

MASTEROPPGAVE

Master i samfunnsvitenskap med fordypning i geografi

SO330S

Maren Lutdal

Kartlegging av utmarksbeite ved bruk av vegetasjonskart og sporingsdata fra beitedyr

Synnerdalen, Trøndelag

11. november 2020

Totalt antall sider: 92



NORD
universitet

www.nord.no

SAMMENDRAG

Beitedyr som kan hente det de trenger av fôrmidler fra utmarksbeite, gjennom beitesesongen, bidrar til å øke produksjonsgrunnlaget for matproduksjon her til lands. Utmarksressursen er under press fra flere hold og beitebruken på landsbasis kan omtrent fordobles. Ifølge den siste jordbruksmeldingen er det et mål å utnytte ressursene i utmarka enda bedre enn i dag. Denne undersøkelsen forsøker å gi et bilde på hvilke utmarksområder dyra foretrekker å bruke, ved bruk av sporingsdata, som sammenlignes med eksisterende vegetasjonskart. Denne metoden å kartlegge beiteområder på kan bidra til å påvise de mest verdifulle beiteområdene. Dette vil spesielt ha en relevans i områder med flere arealinteresser.

Eksisterende kunnskap viser at nyttbart beite, altså arealer klassifisert som *godt* og *svært godt* beite, utgjør 44 % for sau og 54 % for storfe i studieområdet. Det er forventet at størst andel observasjoner av beitedyr befinner seg her, men noe selektiv atferd kan forekomme. Det er mulig å gjenkjenne enkelte typer atferd som tidligere er beskrevet om sauers bruk av beiteområder. Man ser tendenser til at sau og storfe i stor grad bruker arealer klassifisert som *svært godt* beite. Storfe bruker også i stor grad arealer klassifisert som *godt* beite og oppholder seg i svært liten grad på *mindre godt* beite. Sau oppholder seg mer i *mindre gode* beiteområder. Denne undersøkelsen viser at storfe helt tydelig oppholder seg i størst grad på arealer klassifisert som nyttbart beite. Andelen observasjoner av sau på nyttbart beite, utgjør 67 %. Dette er en forholdsvis høy andel, men mye lavere enn storfes bruk av disse arealene.

Denne undersøkelsen viser tydelig at bruken av vegetasjonstyper endrer seg gjennom beitesesongen. Andelen observasjoner på vegetasjonstypene over skoggrensa øker utover sesongen. Engbjørkeskog, som totalt er den vegetasjonstypen med flest observasjoner for begge arter, har flest observasjoner i starten av sesongen, men synker svært mye utover i sesongen. Noe som har sammenheng med økningen av observasjoner lengre opp i fjellet utover sesongen.

Å bruke slike data til videre forskning kan være svært nyttig. Blant annet viser observasjonene at enkelte dyr holder seg i de samme områdene av beitet gjennom store deler av beitesesongen, mens andre beveger seg over større avstander. Slik informasjon vil være verdifull for atferdsforskning på utmarksbeite, siden man unngår forstyrrende tilstedeværelse av observatører og likevel får innhentet materiale til forskning.

FORORD

Jeg bestemte meg tidlig for å skrive en oppgave hvor bruk av geografiske informasjonssystemer inngikk. Jeg hadde også et ønske om å knytte masteroppgaven opp mot et tema som mulig kunne ha nytte for landbruket. Jeg fikk forslag om å gjøre en studie av sau og storfe på utmarksbeite, og undersøke om beitedyrene faktisk bruker de arealene som tidligere er kartlagt som de beste beiteområdene, og bestemte meg for å skrive denne oppgaven. GPS-teknologi er i dag allemannseie og GPS-sporing av beitedyr på utmarksbeite har kommet for å bli. Det samles inn data om beitedyr hver dag, hele beitesesongen, over hele landet. Det letter arbeidet med å overvåke beitedyrene og det letter arbeidet med sankning. Kan disse store mengdene data i tillegg brukes til noe mer? Dette er data som kan bidra til å gi svar på en rekke spørsmål, dersom de tas i bruk og analyseres.

Jeg vil takke hovedveileder Ivar Svare Holand for nyttig veiledning. Takk til Synnerdalen beitelag for deres gjestfrihet, for at de var villig til å stille sporingsdata til rådighet og så relevansen av mitt arbeid. Jeg ønsker også å takke min arbeidsgiver, for å legge til rette for svært fleksibel arbeidstid under arbeidet med denne oppgaven. En stor takk til familie og venner for oppmuntrende ord, barnepass og korrekturlesing i forbindelse med oppgaven. Til sist og aller mest vil jeg takke min kjære, Kristian, som har hatt stålтро på meg og vist meg kjærighet til tross for alle humørsvingninger og min fraværende deltagelse i hjemmets oppgaver. Takk!

For meg har det vært spennende, morsomt og ikke minst lærerikt å ta fatt på denne masteroppgaven. God lesing!

Stjørdal, 15.11.2020

Maren Lutdal

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|---|-----------|
| FIGUROVERSIKT | 2 |
| TABELLOVERSIKT | 3 |
| 1 INNLEDNING | 4 |
| 1.1 OPPGAVENS TEMA OG BAKGRUNN | 4 |
| 1.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL | 7 |
| 1.3 OPPGAVENS OPPBYGGING | 9 |
| 1.4 BEGREPSAVKLARING | 10 |
| 2 STUDIEOMRÅDE..... | 11 |
| 2.1 LANDSKAP..... | 13 |
| 2.2 BRUK OG VERN | 16 |
| 2.3 SETRING OG UTMARKSBEITING | 18 |
| 2.4 VEGETASJONEN I STUDIEOMRÅDET | 21 |
| 3 METODE..... | 24 |
| 3.1 VALG AV STUDIEOMRÅDE | 26 |
| 3.2 DATA OG DATAINNSAMLING | 27 |
| 3.3 SPORINGSDATA OG GPS..... | 31 |
| 3.4 GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEMER | 33 |
| 3.5 GIS-ANALYSE..... | 34 |
| 3.6 DATAKVALITET OG FEILKILDER | 39 |
| 4 BAKGRUNN OM VEGETASJON OG UTMARKSBEITE | 40 |
| 4.1 EKSISTERENDE LITTERATUR | 40 |
| 4.2 VEGETASJONSKARTLEGGING | 42 |
| 4.3 VEGETASJONSTYPER | 44 |
| 4.4 UTMARKSBEITE | 56 |
| 4.5 BEITEKVALITET..... | 58 |
| 5 RESULTATER..... | 60 |
| 5.1 FORVENTET BEITEATFERD..... | 60 |
| 5.2 OBSERVERT BEITEATFERD | 64 |
| 6 DISKUSJON..... | 81 |
| KONKLUSJON | 84 |
| REFERANSER..... | 86 |

FIGUROVERSIKT

| | |
|--|----|
| <i>Figur 1.1</i> Utmarksbeite i Synnerdalen | 5 |
| <i>Figur 2.1</i> Studieområdets plassering i landet..... | 11 |
| <i>Figur 2.2</i> Topografisk kart over studieområdet..... | 12 |
| <i>Figur 2.3</i> Foto av beiteområder Synnerdalen..... | 13 |
| <i>Figur 2.4</i> Storfe og sau på utmarksbeite i Synnerdalen | 18 |
| <i>Figur 2.5</i> Tradisjonell seterbruk i Budal (Aune et al., 2015a)..... | 19 |
| <i>Figur 2.6</i> Foto av vegetasjonen i Synnerdalen: Engbjørkeskog til venstre og grasmyr til høyre..... | 21 |
| <i>Figur 2.7</i> Vegetasjonstyper i studieområdet | 22 |
| <i>Figur 3.1</i> Sanking av sau | 29 |
| <i>Figur 3.2</i> Klave med GPS-mottaker (Mosti, 2013)..... | 31 |
| <i>Figur 3.3</i> Clip-analyse | 35 |
| <i>Figur 3.4</i> Spatial Join-analyse | 35 |
| <i>Figur 3.5</i> Attributt-tabell..... | 36 |
| <i>Figur 3.6</i> Buffersoner omkring saltstein | 37 |
| <i>Figur 4.1</i> Vegetasjonskartlegging i felt, flybildetolkning (Haugen & Støvern, 2013)..... | 43 |
| <i>Figur 4.2</i> Fordeling av vegetasjonstyper etter veksesongens lengde og snødybde (Larsson & Rekdal, 2005)..... | 44 |
| <i>Figur 4.3</i> Mosesnøleie og grassnøleie | 45 |
| <i>Figur 4.4</i> Lavhei, reinrosehei og rishei | 47 |
| <i>Figur 4.5</i> Høgstaudeeng og lågurteng..... | 49 |
| <i>Figur 4.6</i> Blåbærbjørkeskog og engbjørkeskog | 51 |
| <i>Figur 4.7</i> Blåbærfuruskog og grasmyr | 53 |
| <i>Figur 4.8</i> Beitevoll og dyrka mark..... | 55 |
| <i>Figur 4.9</i> Foto av beiteområdet lengst sør i Synnerdalen..... | 56 |
| <i>Figur 5.1</i> Beitekvalitet for sau til venstre, storfe til høyre. | 60 |
| <i>Figur 5.2</i> Oversikt over elementer som har betydning for beitedyrenes bevegelser i studieområdet..... | 62 |
| <i>Figur 5.3</i> Saltsteinholder og samletrø | 63 |
| <i>Figur 5.4</i> Sammenhengende beiteområde, sau | 64 |
| <i>Figur 5.5</i> Sammenhengende beiteområde, storfe..... | 65 |
| <i>Figur 5.6</i> Sporingsdata - Sau..... | 66 |
| <i>Figur 5.7</i> Observasjoner av sau fordelt på vegetasjonstyper..... | 67 |
| <i>Figur 5.8</i> Sporingsdata - Storfe | 68 |
| <i>Figur 5.9</i> Observasjoner av storfe fordelt på vegetasjonstyper..... | 69 |
| <i>Figur 5.10</i> Andel observasjoner av sau og storfe innenfor de forskjellige vegetasjonstypene, sammenlignet med størrelsen på hver vegetasjonstype i studieområdet | 70 |
| <i>Figur 5.11</i> Sau – beitekvalitet: Sammenligning av andel observasjoner og totalt areal..... | 71 |

| | |
|---|----|
| <i>Figur 5.12 Storfe – beitekvalitet: Sammenligning av andel observasjoner og totalt areal.</i> | 72 |
| <i>Figur 5.13 Punkttetthet, sau: Juni, juli og august</i> | 73 |
| <i>Figur 5.14 Punkttetthet storfe: juni, juli og august</i> | 73 |
| <i>Figur 5.15 Sauers bruk av beite gjennom sesongen, vist i beitekvalitet</i> | 74 |
| <i>Figur 5.16 Storfes bruk av beite gjennom sesongen, vist i beitekvalitet</i> | 75 |
| <i>Figur 5.17 Vegetasjonstyper, sau: Juni, juli og august</i> | 76 |
| <i>Figur 5.18 Vegetasjonstyper, storfe: Juni, juli og august</i> | 77 |
| <i>Figur 5.19 Saltstein og observasjonstetthet, fra venstre: Sau og storfe</i> | 79 |

TABELLOVERSIKT

| | |
|--|----|
| <i>Tabell 2.1 Normaltemperaturer</i> | 15 |
| <i>Tabell 3.1 Attributter fra CSV, med eksempler</i> | 34 |
| <i>Tabell 4.1 Klassifisering av beitekvalitet</i> | 58 |
| <i>Tabell 5.1 Fordeling av vegetasjonstyper og beitekvalitet i studieområdet</i> | 61 |
| <i>Tabell 5.2 Sporingsdata fordelt på vegetasjonstyper</i> | 66 |
| <i>Tabell 5.3 Sporingsdata fordelt på vegetasjonstyper</i> | 68 |
| <i>Tabell 5.4 Observasjoner i nærhet av saltstein</i> | 79 |

1 INNLEDNING

1.1 OPPGAVENS TEMA OG BAKGRUNN

Geografi er et bredt og mangfoldig fag. Det er et fag som har en fot i samfunnsfag, og den andre i naturfag (Holt-Jensen, 2007). Videre har faget mange retninger innenfor disse to hovedfeltene. Dette gjør geografi til et omfangsrikt, men helhetlig fag, som både har et natur- og samfunnsperspektiv. Og det er nettopp denne kombinasjonen som gjør det naturlig, i geografifaget, å angripe problemstillinger som overskrider skillet mellom naturfag og samfunnsfag. Geografer har alltid vært opptatt av å beskrive og registrere miljøet rundt oss, og menneskene som lever der (Rød, 2009). Statistikk, kartografi og fjernanalyse er verktøy som geografer og andre bruker for å løse eller belyse problemstillinger der lokalisering spiller en rolle. Det er ikke få problemstillinger der hvor geografisk lokalisering ikke er relevant.

