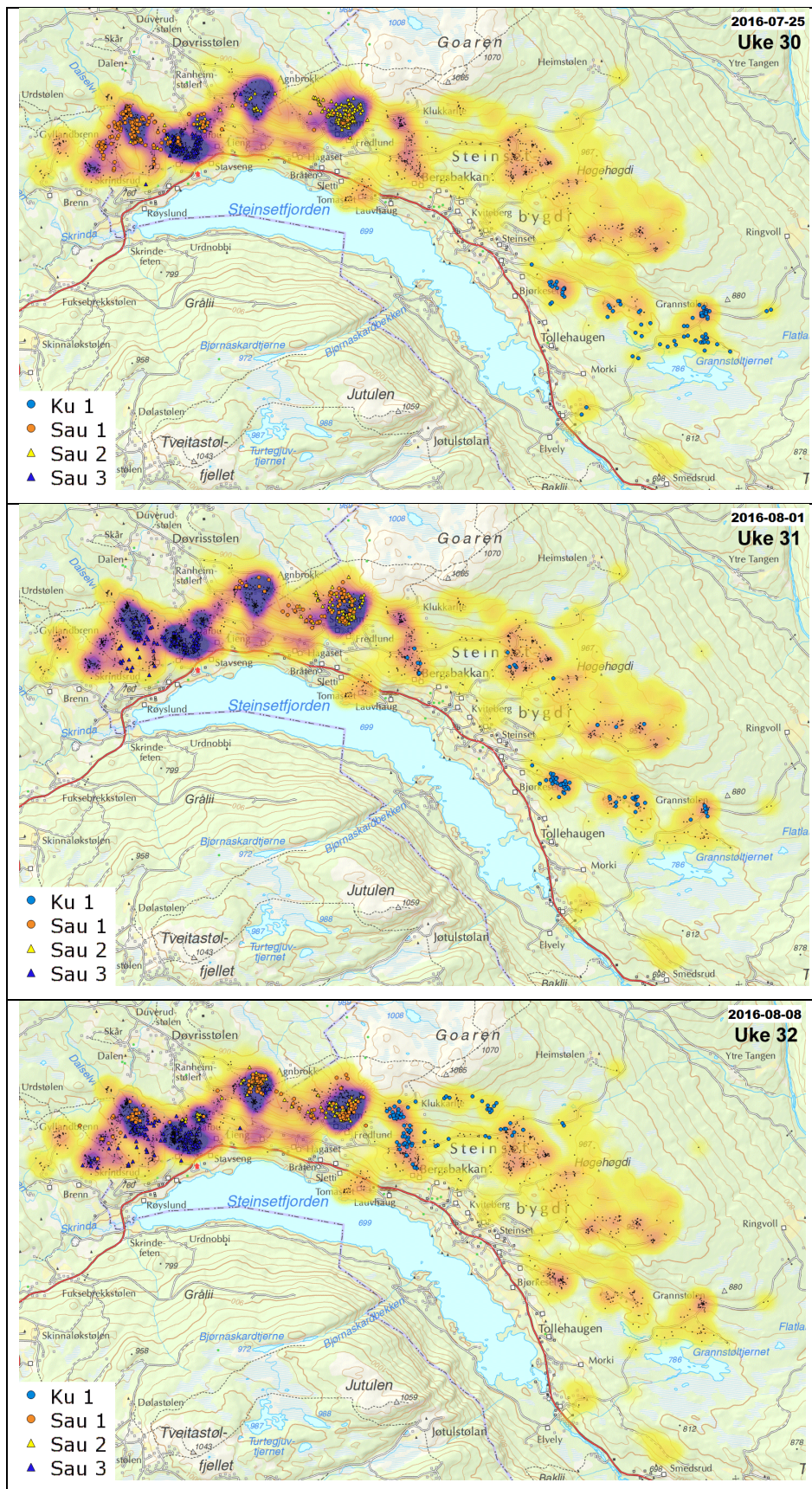
Ammekuflokken begynte å gå i utmarka med GPS-er og Telesporenhet allerede i uke 25. De første ukene oppholdt de seg i områdene ovenfor Tomasset/Lauvhaug, opp til Klukkarlie og østover til områdene ovenfor Steinsetgårdene. I uke 28 var de innom Tomasset for å bytte til nye GPS-er. Etter det begynte de å utforske områdene øst for Steinsetgårdene, forbi Høgehøgdi og sørover til Grannstølen. I uke 31 og 32 var de innom områdene ved Klukkarlie og ovenfor Steinsetgårdene igjen, mens de i uke 33 tok en tur helt opp til Heimstølen. De siste ukene oppholdt de seg stort sett ved Høgehøgdi og Grannstølen samt noe videre sørover til Smedsrud. De føres tilbake til Tomasset i uke 37.





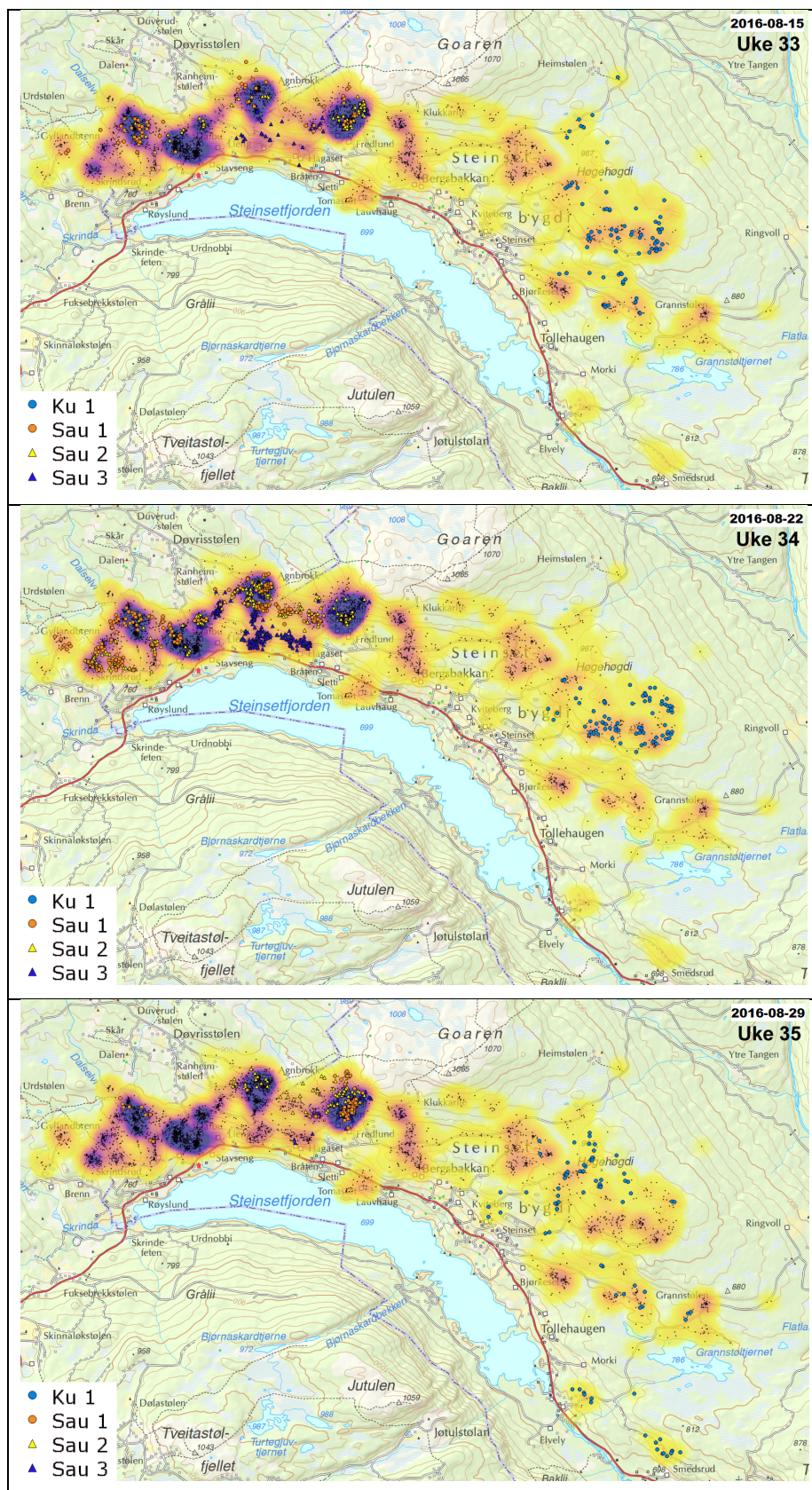
Figur 30. Telespor posisjoner for ammekuflokken (Ku 1) og tre søyer (Sau 1,2 og 3) i henholdsvis uke 27-29.





Figur 31. Telespor posisjoner for ammekuflokken (Ku 1) og tre søyer (Sau 1,2 og 3) i henholdsvis uke 30-32.



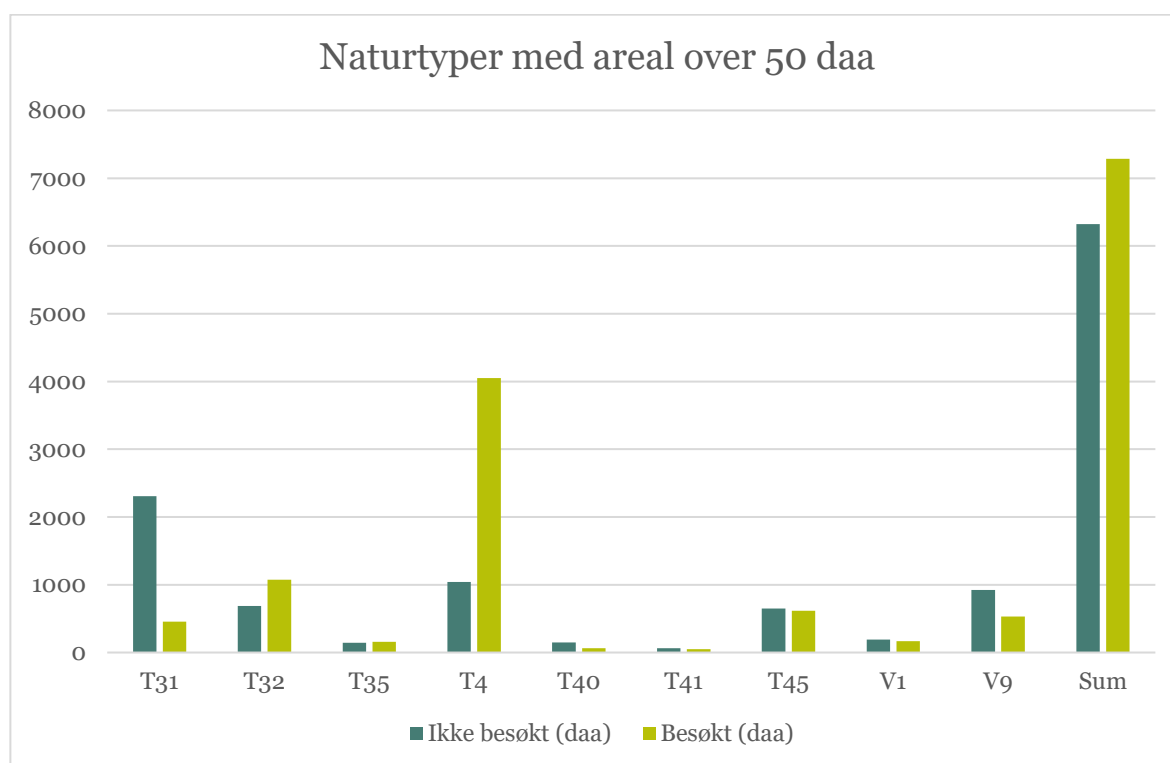


Figur 32. Telespor posisjoner for ammekuflokken (Ku 1) og tre søyer (Sau 1,2 og 3) i henholdsvis uke 33-35.

De tre søyene gikk hele tiden vestenfor der ammekuflokken oppholdt seg. Og beiteområdene deres overlapper derfor ikke med ammekuflokkens. Dette var en overraskelse for både oss og husdyreierne, som trodde de delvis kom til å være i de samme områdene. De tre søyene hadde litt ulike oppholdssteder. Sau 1 beveger seg mye i områdene vest for Dalbu til Skrindsrud og Gyllanbrenn, og nord for Dalbu og østover til Agnbrokk. Den er også flere ganger innom innmarksbeitet på Solheim. Sau 2 oppholder seg mye på de samme stedene som sau 1, men ikke nødvendigvis samtidig. Sau 3 oppholder seg i begynnelsen av sesongen veldig mye rett utenfor innmarksarealene på Dalbu men også litt nord og vestover, men ikke så langt vest som til Gyllanbrenn. I uke 34 er den øst for Dalbu i Lieng og Hagaset området, mens i uke 35 er den tilbake på Solheim sammen med sau 1 og 2.