Jordbruket er opphavet til dagens moderne samfunn. Tilbake i jeger- og sankesamfunnene var 10 km² årlig nødvendig for å fø et menneske. Dette har endret seg dramatisk og i dagens jordbruk er 10 km² nok til å gi 3000 personer mat årlig (Smedshaug, 2008). Jordbruket kan samtidig sees på som opphavet til statsdannelser, ved at de som dyrket mat produserte mer enn det de trengte til eget behov. Dette førte til at mat ble en salgsvare og frigjorde arbeidskraft, og dermed oppstod et samfunn med arbeidsfordeling mellom grupper som var avhengig av hverandre. Handelsjordbruket oppstod først med import av kraftfôr i 1890-årene og bruk av kunstgjødsel fra ca. 1915 (Almås, 2002). I de økonomisk vanskelige mellomkrigsårene ble det etablert reguleringsordninger som bidro til å hindre ødeleggende lavprisimport av matvarer og fôr, noe som bidro til at landbruket i Norge gjennomgikk en sterk utvikling fra rundt 1930. Etter andre verdenskrig er norsk jordbruk blitt nærmest fullstendig mekanisert, og antall sysselsatte i jordbruket er sterkt redusert (Rovde & Gjerdåker, 1995). Selvbergingsgraden av jordbruksvarer varierer med avlingsnivå og var i 2019 45 %, men når importerte råvarer blir trukket fra er denne nede i 36 % (Rudtad, 2020). Etter at et virus overtok nyhetsbildet og stengte ned samfunnet fikk vi på nytt satt søkelys på norsk matproduksjon og selvforsyning. Vi bor i et land med 2,9 % fulldyrka og 4,3 % dyrkbar jord (Mathiesen, 2014), som legger begrensninger på hvor mye mat vi kan dyrke. Beitedyr som kan nyttiggjøre seg av utmarka og henter det de behøver av fôrmidler gjennom beitesesongen fra utmarksbeite, øker imidlertid

produksjonsgrunnlaget. Utmark med vegetasjonsdekke utgjør 86 % av landarealet vårt (Angeloff & Rekdal, 2020). Foto med noen få av disse prosentene er gitt i Figur 1.1. Alt kan ikke nyttiggjøres av sau, storfe og geit, men store deler av arealet er viktig i et matproduksjonsperspektiv. Utmarksressursene utgjør en stor del av ressursgrunnlaget i Norge og Trøndelag. Karlegging viser at beitebruken omtrent kan fordobles, dersom man ser på ressurstilgangen (Rekdal, 2013).

Utmarksressursene er det ikke bare matprodusentene som interesserer seg for. Utmarka er også viktig innenfor friluftsliv, turisme, skogbruk og kraftproduksjon. Det blir viktig både for tradisjonelle og nye brukere å planlegge arealbruken og å synliggjøre arealinteressene. Flerbruk er et viktig stikkord for all arealplanlegging i utmark, og god kjennskap til naturgrunnlaget er et vilkår for god forvaltning og planlegging. De naturgitte arealegenskapene bør danne grunnlaget for hvordan arealene skal disponeres. På den måten kan arealene brukes til formål som gir størst utbytte, samtidig som det er mulig å forutse konsekvenser av ulike inngrep (Haugen & Støvern, 2013). Som bakgrunn for slik planlegging er det behov for bredest mulig kunnskap om arealenes egenskaper og økologiske forhold for ulik ressursutnytting.



Figur 1.1 Utmarksbeite i Synnørdalen.

Landbruk er den største enkeltnæringen i Trøndelag, hvor sysselsettingen er på nærmere 18 500 årsverk (Sand, Carlsson, Finne, Steen & Vik, 2017). Utmarksressursene i Trøndelag utgjør en stor del av ressursgrunnlaget, hvor omtrent 38 000 storfe og 244 000 sau årlig beiter (Trøndelag fylkeskommune, 2018). Utmarksressursen er under press fra blant annet rovdyr, fritidsboliger og annen infrastruktur. Ifølge jordbruksmeldingen som kom i 2016 er det et mål å utnytte ressursene i utmark bedre enn i dag (Mld. St. 11, 2016-2017). Også regionalt er dette et mål, for i Trøndelag er ett av satsingsområdene å øke utnyttelsen og verdiskapingen av utmarksressursene (Trøndelag fylkeskommune, 2018). Ifølge landbruksmeldingen for Trøndelag er næringsutvikling i, og i tilknytning til vernede områder ett av satsingsområdene. Trøndelag har et stort potensiale, hvor næringsutvikling i seterdalene med sikte på både kultur, natur og mat er et satsingsområde, ifølge Landbruksmeldingen for Trøndelag (2010).

1.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL

Beitenæringa er kanskje den «arealbrukeren» som bruker størst del av nasjonens landareal, men det er flere interessegrupper som ønsker å være med å bestemme hvordan utmarka skal forvaltes. For beitenæringa er det viktig å ha kunnskap om ressursgrunnlaget, for å synliggjøre arealinteresser for andre brukere av utmarka. Kunnskap om beitet er i tillegg viktig for å bruke beitet best mulig og få mest mulig igjen fra beitesesongen i form av melk, kjøtt og ull. Gressinnholdet i vegetasjonen blir fremmet av beiting og beiting hindrer gjengroing av trær. Et utmarksbeite må altså skjøttes om de gode kvalitetene skal tas vare på. Kunnskap om naturgrunnlaget er derfor viktig om man skal få mest mulig igjen for de tiltak som settes i verk. Kunnskap er også viktig for å vise at beitenæringens mål er å drive en naturforvaltning med bærekraftig og langsiktig bruk.

I dette arbeidet undersøker jeg om det er mulig å gi et godt bilde på hvilke utmarksområder beitedyra foretrekker å oppholde seg på, ved bruk av sporingsdata, og deretter sammenligne dette med eksisterende vegetasjonskart og beitekvaliteten i de enkelte vegetasjonstypene. Dette kan være en måte å påvise de mest verdifulle beiteområdene. Det vil blant annet bli undersøkt hvilke vegetasjonstyper som er mest populære blant beitedyra. En hypotese er at andre forhold enn beitekvalitet også har betydning for beiteatferden. Dette gir en nullhypotese om at dyrene oppholder seg mest på arealer med god beitekvalitet.

Det grunnleggende spørsmålet jeg stiller er: *I hvilken grad bruker beitedyrene de områdene av utmarksbeitet som er vurdert til å ha best kvalitet?* For å behandle hovedspørsmålet, har jeg fire forskningsspørsmål:

- a. Hva kan vi forvente om beiteatferden i studieområdet, ut fra eksisterende kunnskap?
- b. Hvilke vegetasjonstyper oppholder beitedyr seg på i studieområdet?
- c. I hvilken grad varierer beitebruken gjennom ulike deler av beitesesongen?
- d. I hvilken grad er det samsvar mellom det eksisterende kartgrunnlag sier er best beite og det sporingsdata viser?

Dersom beiteatferden er i tråd med en nullhypotese, vil det si at sauene og storfeet oppholder seg i størst grad på arealer klassifisert som *svært godt* eller *godt* beite. Denne undersøkelsen baserer seg på innsamlet sporingsdata fra beitesesongene 2015 til 2019, med omtrent 30 000 observasjoner av sau og storfe gjennom disse sesongene. Dette materialet vil gi et bilde på hvor

beitedyrene har oppholdt seg i disse sesongene, og ikke spesielt hvor de har hatt det største næringsopptaket. Det vil si at man forventer at en del av observasjonene befinner seg i mindre gode beiteområder, i forbindelse med vandring, ly, hvile, med mer. Beitedyrene kan ha en *selektiv* atferd, hvor de oppholder seg mye på mindre gode beiteområder eller lite på de beste beiteområdene.

I denne undersøkelsen er sporingsdata vurdert etter hvilken vegetasjonstype eller beitekvalitet de er observert på. Disse kunne man også vurdert opp mot en rekke andre faktorer. Man kunne sett om topografi spiller en rolle, hva slags terreng dyrene foretrekker, eller man kunne vurdert hvilken påvirkning ulike værtyper har for hvor beitedyrene oppholder seg. Man kunne vurdert dataene mot solforhold, altså om lia har en østvendt eller vestvendt helling har betydning. Om beitedyrene foretrekker områdene over eller under skoggrensen eller om ulike bonitetsklasser har betydning for beitebruken. Etersom studieområdet er vegetasjonskartlagt og dermed er beiteklassifisert, vil dette være et selvsagt utgangspunkt for å kunne si noe om beiteatferd og beitepreferanser.

Sammenligningen mellom sporingsdata og vegetasjonskart kan gi et korrigerende bilde av hva som er de gode beiteområdene. Etersom det skjer mye sporing av beitedyr er dette en metode som enkelt kan brukes i flere områder med den hensikt å kartlegge beiteområder. Dersom dyrene beiter andre steder forteller det at det eksisterende kartgrunnlaget ikke gir et tilstrekkelig bilde av utmarksressursene, og da kan sporingsdata bli viktig i forbindelse med forbedringer av det eksisterende materialet.

Som bakgrunns- og temakapitlet skisserer, er det framtidige utfordringer, nasjonens selvforsyning og egne interesser som har motivert meg til å skrive en masteroppgave om utmarksbeiting og kartlegging av områdene. Oppgavens hensikt vil være å se om kartlegging, ved hjelp av sporingsdata fra beitedyr kan si noe om hvor de mest verdifulle beiteområdene befinner seg. Deler av landet er kartlagt, ved sirlig og tidkrevende (kostnads-krevende) vegetasjonskartlegging, hvor hver kategori har sin beiteverdi. Omtrent 10 % av landarealet er kartlagt, ifølge Yngve Rekdal (2013). Denne oppgaven vil være et bidrag i retning av å undersøke om beitedyrene bruker de områdene som er kartlagt som best beiteverdi. Dette vil spesielt ha en relevans i områder med flere ulike arealinteresser.

1.3 OPPGAVENS OPPBYGGING

I kapittel to gir jeg en nærmere presentasjon av studieområdet, Synnerdalen. Her blir samfunns- og naturgeografiske sammenhenger, som relaterer seg til landbruk og beitebruk, presentert. Mer spesifikt kommer en beskrivelse av landskapet i studieområdet, med klima, vær og geologi som hovedtema. Videre vil jeg gi en beskrivelse av setring og utmarksbeiting i Synnerdalen, med fokus på både dagens bruk av området, men også noe historikk. Til slutt i kapitlet gir jeg en oversikt over vegetasjonstypene i området.

I kapittel tre vil jeg se nærmere på eksisterende litteratur om temaet. Det vil komme en nærmere beskrivelse av vegetasjonskart og vegetasjonstyper, før jeg beveger meg nærmere inn på utmarksbeite og beitekvalitet. Videre i kapittel fire blir metodene, som oppgaven bygger på, skildret og begrunnet. I dette kapitlet vil jeg beskrive hvorfor valg av forskningsdesign og -metode egner seg til å belyse forskningsspørsmålene. Det blir gitt en redegjørelse av blant annet valg av studieområde, datainnsamling, feltarbeid og GIS-analyse.

De empiriske funn i denne undersøkelsen skal gi et bilde på hvordan beitedyrene har brukt de ulike vegetasjonstypene og beitekvalitetene i Synnerdalen i kapittel fem. Jeg vil legge fram og beskrive resultatene, hvor materialet blir presentert i form av kart og statistikk. Statistikken blir visualisert ved bruk av diagrammer og tabeller. Forskningsspørsmål a), b) og c) blir i stor grad besvart i kapittel fem, og i diskusjonen i kapittel seks vil det legges størst vekt på d) *om det er samsvar mellom det eksisterende kartgrunnlag sier om beitekvaliteten og det sporingsdata viser*, for å forsøke å gi et godt svar på oppgavens hovedspørsmål.

Bilder, figurer og tabeller er produsert av undertegnede under arbeidet med denne undersøkelsen, dersom ikke annet er nevnt.

1.4 BEGREPSAVKLARING

Synnerdalen er i denne undersøkelsen brukt som navn på studieområdet. Studieområdet har noe større utstrekning enn kun denne dalen. Sporingsdata fra beitedyrene, som er brukt i undersøkelsen, tilhører Synnerdalen beitelag. Studieområdet er derfor for enkelthetskyld kalt Synnerdalen, som en samlebetegnelse.