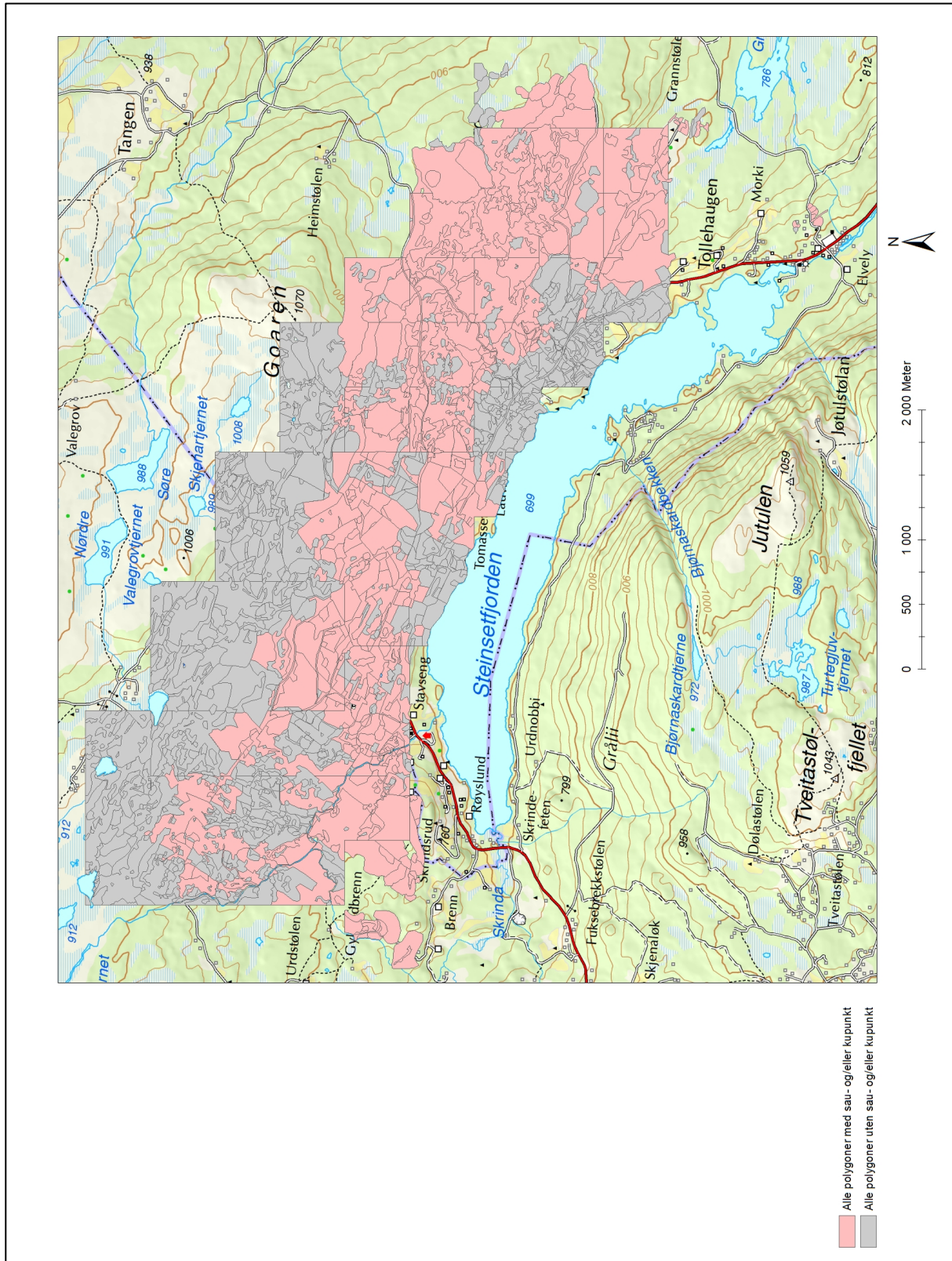
### 3.6 Hvilke vegetasjonstyper/deler av kartlagt areal blir ikke benyttet?

Av det totalt kartlagte arealet på ca. 13600 daa er det ca. 6300 daa som ikke ble brukt av dyrene i løpet av perioden med innsamling av GPS-punkt (se figur 33 og 34). Noe av dette arealet er utilgjengelig for dem, som ulike typer inngjerdet oppdyrka mark (hovedsakelig T45), gårdstun og plener knyttet til bolighus. Stort sett er dyra gjerda ute fra området fra Steinsetfjorden og opp til der utmarka begynner ovafor gårdene. Men noe her er seminaturalig eng og skog, som sammen med dyrka mark blir beitet før og etter utmarksbeiteperioden. Av tilgjengelige naturtyper er det lite bruk av den boreale heia opp mot fjellet (T31). Dyra foretrekker skog (T4) og seminaturalig eng (T32), som det er rikelig av. Noe våtmark blir beita, hovedsakelig seminaturalig myr (V9) som beites av ammekyrne, men det er også en del våtmark som ikke benyttes.



Figur 33. Hovedtypene i NiN fordelt på oppsøkt og ikke oppsøkt areal. T31 = boreal heia, T32=seminaturalig mark, T35=løst sterkt endret fastmark, T4=skogsmark, T40=vegkanter etc. med seminaturalig engpreg, T41=dyrka mark med seminaturalig engpreg, T45=oppdyrka eng, V1=åpen jordvannsmyr, V9 = seminaturalig myr.





Figur 34. I figuren er alle kartfigurer i vegetasjonskartet, som innehar enten GPS- eller Telesporposisjon fra enten søyer eller ammekyr, markert i lyserødt. Kartfigurer som verken er oppsøkt av ammekyrne eller søyene er markert med grå farge.

### 3.7 Undersøkelser av utvalgte beiteområder

Totalt ble vegetasjonen i 33 ruter à 16 m<sup>2</sup> undersøkt. Tretten av vegetasjonsrutene ligger innenfor beiteområdet der sauene vi fulgte oppholdt seg, mens tjue av rutene ligger i beiteområdet til ammekyrne. Det ble til sammen registrert 173 arter/slekter av karplanter, se vedlegg 3. Enkelte planter var så nedbeita at de var vanskelige å bestemme til art. Disse ble notert med slektstilhørighet, f.eks. rapp sp.

#### 3.7.1 Naturtyper i og utenfor analyserutene

Ifølge naturtypekartet for Steinsetbygda ligger over halvparten av rutene (19 av 33) innenfor områder kartlagt som skog, der elleve av disse er hogstflater. Ellers er seks av rutene i områder kartlagt som seminaturlig eng, to ruter i områder med boreal hei, fem ruter på myr og ei rute på våteng (se tabell 7 og figur 35 t.o.m. 40). Rutene som ligger på myr, er alle innafør beiteområdet til ammekyrne. Det ble ikke observert at sauene vi fulgte beita ute på myr i løpet av den tida vi fulgte de.

Kartfigurene i naturtypekartet avgrensner områder med omtrent lik vegetasjon og beskriver den ut ifra Natur i Norge (NIN) systemet, se tabell 7. I realiteten vil vegetasjonen innen en avgrensa kartfigur variere en del. Under artsregistreringene av de 33 rutene ble derfor også naturtypen i ruta bestemt, se tabell 8.

**Tabell 7. Fordelingen av analyseruter på kartfigurer (jf. naturtypekart fra Steinsetbygda 2016/17) med ulike naturtyper (NiN 2.1. grunntype).**

Naturtype i kartfigur	NiN kode	Beiteområde sau, antall ruter	Beiteområde storfe, antall ruter	Totalt antall ruter
Blåbærskog	T4-C-1	3	11	14
Svak lågurtskog	T4-C-2	2	0	2
Lågurtskog	T4-C-3	3	0	3
Intermediær eng med mindre hevdpreg	T32-C-3	2	0	2
Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-5	0	4	4
Svakt kalkrik boreal hei	T31-C-8	2	0	2
Kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	0	5	5
Intermediær våteng	V10-C-1	1	0	1
<b>Sum</b>		<b>13</b>	<b>20</b>	<b>33</b>

Resultatene viser at naturtypen i ruta ofte ikke er den samme som naturtypen for området den ligger i, og som vises som kartfigur på vegetasjonskartet. Tabell 8 viser at kun tre av rutene har vegetasjon som samsvarer med skogsvegetasjon (T4). Derimot er hele 24 av rutene bestemt til naturtyper innen seminaturlig eng (T32). Inkluderes i tillegg de to veikantrutene som også har mye seminaturlig vegetasjon, er andelen av ruter med seminaturlig eng eller engpreg hele 26 av 33 ruter. Fire av rutene er angitt med myrvegetasjon (V9). Se forøvrig vedlegg 2 for en fullstendig liste over de 33 analyserutene. Figur 35-40 viser et utvalg av de undersøkte rutene.



Tabell 8. Naturtype (NiN 2.1. grunntype) i de 33 analyserutene.

Naturtype i analyserute	NiN kode	Beiteområde sau, antall ruter	Beiteområde storfe, antall ruter	Totalt antall ruter
Blåbærskog	T4- C-1	1	0	1
Blåbærskog, hogstflate	T4- C-1	0	2	2
Intermediær eng med mindre hevdpreg	T32-C-3	0	3	3
Intermediær eng med klart hevdpreg	T32-C-4	5	0	5
Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-5	0	1	1
Intermediær eng med gjødselpreg	T32-C-6	2	0	2
Kalkrik fukteng med mindre hevdpreg	T32-C-9	0	4	4
Kalkrik fukteng med klart hevdpreg	T32-C-10	0	1	1
Svakt kalkrik eng med klart hevdpreg	T32-C-20	3	5	8
Vegkant + intermediær eng med klart hevdpreg	T40/T32- C-4	1	0	1
Vegkant + sterkt endra fastmark med løsmassedekke	T40/T35	1	0	1
Kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	0	4	4
<b>Sum</b>		<b>13</b>	<b>20</b>	<b>33</b>



Figur 35. Analyserute nr. 1. ligger i beiteområdet til ammekyrne i Klukkarlie i Steinsetbygda i et område som er kartlagt som svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg (T32-C-5). Vegetasjonen i ruta er av typen svakt kalkrik eng med klart hevdpreg (T32-C-20). Foto Hanne Sickel 11.07.2016.





**Figur 36.** Analyserute nr. 7 ligger i beiteområdet til ammekyrne i den sørøstre delen av Steinsetbygda i et fuktdrag på et hogstfelt innen et blåbærskogsområde (T4-C-1). Vegetasjonen i ruta er av typen kalkrik fukteng med mindre hevdpreg (T32-C-9). Foto Hanne Sickel 12.07.2016.



**Figur 37.** Analyserute nr. 10 ligger i beiteområdet til ammekyrne i den sørøstre delen av Steinsetbygda i et blåbærskogsområde (T4-C-1). Vegetasjonen i ruta er bestemt til intermediær eng med mindre hevdpreg (T32-C-3). Foto Hanne Sickel/Kristin Daugstad, 12.07.2016.





**Figur 38.** Analyserute nr. 27 ligger i beiteområdet til ammekyrne i den sørøstre delen av Steinsetbygda i en flaskestarrsump kartlagt som kalkrik seminaturlig myr (V9-C-3). Ammekyrne beita gjerne fuktige og blaute områder, noe vi observerte at sauene ikke gjorde. Vegetasjonen i ruta er av samme type som vegetasjonen i området ellers. Foto Hanne Sickel/Kristin Daugstad, 15.07.2016.



**Figur 39.** Analyserute nr. 17 ligger i beiteområdet til sauene i en blåbærskog i nordvestre del av Steinsetbygda. Vegetasjonen i området ruta ligger er kartlagt som blåbærskog (T4-C-1), og den samme vegetasjonstypen er kartlagt i ruta. Foto Hanne Sickel /Kristin Daugstad 13.07.2016.





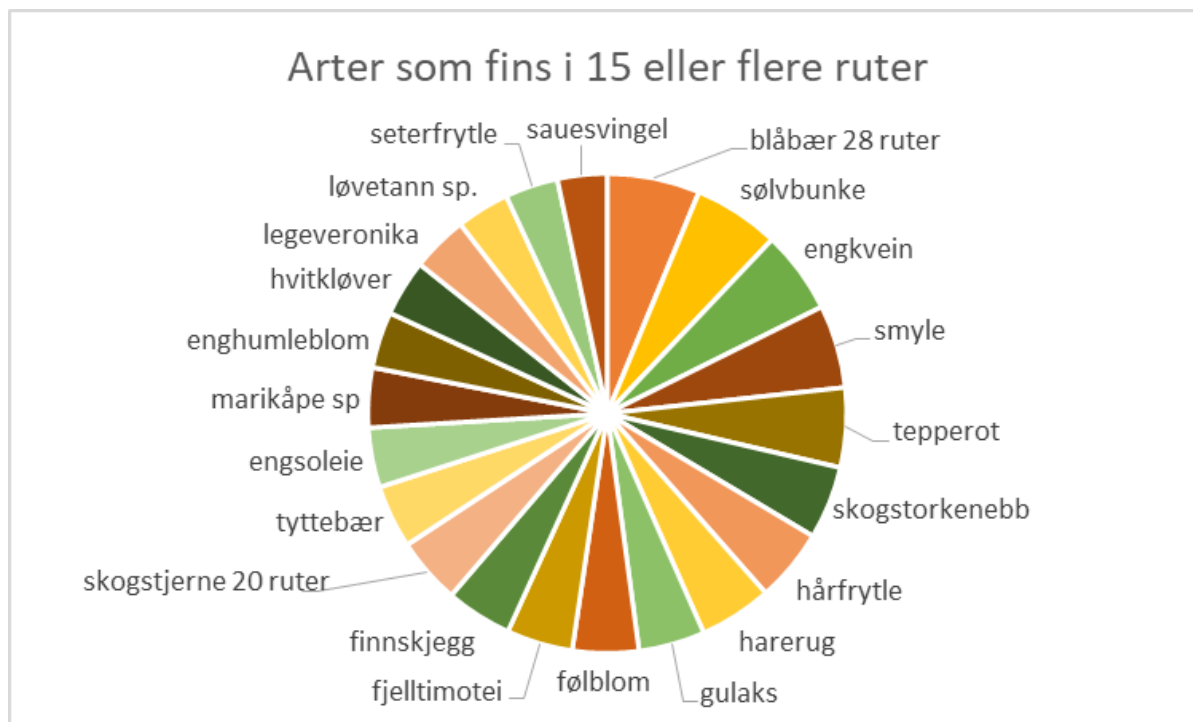
**Figur 40.** Analyserute nr. 24 ligger i beiteområdet til sauene på et hogstfelt ved Dalbu i Steinsetbygda. Vegetasjonen i området ruta ligger er kartlagt til svak lågurtskog (T4-C-2), mens vegetasjonen i ruta er kartlagt som intermediær eng (T32-C-6). Foto Hanne Sickel 14.07.2016.

### 3.7.2 Vanlige arter i analyserutene

Nitten av de totalt 173 artene, dvs. 11 %, forekommer i minst halvparten av de 33 rutene. Dette gjelder i avtagende rekkefølge; blåbær, kvassbunke (sølvbunke), engkvein, smyle, tepperot, skogstorkenebb, hårfrytle, harerug, gulaks, føyllblom, fjelltimotei, finnskjegg, skogstjerne, tyttebær, bakkesoleie (engsoleie), marikåpe sp., enghumleblom, hvitkløver og legeveronika (se figur 41). Blåbær vokser i 28 av 33 ruter mens enghumleblom, hvitkløver og legeveronika vokser i 17 av dem. For fullstendig liste over registrerte arter se vedlegg tabell 3.

Ser vi på arter som vokser i minst en tredjedel av rutene så gjelder dette 36 arter, dvs. 21 % av totalt antall registrerte arter. I tillegg til artene nevnt over gjelder dette i avtagende rekkefølge; ugrasløvetann, seterfrytle, bakkesvingel (sauesvingel), grønnvier, blåkoll, rapp sp., blokkebær, ryllik, bjørk, rødsvingel, maiblom, gjøkesyre, gran, engsyre, aurikkelsveve, fjellfiol og markjordbær.

De resterende ca. 80 % av artene opptrer kun spredt og er registrert i færre enn en tredjedel av rutene (se vedlegg tabell 3).



Figur 41. Vanlige arter funnet i 15 eller flere analyseruter.

### 3.7.3 Kulturavhengige arter i analyserutene

Vegetasjonstypen bestemt i hver av de 33 analyserutene viser at 26 av rutene er seminaturlig eng eller har seminaturlig engpreg (tabell 8 og vedlegg tabell 1). Dette konkretiseres gjennom artslistene fra hver rute som viser at en god majoritet av de vanlige artene i rutene er kulturavhengige.

Vi har brukt artslista for hevdintensitet (Halvorsen m.fl., 2016) og sett i hvilke NiN hovedtyper artene fra ruteanalysene har sitt mengdeoptimum. Av 173 registrerte arter eller artsgrupper i rutene var 106 (61 %) på **hevdintensitets-lista (HI-lista)**. Se vedlegg tabell 3 for fullstendig liste over artene.

Av artene i rutene som var å finne på HI-lista var det 27 % som var rene skogsarter og hadde et tydelig optimum ved lav hevdintensitet. Dette var for eksempel lyngarter som blåbær, tyttebær, blokkebær og urter som skogstjerne, gjøkesyre, maiblom, linnea, samt bregner som hengeving, fugletelg m.m.

Litt under en fjerdedel av artene (25 av 106) manglet et klart optimum i en av hovedtypene. Disse hadde lik mengdeangivelse over flere trinn på HI-lista, dvs. at de var like vanlige i for eksempel både skogsmark og seminaturlig eng. Disse ble da oppført med optimum i to hovedtyper (se tabell 9 og vedlegg tabell 3).

Størst andel arter, 43 %/46 arter, hadde sitt tydelige mengdeoptimum i seminaturlig eng (T32). Dette gjelder for eksempel urter som harerug, følblom, aurikkelsveve, beitesvever, flekkgriseøre, skogstorkenebb, ryllik, blåklokke, og gras som gulaks, bakkesvingel og finnskjegg. Inkluderer vi arter som har et videre mengdeoptimum, dvs. seminaturlige arter som tolererer svakere hevdintensitet, mot skog (NiN-kode T4), og sterkere hevdintensitet, mot oppdyrka varig eng (NiN-kode T45), kan vi legge til 11 + 14 arter. Totalt er det 67 % av artene vi registrerte og som finnes på HI-lista som er kulturavhengige og indikerer seminaturlig mark.

Vi fant også arter i rutene som tolererer sterk hevdintensitet som jordarbeiding, gjødsling m.m. og som har sitt mengdeoptimum i **oppdyrka varig eng (T45)**. Dette er arter som ugrasløvetenner, groblad, kvassdå, blåkoll og hestehov.

**Tabell 9. 106 arter registrert i 33 analyseruter plassert i NiN-hovedgruppene fastmarksskogsmark (T4), seminaturlig eng (T32) og oppdyrka varig eng (T45), ut ifra deres mengdeoptimum i «Artstabell 5 Hevdintensitet (HI)» i Halvorsen m.fl. (2016).**

Grunntype etter NiN 2.1.	Antall arter med optimum
Oppdyrka varig eng (T45)	6
Oppdyrka varig eng (T45), seminaturlig eng (T32)	14
Seminaturlig eng (T32)	46
Seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)	11
Skogsmark (T4)	29
Totalt	106

Det er en god del av artene registrert i rutene vi ikke finner på HI-lista. Det gjelder ulike treslag og busker, fjellplanter, sump- og myrplanter, enkelte urter og gras, samt planter vi bare hadde bestemt til slekt.

Registrerte fjellplanter som ikke står på HI-lista er bl.a. fjelltimotei, fjellrapp, seterfrytle, svarttopp, fjellforglemmegei og fjellfrøstjerne, som favoriseres av skogsbeiting og setring da de følger beitedyras vandring mellom seterregionen og fjellet (Svalheim og Sickel 2017, Svalheim og Jansen 2002, Jordal og Gaarder 1998, Olsson 1995, Ekstam og Forshed 1992). Av andre registrerte arter som ikke står på HI-lista, men som ofte finnes i kulturbetingete naturtyper, er bl.a. bråtestarr, slåttestarr og kornstarr (Ekstam og Forshed 1992).

Med utgangspunkt i karplanteliste for tyngdepunktarter til revidert DN-håndbok 13 (Miljødirektoratet 2015, upubl.) og HI-lista til Halvorsen m.fl. (2016) kan rundt 40 av artene som er observert i analyserutene karakteriseres som **tyngdepunktarter** og skillearter for seminaturlig eng. Tilstedeværelse av disse artene fungerer som indikatorer på artsrik, verdifull kulturavhengig vegetasjon som generelt er i tilbakegang i kulturlandskapet og norsk natur (Lingaard og Henriksen 2011).

Tyngdepunktarter funnet i rutene er: marinøkkel, brudespore, kjerteløyentrøst, aurikkelsveve, engfiol, gulaks, småengkall, harerug, flekkmure, fjellrapp, tråd rapp, blåklokke, bakkesvingel, dunkjempe, hvitmaure, sumpmaure, flekkgriseøre, rødknapp, prestekrage, jåblom, fjelltimotei, hårsveve, hårstarr, fjellfrøstjerne, seterfrytle og skoggråurt.

Av engarter som er skillearter mot gjødsling og dermed indikerer ugjødsel mark, ble det funnet: svarttopp, fjellfiol, legeveronika, tepperot, tiriltunge, kornstarr, bråtestarr, grønnskulle, dvergjamne, setergråurt, bakkefrytle og finnskjøgg.

Det ble ikke registrert arter på norsk rødliste i analyserutene (Henriksen og Hilmo 2015). Men innen studieområdet finnes flere funn av kulturavhengige rødlistearter som bakkesøte (NT), smalfrøstjerne (NT), håndmarinøkkel (VU), slåttesveve (NT), ildsveve (VU) og brun engvokssopp (VU) (<https://artskart.artsdatabanken.no>). Under NIN-kartlegginga i 2015 ble det bl.a. gjort mange funn av bakkesøte (NT), og funnet av håndmarinøkkel (VU) ble gjort ved supplerende NIN-kartlegging i 2017.

### 3.7.4 Spor av beiting på plantene i analyserutene

Det ble observert beitespor på 115 (66 %) av de 173 registrerte artene, i en eller flere av rutene.

I de 20 analyserutene i storfebeiteområdet ble det totalt registrert 146 arter. Til sammenligning ble det registrert totalt 119 arter i de 13 rutene innen sauebeiteområdet. Ammekyrne beiter i flere



naturtyper enn sauene, blant annet myrområder og våtenger. Dette er noe av forklaringen på at det er registrert flere arter i storferutene enn i sauerutene. Andelen av arter med spor av beiting i rutene er derimot likt for storfe og sauerutene.

I det følgende gis en oppsummering av arter med hyppig observerte beitespor i rutene, og hvilke arter som det sjelden eller aldri ble registrert beitespor på.

Innen det vi omtaler som beiteområdet for sau og beiteområdet for storfe beiter det også andre besetninger. Innen sauebeiteområdet beiter andre storfe og vise versa for storfebeiteområdet. Beiteflekkene vi har analysert er imidlertid områder som vi observerte at «våre» dyr spesifikt beita på. Men det kan ikke utelukkes at disse flekkene i tillegg har blitt beita av andre typer beitedyr fra andre besetninger.

#### 3.7.4.1 Omfanget av beiting på ulike plantegrupper

Sorterer vi artene i ulike plantegrupper (se vedlegg tabell 3) får vi følgende fordeling mellom arter med og uten spor av beiting i sauerutene og storferutene (tabell 10).

**Tabell 10. Fordeling av arter med beitespor i ulike funksjonelle grupper i analyserutene fra hhv. beiteområdet for sau og ammekyr. Totalt antall arter i de funksjonelle gruppene er satt i parentes. Materialet er knyttet til totalt 33 utvalgte vegetasjonsruter, der 13 ruter ligger i sauebeiteområdet («Saueruter») og 20 ruter i storfebeiteområdet («Storferuter»).**

Funksjonell gruppe	Saueruter (n=13)	Storferuter (n=20)
	Antall arter med beitespor	Antall arter med beitespor
Forvedete vekster	6 (17)	8 (12)
Gras	12 (14)	15 (17)
Halvgras	6 (10)	16 (26)
Karsporeplanter	1 (3)	2 (6)
Urter	47 (75)	51 (85)
Totalt	72 (119)	92 (146)

Ikke overraskende har både saue- og storferutene spor av beiting på en stor andel av grasartene. Av totalt 17 registrerte arter av **gras** var det kun myrrapp og marigras som det ikke ble notert beitespor på. Disse ble observert kun i ei rute hver innen storfebeiteområdet så sannsynligheten for beiting var derfor relativt lav. Ser vi nærmere på spesifikke grasarter er det derimot forskjeller mellom saue- og storferutene, som blir nærmere omtalt i kapittel 3.7.4.2.

Litt under to tredjedeler av **halvgras**-artene (starr, frytle, myrull) og **urtene**, i både saue- og storferutene, hadde observerte beitespor (ca. 60 %). Flere halvgrasarter er imidlertid observert i storferutene, delvis fordi storferutene inkluderer myrområder.

Det forekom generelt få arter av **karsporeplanter** (bregner, sneller) i både saue- og storferutene. Noen av disse artene var beita på, mens andre var det ikke (tabell 10 og vedlegg tabell 3). Fugletelg hadde beitespor i kun to av ti ruter, og de ulike snelleartene hadde også sjeldent beitespor.

Videre viser tabell 10 at ca. halvparten av de **forvedete vekstene** hadde spor av beiting.

#### 3.7.4.2 Beiting med sau og storfe på enkeltarter

Ser en alle rutene under ett er vanlige arter som ofte har beitespor, i avtagende rekkefølge; engkvein, smyle, kvassbunke, ryllik, tepperot, skogstorkenebb, gulaks, blåbær, føllblom, beitesvever, bakkesoleie, hårfrytle, ugrasløvetann og fjelltimotei (se tabell 11). For disse artene er det registrert spor av beiting i minst 60 % av rutene de forekommer i, og de er blant artene som er registrert i minst ti av de 33

rutene. Blåbær hadde beitespor i hele 21 av 28, dvs. 75 % av alle rutene (tabell 11 og vedlegg tabell 3). Siden disse artene opptrer hyppig er de blant de artene en kan anta er viktige mengdearter for dyra som beiter i Steinsetbygda.

Noen planter som ikke opptrer så hyppig, men der vi registrerte spor av beiting i alle rutene de vokste er fuglevikke, rødkløver, rødknapp og engrapp (finnes i både saue- og storferutene), kornstarr (finnes i storferutene) og småsyre (finnes i sauerutene, se vedlegg tabell 3 og figur 47).

Stort sett er de artene som er nevnt over, og som er til stede i både sau- og storferutene, om lag like mye beita på. Tabell 12 og 13 viser imidlertid at det er noen forskjeller på sau og storfe når det gjelder beiting av andre arter. For eksempel er enghumleblom og krypsoleie hyppigere beita i sauerutene enn i storferutene. Grasartene finnskjegg, fjelltimotei og bakkesvingel er derimot hyppigere beita i storferutene sammenligna med sauerutene. Et stivt og lite innbydende gras som finnskjegg ble observert i fem saueruter, og hadde ikke beitespor i noen av disse rutene. Til sammenligning var finnskjegg beita på i syv av 15 storferuter den vokste i. Bakkesvingel og fjelltimotei er også tydelig sjeldnere beita på i sauerutene sammenligna med storferutene.

Vanlige arter i både saue- og storferutene, som vi i liten eller ingen grad registrerte beiting på, var legeveronika, tyttebær, skogstjerne, gran, einer og krekling. Gjøkesyre, maiblom og linnea forekom relativt hyppig i sauerutene (tabell 12).

**Tabell 11. Vanlige arter i de analyserte vegetasjonsrutene i Steinsetbygda. Artene oppført i tabellen forekommer i minst 10 av 33 analyseruter. Artene er rangert etter prosentandel med størst antall observerte beitespor i rutene. I tabellen skilles det ikke på saue- og storferuter.**

Norsk navn	Latinsk navn	Finnes i totalt antall ruter	Prosent av rutene som arten er beita på
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	25	92
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	25	92
kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	26	85
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	13	85
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	24	83
skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	22	77
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	20	77
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	28	75
Føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	20	75
beitesvever	<i>Hieracium vulgatum aq</i>	10	70
bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	18	66
Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	22	63
ugrasløvetenner	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	16	63
fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>	20	60
enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	17	59
Bjørk	<i>Betula pubescens</i>	12	58
rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	12	58
Grønnvier	<i>Salix phyllicifolia</i>	14	57
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	11	55
Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	14	50
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	10	50
seterstarr	<i>Carex brunnescens</i>	10	50
bakkesvingel	<i>Festuca ovina</i>	15	47
aurikkelsveve	<i>Hieracium lactucella</i>	11	45
rapp sp.	<i>Poa sp.</i>	14	43
Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	22	41
hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	17	41
blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>	14	36
Fjellfiol	<i>Viola biflora</i>	11	36
finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	20	35
Sølvvier	<i>Salix glauca glauca</i>	10	30
marikåpe sp.	<i>Alchemilla sp.</i>	18	28
seterfrytle	<i>Luzula multiflora ssp.</i>	16	25
Fugletelg	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	10	20
legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	17	18
markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	11	18
Maiblom	<i>Maianthemum bifolium</i>	12	17
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	19	16
skogstjerne	<i>Lysimachia europaea</i>	20	10
Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	12	8
Gran	<i>Picea abies</i>	12	0
fjellfrøstjerne	<i>Thalictrum alpinum</i>	10	0
Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>	10	0

Det samme gjorde fjellfrøstjerne og dvergjamne i storferutene (tabell 13). Det ble registrert ingen eller svært få spor av beiting på disse artene.

I motsetning til sauene så beiter storfe også i fuktigere områder som våteng og myr, og har dermed flere arter fra disse biotopene på menyen. Dette gjelder for eksempel flaskestarr, duskull, torvull, sumpmaure og blåtopp, som alle har beitespor i de storferutene de er observert i (vedlegg tabell 3).





**Figur 42.** Enghumleblom (*Geum rivale*) beites gjerne av sau i Steinsetbygda. Dette ble observert både gjennom atferdsstudier og vegetasjonsanalysene i 2016. Enghumleblom er en relativt vanlig art i rutene der beitedyra foretrekker å beite. Den forekommer i litt over halvparten av rutene og er beita på i 60 % av disse. Den har beitespor i alle sauerutene den forekommer i, mens kun i 40 % av storferutene. Foto: Ellen Svalheim, 07.07.2016.