Sporingsdata er her brukt som benevnelse på de data som innhentes ved bruk av GPS-sendere på beitedyr. Hver GPS-sender lagrer ett punkt, det vil si ett koordinat på hvor beitedyret befinner seg, et visst antall ganger i døgnet.

Observasjoner er brukt i denne undersøkelsen som benevnelse på koordinater innhentet fra GPS-sendere på beitedyr. En observasjon eller en prosentandel observasjoner er altså brukt for å beskrive hvor sau og/eller storfe har oppholdt seg.

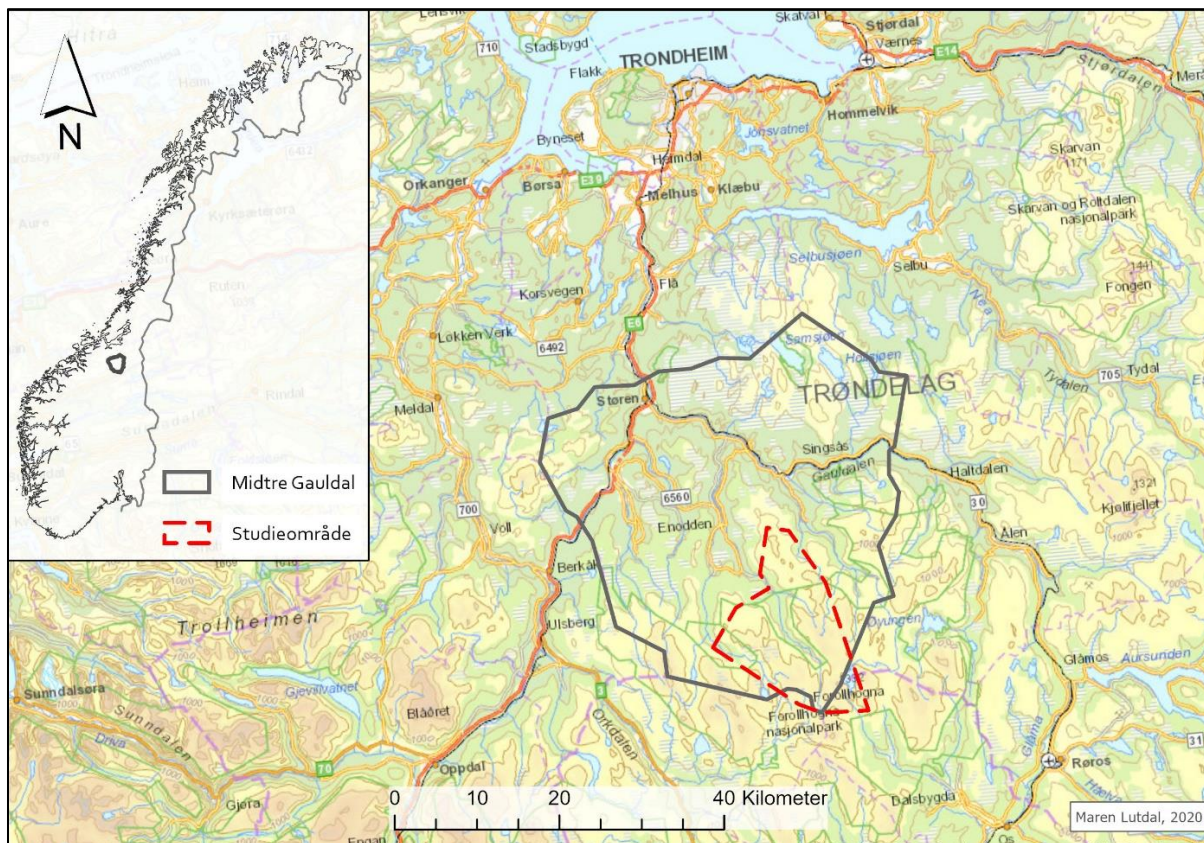
Vegetasjonskart er brukt om kartdata som inneholder informasjon om plantedekke. Vegetasjonskartene er hentet fra NIBIO, som har foretatt vegetasjonskartlegging med feltkartlegging 10 % av landarealet (Rekdal, 2013).

Beitekvalitet kan gis ut fra en vurdering av artssammensetning, næringsinnhold og planteproduksjon i den enkelte vegetasjonstype. Dette kan leses ut fra vegetasjonskartene, hvor vegetasjonstypen er klassifisert som *svært godt*, *godt* eller *mindre godt* beite, hvorav de to beste beitekvalitetene er definert som nyttbart beite.

Sau og lam beiter i studieområdet. Sau blir her brukt som betegnelse på søyer, altså mordyret, som bærer GPS-sender. *Storfe* beiter også i studieområdet, men kun kviger. Ei kvige er ei ungku som ennå ikke har kalvet.

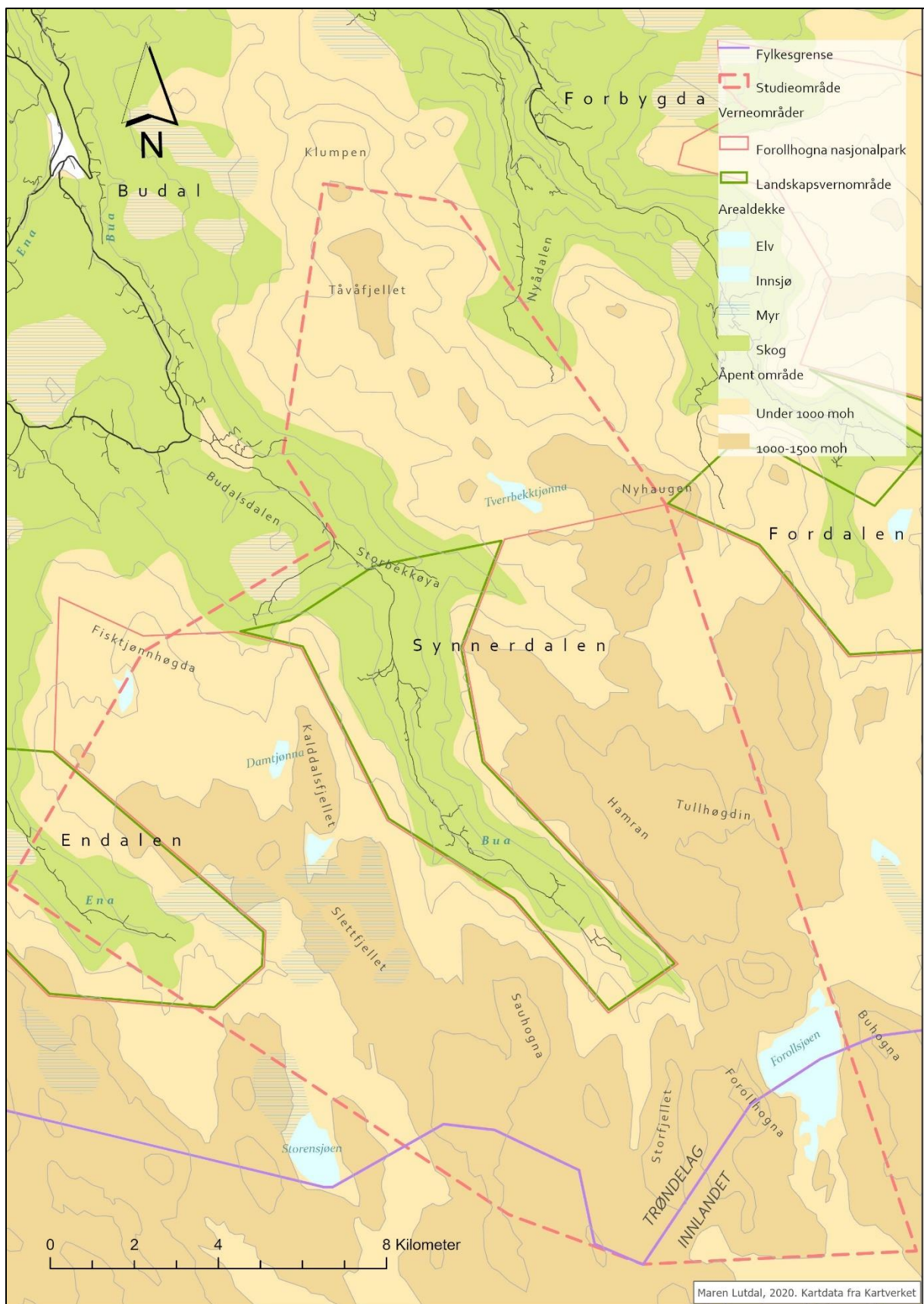
Saltstein er avgjørende for å styre beitebruken ved beiting i utmark. Saltslikkesteiner består av natrium og klor (NaCl). Beiteplanter inneholder for lite av dette til å dekke behovet for beitedyrene, de trenger derfor tilskudd av salt både inne og ute på beite både for å forebygge mangelsykdommer, men også for å forhindre dårlig appetitt, nedsatt melkeproduksjon og lav tilvekst.

2 STUDIEOMRÅDE



Figur 2.1 Studieområdets plassering i landet

Synnerdalen ligger i Budalen, sør i Midtre Gauldal kommune, som vist i Figur 2.1. Området ligger i Forollhogna nasjonalpark, Budalen landskapsvernområde og «Seterdalene i Budalen», er ett av de utvalgte kulturlandskap i jordbruket. Studieområdet strekker seg over beiteområdet til Synnerdalen beitelag, men også noe areal utenfor beiteområdet. Dette fordi dyrene går fritt i fjellet, og oppholder seg også delvis i andre beiteområder. Studieområdet er 289 km², hvorav 262 km² er vegetasjonskartlagt. Til sammenligning er Dovre nasjonalpark omtrent like stor. Synnerdalen består av store fjellområder, som vist i Figur 2.2.



Figur 2.2 Topografisk kart over studieområdet

2.1 LANDSKAP

Elvevann og is har formet landskapet i Synnerdalen, ved foten av Forollhogna (Aune et al., 2015a). Beite- og seterbruk setter sterkt preg på landskapet. Setervoller, beite- og slåttemark og vedskog, formet gjennom århundrers bruk, ligger som egne landskapselementer blant skog og hei, myr og fjellvann (Olsson, Austrheim, Bele & Grøntvedt, 1995). Landskapet i fjellområdet kan karakteriseres som et viddelandskap med avrundete terrengformasjoner og slake dalsider, hvor Synnerdalen, blant flere daler i området, skjærer seg inn i fjellområdet og nasjonalparken, som en relativt smal dal (Fagutvalget for Forollhogna, 2004). Lovgrunnlag og forvaltningspraksis er avgjørende for hvilken effekt ressursutnyttelsen har på vegetasjonen og landskapet i seterdalene (Olsson et al., 1995).



Figur 2.3 Foto av beiteområder Synnerdalen

I dalbunnen slynger elva Bua seg, gjennom Synnerdalen og ned mot Enodd hvor den går sammen med elva Ena og lengre nord, ned i Gaula. Dalbunnen i studieområdet ligger på 600 moh. ved inngangsporten til Synnerdalen. Ved setrene lengst sør, hvor området i Figur 2.3 befinner seg, ligger dalbunnen på 720 moh. Skoggrensene ligger mellom 800 og 900 moh. i dette

området (Fremstad & Moen, 2001). På den sørvestvendte dalsiden ligger skoggrensene høyest, på 900 moh., og er dominert av artsrik og produktiv engbjørkeskog med innslag av rike myrer. Det finnes store arealer med myr i området, og til sammen er det i overkant av 32 km² myr (11 %). I den nordøstvendte dalsiden ligger skoggrensene noe lavere, mellom 800 og 850 moh., og er preget av mer hei-vegetasjon. Arealet under skoggrensene utgjør omtrent 43 km² (15 %). Studieområdet har flere topper over 1000 moh., hvor den største er Forollhogna på 1332 moh. En rekke vann, stryk og mindre bekker preger også landskapet i hele studieområdet, her kan Forollsjøen trekkes fram som det største vannet.

Landskapet kan deles inn i ulike regioner, hvor områdene innenfor regionene har visse fellestrekk. Norsk institutt for skog og landskap har utviklet en metode for en romlig landskapskartlegging (Grinderud et al., 2010). Arealene under skoggrensene tilhører landskapsregionen «Fjellskogen i Sør-Norge». Fjellbjørkeskogen danner en overgang mellom barskog og snaufjell (Puschmann, 2005), selv om barskog også er dominerende lengst nord i Synnerdalen. Landskapet preges av å ligge i ett forfjellsterreng ved et høyfjellsterreng og slakke dalsider, med elva Bua som slynger seg i bunnen. De slake viddene og dalsidene kommer av at løsmasser har jevnet ut bergformene. Denne landskapsregionen har vært hovedområde for seterbruk. Utnytting av beite- og fôrressurser gjennom seterdrift var karakteristisk for størsteparten av de sørnorske fjellområdene, mest i fjellskogen, men også i deler av snaufjellet.