**Figur 43.** To arter som både sau og storfe beiter på. Bildet t.v. viser beita tue med graset kvassbunke (*Deschampsia cespitosa*). Kvassbunke ble observert i 26 rutene i Steinsetbygda. Det ble observert beitespor på planta i 22 rutene. Bildet t.h viser skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*) med beitespor. Skogstorkenebb forekommer i 22 av rutene og i 17 av dem er planta beita på. Begge foto: Ellen Svalheim, 07.07.2017.



Tabell 12. Vanlige arter i de 13 analyserte «sauerutene» i Steinsetbygda. Artene oppført i tabellen forekommer i minst 1/3 (5 av de 13) av analyserutene. Artene er rangert etter prosentandel med størst antall observerte beitespor i rutene.

Norsk navn	Latinsk navn	Finnes i totalt antall ruter	Prosent av rutene som arten er beita på
enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	5	100
fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	5	100
krypsoleie	<i>Ranunculua repens</i>	5	100
blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	11	91
engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	10	90
tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	9	89
ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	8	88
rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	6	83
smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	11	82
kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	11	82
gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	10	80
skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	10	80
rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>	5	80
bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	10	70
føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	10	70
bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	7	57
hårfrytle	<i>Hieracium vulgatum aqg</i>	10	50
ugrasløvetann sp.	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	8	50
blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	6	50
hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	11	45
fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>	10	40
engmarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	5	40
vanlig arve	<i>Cerastium arvense</i>	5	40
rapp sp.	<i>Poa sp.</i>	8	38
glattveronika	<i>Veronica serpyllifolia</i>	6	33
jonsokkoll	<i>Ajuqa pyramidalis</i>	6	33
harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	10	30
marikåpe sp.	<i>Alchemilla sp.</i>	7	29
bakkesvingel	<i>Veronica officinalis</i>	7	29
markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	10	20
blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	5	20
tyrihjel	<i>Aconitum septentrionale</i>	5	20
aurikkelsveve	<i>Hieracium lactucella</i>	6	17
fjellfiol	<i>Viola biflora</i>	6	17
fugletelg	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	6	17
maiblom	<i>Maianthemum bifolium</i>	7	14
legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	10	10
gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	9	-
skogstjerne	<i>Lysimachia europaea</i>	9	-
tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	9	-
fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>	6	-
linnaea	<i>Linnea borealis</i>	6	-
finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	5	-
gran	<i>Picea abies</i>	5	-

**Tabell 13. Vanlige arter i de 20 analyserte «storfe-rutene» i Steinsetbygda. Artene oppført i tabellen forekommer i minst 1/3 (7 av de 20) av analyserutene. Artene er rangert etter prosentandel med størst antall observerte beitespor i rutene.**

Norsk navn	Latinsk navn	Finnes i totalt antall ruter	Prosent av rutene som arten er beita på
smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	14	100
engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	15	93
kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	15	87
tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	15	80
fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>	10	80
føllblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	10	80
gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	16	75
hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	12	75
skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	12	75
ugrasløvetenner	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	8	75
blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	17	65
bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	8	63
bakkesvingel	<i>Festuca ovina</i>	8	63
fjelltistel	<i>Saussurea alpina</i>	9	56
grønnvier	<i>Salix phylicifolia</i>	11	55
hærerug	<i>Bistorta vivipara</i>	12	50
gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	10	50
blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	8	50
engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	8	50
finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	15	47
blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>	11	45
bjørk	<i>Betula pubescens</i>	9	44
enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	12	42
sølvvier	<i>Salix glauca</i>	9	33
tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idea</i>	10	30
legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	7	29
marikåpe sp.	<i>Alchemilla sp.</i>	11	27
seterfrytle	<i>Luzula multiflora ssp.</i>	12	25
skogstjerne	<i>Trientalis europea</i>	11	18
fjellfrøstjerne	<i>Thalichtrum alpinum</i>	9	-
krekleng	<i>Empetrum nigrum</i>	9	-
einer	<i>Juniperus communis</i>	8	-
dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>	7	-
gran	<i>Picea abies</i>	7	-

Det ble observert at flere gjengroingsarter ble beita på. Rogn, bjørk, grønnvier og bringebær hadde spor av beiting i minst halvparten av rutene der de var registrert (figur 44-46 og vedlegg tabell 3).

Stornesle er en art som gjerne forbindes med næringsrik mark og gjengroing. Litt overraskende var det at det ble registrert beitespor på stornesle i begge rutene der den vokste (vedlegg tabell 3). Det ble også under adferdsstudiene gjentatte ganger observert at sau og storfe spiste toppene på stornesle (figur 44).



**Figur 44.** T.v.; Under adferdsstudiene i Steinsetbygda sommeren 2016 observerte vi gjentatte ganger at både sau og storfe beita på stornesle (*Urtica dioica*). Det var gjerne toppene av brennesla de tok. T.h; det var også relativt vanlig med beitespor på bringebær (*Rubus idaeus*). Foto t.v. Kristin Daugstad, t.h Ellen Svalheim, Steinsetbygda juli 2016.



**Figur 45.** Geitrams (*Chamaenerion angustifolium*) ble ikke funnet i analyserutene, men ble observert beitet på under adferdsstudiene. T.v; Geitrams med beitespor. T.h.: Sau, som strekker seg etter og beiter på geitrams, inne i et kratt med bl.a. mye bringebær (*Rubus idaeus*). Begge foto Ellen Svalheim 07.07.2016.





Figur 46. Det ble registrert beiting på grønnvier (*Salix phylicifolia*) både gjennom adferdsstudiene og ruteanalysene. Nedbeita individer hadde gjerne en forgreina og nedliggende form. Foto Ellen Svalheim, 07.07.2016



Figur 47. Småsyre (*Rumex acetocella*) er ei plante som gjerne beites av sau. Foto Ellen Svalheim, 07.07.2018

### 3.7.5 Spredningsstrategier hos plantene i analyserutene

Av totalt 150 planter registrert til art hadde D<sup>3</sup> databasen (se kap. 2.4.2.2.) frøspredningsopplysninger om til sammen 130 av dem. Av disse 130 artene med D<sup>3</sup>-informasjon var 93 registrert med beitespor i rutene, mens 37 ikke var det.

Verdiene i tabell 14 angir andel av totalt 1377 litteraturhenvisningene (for vårt utvalg av arter) som angir en bestemt spredningsmåte for den aktuelle arten.



**Tabell 14. Spredningsmåte for 93 arter med og 37 arter uten spor av beiting i 33 analyseruter i Steinsetbygda, 2016. Spredningsmåter med vind-, gjennom avføringen til beitedyr, utenpå dyr og ved diverse menneskelig aktivitet, angis i prosentandel og bygger på spredningsinformasjon fra totalt 1377 litteraturhenvisninger fra D<sup>3</sup> -diaspore-dispersal-database (Hintze m.fl. 2013). Kategorien andre spredningsformer er en samlesekk, inkludert spredning med vann.**

Spredningsmåte	Arter med beitespor (n=93)	Arter uten beitespor (n=27)
vindspredning	9 %	21 %
endozookori, dyremøkk	40 %	26 %
epizookori, utenpå dyr	17 %	9 %
ved div. menneskelig aktivitet	15 %	14 %
andre spredningsmåter	19 %	30 %

Førti prosent av litteraturhenvisningene angir at den mest utbredte spredningsmåten for artene med beitespor i rutene er gjennom avføring fra dyr. Spredning forårsaket av mennesker eller menneskelig aktivitet og spredning som skjer ved at frø fester seg på dyret og etter hvert faller av var omtrent like viktig for artene med beitespor (hhv. 15 og 17 %). Vindspredning var en mindre utbredt spredningsmåte for plantene med beitespor (9 %), mens diverse andre spredningsformer utgjorde 19 %. For de ubeita artene var det større andel av arter med vindspredte frø (21 %), spredning gjennom dyremøkk og utenpå dyr var mindre utbredt sammenligna med de beita (hhv. 26 og 9 %), se tabell 14.

Spredning ved at dyr spiser planta og sprer frøene **gjennom avføringen** er den klart vanligste spredningsmåten blant artene med beitespor. Dette gjelder for eksempel mange av grasartene som engkvein, engrapp, fjellrapp, tunrapp, trådrapp, rødsvingel, og vanlige urter som engsyre, småsyre, blåkløkke, ryllik, blåkoll, hvitkløver, rødkløver, harerug, prestekrage, tirilltunge, stornesle, dunkjempe og groblad.

Men også en god andel av artene *uten* beitespor oppgis å spres gjennom avføringa til dyr. Dette gjelder imidlertid arter som frister med bær/frukter, som krekling, einer, hegg, linnea og kvassdå, som ofte sprer frøa sine med andre ville dyr og fugler. For eksempel er flere meiser og andre småfugler ifølge Fægri (1970) viktige for frøspredning av kvassdå. Blant arter med beitespor finnes også arter med saftige bær/frukter slik som blåbær, tyttebær, blokkebær, rogn, maiblom, bringebær, rips, markjordbær som nok ofte spres gjennom fugl, smågnagere og andre ville dyr.

Mange av artene nevnt over har ofte **flere spredningsstrategier** og kan spres både gjennom dyreavføring, utenpå dyr og med menneskelig aktivitet. Dette gjelder for eksempel engkvein, prestekrage, rødsvingel, blåkoll, tunrapp, engsyre og hvitkløver. I tillegg til de nevnte artene spres også gulaks, kvassbunke, finnskjegg, fjellrapp og bakkesoleie på flere måter med dyr og mennesker.

Arter som oftest spres ved at frøene fester seg **utenpå dyr** og på den måten fraktes til nye steder for etablering er bl.a. enghumleblom, nyresoleie, hvitmaure, finnskjegg, dunhavre, bakkesvingel, føllblom, aurikkelsveve, gullris. Mens arter som relativt hyppig spres ved **menneskelig aktivitet** som frakting av høy og annen transport er for eksempel gulaks, blåknapp, bakkesoleie, blåkoll, prestekrage og kvassbunke.

En god del av artene på beitefleckene har **vindspredning** som strategi. Dette er gjerne arter med støv-lette frø, slik som orkideer, eller frø med fnokk og hår som svever av gårde med vinddrag, slik som mange av kurvplantene har.

I forprosjektet «Frøspredning gjennom tradisjonell ferdsel som grunnlag for bevisst bruk av lokalt/regionalt frø fra seminaturalige enger» (Svalheim og Sickel, 2017) ble det registrert planter som vokste langs fire seterveier i to studieområder, Sandsvær i Kongsberg kommune og Steinsetbygda. Resultatet fra forprosjektet ga mye av de samme resultatene som fra ruteanalysene (tabell 15).

**Tabell 15. Spredningsmåte hos registrerte arter langs to stølsveier i Steinsetbygda, Valdres og to seterveier i Sandsvær, Kongsberg kommune. Registreringene ble foretatt i 2016 og 2017. Spredningsmåter med; vind, gjennom avføring til beitedyr, utenpå dyr og ved diverse menneskelig aktivitet angis i prosentandel, og bygger på spredningsinformasjon fra totalt 1782 litteraturhenvisninger fra D<sup>3</sup> - diaspore-dispersal-database (Hintze m.fl. 2013). Kategorien andre spredningsformer er en samlesekk og inneholder for eksempel spredning med vann. Fra Svalheim og Sickel (2017).**

Spredningsmåte hos registrerte arter	Steinsetbygda to stølsveier	Lieseterveien, Sandsvær	Gamlebru-Nybruveien, Sandsvær
vindspredning	9 %	9 %	12 %
endozoochori, dyremøkk	40 %	33 %	38 %
epizoochori, utenpå	17 %	18 %	17 %
menneskelig aktivitet	16 %	17 %	19 %
andre spredningsmåter	18 %	23 %	14 %

## 3.8 Tilvekst beitedyr

### 3.8.1 Sau

Vektutvikling og tilvekst hos lam i 2016 og 2017 er vist i tabell 16. Tilveksten hos lam på utmarksbeitet var meget høy i 2017, og klart høyere enn i 2016 ( $p < 0,001$ ). Hovedårsaken til klart høyere tilvekst i 2017 enn i 2016 er trolig særs gode beiteforhold i 2017, men også forhold før utslipp på utmarksbeitet kan ha medvirket til dette resultatet. Tilveksten fra fødsel til utslipp på utmarksbeite i 2016 var meget lav (230 g pr. dag). For 2017 er det ikke mulig å beregne vårtilvekst (mangler fødselsdata), men vårvekten var gjennomsnittlig over en kg høyere enn i 2016. Dette sammen med registrering av vårvekt ca. ei uke tidligere i 2017 enn i 2016, indikerer høyere vårtilvekst i 2017 enn i 2016. Lavere vårtilvekst i 2016 enn i 2017 kan være en medvirkende årsak til lavere tilvekst på utmarksbeitet i 2016 enn i 2017. Tidligere forsøk har vist lavere tilvekst på utmarksbeite hos lam med dårlig vårtilvekst enn hos lam med god vårtilvekst (Bekken 1992). Alder mor og antall lam pr. søye virker også inn på tilvekst hos lam (Nielsen et al. 2012). Ved disse beregningene ble det ikke korrigeret for alder mor og antall lam pr. søye. Søyegruppene i de to forsøksårene var imidlertid relativt like med hensyn til alder mor, og de fleste søyene ble sluppet på utmarksbeitet med to lam. Korrigering for alder mor og antall lam ville derfor trolig i liten grad påvirket tallverdiene for vekt og tilvekst i de to årene.

**Tabell 16. Vekt (kg) og tilvekst (g pr. dag) hos lam i 2016 og 2017. Tilvekst g/dag vår er tilvekst på innmarksbeite før slipp på utmarksbeite.**

År	Vekt, kg			Tilvekst, g/dag	
	Fødsel	Vår	Høst	Vår	Utmarksbeite
2016	4,9	17,3	39,2	230	280
2017	-	18,5	46,9	-	323

Vektutvikling hos søyer i 2016 og 2017 er vist i tabell 17. I middel for begge årene hadde søyene en betydelig positiv vektendring (7,3 kg) i løpet av utmarksbeiteperioden. Hovedforklaringen på dette er trolig behovet for energi til mjølkeproduksjon og fôrgrunnlag. Laktasjonskurve og total mjølkemengde i laktasjonen varierer med blant annet rase, alder, og antall lam og fôrtilgang, men vanlig laktasjonskurveforløp er daglig økning i mjølkemengde fra lamming til maksimal produksjon ca. fire uker etter lamming, og deretter avtagende, ofte progressivt avtagende, daglig mjølkemengde inntil laktasjonslutt – fire til fem måneder etter lamming. Klar positiv vektendring i både 2016 og 2017



indikerer at beiteforholdene har vært gode nok til å gi energioverskudd ved fallende energibehov til mjølkeproduksjonen utover i utmarksbeiteperioden. Tidlig i laktasjonsperioden må morder vanligvis benytte kroppsreserver for å ha nok energi til mjølkeproduksjonen (mjølke av holdet). Noe lavere vårvekt i 2016 enn i 2017 kan være et resultat av at søyene har mjølket mer av holdet i 2016.