Områdene høyere opp i fjellet (over 800-900 moh.) ligger i landskapsregionen «Lågfjellet i Sør-Norge». Dette landskapet ligger over skoggrensene, hvor storslagne vidder og heier dominerer. Her finnes en rekke bekker og vassdrag, og flere innsjøer og tjern i vide fjellsenkninger (Puschmann, 2005). Regionen har tradisjonelt vært brukt til jakt, fiske og utmarksbruk, som beite, slått og lavsanking.

Den eneste noenlunde skarpe grense en ser mellom vegetasjonssonene er skoggrensene. Arealene under skoggrensene i Synnerdalen ligger i nordboreal sone, også kalt nordlig bar- og bjørkesone. Denne sonen domineres av bjørkeskog og delvis lavvokst, glissen barskog. Denne sonen har fra gammelt av manglet gårder og har vært et hovedområde for seterbruk (Fremstad & Moen, 2001). Over skoggrensene ligger lavalpin sone. Sonen karakteriseres av veksling mellom rabb-, leside- og snøleivevegetasjon (Larsson & Rekdal, 2005). Klimaet i området er svakt oseanisk, med en gjennomsnittlig årsnedbør på 760 mm. (Bele & Norderhaug, 2011). Temperaturklimaet ser en først og fremst i den vertikale soneinndelingen av vegetasjonen. Høydegrensene for de fleste plantearter er bestemt av temperaturen i vekstsesongen. Bjørk som

skogdannende treslag må ha en gjennomsnittstemperatur for de tre varmeste månedene på 8°C i innlandet (Larsson & Rekdal, 2005).

Vegetasjonen kan også være prega av lokale temperaturforskjeller, men det finnes ikke målestasjon for temperatur i Budal, så her blir Berkåk (400 moh.), Soknedal (250 moh.), og Røros (625 moh.) brukt. Dette er relevante målestasjoner, fordi de ligger i samme landsdel og det er disse som ligger nærmest studieområdet. Normaltemperatur for Trøndelag på sommeren er 9,9 °C (Meteorologisk institutt, 2019). Normal-sommertemperatur for Berkåk, Soknedal og Røros ligger så vidt over 10 °C, som gitt i Tabell 2.1. Vekstsesongen i denne regionen er på 140-150 dager (Bele & Norderhaug, 2011), det vil si en middeltemperatur over 6 °C.

Tabell 2.1 Normaltemperaturer

| | <i>Trøndelag</i> | <i>Berkåk</i> | <i>Soknedal</i> | <i>Røros</i> |
|-------------------------|------------------|---------------|-----------------|--------------|
| Normal-årstemperatur | 1,9 | 2,3 | 2,9 | 0,3 |
| Normal-sommertemperatur | 9,9 | 10,7 | 11,5 | 10,6 |

Forskjellige bergarter har ulik innvirkning på vegetasjon og jordsmonndannelse. Der det er god tilgang på friskt sivevann, kan man få høgproduktiv og frodig vegetasjon, selv på fattig grunn. Man vil likevel aldri få den artsrikheten som forekommer på rikere grunn (Larsson & Rekdal, 2005). Budalen tilhører, geologisk sett, Gauladekket som er en del av Trondheimsfeltet i den kaledonske fjellkjeden (Nilsen, 1991). Her dominerer kalkrike og skifrige bergarter, som gir opphav til næringsrike vann og et jordsmonn rikt på plantenæringsstoffer (Fagutvalget for Forollhogna, 2004). Av kvartærgeologiske avsetninger i studieområdet finner man breelvavsetninger, morenemateriale og forvittringsmateriale. Dette gir gode vekstbetingelser for en rekke plantearter som i sin tur gir et godt beitegrunnlag (Bele & Norderhaug, 2011).

2.2 BRUK OG VERN

Forollhogna nasjonalpark ligger på grensen mellom Trøndelag og Innlandet, og strekker seg over sju kommuner. Det har en utstrekning på 1515 km² og karakteriseres som delvis sammenhengende og uberørt høyfjellsområde (Sørmoen & Bakken, 2014). Området ble vernet i 2001, med mål om å ta vare på biologiske kvaliteter og det særpregede naturlandskapet, som har høy naturlig produktivitet med et variert og rikt plante- og dyreliv (Fagutvalget for Forollhogna, 2004).

Budalen landskapsvernområde, som vist i Figur 2.2, ble etablert for å ta vare på natur- og kulturminner i 2001. Det er ett av åtte landskapsvernområder ved Forollhogna nasjonalpark. Da Forollhogna nasjonalpark ble vernet, valgte man å la seterdalene inngå som landskapsvernområder i stedet for nasjonalpark. Landskapsvern er en mildere verneform enn nasjonalpark, og egner seg i større grad i kombinasjon med bruk (Sørmoen & Bakken, 2014). Landskapsvernområdet er 33,8 km² og utgjør ca. 20 km av Budalsfjøret helt sør i Midtre Gauldal kommune (Aune et al., 2015a). Synnerdalen fremstår som en typisk midtnorsk seterdal, hvor det er registrert 78 setre. Også her har man opplevd en nedgang i seterdriften, i 2011 var 13 setre i drift med melkeproduksjon, og i år (2020) er sju setre i drift. I tilknytning til setrene ligger noe dyrkamark som fortsatt er i bruk for slått og beite. Utmarka omkring består av vedskog og beitemark, og fram til slutten av 1950-tallet ble det høstet vinterfôr fra myr og eng (Midtre Gauldal kommune, 2005).

Villrein fra Forollhogna-stammen beiter langt ned i dalfjøret om høsten og våren (Jorhøy et al., 2010). Det var tidligere samisk tamrein i området, men denne driften ble forbudt ved kongelig resolusjon i 1901 (Pareli, 1991). Elgen har blitt et viktigere beitedyr siden 1970-tallet og jaktes nå helt opp mot tregrensa (Aune et al., 2015a). Stadig flere av de som ferdes i Budalen landskapsvernområde er mest opptatt av turterrenget og de opplevelsene som seterlandskapet og fjellet gir (Brox, Jordhøy & Meli, 2006).

Utvalgte kulturlandskap i jordbruket er en arbeidsmåte og en økonomisk satsing for å ta vare på et representativt utvalg av verdifulle norske jordbrukslandskap. Satsingen er rettet mot et mål om å ta vare på biologisk mangfold, kulturhistoriske verdier, og ivaretagelse av variasjonen i jordbrukets kulturlandskap. I tillegg skal det være realistisk å få til langsiktig drift i området. Seterdalene i Budalen er ett av de utvalgte kulturlandskapene. Landbruksdirektoratet koordinerer arbeidet, i nært samarbeid med Miljødirektoratet og Riksantikvaren og med

regional natur-, landbruks- og kulturminneforvaltning, kommunen og grunneiere (Landbruksdirektoratet, 2010).

Kulturlandskapene utgjør et eksklusivt nasjonalt utvalg. Områdene er viktige friluftsf- og naturområder, og formidler norsk kulturhistorie. I 2019 ble det satt av 33 millioner kroner som skal brukes til å ta vare på de utvalgte kulturlandskapene i Norge (Landbruks- og matdepartementet, 2019). For seterdalene i Budalen ble det, i 2019 gitt tilskudd i forbindelse med beite og landskapsskjøtsel, og andre næringsrettede tiltak (Holst, Krefting & Løvdal, 2020). I seterdalene i Budal drives det fortsatt aktiv setring, slik er området representativt for seterdaler i regionen. Seterdalene i Budal dekker et stort areal, som inkluderer både Synnerdalen og Endalen, og er lite preget av moderne tekniske inngrep. I dag er man opptatt av å bevare denne naturen og kulturen samtidig som man gir nytt liv til gamle setertradisjoner ved å tilby besøkende en smak av setras matfat i autentiske omgivelser. På flere setrer får man servert tradisjonell seterkost om sommeren, blant annet brunost, rømme, gøbb, skjørost og møssmør (Budal Bygdeutvikling, u.å.).

2.3 SETRING OG UTMARKSBEITING

Staten har eiendomsrett på statsallmenningss grunn, og bruk av ressursene i Budal er regulert gjennom lover som gjelder statsallmenningss grunn. Allmenningssretten er nedfelt i våre eldste rettsinstitusjoner fra det 11. og 12. århundre, men mye tyder på at det fantes rettsregler for allmenningssforhold også før dette (Olsson et al., 1995). Allmenningene har vært viktige for seterbruket i Sør-Trøndelag. I 1930 lå 15 % av setrene i fylket på allmenningss grunn (bygde- og statsallmenning) (Olsson et al., 1995). Langt bakover i tid har det foregått en allsidig utnyttelse av utmarksressursene i Budalen, og dette var med på å gi grunnlag for bosetting i fjellbygda. De arkeologiske funnene i form av tjæremiler, jernutvinningsanlegg og dyregraver vitner om dette den dag i dag.

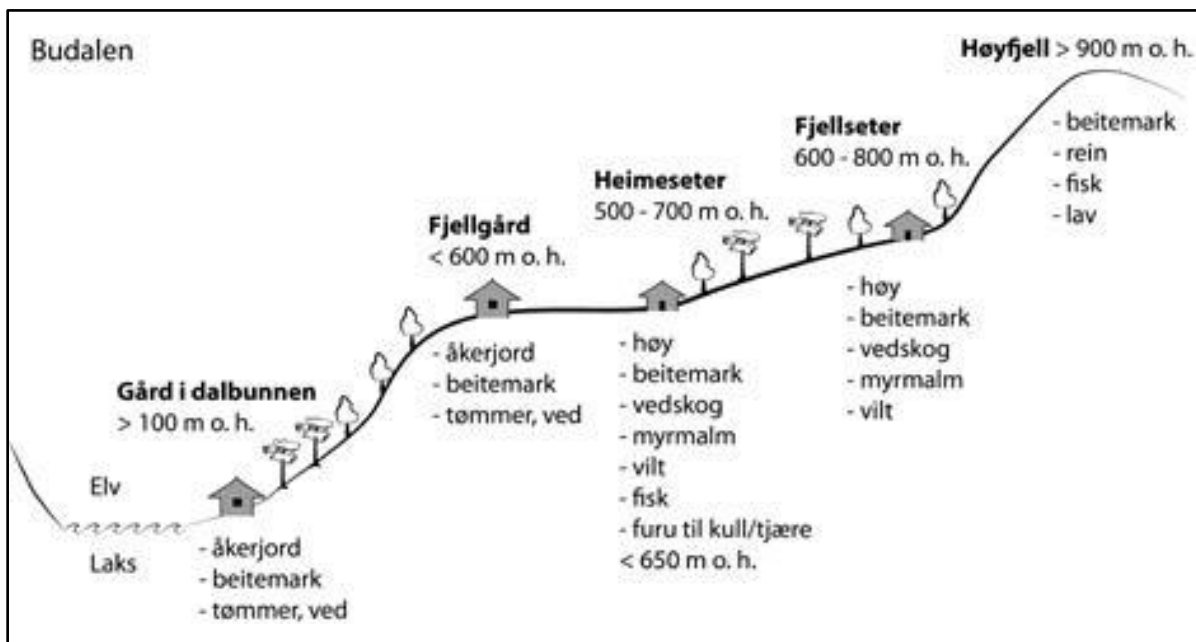
I Gauldalstraktene kom trolig seterdrifta i gang før Svartedauden (før 1300-tallet), men da var det bare «heimeliene» som ble tatt i bruk. Etter Svartedauden ble noen av gårdene liggende øde i Budalen, og bosettingen var liten fram til 1500-tallet. Da innbyggertallet etter hvert økte ble det større behov for å utnytte utmarksressursene som lå i fjellet. Allmenningene ble derfor ettertraktet som setervoller. Noen av disse er vist i Figur 2.4.