**Tabell 17. Vekt (kg) og vektendring (kg) hos søyer i 2016 og 2017.**

År	Vårvekt, kg	Høstvekt, kg	Endring, kg
2016	69,1	76,8	7,7
2017	72,7	79,6	6,8

Gjennomsnittlig vektendring var ca. 2,5 kg høyere hos søyene uten enn med GPS-sender i 2016, men denne forskjellen var ikke statistisk signifikant ( $p=0,49$ ). Det var heller ikke sikker forskjell i tilvekst hos lam under søyer med (272 g pr. dag) og under søyer uten (288 g pr. dag) GPS-sender ( $p=0,48$ ). Ut fra dette synes ikke fôrgrunnlaget i utmarksbeiteperioden å være ulikt mellom dyregruppene med og uten GPS-sender.

### 3.8.2 Kyr

Vektutvikling og tilvekst hos årskalver og ungdyr sommeren 2016 er vist i tabell 18. Gjennomsnittlig tilvekst hos årskalvene i beiteperioden var 1331 g pr. dag. Av årskalvene var åtte av kalvene oksekalver med gjennomsnittlig tilvekst 1425 g pr. dag. Gjennomsnittlig tilvekst hos kukalvene var 1238 g pr. dag.

**Tabell 18. Alder (måned), vekt (kg) og tilvekst (g pr. dag) hos årskalver og ungdyr i 2016.**

	Alder, måneder		Vekt, kg		Tilvekst, g/dag
	Vår	Høst	Vår	Høst	Beiteperiode
Årskalv, 14 stk.	2,4	5,4	146	267	1331
Ungdyr, 11 stk.	14,6	17,7	392	461	731

I løpet av beiteperioden hadde kyrne en positiv vektendring på 11 kg (tabell 19). Årsaken til denne endringen er trolig den samme som for søyer – energibehov til mjølkeproduksjon og fôrgrunnlag. Laktasjonskurve og total mjølkemengde i laktasjonen hos ammeku varierer også med rase, alder og så videre, men vanlig laktasjonskurveforløp er maksimal mjølkeproduksjon ca. to måneder etter kalving og deretter avtagende daglig mjølkemengde inntil laktasjonslutt – sju til åtte måneder etter kalving. Ved vårveitingen var energibehovet til mjølkeproduksjonen fortsatt høy, men med fallende mjølkeproduksjon utover i beiteperioden har beiteforholdene vært gode nok til å gi noe energioverskudd og holdoppbygging.

**Tabell 19. Vekt (kg) og vektendring (kg) hos kyr i 2016.**

	Måneder etter kalving		Vekt, kg		Vektendring, kg
	Vår	Høst	Vår	Høst	Beiteperiode
Kyr, 14 stk.	2,4	5,4	678	689	11

Vektendringen i beiteperioden var gjennomsnittlig ca. 5,6 kg høyere hos kyr med enn hos kyr uten GPS-sender, men denne forskjellen var ikke statistisk sikker ( $p=0,76$ ). Korrigert for kjønn var det heller ikke sikker forskjell i tilvekst mellom kalver tilhørende kyr med (1319 g pr. dag) og kalver tilhørende kyr uten (1365 g pr. dag) GPS-sender ( $p=0,70$ ). Ut fra dette synes ikke fôrgrunnlaget å være ulikt mellom dyr med og uten GPS-sender.

## 4 Diskusjon

### ***Historisk utstrakt bruk av utmarka i Steinsetbygda***

Naturtypekartleggingen utført i 2015 og 2017 viser at utmarka i Steinsetbygda for en stor består del av kulturavhengige naturtyper. Hele studieområdet er en mosaikk av gamle beite- og slåttemarkar (seminaturlig eng), seterlandskap opp mot fjellet (boreal hei), myrslåtter (seminaturlig myr), beiteskog og hagemarker. Under naturtypekartleggingen i 2015 ble det funnet flere gamle stubbelauva bjørk. I prosjektet «Frøspredning av naturengplanter i utmark gjennom historisk ferdsel og bruk- som grunnlag for bevisst bruk av lokalt og regionalt frømateriale i dag» (Svalheim og Sickel 2017) bekreftet informanter at lauv ble sankt til vinterfôr frem til for ca. 65 år siden. Naturtypene og historisk informasjon vitner om at fôrressursene i utmarka har vært veldig viktige og at høsting i form av beiting, slått og lauving har foregått i utstrakt grad. Tidligere ble det også høstet mye ved i utmarka til bl.a. brensel på stolene.

### ***Beitedyra oppsøker og beiter den kulturavhengige vegetasjonen***

De vegetasjonstypene som benyttes mest av beitedyra på utmarksbeite i Steinsetbygda er seminaturlig eng og skog. Dyra beiter på 70 % av det arealet som er kartlagt som seminaturlig eng (1734 daa kartlagt) og på 77 % av det som er kartlagt som skogsmark (5086 daa kartlagt). Både sau og storfe bruker 23-25 % av beitetiden sin på semi-naturlig eng og 51-55 % på skogsmark.

Det er mye skog i Steinsetbygda, i hovedsak den fattige grunntypen blåbærskog. Skogen i Steinsetbygda er ofte en blanding av eng og skog, såkalt beiteskog, og både vegetasjonskartleggingen og ruteanalysene viser at dyra oppsøker engflekkene i skogen. Så selv om skogen kan se relativt artsfattig ut finner dyra de mest gras- og urterike områdene, som også kan inneholde et stort artsmangfold. Beitetiden er lengst på skogsmark med mindre enn 50 % tredekning, og sau beiter særlig på skogsmark med mindre enn 12,5 % tredekke, hvilket i praksis ofte er på hogstflatene. Dyra beiter altså i stor grad seminaturlig vegetasjon som er avhengig av beiting for at artsmangfoldet skal opprettholdes.

Vanlige arter i seminaturlig eng og på engflekkene i skogen, og som ofte er registrert beitet på, er bl.a. engkvein, smyle, kvassbunke, skogstorkenebb, gulaks, føllblom, ugrasløvetann og fjelltimotei. På hogstflatene i blåbærskog er det særlig smyle og blåbærlyng som vi har registrert at det blir beitet på.

### ***Sau og storfe i Steinsetbygda hadde både overlappende og ulike beitepreferanser***

Beitedyr er mer eller mindre selektive i «matfatet», og velger ut og eter bare en del av tilgjengelig plantemateriale. Plantemateriale som velges ut har ofte høy næringsverdi, og forsøk med sau har vist sikker sammenheng mellom fordøyelighet og beitepreferanse (Sherwemaker m.fl. 1989). Fenologisk utviklingstrinn hos beiteplantene har stor betydning for fordøyelighet og næringsverdi. Gras høstet på beitestadiet har generelt høy fordøyelighet i hele beitesesongen, men noe høyere om våren enn om høsten (Isaachsen m.fl. 1932, Todnem og Lunnan 2014). Med økt utviklingstrinn ut over beitestadiet faller imidlertid fordøyeligheten og næringsinnholdet i graset sterkt (Homb 1952). Sammenlignet med gras har urter noe langsommere fall i fordøyeligheten med økt alder og generelt noe høyere innhold av protein og mineraler (Garmo 1986). Utviklingstrinnet hos ulike gras og urter i et beite vil derfor påvirke hvilke planter som blir beitet. Når dyra i Steinsetbygda fortrinnsvis velger seminaturlig engvegetasjon (også i skog) som domineres av gras og urter, kan en viktig årsak til dette være høyt næringsinnhold hos beiteplantene i disse områdene ved utslipp og at beiting fremmer oppvekst av nytt plantemateriale utover i sesongen. Ytre faktorer kan påvirke fordøyeligheten både direkte og indirekte,

for eksempel virker temperatur direkte på fordøyelighet av cellevegger – lavere fordøyelighet ved høy temperatur – (Deinum 1984) og indirekte via stor effekt på fenologisk utvikling (Skjelvåg 1984). Lav lysintensitet er sannsynligvis hovedårsak til fraværet av stengelstrekking og blomstring hos smyle i skog (Strengbom m.fl. 2004, Tødnem og Lunnan 2015). Effekt av ytre faktorer – langsommere fall i fordøyelighet og næringsverdi – kan også være en medvirkende årsak til noe beiteaktivitet i skog i dette prosjektet.

Beitedyrenes plantevalg bestemmes imidlertid også av form på mule og munnparti, rase, alder, læring, beiteintensitet, botanisk sammensetning og lignende. På grunn av mulen og munnens utforming har for eksempel sauen større evne til å velge vekk det den ikke ønsker å beite på. Storfeet derimot slenger tunga rundt og får med seg litt av hvert ved siden av de vekstene de egentlig er ute etter, og noen ganger ser man at de har spyttet noe ut igjen, f.eks. små tuer av stiv og hard finnskjegg. Noen arter er vanskelig å oppdage beitespor på, da plantene er små av vekst og har liten rot og gjerne forsvinner helt om de blir beita, f.eks. gjøkesyre og fjellfrøstjerne. Andre arter er giftige og blir kanskje unngått av den grunn, f.eks. maiblom. Totalt beiteopptak bestemmes derfor av mange faktorer, men mange undersøkelser viser at gras generelt er viktigste plantegruppe på utmarksbeite, men også urter og starr er viktige plantegrupper, og da med noe høyere urteandel og lavere starrandel hos sau enn hos storfe (Bjør og Graffer 1963, Garmo m.fl. 1990, Bøe m.fl. 2009, Sickel 2014). Høyere beitepreferanse for urter hos sau enn hos storfe og for starr hos storfe enn hos sau, samsvarer godt med resultatene i dette prosjektet, jf. tabellene 12 og 13. Resultatene i tabellene 12 og 13 sier imidlertid ikke noe om hvor stor andel ulike arter som ble beitet utgjorde av totalt opptatt beitefôr da verken dekningsgrad eller frekvens av ulike arter ble registrert.

Ammekyrne brukte mer tid på å hvile per døgn enn det søyene gjorde. Analyser av sauenes adferdsmønster avslørte ikke at de hadde spesielle hvileplasser. Det ser ut til at de hviler der de beiter, men vi observerte at de ofte hvilte på åpne høyder i terrenget, for eksempel på hogstflater. Det ble også observert at sauer fra flere besetninger kunne samles for å hvile, men beitet hver for seg. Det så heller ikke ut som om det var noen konkurranse mellom sauene. Kyrne hvilte også på forholdsvis tørre og åpne flater i terrenget. De ble stadig observert hvilende på hogstflater, på frisk seminaturlig eng eller på skrotmark langs med veier.

Både ammekyrne og sauene beitet mest på seminaturlig eng og på flekker med engvegetasjon i skogen. De velger således mye de samme vegetasjonstypene for beiting. Det beites mest på de åpne engene med liten andel trær og busker, men at storfe i større grad enn sau også beiter i enger som er i gjengroing. Det kunne for eksempel være svært godt nedbeitet mellom einerbuskene i enger med 25-50 % busksjikt. Storfe beiter også i fuktigere områder enn sauen bl.a. på gamle slåttemyrer og i myrkanter som domineres av starrarter, men hvor det også er innslag av graminider og urter. Arter som ofte beites er flaskestarr og andre starrarter, duskull, torvull og blåtopp.

Våre to besetninger beitet ikke i de samme områdene. Sauene beitet vest i bygda, mens kyrne beita lenger øst. Vi fikk derfor ikke anledning til å studere sau og storfe i eksakt samme område. Mer inngående analyser av beiteflekker og hvilke arter som ble registrert beita på avslørte imidlertid at de velger mye de samme plantene, men at sau beitet hyppigere på enghumleblom og krypsoleie mens kyrne beitet hyppigere på fjelltimotei og bakkesvingel. Ved høye dyretettheter ser det altså ut som at sau og kyr konkurrerer delvis om de samme ressursene i naturtyper på fastmark. Kyrne utnytter imidlertid også naturtyper på våtmark, noe sauene gjør i liten grad. I tillegg er de bedre til å beite gjengroende seminaturlig mark med høyere tetthet av busker. Kyrnes bidrag til å motvirke ytterligere gjengroing i allerede gjengrodde områder ser altså ut til å være større enn sauens bidrag.

I Steinsetbygda går det flere besetninger av både kyr og sau både øst og vest i bygda. Resultater fra dette prosjektet tyder på at det er tilstrekkelig med fôrressurser og at konkurranse mellom sau og kyr ikke er problematisk her. I dette området ser det ut til at sambeite tvert imot er gunstig da det både reduserer ytterligere gjengroing og forringelse av beiteressursene samt bidrar til å ivareta det biologiske mangfoldet i flere seminaturlige naturtyper.



## ***Tilveksten hos sau og storfe er god i Steinsetbygda***

Kvalitet på og mengde av tilgjengelig beitefôr er av stor betydning for produksjonen hos et gitt dyr på beite. Dette er vist av bl.a. Garmo m.fl. (1998) som i beiteforsøk med sau oppnådde gjennomsnittlig lammetilvekst på 225, 255 og 355 g pr. dag i tre ulike beiteområder, definert henholdsvis som «godt til mindre godt beite», «godt til mye godt beite» og «mye godt beite». Dette ble også vist gjennom tilvekstmålinger av sau på ulike utmarksbeiter i Aust-Agder (Svalheim m.fl. 2004). Her beitet to sauebesetninger i områder hvor kun 1/3 av arealet ble kartlagt som nyttbart beiteareal for sau. Det nyttbare beitet var i tillegg av lav kvalitet. Gjennomsnittlig lammetilvekst på lamma i disse to besetningene lå på 230 - 250 g pr. døgn. To andre besetninger beitet i områder hvor opp mot 3/4 av arealet ble karakterisert som nyttbart og deler av dette var "svært godt" beite. Her lå lammetilvekstene på rundt 280 g pr. døgn. Tilveksten mot slutten av beitesesongen falt mindre i de beste beiteområdene.