Figur 2.4 Storfe og sau på utmarksbeite i Synnerdalen

Allmenningssretten gir en bruksrett av naturressursene i området, som gjelder alle gårder som tilhører bygdelaget allmenningen ligger ved. Seterrett, slåtter, beite, muligheter for fiske, fangst og tilgang på ved og tømmer var, og er fortsatt viktige ressurser i fjellbygdas økonomi. Disse

bruksrettene er ikke ubetinget, fordi overhøsting kan gi negative konsekvenser. Etter befolkningsøkningen i Gauldalen i 1600-tallet oppstod problemer med deling av felles ressurser (Tretvik, 1994). Selv om teknologien i landbruket endret seg lite før siste halvdel av 1800-tallet, førte vekst i folketallet til en økning i beitedyr, vedhogst, forbruk av dyrefôr med mer. Driftsmåtene var på mange måter uendret, men nye arealer ble dyrket opp og arealbruken ble intensivert. Dette førte til en dramatisk effekt på landskap og vegetasjon, som igjen førte til konflikter om ressursene i utmarka. Det ble, allerede før biologisk mangfold var et aktuelt tema, påpekt at mange plante- og dyrearter hadde svært dårlige betingelser. Denne overhøstingen i utmarka er likevel en viktig del av grunnlaget for det åpne kulturlandskapet vi i dag har funnet verdt å holde fast ved gjennom skjøtsel og vern (Aune et al., 2015b).



Figur 2.5 Tradisjonell seterbruk i Budal (Aune et al., 2015a).

På 1780-tallet skal den første gården i Budal ha startet med setring i Synnerdalen (Sømark, 1971). På starten av 1700-tallet har de fleste gårdene Budal ei seter i «heimeliene», men fra slutten av samme århundre var det flere gårder som hadde to hjemmesetre, for vår- og høstbeiting, og ei fjellseter. Dette flersetersystemet ga et stegvis flytteskjema for maksimal utnyttelse av beiteressursene. Som vist i Figur 2.5 kan man finne en soneinndeling av jordbrukssystemet i sammenheng med høyden over havet, hvor gårdene i hovedsak befinner seg under 600 moh. og setrene ligger mellom 600 moh. og 900 moh. (Olsson et al., 1995). Det

at sommersetrene lå langt unna gården, sier noe om hvor viktig seterdrifta var for jordbruket. Beitingen og innhøstingen av lauv, lav og høy om sommeren, la grunnlaget for jordbruksdrifta nede i bygda (Aune et al., 2015a). Det foregikk altså en viktig transport av fôr fra utmarka til innmarka, noe som var nødvendig for å kunne opprettholde produksjonen på åkrene.

Mot slutten av 1800-tallet skjedde en økning av tamreinfløkkene i områdene rundt Forollhogna, noe som førte til større press på utmarksbeitene, samtidig som seterbruket var på sitt mest omfattende (Strand et al., 2015). Reinen beitet på de samme plantene som beitedyra, noe som førte til flere konflikter i området. I 1889 satte stortinget ned «Lappekommisjonen», som fastsatte grenser for reinbeiteområder i Hedmark og Trøndelag. Inndeling av reinbeitedistrikt ble bestemt, med Gaula som grense i vest, slik at Budalen og Forollhogna-området ikke kom innenfor dette distriktet. Tilleggsloven av 1897 forbød reindrift utenfor regulerte områder (Kjøllestad, 2001). Tamreindriften forsvant dermed i dette området, og siden 1957 har det vært drevet villreinjakt her (Aune et al., 2015b).

Perioden med mest omfattende seterbruk var, historisk sett, forholdsvis kortvarig. Den varte fra midten av 1700-tallet til midten av 1900-tallet, med en topp på slutten av 1800-tallet (Aune et al., 2015b). Under andre verdenskrig og i de første etterkrigsårene opplevde seterbruket en opptur, hvor setrene og utmarka fungerte som en viktig ressurs for selvforsyning. Senere skulle landet gjenreises, og det ble stort behov for arbeidskraft innen anleggs- og industrinæringene, som førte til at folk forsvant fra primærnæringene. Det var ingen enorm nedgang, da enkelte samtidig fikk utvist ny seter i Budalsallmenningen, men tendensen i seterdrifta i Synnerdalen fra 1950 til i dag er tydelig. Det skjedde en gradvis avvikling fra 75 setre tidlig på 1900-tallet til 48 setre i 1963 (Aune et al., 2015a). I 1993 var det 16 setre, men i 2012 kun sju setre i drift. Antallet har holdt seg stabilt de senere årene, for i 2020 er det fortsatt sju setre i drift.

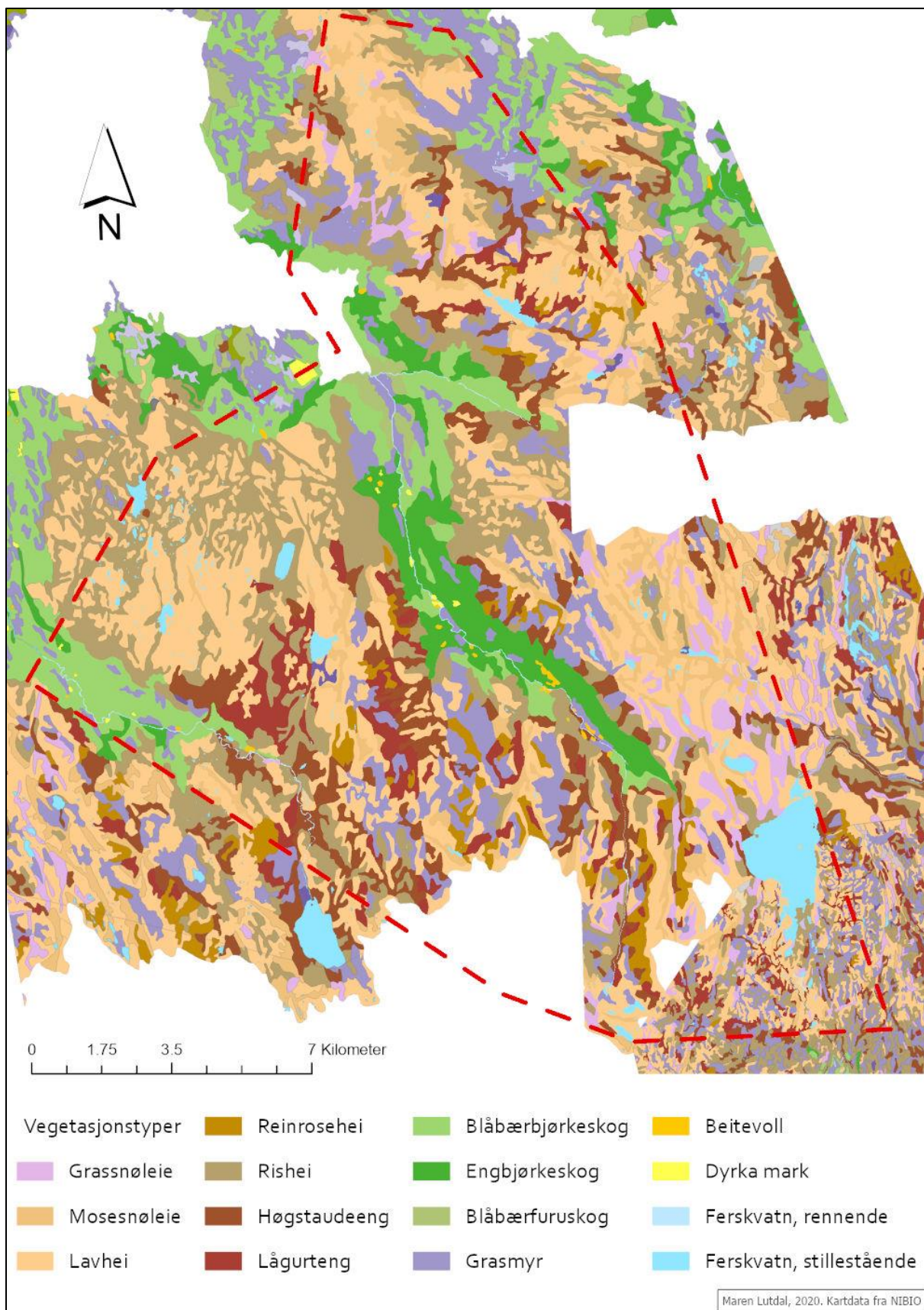
I 1993 var det 39 setre i bruk til beite eller slått, og i 2010 gjaldt dette 40 setre, noe som tilsier at situasjonen for bruk av arealene til beite eller slått altså ikke er like negativ som nedgangen i seterbruket tyder på. Synnerdalen er derfor mindre preget av gjengroing enn andre tilsvarende områder i den norske utmarka. I tillegg til beitedyrene i området bidrar elg og villrein til å begrense grengroing (Aune et al., 2015a). Bruken av området til friluftsliv har også vært økende de siste tiåra, spesielt etter opprettelsen av Forollhogna nasjonalpark og dens tilhørende landskapsvernområder i 2001. Man ser bokstavelig talt fotavtrykk av friluftslivet på enkelte strekninger, men langtidseffektene av dette gjenstår å se.

2.4 VEGETASJONEN I STUDIEOMRÅDET

Vegetasjonen i studieområdet er preget av kulturpåvirkning gjennom beite, hogst og slått, og i mindre grad av oppdyrking og gjødsling. Bruksmåtene i seterdalen skaper særegne plantesamfunn som krever menneskelig påvirkning for å bevares (Olsson et al., 1995). Med unntak av et furuskogbelte i den nordlige delen rundt Storbekkøya, er vegetasjonen hovedsakelig dominert av fjellbjørkeskog. Spesielt den sørvestvendte sida av dalen er dominert av artsrik og produktiv engbjørkeskog, med innslag av rike myrer (Aune et al., 2015a). Engbjørkeskog, vist i Figur 2.6, er en høgproduktiv skogtype og har vært en viktig ressurs som utmarksslått og beitemark (Haugen & Støvern, 2013). Flere av naturtypene og planteartene er til dels sjeldne og rødlistet (Aune et al., 2015a). Hovedtrusselen mot disse er endret arealbruk (Austrheim, Ohlsson & Grøntvedt, 1999).



Figur 2.6 Foto av vegetasjonen i Synnerdalen: Engbjørkeskog til venstre og grasmyr til høyre.



Figur 2.7 Vegetasjonstyper i studieområdet

Figur 2.7 viser vegetasjonstypene og deres utstrekning i studieområdet. Over 25 % av området består av lavhei, som Tabell 5.1 viser. Det er lavhei, rishei (17 %) og grasmyr (10 %) som er de mest utbredte vegetasjonstypene i området. Vegetasjonskartet over studieområdet viser hvor vi finner de forskjellige vegetasjonstypene, og som dette viser, er ikke hele området vegetasjonskartlagt. Disse arealene utgjør 9,4 %. Både høgstaudeeng, blåbærbjørkeskog og mosesnøleie utgjør over 5 % av studieområdet. I dalbunnen, langs elva Bua, ligger et større sammenhengende område av engbjørkeskog, hvor størsteparten av setrene ligger, men engbjørkeskogen dekker mindre enn 5 % av studieområdet. Både lågurteng, grassnøleie og reinrosehei utgjør over 2 % av området, som gitt i Tabell 5.1.

3 METODE

Data er kategoriserbare eller målbare faktaopplysninger. Dersom disse opplysningene er stedfestet kaller vi det geografiske data. Geografiske data består av to komponenter; romlige data og beskrivende data, hvor romlige data er knyttet til beskrivende data (Rød, 2009). En særegenhet ved geografiske data er at en enhet i tabellen korresponderer med ett polygon, en linje eller et punkt som igjen representerer et geografisk fenomen. Dermed er geografiske data romlige og kan kartlegges.

Formålet med denne undersøkelsen er å finne ut om dyrene i Synnerdalen bruker beiteområdet slik vegetasjonskartet kan tilsi. Å bestemme hvilke ressurser som velges fremfor andre er av interesse fordi det gir grunnleggende informasjon om beitedyrenes natur og hvordan de oppfyller sine krav til næringsopptak (Manly, McDonald, Thomas, McDonald & Erickson, 2002). For å besvare hovedspørsmålet om hvordan beitedyrene bruker de områdene av utmarksbeitet som er vurdert til de med best kvalitet. Har jeg flere forskningsspørsmål, som på hver sin måte bidrar til å komme nærmere et svar på hovedspørsmålet. For å besvare forskningsspørsmål om hva vi kan forvente om beiteatferden, blir eksisterende kartdata, med informasjon om vegetasjon og beitekvalitet bruke. Dette blir brukt sammen med samtaler med nøkkelinformanter, fordi brukere i beitelaget er de som besitter mest kunnskap om studieområdet og kan gi best svar på beitebruken i dette området. For de resterende forskningsspørsmål benyttes GIS-analyser og tolkning av kartdata, som metoder, hvor innsamlet data blir analysert mot eksisterende kartgrunnlag, med utgangspunkt i vegetasjonskart og beiteklasser.

Det antas at en art vil velge ressurser som er best i stand til å tilfredsstille dens ernæringsmessige krav, og at ressurser av høy kvalitet vil bli valgt ut mer enn ressurser av lav kvalitet (Manly et al., 2002). Man kan forvente at beitedyrene bruker de beiteområdene som er klassifisert til *godt* og *svært godt* beite i størst grad. Men dette er ett stort område, på 289 km², så man kan forvente at det har vært noe bruk av de mindre gode beiteområdene, også. Samtidig kan man forvente at ikke alle områder med best beitekvalitet er brukt like intensivt over hele studieområdet. Brukte ressurser sammenlignes med tilgjengelige ressurser for å gi et bilde på beitedyrenes ressursvalg. Når ressurser brukes uforholdsmessig sammenlignet med tilgjengeligheten, sies det at den er

selektiv (Manly et al., 2002). Bruk av en ressurs er definert som den mengden av ressursen som brukes av en populasjon i en bestemt tidsperiode. Tilgjengeligheten av en ressurs er mengden som er tilgjengelig populasjonen i løpet av samme tidsperiode.

Med dette designet utføres undersøkelsene på populasjonsnivå. Tilgjengelige og brukte ressursenheter for hele studieområdet identifiseres. Enkeltdyr identifiseres ikke. Geografisk informasjonssystem (GIS) brukes til å fastslå tilgjengeligheten av hver vegetasjonstype. Prosentbruken for hver kategori sammenlignes deretter med den respektive tilgjengeligheten, for å evaluere beitedyrenes valg.

Dette plasserer mitt arbeid innenfor en pragmatisk tradisjon. Denne kjennetegnes av tanken om at kunnskap er noe man får av erfaring – etter at man har handlet, og når man ser konsekvensen av handlingen. Kunnskap, innenfor pragmatisme, er et verktøy for å organisere verden. Pragmatisme ser på kunnskap som noe man får fra erfaring og vitenskapelig eksperimentering (Schuurman, 2004). Schuurman anser vitenskapsteoretisk GIS som pragmatisk, som er en praktisk filosofi rettet mot å løse reelle problemer. GIS-data samles inn, basert på datatabeller og analysekapasiteten til teknologien. Man legger fram bevis, ved å demonstrere disse, som også er et kjennetegn på pragmatisme.

3.1 VALG AV STUDIEOMRÅDE

Studieområdet ble valgt ut fra følgende kriterier:

- Det eksisterte vegetasjonsdata for området
- Det eksisterte et aktivt beitelag
- Både sau og storfe beiter i området
- Sporingsdata for beitedyr i området var tilgjengelig

Det at området er vegetasjonskartlagt var en forutsetning, på grunn av at rammen for denne undersøkelsen ikke gir rom for et større feltarbeid. Tilstrekkelig sporing på dyrene i studieområdet var også en forutsetning for å bruke dette området i undersøkelsen, dette for å gi et så godt bilde av virkeligheten som mulig. Det er interessant at både sau og storfe oppholder seg i beiteområdet, fordi det gir muligheter til å se om de bruker beiteområdet forskjellig.

De tre første kriteriene fikk jeg svar på ved å oppsøke NIBIOs karttjeneste, Kilden. *Vegetasjonskartet* viser hvilke områder som er kartlagt og *beitelagskartet* viser både hvilke dyreslag som beiter her og hvor mange av hvert dyr som er sluppet på beite foregående år. For å finne ut om brukerne av området brukte GPS-sendere på beitedyrene, tok jeg kontakt med kontaktperson for Synnerdalen beitelag, som raskt kunne bekrefte dette. I tillegg var det viktig at det var et aktivt beitelag, som så relevansen av mitt arbeid og var villig til å stille sporingsdata til rådighet.

Som vist i Figur 5.2 er studieområdet i denne undersøkelsen større enn området til Synnerdalen beitelag. Dette medfører at studieområdet strekker seg inn i Endalen i vest og i Nyådalen i nordøst, men også over fylkesgrensa i sør. Dette er gjort fordi datagrunnlaget berører disse områdene. Beitedyrene har Synnerdalen som utgangspunkt og tilhørighet, så det er Synnerdalen som er hovedfokus i undersøkelsen. Det er viktig å nevne disse områdene også, selv om de ikke ble nærmere beskrevet i presentasjonen av studieområdet. Dyrene finner gode beiteområder dersom de går over fjellet og ned i en nærliggende seterdal. Det er kun innhentet sporingsdata fra beitedyrene som tilhører Synnerdalen beitelag og ikke fra de omkringliggende beitelagene. Det er heller ikke usannsynlig at beitedyr fra beitelag i nærheten krysser fjellet og oppholder seg i Synnerdalen.

3.2 DATA OG DATAINNSAMLING

Denne studien baserer seg i stor grad på sporingsdata og vegetasjonskart, men det er også samlet inn andre typer data. Under feltarbeidet ble det også innsamlet verdifull informasjon fra bønder som har dyr på utmarksbeite i Synnerdalen. Opplysninger innsamlet gjennom feltsamtaler dreier seg om forhold som har betydning for beiteatferden i beiteområdet. Det være seg å vise setre i drift, gjerder, samletrøer og saltsteiner. Samletrøer og gjerder har nøkkelinformant tegnet inn på manuskart, som jeg har digitalisert. Setre er tilgjengelig som N50 kartdata og lastet ned fra Kartverket. Det er en rekke registrerte setre i området, men det er valgt å kun ta med de som i dag er i aktiv drift. Lokaliseringen av saltsteiner er gjort ut fra koordinater mottatt fra Synnerdalen beitelag og deretter digitalisert i ArcGis, for å analysere observasjonene mot disse.

Nesten 32 000 observasjoner fra sau (29 240) og storfe (2753) er innhentet ved hjelp av GPS-sendere på beitedyrene gjennom beitesesongene 2015 til 2019. Antall sau som ble sluppet på beite har ligget i overkant av 1000 per år (1029 i 2018 og 1040 i 2019) og ca. 1500 lam (1569 i 2018 og 1575 i 2019), men det er kun voksne sauer som har GPS-sender. Undersøkelsen bruker observasjoner av 57 sau. Det er altså rundt 950 sau som oppholder seg i området, som ikke er en del av undersøkelsen. Det samme gjelder for storfe, hvor det i de årene som undersøkelsen dekker var i underkant av 300 storfe i beiteområdet hver sesong, mens denne undersøkelsen inneholder data fra 15 storfe. Det ideelle hadde vært om alle dyr i studieområdet bar GPS-sendere. I denne undersøkelsen var det kun disse beitedyrene som kunne spores, så man må derfor spørre seg hvor representative disse er. Det er et tilfeldig utvalg av sauer og storfe. Utvalget er forholdsvis jevnt fordelt mellom dyr fra ulike gårdbrukere og ulike raser. Det ideelle er å undersøke et representativt utvalg av beitedyr, men det er vanlig i denne type studier å bruke de dataene som er tilgjengelig (Manly et al., 2002).

Leverandøren av GPS-sendere til Synnerdalen beitelag, er Findmysheep AS. De leverer satellitt-baserte sporsendere for beitedyr, så bruker kan følge med på dyrene gjennom beitesesongen. De største fordelene med å bruke GPS-data i forskning, kontra direkte observasjon, er at man kan følge med på mange dyr over en lang periode. Dyrene kan dessuten gå uforstyrret, og man slipper å ha personer ute i felt. Etter å ha kontaktet Synnerdalen beitelag og fått tillatelse fra deres kontaktperson, kontaktet jeg Findmysheep, for å få tak i data fra nevnte beitelag. Dette viste seg å være litt utfordrende da utlevering av sporingsdata er avhengig av at kundene gir skriftlig tillatelse til dette. Firmaet hadde ikke mulighet til å sende meg data uten

tillatelse fra hver enkelt bruker. Ikke kun fra et beitelag, som ikke er en juridisk eier av observasjoner. Det finnes tilfeller fra rettsaker hvor en part har forlangt å se sporingsdata, men ikke fått dette, fordi dette er én persons egen eiendom. Loven setter en stopper for dette, ikke leverandøren av sporingsdata, som mer enn gjerne ville bidra til mer kunnskap om temaet. Det ville tatt noe tid å hente inn skriftlig tillatelse fra hver enkelt bruker, men dette ville selvfølgelig vært gjennomførbart. Etter at min kontaktperson i Synnerdalen beitelag tok kontakt med Findmysheep, kom de fram til en svært enkel ordning for alle parter. Det ble opprettet en egen brukerkonto på deres programvare, hvor jeg fikk tilgang til sporingsdata fra beitelagets dyr. Her kunne jeg laste ned det jeg ønsket av data. Alle brukere i beitelaget hadde selvfølgelig fått informasjon om dette, med mulighet til å reservere seg mot at jeg fikk tilgang på deres data.

Fra programvaren «Findmy» var det mulig å laste ned kommaseparerte lister (CSV-filer) med koordinater og informasjon som dyrenavn/nummer, dato og klokkeslett for hver enkelt observasjon, som vist i Tabell 3.1. Med et par tastetrykk lastet jeg ned sporingsdata fra beitesesongene 2015 til og med 2019. Koordinater av saltstein fikk jeg fra beitelaget.

I denne oppgaven er samplingfrekvensen i gjennomsnitt en til to observasjoner per dag. Disse frekvensene er bestemt av hver enkelt bruker i beitelaget. Frekvensen harmonerer med hvor hyppig man har mulighet til å skifte batterier på GPS-mottakerne. Med en så lav samplingfrekvens gir det liten mening å benytte dataene til å si noe om beitedyrenes bevegelse over korte tidsrom. Observasjonene blir derfor behandlet som enkeltstående punktobservasjoner. Analysene ser videre på den romlige fordelingen av observasjoner i terrenget, heller enn tidsserier av punkter gjennom dagen eller uka.

Vegetasjonskart ble lastet ned fra NIBIOs tjeneste for filnedlasting. Fylke, projeksjon og format velges før man kan starte nedlastningen. Studieområdet i denne undersøkelsen ligger i Trøndelag, men helt inntil Innlandet, så det var her behov for begge fylkene. Projeksjon for denne undersøkelsen er UTM sone 32. Filformatet «shape» ble valgt for behandling av vektordata i programvaren ArcGIS.

Feltarbeid og -samtaler

Feltarbeid ble gjennomført sommeren 2020. Først i starten av juli, med rekognosering i dalen og noe i fjellet, for å danne et overblikk over seterdalen og dyreholdet der. Det ble deretter gjennomført feltarbeid i starten av august, hvor det også ble gjennomført feltsamtaler under omvisning i området. Feltarbeidet ble avsluttet i starten av september, med sauesanking og flere feltsamtaler. Under sauesankingen samlet brukerne i beitelaget seg. Sammen med venner og familie gikk de manngard (Figur 3.1) fra sør til nord for å drive sauene til sanketrøa lengst nord i området, som vist i Figur 5.3.



Figur 3.1 Sanking av sau.

Feltsamtalene skjedde i forbindelse med feltarbeidet. Disse var løst strukturerte, med utgangspunkt i faktorer jeg ønsket informasjon om. Dette var i hovedsak kunnskap om hvor beitedyrene vanligvis oppholdt seg, hvordan driftsopplegget i studieområdet er, hvordan beitelaget organiserte seg gjennom beitesesongen, plassering av saltsteiner og hva slags raser som beiter i området. Oppgaven er basert på kvantitative metoder, men kvalitative intervjuer kan supplere de kvantitative metodene. Jeg foretok feltsamtaler med gårdbrukere jeg traff i felt.

Dette i tillegg til feltsamtaler med min kontaktperson i beitelaget, da han viste meg rundt i studieområdet, noe som var svært nyttig for å bli bedre kjent med området. Brukerne i beitelaget har den beste kunnskapen om beite i studieområdet og det er viktig å få ta del i denne kunnskapen.

Formålet med samtaleintervju er å innhente informasjon. Respondenten sees som en informant med kunnskap og livserfaringer som forskeren ønsker innsikt i. Antallet informanter det er behov for, avhenger av formålet med samtalene. Her var formålet med samtalene å tilegne seg kunnskap om beiteområdet og studieområdet, slik at resultatene i denne undersøkelsen ble så virkelighetsnære som mulig. Intervjuguiden var korte og tematisk ordnede stikkord. Det var åpent for individuelle forgreininger hvor intervjueren følger opp ved å improvisere. Når man har så få informanter som i denne undersøkelsen, hvor hovedvekten er på fleksibilitet og spontan oppfølging i samtalepregede intervjuer, er kvantifisering av dataene uaktuelt (Ringdal, 2013).