I tillegg til mengde og kvalitet på tilgjengelig beitefôr påvirkes produksjonen hos et gitt beitedyr også av mange ulike faktorer som for eksempel værforhold i beiteperioden. Høy temperatur, mye nedbør og vind er alle forhold som virker negativt på fôropptak og produksjon. Fôropptak og produksjon påvirkes dessuten av ulike egenskaper hos beitedyret, som for eksempel dyreart, rase, kjønn, alder og fysiologisk tilstand. Eksempler på effekt av rase og kjønn er beiteundersøkelser av Steinheim m.fl. (2004), Eines (2012) og Nielsen m. flere (2013) der NKS (norsk kvit sau) har hatt høyere lammetilvekst enn spæl under gode beiteforhold, og generelt høyere tilvekst og slaktevekt hos værlam enn hos søyelam i sauekontrollen (Sauekontrollen 2016).

I middel for forsøksårene 2016 og 2017 var lammetilveksten ca. 300 g pr. dag. I nylig gjennomførte beiteundersøkelser i Nord-Østerdal var gjennomsnittlig tilvekst i utmarksbeiteperioden hos NKS-lam ca. 300 g pr. dag på beiter karakterisert som meget gode, og under 250 g pr. dag i beiteområder med dårligere beiter (Eines 2012). Ut fra dette og tidligere undersøkelser av Garmo m.fl. (1998) og Svalheim m.fl. (2004) synes beiteforholdene for lammene i denne undersøkelsen å ha vært meget gode. Klar positiv vektendring hos søyene i løpet av utmarksperioden understøtter at beiteområdet fungerer som et godt beiteområde for sau.

Gjennomsnittlig tilvekst i beiteperioden hos ammekalver og ungdyr var henholdsvis 1331 og 731 g pr. dag. Sammenlignet med et toårig beiteforsøk i Sør-Gudbrandsdal med ammekalver – hovedsakelig tungrasekrysninger – der gjennomsnittlig tilvekst hos kalvene på utmarksbeite var 948 g pr. dag det ene året og 1104 g pr. dag det andre året (Steinshamn m.fl. 2009), og informasjonsmaterieil utarbeidet av Nortura der utmarksbeite klassifiseres som godt ved tilvekster på ca. 1000 og ca. 500 g pr. dag for henholdsvis ammekalv og ungdyr (Havrevoll 2018), synes beiteforholdene å ha vært gode også for ammekubesetningen i denne undersøkelsen.

Ammekalvene i Sør-Gudbrandsdal gikk på beiter som varierte fra grasdominerte sætervoller, engskog og blåbærskog under tregrensa til lav- og rishei over tregrensa. Årsaken til den gode tilveksten hos sau og storfe i Steinsetbygda er trolig rikelig tilgang på artsrike og produktive seminaturlige enger og engflekker med en høy tetthet av gras og urter.

## ***Utmarksbeitebruken bevarer biologisk mangfold og motvirker effektene av fragmentering.***

Naturtypekartleggingen og mer inngående botaniske analyser innenfor naturtypene har vist at det er høyt biologisk mangfold i Steinsetbygda. Det er forholdsvis rike bergarter i området som gir gode næringsforhold for planter. Mange av karplantene som er registrert er typiske for seminaturlige naturtyper. Dette er planter som er avhengig av lysåpne og beitepåvirka habitater. Studiet av spredningsstrategien til disse artene, mht. spredning av frø, viser at det er en høy andel som er tilpasset å spres med beitedyr. Frøene blir enten spredt ved at de fester seg utenpå dyret og henger på til de faller av, eller ved at frøene blir spist og kommer uskadet ut i gjødsel igjen etter at dyret har

forflyttet seg. Eksempler på typiske beiteplanter som spres med beitedyra er f.eks. gras og urter som engkvein, rødsvingel, kvassbunke, hvitkløver, rødkløver og føyblom.

De kulturavhengige artene får hjelp av beitedyra til å spre seg fra engfleck til engfleck der dyra fungerer som «korridorer» mellom små og fragmenterte engflekker på grunn av mye skogsvegetasjon imellom. I skog beiter dyra dessuten gjerne langs tråkk, stier og veier. Det dannes derfor overganger mellom beiteprega vegetasjon og mer ubeita skogsvegetasjon. Totalt sett gir dette et høyere artsmangfold med arter fra både skogs- og engvegetasjon.

Tidligere var det stor trafikk av folk og fe som passerte gjennom bygda, knyttet til bl.a. tradisjonene med å ta imot kyr («stellingsfe») fra flatbygdene som fikk beite her om sommeren, og fedrift der store dyreflokker ble drevet fra Vestlandet og ført til sommerbeiter i fjellet, for så å bli ført til markedene i lavlandet for å selges om høsten. Det var også utstrakt stølsdrift der dyra ble drevet fra gårdene nede i bygda, og også fra andre bygder (f.eks. Skrautvål), og inn til stølene i Steinsetbygda. Høy ble slått inne på fjellet om sommeren og oppbevart på stølen til det ble hentet om vinteren med slede. All denne aktiviteten førte til at planter ble spredt over store avstander. En slik utveksling av plantemateriale mellom ulike deler av landskapet og mellom ulike bygder er sannsynligvis viktig for å opprettholde livskraftige populasjoner av mange plantearter (Young m.fl. 1996, Heinken og Weber 2013).

I dag er det fortsatt beitedyr i Steinsetbygda som bidrar til å motvirke gjengroing og som opprettholder lavvokst og lysåpen vegetasjon. Dyra kommer imidlertid ikke langveisfra. Driftetraffic og tradisjonen med å ta imot stellingsfe er borte for mange år siden, så frø blir ikke spredt inn i Steinsetbygda fra like store avstander som før. Beitedyra bidrar imidlertid til å spre frø mellom de lysåpne, seminaturlige habitatene innad i Steinsetbygda og motvirker på den måten at plantepopulasjoner som vokser her isoleres og dør ut. Beitemønstrene til både sau og ammekyr som er observert i dette prosjektet, viser at det er et betydelig potensiale for slik frøtransport. Studiet av spredningsstrategien til de artene vi har funnet, både langs tråkk og sti og i de beita analyserutene, sannsynliggjør at slik frøtransport pågår.

## 5 Konklusjoner

Flere plantearter knyttet til seminaturlige naturtyper er i dag trua, og arealet av seminaturlige naturtyper er i gjengroing og tilbakegang. Det er viktig å legge til rette for tiltak som hindrer fragmentering og genetisk utarming mellom ulike plantepopulasjoner. Prosjektet har tydeliggjort at mange arter tilknyttet seminaturlig vegetasjon i utmark spres med beitedyr. Beiting er med på å sikre utveksling av plantemateriale, og dermed også genflyt, mellom populasjoner.

Beitedyra oppnår god tilvekst ved at de oppsøker naturtyper med høy tetthet av gras og urter. Kyrne oppsøker også våtmark som domineres av starr. Generelt beiter både sau og storfe ungt plantemateriale med høyt næringsinnhold, men sau har større evne til selektiv beiting og tar mer urter enn storfe.

Sau og storfe konkurrerer delvis om de samme ressursene, men storfe utnytter i tillegg fuktige områder, bl.a. gamle slåttemyrer og myrkanter som i liten grad beites av sau. I områder som Steinsetbygda, med gode og varierte fôrressurser, er samarbeid heller en fordel enn en ulempe da det både reduserer ytterligere gjengroing og forringelse av beiteressursene samt bidrar til å ivareta det biologiske mangfoldet i flere seminaturlige naturtyper.

Ved forvaltning av utmarksressursene, på en måte som både ivaretar biologisk mangfold og hensynet til produksjon, er det viktig å sørge for at naturtypene med de beste fôrressursene er tilgjengelig for beitedyra. De mest artsrike engtypene er ofte også de mest produktive, og i tillegg til å opprettholde beitebruken bør det stimuleres til manuell rydding av busker og trær, slik at biologisk mangfold og de beste beiteressursene opprettholdes.



# Litteraturreferanse

- Artsdatabanken. Artstabeller for variasjon langs viktige LKM (Excel format), [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)
- Artsdatabanken. 2018. Norsk rødliste for naturtyper. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)
- Bekken, A. 1992. Godt og dårlig vårbeite i relasjon til slaktevekt og slaktekvalitet. Husdyrforsøks-møtet 1992: 205-208.
- Bjør, K. og Graffer, H. 1963. Beiteundersøkelser på skogsmark. Forskning og forsøk i landbruket 14(2):121-365.
- Bruteig, I., Austrheim, G. og Norderhaug, A. 2003. Beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning. Utgreiingar i samband med ny rovviltforvaltning. NINA Fagrapport 71: 1-65.
- Bøe, U.-B., Hansen, H.S., Bjelkåsen, T. og Okkenhaug, H. 2000. Skogsbeite til kviger. Beiteseleksjon og påvirkning av beitinga på trevirkeproduksjon. Husdyrforsøksmøtet 2000.
- Deinum, B. 1984. Chemical composition and nutritive value of herbage in relation to climate. s. 338 – 350 i: Riley og Skjelvåg (red). The Impact of Climate on Grass Production and quality. Proceedings of the 10th General Meeting of the European Grassland Federation, Ås-NLH, Norway 1984.
- Eines, K.-M. 2012. Tilvekst hos lam av Norsk kvit sau og spælsau på godt og dårlig utmarksbeite. Masteroppgave 30 STP. 2012. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap. Universitetet for miljø- og biovitenskap.
- Ekstam, U., og Forshed, N. 1992. Om Hävden upphör. Naturvårdsverket. ISBN 91-620-1117-0.
- Fremstad og Moen (2001). Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet. Rapport botanisk serie 2001-4.
- Fægri, K. 1970. Norges planter. Blomster og trær i naturen. J.W. Cappelens forlag a.s. Oslo
- Garmo, T.H. 1986. Urter som beiteplanter i utmark. s. 383-388 i: Husdyrforsøksmøtet 1986. Aktuelt fra statens fagteneste for landbruket Nr. 5 1986.
- Garmo, T.H., Pedersen, Ø., Hove, K., og Staaland, H. 1990. Diet quality of goat and sheep grazing indigenous mountain pastures in southern Norway. Abstracts, Vol 11. Proc. 41st Annual meeting of the EAAP, Toulouse, 1990.
- Garmo, T.H., Rekdal, Y., Aaen, D. og Nedkvitne, J.J. 1998. Sau på fjellbeite – sammenheng mellom vegetasjon og tilvekst. Husdyrforsøksmøtet 1998: 409-415.
- Halvorsen, R., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. og Øien, D.-I. 2016. NiN natursystem versjon 2.1.1. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. - Natur i Norge, Artikkel 9 (versjon 2.1.1): 1-125. Artsdatabanken, Trondheim.
- Havrevoll, Ø. 2018. Ammeku og ungdyr: Fôropptak og produksjon på beite gjennom sesongen. Grovfôrkonferansen 2018. Stjørdal, 7.-8. februar 2018.
- Heinken, T. og Weber, E. 2013. Consequences of habitat fragmentation for plant species: Do we know enough? Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 15 (2013), s. 205– 216
- Hemsing, L.Ø. and Bryn, A. 2011. Changes in landscape and vegetation heterogeneity of rural Norway. In: Nesheim, L. (ed): Biodiversity in agriculture - lessons learned and future directions. NJF Report Vol 7, No 1. Nordic Association of Agricultural Scientists, Stockholm.
- Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge

- Hintze, C., Heydel, F., Hoppe, C., Cunze, S., König, A. og Tackenberg, O. (2013). D<sup>3</sup>: The Dispersal and Diaspore Database - Baseline data and statistics on seed dispersal. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 15, 180-192. ([www.seed-dispersal.info](http://www.seed-dispersal.info) accessed on dd.mm.yy).
- Homb, T. 1952. Inst. For husdyrernæring, NLH. Melding nr. 71
- Isaachsen, H., Ulvesli, O., og Husby, M. 1932. Innhold, fordøielighet og beregnet produksjonsverdi av beitegress, hå og gress på forskjellige utviklingsstadier op til sen slåttetid. Norges Landbrukshøgskole. Føringforsøkene. 32. beretning.
- Jordal, J. B., Gaarder, G, 1998, Biologiske undersøkingar i kulturlandskapet i Møre og Romsdal i 1997-98. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, FMLA, Rapport nr. 2-98.
- Liaw, A., & Wiener, M. 2002. Classification and regression by randomForest. *R News* 2: 18–22
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Ljung, T. 2011. Fäbodskogen som biologiskt kulturarv. Betande boreala skogars innehåll av historisk information och biologisk mångfald. En studie av fyra fäbodställen i Dalarna. CBM:s skriftserie 49. Centrum för biologisk mångfald, Sverige.
- Miljødirektoratet. 2015. Verdisetting og forvaltning av naturtyper på land og i ferskvann. Utkast til faktaark 2015- Kulturmark, versjon 7.august 2015. [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)
- Miljødirektoratet. 2016. Miljødirektoratets prioriterte forskningsbehov 2016 – 2021. Innspill til Klima- og miljødepartementet. Miljødirektoratet rapport nr. M-591: 66 s.
- Moen, A. 1999. National Atlas of Norway. Vegetation. Norwegian Mapping Authority, Hønefoss, Norway.
- Nielsen, A., N. G. Yoccoz, G. Steinheim, G. O. Storvik, Y. Rekdal, M. Angeloff, N. Pettorelli, Ø. Holand, and A. Mysterud. 2012. Are responses of herbivores to environmental variability spatially consistent in alpine ecosystems? *Global Change Biology* 18:3050-3062.
- Nielsen, A., G. Steinheim, and A. Mysterud. 2013. Do different sheep breeds show equal responses to climate fluctuations? *Basic and Applied Ecology* 14:137-145.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, I. og Kvamme, M. (red.) 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, Oslo.
- Olsson, G.A. (red.) 1995. Seterlandskapet i Budalen og Endalen, Mitre Gauldalen, Midt Norge. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Rapport 2/95.
- Pedersen, C., Kapfer, J. og Sickel, H. 2020. Plantefunn i beitemarker og braklagte enger - observerte endringer over 10 år og betydningen for pollinerende insekter. NIBIO rapport 6(173), 39.s. ISBN 978-82-17-02718-8
- Reinton, L. 1955, 1957, 1961. Sæterbruket i Noreg I-III. Instituttet for sammenlignende kulturforskning, Oslo.
- Sauekontrollen 2016. Årsmelding 2016. Sauekontrollen.
- Sickel, H. 2014. Effects of vegetation and grazing preferences on the quality of alpine dairy products, PhD-thesis, Norwegian University of Life Sciences, 2014:15, ISBN: 978-82-575-1190-6
- Sickel, H., Ihse, M., Norderhaug, A. og Sickel, M. 2004. How to monitor semi-natural key habitats and grazing preferences of cattle in mountain summer farming areas. An aerial photo and GPS method study. *Landscape and Urban Planning*, 67: 67 – 77
- Skjelvåg, A.O. 1984. Klima og plantevekst. Plantars reaksjon på ymse veksevilkår. s. 4- 21 i: Dyrking og utnytting av fôrvekster I, 1984. NLVF-SFL.