3.3 SPORINGSDATA OG GPS

Sporingsdata er i denne oppgaven brukt som en betegnelse på data som forteller noe om hvor beitedyrene oppholder seg. Det finnes flere leverandører i Norge. Leverandøren til Synnerdalen beitelag har basert sin teknologi på GPS (FindMy, u.å.). De vil derfor ha dekning over en større del av landet enn ved løsninger basert på GSM (mobilnett). Om beitedyrene befinner seg i bratte ller eller under overheng kan dekningen forsvinne, men i slike tilfeller er enhetene forhåndsprogrammert til å sende en ekstra melding etter seks timer.

GPS-senderne passer de fleste husdyrklaver og GPS-antennen blir plassert på toppen av klaven. Dette er en helstøpt enhet, gitt i Figur 3.2, som lades i eget ladebrett, noe som medfører minimale sjanser for fuktskader (Mosti, 2013). Disse senderne kan tilpasses etter en individuell fastsatt sendeplan, før beiteslipp.



Figur 3.2 Klave med GPS-mottaker (Mosti, 2013).

Prinsippet med GPS (*Global Positioning System*) er at en GPS-mottaker mottar signaler fra satellitter som går i bane rundt jorda og dermed konstaterer mottakerens posisjon (Heywood, Cornelius & Carver, 2011). GPS er et system for stedsbestemmelse, som opprinnelig ble utviklet for militære formål. En GPS-måling baserer seg på å måle avstand mellom satellittene og en eller flere mottakere på jordoverflata (Grinderud et al., 2010).

Samplingfrekvens er et mål på hvor mange observasjoner som blir innhentet i løpet av en gitt tidsperiode. Høy samplingfrekvens gir høyere nøyaktighet ved beskrivelse av individers adferd

og forflytning. Høy samplingfrekvens gir også store mengder data på kort tid, og krever stor batterikapasitet. Lav samplingfrekvens er gunstig om man skal se på forflytning over lange tidsperioder. Det bidrar også til at mottakerne kan logge observasjoner i lengre perioder, uten å trenge nytt batteri. For en bonde som ønsker å overvåke sauebestanden med GPS, holder det gjerne med en til to observasjoner i døgnet. En utfordring knyttet til GPS-observasjon av beitedyr, er å bestemme den beste samplingfrekvensen for de undersøkelsene man ønsker å gjennomføre. Man må derfor foreta en avveining mellom hvor lenge man ønsker å måle, og hvor hyppige målinger man trenger i forsøket.

3.4 GEOGRAFISKE INFORMASJONSSYSTEMER

Et geografisk informasjonssystem (GIS) er en samling av kartsystemer; geografiske data, rutiner og menneskelig erfaring og kunnskap. Dette gjør det mulig å utarbeide, analysere og presentere geografien rundt oss ved hjelp av digital teknologi (Grinderud et al., 2010). Man har lenge brukt geografiske modeller i form av kart. Bakgrunnen for dette var at man ønsket å utarbeide og produsere temakart på en mer effektiv måte, i tillegg til å kunne lagre informasjonen i forbindelse med store utbyggingsprosjekter. De første systemene hadde sin opprinnelse fra konstruksjonssystemer. Da behovet for høyere oppløsning og bedre datagrafikk etter hvert viste seg, har GIS-programvare videreutviklet seg til en egen kategori innen programvare (Grinderud et al., 2010). Dette fordi presentasjon av kartdata krever mye, spesielt med tanke på datagrafikk.

Koordinatsystem og kartprojeksjon er viktig når man behandler geografisk data, i denne undersøkelsen er koordinatsystemet UTM sone 32 brukt. Universal Transversal Mercator (UTM) systemet er et verdensomspennende koordinatsystem som i øst-vestlig retning er delt inn i 60 soner, hvor hver sone utgjør 6 grader. I tillegg brukes ofte en bokstavbenevning for å gi en nordlig referanse. Dette gir et rutenett, hvor Norge dekkes av fem UTM-soner; sone 32-36 (Grinderud et al., 2010). Origo for UTM-systemet er ved 0 grader bredde, dvs. i ekvator.

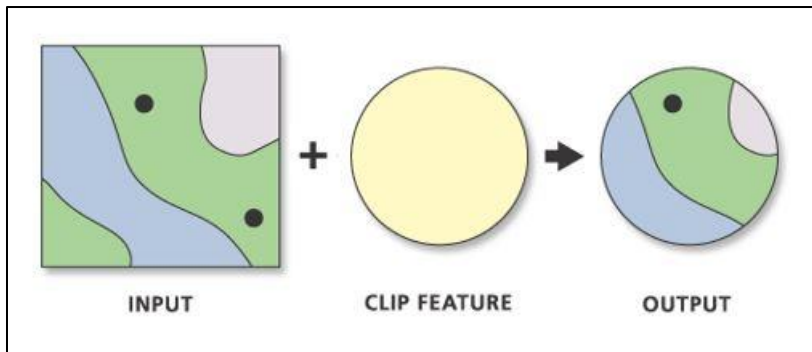
3.5 GIS-ANALYSE

En CSV-fil med observasjoner fra beitedyrene ble importert med ArcGis-verktøyet «Add XY data». Dette er en tekstfil med koordinater for hver observasjon. Med disse observasjonene, eller punktene, følger det også en rekke andre attributter. De inneholder navn/nummer på dyret, dato og klokkeslett, som gitt i Tabell 3.1. Ved hjelp av navn og/eller nummer var det mulig å dele datasettet i to, ett med observasjoner av sau og ett med observasjoner av storfe. For å gjøre videre undersøkelser enklere ble det behov for å legge til flere attributter, som måned og time, slik at alle observasjoner i juni fikk verdien 6, juli fikk verdien 7 og august fikk verdien 8. Alle observasjoner før juni og etter august ble utelatt, fordi beitedyrene ikke blir sluppet på beite før i slutten av mai eller i juni og at sankingen starter i begynnelsen av september.

Tabell 3.1 Attributter fra CSV, med eksempler.

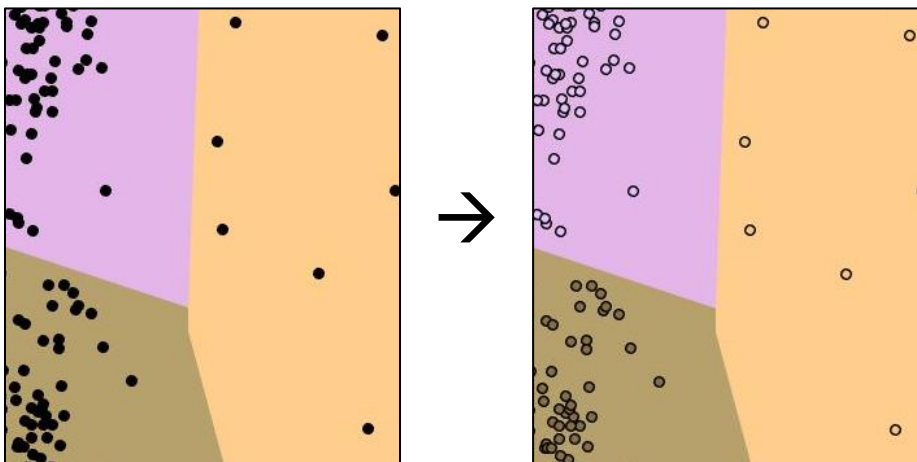
| Name | StxId | Latitude | Longitude | Timestamp |
|-------|---------|-------------------|--------------------|--------------------------|
| 77TF | 2357594 | 62.81397298177084 | 10.564420572916667 | 2018-05-21T21:14:34.47Z |
| 34JRB | 2388641 | 62.74361979166666 | 10.66064656575521 | 2018-06-08T09:29:11.867Z |

Vegetasjonskartene for Trøndelag og Innlandet ble importert til ArcGIS for å brukes i analysen. I denne undersøkelsen er det kun vegetasjonen innenfor studieområdet som er interessant, så de områder som befant seg utenfor studieområdet ble utelatt i importen. Det vil si at det ble utført en «clip»-analyse av hver av datasettene med informasjon om vegetasjon. Denne analysen henter ut egenskaper som ligger innenfor klippområdet, som gitt i Figur 3.3. Dette er nyttig for å lage ett nytt studieområde eller AOI (area of interest), som inneholder en geografisk del av egenskapene i en annen, større egenskapsklasse. Klippeegenskapene kan være polygoner, linjer eller punkter og er i denne undersøkelsen brukt for å definere studieområdets vegetasjonstyper, men også observasjonene som er innhentet fra sau og storfe.



Figur 3.3 Clip-analyse

For å finne svar på hvilke vegetasjonstyper og dermed hvilken beite kvalitet, beitedyrene har oppholdt seg på, ble datasettene med observasjoner fra sau og storfe knyttet sammen med informasjonen fra vegetasjonskartet. Dette ble gjort med en «Spatial Join»-analyse, som sammenfører attributter fra en egenskap til en annen basert på den romlige relasjonen mellom to ulike egenskaper. De eksisterende egenskapene og de sammensatte egenskapene fra disse skrives ut til nye egenskapsklasser, som Figur 3.4 gir et bilde på.



Figur 3.4 Spatial Join-analyse

Observasjonene fra sau og storfe fikk nye attributter med informasjon fra den vegetasjonstypen som hver enkelt observasjon befant seg på, som gitt i Figur 3.5. Denne informasjonen fører videre til tabeller og diagrammer som viser fordelingen av vegetasjonstyper og beite kvalitet.

| Dyreart | Time | Mnd | type1_besk | areal | b | b | b | b | figur_id | hovudtype_ | kart | kart | k | k | kart | nat | n | r | s | sau_beskr |
|---------|------|-----|-------------------|-------|------|------|---|---|----------|----------------------|------|------|----|-----|------|------|----|---|---|-------------------|
| Sau | 18 | 6 | Engbjørkeskog | 6909 | G... | G... | 0 | | 3006958 | Lauvskog | 4 | 4c | 01 | 4c | 12 | B... | 31 | 3 | | Svært godt beite |
| Sau | 1 | 6 | Engbjørkeskog | 6909 | G... | G... | 0 | | 3006958 | Lauvskog | 4 | 4c | 01 | 4c | 12 | B... | 31 | 3 | | Svært godt beite |
| Sau | 9 | 6 | Høgstaudeeng | 486 | G... | G... | 0 | | 3011269 | Engsamfunn i fjellet | 3 | 3b | 01 | 3b | 4 | P... | 31 | 3 | | Svært godt beite |
| Sau | 17 | 6 | Lavhei | 1547 | G... | G... | 0 | | 3011258 | Heisamfunn i fjellet | 2 | 2c | 01 | 2cx | 0 | | 31 | 1 | | Mindre godt beite |
| Sau | 4 | 6 | Høgstaudeeng | 486 | G... | G... | 0 | | 3011269 | Engsamfunn i fjellet | 3 | 3b | 01 | 3b | 4 | P... | 31 | 3 | | Svært godt beite |
| Sau | 8 | 6 | Rishei | 250 | G... | G... | 0 | | 3011276 | Heisamfunn i fjellet | 2 | 2e | 01 | 2e | 0 | | 31 | 2 | | Godt beite |
| Sau | 12 | 6 | Engbjørkeskog | 6909 | G... | G... | 0 | | 3006958 | Lauvskog | 4 | 4c | 01 | 4c | 12 | B... | 31 | 3 | | Svært godt beite |
| Sau | 16 | 6 | Blåbærkjørkesk... | 264 | G... | G... | 0 | | 3011176 | Lauvskog | 4 | 4b | 01 | 4b | 0 | | 31 | 2 | | Godt beite |

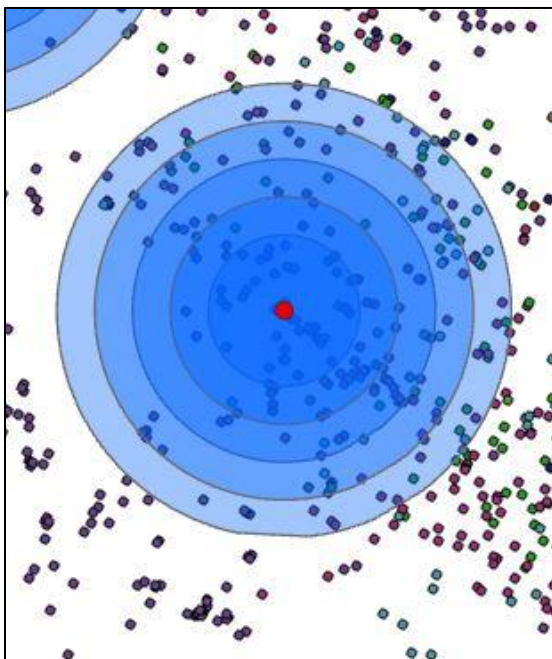
Figur 3.5 Attributt-tabell

Det er valgt å kun sette søkelys på vegetasjonstyper, og ikke eventuelle tilleggssymboler påført den enkelte vegetasjonstype. Både i avgrensingsøyemed og på grunn av oppgavens overordnede mål, som er å se om beitedyrene bruker de områdene kartlagt som best, ville ikke det å gå nærmere inn på disse tilleggssymbolene gitt noe veldig annerledes bilde av området. Men disse symbolene kan enkelt sees nærmere dersom det skulle bli aktuelt, fordi de ligger lett tilgjengelig inne i datamaterialet.