- Speed, J. D., Austrheim, G., og Myrsetrud, A. (2013). The response of plant diversity to grazing varies along an elevational gradient. *Journal of Ecology*, 101: 1225-1236.
- Steinheim, G., Ådnøy, T., Meuwissen, T. og Klemetsdal, G. 2004. Indications of breed by environment interaction for lamb weights in Norwegian sheep breeds. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A – Animal Science*, 54: 193-196.
- Steinshamn, H., Höglind, M., Havrevoll, Ø., Saarem, K., Lombnæs, I.H. og Svendsen, A. 2009. Verknad av utmarksbeite på tilvekst og kjøttkvalitet hos kalv. *Husdyrforsøksmøtet 2009*: 251-254.
- Svalheim, E., Jansen, L. B., 2002. Stølslandskapet på indre Agder. Fylkesmannen landbruksavdeling i Aust-Agder. Prosjektrapport. ISBN 82-92026-01-0
- Svalheim, E., Grørdum, A. og Støbet, M.B. 2004. Kvalitative undersøkelser av utmarksbeiter i Aust – Agder - prosjektrapport november 2004. Fylkesmannens Landbruksavdeling i Aust-Agder. ISBN 82-92026-02-9
- Svalheim, E. og Sickel, H. 2017. Frøspredning av naturengplanter i utmark gjennom historisk ferdsel og bruk- som grunnlag for bevisst bruk av lokalt og regionalt frømateriale i dag. NIBIO rapport vol 3. nr. 155, 2017
- Todnem, J. og Lunnan, T. 2014. Utmarksbeite, fôrkvalitet til sau. *Bioforsk rapport Vol. 9 Nr. 176 2014*
- Todnem, J. og Lunnan, T. 2015. Smyle (*Avenella flexuosa*) – avling, gjenvekst og fôrkvalitet. *Bioforsk rapport Vol. 10 Nr. 50 2015*
- Tofastrud, M., Devineau, O. og Zimmermann, B. 2019. Habitat selection of free-ranging cattle in productive coniferous forests of south-eastern Norway. *Forest Ecology and Management*, 437: 1-9
- Wehn, S., Pedersen, B. og Hanssen, S.K. 2011. A comparison of influences of cattle, goat, sheep and reindeer on vegetation changes in mountain cultural landscapes in Norway. *Landscape and Urban Planning*, 102: 177– 187
- Wehn, S., Taugourdeau, S., Johansen, L. and Hovstad, K.A. 2017. Effects of abandonment on plant diversity in semi-natural grasslands along soil and climate gradients. *Journal of Vegetation Science* 28: 838-847
- Wehn, S., Hovstad, K.A. and Johansen, L. 2018. The relationships between biodiversity and ecosystem services and the effects of grazing cessation in semi-natural grasslands. *Web Ecology* 18: 55-65
- Young, A., Boyle, T. og Brown, T. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends in Ecology and Evolution*, 11, s. 413–418.



# Vedlegg

Tabell 1. Oversikt over alle grunntyper i NiN som inngår i vegetasjonskartleggingen av Steinsetbygda.

NiN kode	NiN grunntypenavn	Areal daa	Areal % dekning
T1-C-3	Nokså uttørkingseksponert kalkfattig bergvegg	7,07	0,05
T1-C-4	Svært uttørkingseksponert kalkfattig bergvegg	0,57	0,01
T2-C-1	Åpen kalkfattig grunnlendt lyngmark	2,24	0,01
T2-C-2	Åpen kalkfattig grunnlendt lavmark	0,78	0,01
T2-C-7	Åpen sterkt kalkrik grunnlendt lyngmark	0,48	0,01
T4-C-1	Blåbærskog	4027,86	29,59
T4-C-2	Svak lågurtskog	382,28	2,8
T4-C-3	Lågurtskog	420,73	3,09
T4-C-4	Kalklågurtskog	1,54	0,01
T4-C-5	Bærlyngskog	87,36	0,64
T4-C-6	Svak bærlyng-lågurtskog	45,66	0,33
T4-C-9	Lyngskog	15,95	0,11
T4-C-10	Svak lyng-lågurtskog	17,78	0,13
T4-C-11	Lyng-lågurtskog	12,06	0,08
T4-C-18	Høgstaudeskog	79,78	0,58
T4-C-19	Litt tørkeutsatt høgstaudeskog	1,28	0,01
T16-C-2	Intermediær rasmærkei- og eng	2,88	0,02
T31-C-1	Kalkfattig boreal hei i leside	276,18	2,02
T31-C-2	Kalkfattig boreal fjell-lynghei	775,27	5,69
T31-C-3	Kalkfattig boreal fjell-lavhei	46,95	0,34
T31-C-4	Intermediær boreal hei i leside	350,73	2,57
T31-C-5	Intermediær boreal fjell-lynghei	1117,92	8,21
T31-C-6	Intermediær boreal fjell-lavhei	8,24	0,06
T31-C-7	Nokså kalkrik boreal hei i leside	97,34	0,71
T31-C-8	Nokså kalkrik boreal fjell-lynghei	54,83	0,39
T31-C-13	Intermediær boreal leside med kildepåvirkning	18,98	0,13
T31-C-14	Kalkrik boreal leside med kildepåvirkning	17,19	0,12

NiN kode	NiN grunntypenavn	Areal daa	Areal % dekning
T32-C-1	Kalkfattig eng med mindre hevdpreg	3,12	0,02
T32-C-2	Kalkfattig eng med klart hevdpreg	11,80	0,08
T32-C-3	Intermediær eng med mindre hevdpreg	532,85	3,91
T32-C-4	Intermediær eng med klart hevdpreg	323,96	2,38
T32-C-5	Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	369,57	2,71
T32-C-7	Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	32,18	0,23
T32-C-8	Sterkt kalkrik eng med klart hevdpreg	35,97	0,26
T32-C-9	Kalkrik fukteng med mindre hevdpreg	125,03	0,91
T32-C-10	Kalkrik fukteng med klart hevdpreg eller svakt preg av gjødsling	34,78	0,25
T32-C-13	Intermediær tørreng med mindre hevdpreg	34,12	0,25
T32-C-14	Intermediær tørreng med klart hevdpreg eller svakt preg av gjødsling	0,58	0,01
T32-C-15	Svakt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg	21,16	0,15
T32-C-16	Svakt kalkrik tørreng med klart hevdpreg med svakt preg av gjødsling	7,60	0,05
T32-C-18	Sterkt kalkrik tørreng med klart hevdpreg	2,54	0,01
T32-C-20	Svakt kalkrik eng med klart hevdpreg	228,15	1,68
T35-C-1	Sterkt endret fastmark med jorddekke	186,59	1,37
T35-C-2	Sterkt endret fastmark med dekke av sand eller grus	114,57	0,84
T39-C-1	Hard sterkt endret og ny fastmark i langsom suksesjon. Blokkdeponier	15,53	0,11
T39-C-2	Hard sterkt endret og ny fastmark i langsom suksesjon. Blottlagt fast fjell	0,27	0,01
T39-C-4	Hard sterkt endret og ny fastmark i langsom suksesjon. Sterkt modifiserte eller syntetiske, overveiende uorganiske faste substrater, inkl. bygninger.	1,21	0,01
T40-C-1	Sterkt endret fastmark med preg av seminaturalig eng	209,97	1,54
T41-C-1	Oppdyrket mark med preg av semi-naturalig eng	110,95	0,81
T43-C-1	Sterkt endret varig fastmark med intensivt hevdpreg	61,06	0,44
T44-C-1	Åker	12,38	0,09
T45-C-1	Oppdyrket varig eng med lite intensivt hevdpreg	281,70	2,07
T45-C-2	Oppdyrket varig eng med temmelig intensivt hevdpreg	743,09	5,46
T45-C-3	Oppdyrket varig eng med svært intensivt hevdpreg	238,50	1,75

NiN kode	NiN grunntypenavn	Areal daa	Areal % dekning
V1-C-1	Svært kalkfattig myrflate	44,19	0,32
V1-C-2	Litt kalkfattig myrflate	181,96	1,33
V1-C-3	Intermediær myrflate	43,20	0,31
V1-C-4	Kalkrik myrflate	3,24	0,02
V1-C-5	Svært kalkfattig myrkant	5,71	0,04
V1-C-6	Litt kalkfattig myrkant	4,22	0,03
V1-C-7	Intermediær myrkant og kildemyr	64,67	0,47
V1-C-8	Kalkrik myrkant og kildemyr	10,86	0,07
V2-C-1	Kalkfattig myr- og sumpskog	23,57	0,17
V2-C-2	Intermediær myr- og sumpskog	21,21	0,15
V2-C-3	Kalkrik myr- og sumpskog	34,18	0,25
V3-C-1	Nedbørsmyrflate	5,85	0,04
V9-C-1	Kalkfattig seminaturalig myr	184,45	1,35
V9-C-2	Intermediær seminaturalig myr	772,61	5,67
V9-C-3	Kalkrik seminaturalig myr	494,49	3,63
V10-C-1	Intermediær seminaturalig våteng	29,17	0,21
V10-C-2	Kalkrik seminaturalig våteng	30,88	0,22
V10-C-3	Seminaturalig våteng med svak kildevannspåvirkning	18,89	0,13
V12-C-2	Grøftet kalkfattig jordvannsmyr	22,87	0,16
L4	Helofytt ferskvannssump	2,70	0,01
	Totalt	13608,13	100



Tabell 2. Tabellen viser i hva slags vegetasjonstype de 33 analyserte vegetasjonsrutene ligger. Kolonnene med NiN kode kartfigur og grunntypenavnet viser vegetasjonstypen på det større området (kartfiguren) som ruta ligger i. Mens kolonnene med NiN kode i ruta og navnet på denne viser spesifikt hva slags vegetasjonstype (NiN grunntype) som finnes i ruta. Ruter med svart skrift (rute 1-11 og 26-33) er ruter som ligger innen beiteområdet til ammekyrne, mens ruter med blå skrift (12-25) er ruter som ligger innen beiteområdet til sau.

Rute	NiN kode kartfigur	NiN grunntypenavn på kartfiguren	NiN kode i ruta	NiN grunntypenavn på vegetasjon i ruta
1	T32-C-5	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
2	T32-C-5	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-10	kalkrik fukteng med klart hevdpreg
3	T32-C-5	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
4	T32-C-5	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
5	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr	T32-C-9	kalkrik fukteng med mindre hevdpreg
6	T4-C-1	blåbærskog, hogstflate	T4-C-1	blåbærskog, hogstflate
7	T4-C-1	Blåbærskog	T32-C-9	kalkrik fukteng med mindre hevdpreg
8	T4-C-1	Blåbærskog	T32-C-9	kalkrik fukteng med mindre hevdpreg
9	T4-C-1	Blåbærskog	T32-C-9	kalkrik fukteng med mindre hevdpreg
10	T4-C-1	Blåbærskog	T32-C-3	intermediær eng med mindre hevdpreg
11	T4-C-1	blåbærskog, hogstflate	T4-C-1	blåbærskog, hogstflate
12	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
13	V10-C-1	intermediær våteng	T32-C-4	intermediær eng med klart hevdpreg
14	T32-C-3	intermediær eng med mindre hevdpreg	T32-C-4	intermediær eng med klart hevdpreg
15	T4-C-3	lågurtskog	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
16	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
17	T4-C-1	blåbærskog	T4-C-1	blåbærskog
18	T4-C-3	lågurtskog	T32-C-4	intermediær eng med klart hevdpreg
19	T4-C-3	lågurtskog	T32-C-4	intermediær eng med klart hevdpreg
20	T31-C-8	svakt kalkrik boreal hei	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
21	T31-C-8	svakt kalkrik boreal hei	T32-C-4	intermediær eng med klart hevdpreg
22	T32-C-3	intermediær eng med mindre hevdpreg	T40+T32-C-4	veikant + intermediær eng med klart hevdpreg
23	T4-C-2	svak lågurtskog	T40+T35	veikant + sterkt endra fastmark med løsmassedekke
24	T4-C-2	svak lågurtskog	T32-C-6	intermediær eng med gjødselpreg
25	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-6	intermediær eng med gjødselpreg
26	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr
27	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr
28	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-3	intermediær eng med mindre hevdpreg
29	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-20	svakt kalkrik eng med klart hevdpreg
30	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr
31	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr	V9-C-3	kalkrik seminaturlig myr
32	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-5	svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg
33	T4-C-1	blåbærskog	T32-C-3	intermediær eng med mindre hevdpreg

Tabell 3. Fullstendig artsliste (173 karplanter) for 33 beita analyseruter i Steinsetbygda, sommeren 2016. For hver art vises hvor mange ruter arten totalt er registrert i (k=ruter i området beitet av ku, s=ruter i området beitet av sau, b=ruter i begge områder), samt gir opplysninger om observerte beitespor (k=beitet av ku, b=beitet av sau, b=beitet av begge dyreslag). Funksjonell gruppe angir arten er f -forveda, g -gras, h -halvgras, ks -karsporeplante eller u -urt. Siste kolonne angir artens optimum i ulike hovedtyper jf. NiN 2.0 sin artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI). Arter som det ikke ble observert beitespor på i rutene er markert med grønn skrift.

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
amerikamjølke	<i>Epilobium ciliatum</i>	2 (k)	3 (k)	u	oppdyrket varig eng (T45)
arve sp.	<i>Cerastium sp.</i>	0	4 (b)	u	
aurikkelsveve	<i>Hieracium lactucella</i>	5 (b)	11 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
bakkesoleie	<i>Ranunculus acris</i>	12 (b)	18 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
bakkesvingel	<i>Festuca ovina</i>	7 (b)	15 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
beitesvever	<i>Hieracium vulgatum agg</i>	7 (b)	10 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
bekkekarse	<i>Cardamine amara</i>	0	2 (b)	u	
bjønnskjegg	<i>Trichophorum cespitosum</i>	1 (k)	1 (k)	h	
bjørk	<i>Betula pubescens</i>	7 (b)	12 (b)	f	skogsmark (T4)
bleikstarr	<i>Carex pallescens</i>	8 (b)	9 (b)	h	seminaturlig eng (T32)
blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>	5 (k)	14 (b)	f	skogsmark (T4)
blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	21 (b)	28 (b)	f	skogsmark (T4)
blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	1 (s)	8 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>	7 (b)	14 (b)	u	oppdyrket varig eng (T45)
blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>	2 (k)	2 (k)	g	
bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	4 (s)	8 (b)	f	seminaturlig eng (T32)
brudespore	<i>Gymnadenia conopsea</i>	0	1 (k)	u	seminaturlig eng (T32)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>	2 (k)	7 (b)	h	
dunhavre	<i>Avenula pubescens</i>	1 (k)	7 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
dunkjempe	<i>Plantago media</i>	1 (s)	1 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
duskull	<i>Eriophorum angustifolium</i>	2 (k)	2 (k)	h	
dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>	0	7 (k)	ks	
då sp.	<i>Galeopsis sp.</i>	0	1 (k)	u	
einer	<i>Juniperus communis</i>	0	9 (b)	f	
engfiol	<i>Viola canina</i>	0	1 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
enghumleblom	<i>Geum rivale</i>	10 (b)	17 (b)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	23 (b)	25 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
engmarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	3 (b)	9 (b)	u	skogsmark (T4)
engrapp	<i>Poa pratensis</i> agg.	4 (b)	4 (b)	g	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
engsnelle	<i>Equisetum pratense</i>	1 (s)	5 (b)	ks	
engsyre	<i>Rumex acetosa</i>	6 (b)	11 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
fingerstarr	<i>Carex digitata</i>	0	1 (s)	h	skogsmark (T4)
finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	7 (k)	20 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
fiol sp.	<i>Viola sp.</i>	1 (s)	3 (s)	u	
fjellfiol	<i>Viola biflora</i>	4 (b)	11 (b)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
fjellfoglemegei	<i>Myosotis decumbens</i>	0	2 (b)	u	
fjellfrøstjerne	<i>Thalictrum alpinum</i>	0	10 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>	3 (k)	11 (b)	u	

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016



Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdiintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
fjellfoglemegei	<i>Myosotis decumbens</i>	0	2 (b)	u	
fjellfrøstjerne	<i>Thalictrum alpinum</i>	0	10 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>	3 (k)	11 (b)	u	
fjellpestrot	<i>Petasites frigidus</i>	0	3 (k)	u	
fjellrapp	<i>Poa alpina</i>	2 (b)	3 (b)	g	
fjellstarr	<i>Carex norvegica</i>	0	1 (k)	h	
fjellstjerneblom	<i>Stellaria borealis</i>	0	2 (k)	u	
fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>	12 (b)	20 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
fjelltistel	<i>Saussurea alpina</i>	5 (k)	9 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
fjelløyentrøst	<i>Euphrasia wettsteinii</i>	0	5 (b)	u	
flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>	2 (k)	2 (k)	h	seminaturlig eng (T32)
flekkgrisøre	<i>Hypochaeris maculata</i>	1 (k)	3 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
flekkmure	<i>Potentilla crantzii</i>	2 (b)	7 (b)	u	
frynsestarr	<i>Carex paupercula</i>	0	1 (k)	h	
frytle sp.	<i>Equisetum palustre</i>	2 (b)	4 (b)	h	skogsmark (T4)
fugletelg	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	2 (b)	10 (b)	ks	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	8 (b)	8 (b)	u	skogsmark (T4)
følblom	<i>Leontodon autumnalis</i>	15 (b)	20 (b)	u	seminaturlig eng (T32) oppdyrket varig eng (T45)
gjerdevikke	<i>Vicia sepium</i>	1 (s)	1 (s)	u	skogsmark (T4)
gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	1 (k)	12 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
glattveronika	<i>Veronica serpyllifolia</i>	3 (b)	8 (b)	u	

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
gran	<i>Picea abies</i>	0	12 (b)	f	skogsmark (T4)
grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	1 (k)	4 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
groblad	<i>Plantago major</i>	1 (s)	1 (s)	u	oppdyrket varig eng (T45)
grønnkurle	<i>Coeloglossum viride</i>	2 (k)	2 (k)	u	seminaturlig eng (T32) skogsmark (T4)
grønnvier	<i>Salix phylicifolia</i>	8 (b)	14 (b)	f	
gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	20 (b)	20 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
gulflatbelg	<i>Lathyrus pratensis</i>	1 (s)	1 (s)	u	seminaturlig eng (T32) oppdyrket varig eng (T45)
gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	5 (k)	10 (k)	u	seminaturlig eng (T32) skogsmark (T4)
gulstarr	<i>Carex hostiana</i>	5 (k)	6 (k)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
harerug	<i>Bistorta vivipara</i>	9 (b)	22 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
hegg	<i>Prunus padus</i>	0	1 (s)	f	
hengeving	<i>Phegopteris connectilis</i>	0	1 (s)	ks	skogsmark (T4)
hestehov	<i>Tussilago farfara</i>	0	1 (s)	u	oppdyrket varig eng (T45)
hvitkløver	<i>Trifolium repens</i>	7 (b)	17 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
hvitmaure	<i>Galium boreale</i>	1 (s)	3 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
hvitmyrak	<i>Rhynchospora alba</i>	0	1 (k)	h	
hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>	14 (b)	22 (b)	h	skogsmark (T4)
hårstarr	<i>Carex capillaris</i>	1 (k)	7 (b)	h	seminaturlig eng (T32)
hårsveve	<i>Hieracium pilosella</i>	1 (k)	1 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
jonsokkoll	<i>Ajuga pyramidalis</i>	3 (b)	9 (b)	u	seminaturlig eng (T32) skogsmark (T4)
jåblom	<i>Parnassia palustris</i>	0	5 (k)	u	seminaturlig eng (T32)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdiintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
karse sp.	<i>Cardamine sp.</i>	0	1 (s)	u	
kattefot	<i>Antennaria dioica</i>	5 (b)	9 (b)	u	seminaturlig eng (T32) skogsmark (T4)
kiIdeurt	<i>Montia fontana</i>	0	1 (k)	u	
kjerteløyentrøst	<i>Euphrasia stricta</i>	0	1 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
kornstarr	<i>Carex panicea</i>	5 (k)	5 (k)	h	
krattmjølke	<i>Epilobium montanum</i>	0	1 (k)	u	
krekleng	<i>Empetrum nigrum</i>	0	10 (b)	f	skogsmark (T4)
krypsoleie	<i>Ranunculus repens</i>	5 (s)	7 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
kvassbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	22 (b)	26 (b)	g	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
kvassdå	<i>Galeopsis tetrahit</i>	0	3 (b)	u	oppdyrket varig eng (T45)
lappvier	<i>Salix lapponum</i>	1 (k)	5 (k)	f	
legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	3 (b)	17 (b)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
lifiol	<i>Viola canina ssp. nemoralis</i>	0	4 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
linnaea	<i>Linnaea borealis</i>	0	7 (b)	u	skogsmark (T4)
maiblom	<i>Maianthemum bifolium</i>	2 (b)	12 (b)	u	skogsmark (T4)
marigras	<i>Hierochloë odorata</i>	0	1 (k)	g	seminaturlig eng (T32)
marikåpe sp.	<i>Alchemilla sp.</i>	5 (b)	18 (b)	u	
marimjelle sp.	<i>Melampyrum sp.</i>	0	3 (b)	u	skogsmark (T4)
marinøkkel	<i>Botrychium lunaria</i>	0	3 (k)	ks	seminaturlig eng (T32)
markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	2 (s)	11 (b)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
maurarve	<i>Moehringia trinervia</i>	0	3 (b)	u	skogsmark (T4)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016



Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
mjørdurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	5 (b)	8 (b)	u	
musøre	<i>Salix herbacea</i>	0	1 (s)	f	
myrfiol	<i>Viola palustris</i>	0	8 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
myrfrytle	<i>Luzula sudetica</i>	0	3 (k)	h	
myrhatt	<i>Comarum palustre</i>	2 (k)	7 (b)	u	
myrmaure	<i>Galium palustre</i>	1 (k)	3 (k)	u	
myrmjølke	<i>Epilobium palustre</i>	2 (k)	6 (k)	u	
myrrapp	<i>Poa palustris</i>	0	1 (k)	g	
myrsnelle	<i>Equisetum palustre</i>	1 (k)	4 (k)	ks	
myrtistel	<i>Cirsium palustre</i>	1 (k)	1 (k)	u	
nyresoleie	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	2 (k)	5 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
olavsstake	<i>Moneses uniflora</i>	0	5 (b)	u	
prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1 (k)	2 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
rapp sp.	<i>Poa</i> sp.	6 (b)	14 (b)	g	
rips	<i>Ribes rubrum</i> agg.	0	1 (s)	f	
rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>	6 (b)	9 (b)	f	
ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	11 (b)	13 (b)	u	
rypestarr	<i>Carex lachenalii</i>	0	1 (k)	h	
rødkløver	<i>Trifolium pratense</i>	3 (b)	3 (b)	u	seminaturlig eng (T32) oppdyrket varig eng (T45)
rødknapp	<i>Knautia arvensis</i>	5 (b)	5 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
rødsveve	<i>Pilosella aurantiaca carpathicola</i>	0	1 (k)	u	seminaturlig eng (T32)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>	7 (b)	12 (b)	g	seminaturlig eng (T32)
rørkvein sp.	<i>Calamagrostis</i> sp.	2 (k)	4 (k)	g	
sauetelg	<i>Dryopteris expansa</i>	0	1 (s)	ks	skogsmark (T4)
selje	<i>Salix caprea</i>	0	1 (s)	f	
seterfrytle	<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>frigida</i>	4 (b)	16 (b)	h	seminaturlig eng (T32)
setergråurt	<i>Omalotheca norvegica</i>	1 (s)	2 (b)	u	
seterstarr	<i>Carex brunnescens</i>	5 (k)	10 (b)	h	
sivaks sp.	<i>Eleocharis</i> sp.	0	1 (k)	h	
skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	0	4 (s)	u	skogsmark (T4)
skoggråurt	<i>Omalotheca sylvatica</i>	1 (s)	3 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
skogkløver	<i>Trifolium medium</i>	0	1 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
skogmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	3 (b)	6 (b)	u	skogsmark (T4)
skogsiv	<i>Juncus alpinoarticulatus rariflorus</i>	0	1 (k)	h	
skogsnelle	<i>Equisetum sylvaticum</i>	0	2 (k)	ks	
skogstjerne	<i>Lysimachia europaea</i>	2 (k)	20 (b)	u	skogsmark (T4)
skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	17 (b)	22 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
skogsvever	<i>Hieracium murorum</i> agg.	1 (s)	6 (b)	u	skogsmark (T4)
slirestarr	<i>Carex vaginata</i>	5 (k)	6 (k)	h	
slåttestarr	<i>Carex nigra</i>	6 (b)	8 (b)	h	
smyle	<i>Avenella flexuosa</i>	23 (b)	25 (b)	g	skogsmark (T4)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016

Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
småengkall	<i>Rhinanthus minor</i>	1 (k)	2 (k)	u	seminaturlig eng (T32)
småsyre	<i>Rumex acetosella</i>	3 (s)	3 (s)	u	seminaturlig eng (T32)
småtteblad	<i>Listera cordata</i>	0	1 (s)	u	skogsmark (T4)
soleie sp.	<i>Ranunculus</i> sp.	1 (s)	1 (s)	u	
stjernestarr	<i>Carex echinata</i>	1 (k)	3 (k)	u	
stolpestarr	<i>Carex nigra juncea</i>	1 (s)	1 (s)	h	
stornesle	<i>Urtica dioica</i>	2 (s)	2 (s)	u	seminaturlig eng (T32) oppdyrket varig eng (T45)
stri kråkefot	<i>Lycopodium annotinum</i>	0	1 (s)	ks	skogsmark (T4)
sumphauke-skjegg	<i>Crepis paludosa</i>	4 (k)	6 (k)	u	skogsmark (T4)
sumpmaure	<i>Galium uliginosum</i>	2 (b)	6 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
svartsveve	<i>Hieracium atratum</i>	0	1 (k)	u	
svarttopp	<i>Bartsia alpina</i>	3 (k)	5 (k)	u	
sveve sp.	<i>Hieracium</i> sp.	1 (s)	2 (b)	u	
særbustarr	<i>Carex dioica</i>	0	1 (k)	h	
sølvvier	<i>Salix glauca glauca</i>	3 (k)	10 (b)	f	
taigastarr	<i>Carex media</i>	0	1 (k)	h	
tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	20 (b)	24 (b)	u	seminaturlig eng (T32), skogsmark (T4)
tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	1 (k)	5 (k)	u	
tirilunge	<i>Lotus corniculatus</i>	2 (k)	4 (b)	u	seminaturlig eng (T32)
torvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	1 (k)	2 (k)	h	

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016



Norsk navn	Latinsk navn	Ant. ruter: art beita på (k/s/b)	Finnes i totalt ant. ruter (k/s/b)	Funksjonell gruppe	Hovedtypetilknnytning, NiN, jf. artens optimum i artstabell for variasjon langs ulike hevdintensitetstrinn (HI) <sup>1</sup>
trådrapp	<i>Poa pratensis angustifolia</i>	1 (s)	1 (s)	g	
trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>	1 (k)	2 (k)	h	
tunrapp	<i>Poa annua</i>	3 (b)	4 (b)	g	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
tveskjegg-veronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	2 (k)	2 (k)	u	seminaturlig eng (T32) skogsmark (T4)
tvillingsiv	<i>Juncus biglumis</i>	0	1 (k)	h	
tyrihjel	<i>Aconitum septentrionale</i>	1 (s)	9 (b)	u	skogsmark (T4)
tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	3 (k)	19 (b)	f	skogsmark (T4)
Ugrasløve-tenner	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	10 (b)	16 (b)	u	oppdyrket varig eng (T45)
vanlig arve	<i>Cerastium arvense</i>	2 (s)	6 (b)	u	seminaturlig eng (T32), oppdyrket varig eng (T45)
vendelrot	<i>Valeriana sambucifolia</i>	0	1 (k)	u	
vier sp.	<i>Salix</i> sp.	1 (s)	1 (s)	f	
vintergrønn sp.	<i>Pyrola</i> sp.	0	7 (b)	u	
ørevier	<i>Salix aurita</i>	0	1 (s)	f	
øyentrøst	<i>Euphrasia</i> sp.	0	2 (k)	u	
åkerforglemmegei	<i>Myosotis arvensis</i>	1 (k)	4 (b)	u	seminaturlig eng (T32)

<sup>1</sup> Halvorsen m.fl. 2016



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

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

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

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