Etter at alle observasjoner var importert ble det klart at den eksisterende beitelagsgrensen, som i utgangspunktet ble brukt som studieområde, måtte utvides. Dette fordi dyrene går forholdsvis fritt i fjellet, stort sett uten gjerder, og de forholder seg ikke til digitale beitelagsgrenser. Flere av observasjonene er ganske langt utenfor beitelagsgrensene, så studieområdet ble utvidet for å få med de fleste observasjonene. Datasettene med observasjoner fra sau og storfe gir svar på forskningsspørsmål b) om beiteområde for hver av artene. Det er konstruert et område (polygon) som dekker de sammenhengende observasjonene (med mindre enn 1000 m avstand) innenfor studieområdet. Her er det sannsynlig at beitedyrene kan ha beveget seg noe utenfor området, på grunn av at hyppigheten av observasjoner sendt fra beitedyr ikke er så høy, det er derfor lagt til en buffersone på 500 meter utenfor dette området. Noen eksempler på data som faller utenfor dette polygonet, er transport til og fra beite, observasjoner med åpenbar feil GPS-posisjon, eller punkter i tilknytning til gården der dyrene oppholder seg utenfor beitesesongen.

Det er valgt å bruke beitekvalitet som bakgrunn for å vise fram beiteområdene som sau og storfe har oppholdt seg på i beitesesongene fra 2015 til 2019. Beitekvalitet er en av attributtene i vegetasjonskartet. Fordelingen av de ulike er vist i ulike kart og tabeller, hvor det fra mørk til lys grønnfarge går fra *svært godt beite*, via *godt beite* og til *mindre godt beite*.

Saltsteiner blir brukt som et hjelpemiddel for å spre beitedyrene utover i beiteområdet, samtidig som det er med på å holde de innenfor ett bestemt område. Av hygieniske årsaker bør saltsteinene plasseres opp fra bakken, på hellende berg eller i automater (Aunsmo et al., 1998). Det ble utført en punkttetthetsanalyse, ved *Kernel Density*-metoden, for så å sammenligne dette med hvor saltsteinene befant seg. Dette kan gi et godt visuelt uttrykk for beiteatferden i samspill med saltsteiner. I analysen ble det også konstruert fem buffersoner i ulik avstand fra hver av de 12 saltsteinene i studieområdet. Buffersonene dannet sirkler rundt hver saltstein med radius på 500, 750, 1000, 1250 og 1500 m (Figur 3.6). Ved analyse av hvor mange observasjoner av beitedyr som befant seg her ble metoden *Spatial Join* (Figur 3.4) brukt. Dette genererte materiale for å utarbeide en tabell med informasjon om hvor beitedyrene har oppholdt seg i sammenheng med saltsteiner.



Figur 3.6 Buffersoner omkring saltstein

Kernel density er en metode som benyttes for å beregne punkttettheten i et område rundt hvert punkt i et datasett. Hvert punkt får en rasteroverflate med en radius. Overflateverdien til rasteroverflaten er høyest rett ved punktet, og deretter minker verdien gradvis. Når avstanden til punktet er større enn søkeradiusen, blir overflateverdien lik null. Verdien til hver celle i rasteret blir deretter beregnet ved å legge sammen verdien til alle kernel-overflatene. På denne

måten kan man danne en overflate som har høye verdier der punkttettheten er høyest (O'Sullivan & Unwin, 2010). Denne metoden kan benyttes i ArcGis ved å bruke verktøyet *Kernel density*, hvor programvaren selv beregner hvor stor søkeradius som skal benyttes rundt hvert punkt. Kernel-metoden ble i denne oppgaven både benyttet til beregninger på hele datasett, men også på utvalgte perioder av beitesesongen. Denne metoden vil gi et bilde på om noen områder er mer brukt enn andre.

I denne undersøkelsen er, i all hovedsak programvarepakken ArcGIS Pro, Esris nyeste GIS-applikasjon, blitt benyttet. Den bidrar til datavisualisering, analyser og datavedlikehold, og inneholder et bredt spekter av verktøy og funksjoner (ESRI, 2020).

3.6 DATAKVALITET OG FEILKILDER

Vegetasjonskartet i studieområdet stammer i stor grad fra feltkartlegging utført i 1981, som ifølge NIBIO er en forholdsvis grov kartlegging. Det kan inneholde unøyaktighet i kartdata, men disse feilkildene er stort sett tilfeldige feil, og ikke systematiske feil som påvirker resultatene i en bestemt retning.

Feilkilder i GPS kan forekomme både fra satellittene, mottakerne eller signalets vei til bakken. Satellittfeilene skyldes uriktig informasjon om satellittklokkens avvik fra GPS-tidsreferansen eller feil i banedata. Disse feilene kan gi en unøyaktighet i observasjonen på rundt én meter. En annen vanlig feilkilde er signalreflekser fra omgivelsene rundt mottakeren. Dette kalles *multipath* eller flerveis-interferens. Satellittenes elevasjonsvinkel har mye å si for graden av *multipath*, og problemet med *multipath* er størst ved lav elevasjonsvinkel.

God satellittgeometri er også en viktig faktor for gode målinger. Et mål på geometrien er *dillution of precision* (DOP), og denne verdien bør være så lav som mulig. En geometrisk tilnærming til DOP-verdien er å danne et tenkt tetraeder (en tredimensjonal geometrisk figur som er begrenset av fire trekantede) som avgrenses av vektorer mellom mottakerens posisjon på bakken og alle synlige satellitter. DOP-verdien er bedre, jo større volum dette tetraederet har (Hofmann-Wellenhof, Lichtenegger & Wasle, 2008).

4 BAKGRUNN OM VEGETASJON OG UTMARKSBEITE

4.1 EKSISTERENDE LITTERATUR

Det er gjort flere studier med GPS-sporing av beitedyr, og mange av disse ønsker å se om dyrene oppsøker og tilbringer tid i bestemte områder av beitet. Det er gjort forsøk for å studere beitepreferanser hos sauer som beiter sammen med kyr. I et forsøk fra Tyskland undersøkte man hvor lang tid et individ oppholdt seg i ulike vegetasjonsområder. Ut fra disse resultatene lagde man en indeks som angir hvilke beiter som foretrekkes av hver art. Dette forsøket viste at sauene foretrakk tørre og næringsfattige habitat, mens storfe foretrakk mer fuktige og produktive habitater. De kom også fram til at storfe oppholdt seg mer i områder med god vanntilgang, mens sauene foretrakk å beite i områder nær leskuret sitt (Putfarken, Dengler, Lehmann & Härdtle, 2008).

I Norge har det vært gjennomført mange forskningsprosjekter på beiteatferd ved hjelp av GPS-sendere. Norsk institutt for naturforskning (NiNA) og Bioforsk har vært sentrale aktører på området. NiNA forsker blant annet på trekk- og beitemønsteret til villreinen, for å samle inn kunnskap og finne ut hvordan den lever i dag (Norsk institutt for naturforskning, u.å.). Noen av disse prosjektene tar for seg hvordan villrein påvirkes av menneskelig aktivitet. Et eksempel på et slik prosjekt er en studie av villrein og ferdselen i Rondane (Strand et al., 2015). I dette prosjektet ble observasjoner av villrein sammenlignet mot menneskelig ferdsel i Rondane. De kom frem til at reinen i liten grad benytter seg av områder innenfor 15 km fra hytter, og 3 km fra veier.

Bele og Norderhaug (2011) har undersøkt forskjeller i beitepreferanser mellom høytytende og moderat ytende melkekurser. De fant at en besetning med en blanding av gamle og nye kurser brukte atskillig mindre beiteområder enn besetningen bestående av kun NRF-kyr, som brukte store og til dels helt forskjellige arealer.

Jørgensen, Steinheim, Holdan, Granås og Todnem (2017) har undersøkt raseforskjeller i beiteatferd hos sau i fattige og rike beiteområder, i et samarbeidsprosjekt mellom NMBU, NLR og NIBIO. De har undersøkt to beiteområder, ett med liten andel *svært god* og *god* beitekvalitet

og ett med langt høyere andel *svært godt* og *godt* beite. De fant at det var påfallende små raseforskjeller i beiteatferd på fattige og rike beiteområder.

Det er gjort forsøk med sporingsdata på sau som bidrag for å gjeninnføre utmarksbeitebruk på to øyer i Nordland, grunnet rovdyrproblematikk på fjellbeite. Dette for å kartlegge næringstilgang for sauene på den enkelte øy. Da har man i tillegg til bruk av GPS-sendere gjennom en hel sesong, veid lammene både før, under og rett etter beitesesongen, for å kunne si noe om tilveksten på lammene. Det er kommet fram til at dette er en god måte å utvide bruken av beite på, ifølge Bioforsk, ved Lind, Ruderaas og Rødven (2013). Bioforsk har publisert flere rapporter hvor sporingsdata, sammen med vegetasjonskart og veiing av lam utgjør de anvendte metodene, hvor målet er å kartlegge bruk av beite, med hovedfokus på lammetilvekst og dyrehelse. Eksempler på dette er Bioforsk Tjøtta (2015) og Bioforsk Øst, Løken (2012).

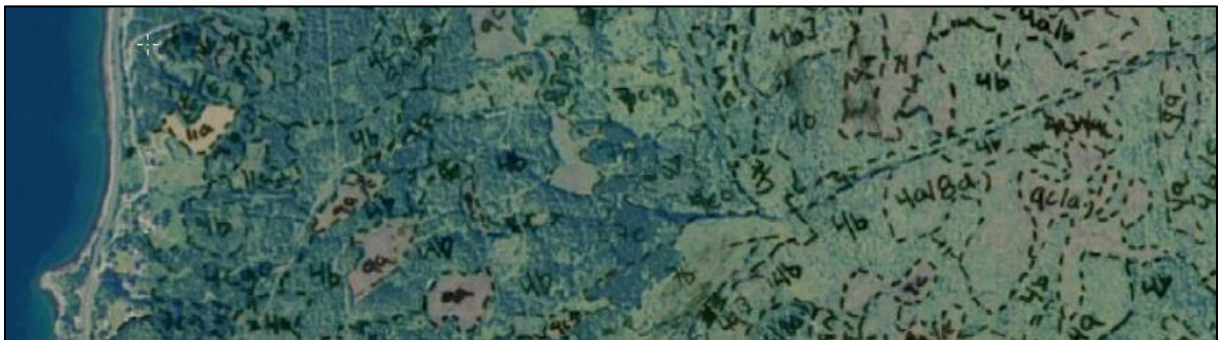
4.2 VEGETASJONSKARTLEGGING

Vegetasjonskartlegging er en kartlegging av utbredelsen av vegetasjonstyper. Det er den karttypen som gir mest allsidig informasjon om naturgrunnlaget. Vegetasjonskartet er det nærmeste vi kommer et økologisk kartverk. Dette vil være et selvsagt utgangspunkt for å kunne si noe om beiteatferd og beitepreferanser. Kartet blir en beskrivelse av variasjonen i voksevilkår i et område slik det gjenspeiles i vegetasjonen (Rekdal, 2010). Om man utnytter den informasjonen plantene gir oss om vekstforholdene, blir vegetasjonskartet derfor noe langt mer enn en oversikt over plantedekket (Larsson & Rekdal, 2005). Kartet gir informasjon som generelt øker forståelsen og kunnskapen om hvilke naturressurser som finnes og hvordan de bør forvaltes (Haugen & Støvern, 2013). Det gir et felles informasjonssystem for mange ulike brukergrupper. Vegetasjonskartet gir et bilde på mosaikken av ulike vegetasjonstyper plantedekket består av (Larsson & Rekdal, 2005) og det danner også en felles plattform som eventuelle motstridende interesser kan diskutere over.

Systemer for praktisk vegetasjonskartlegging er utviklet gjennom forskning innen plantesosiologi, hvor det er definert hvilke artskombinasjoner vi kan kalle ett plantesamfunn og hvilke økologiske forhold de indikerer (Haugen & Støvern, 2013). I 1964 vedtok Stortinget å opprette økonomisk kartverk. Formålet for markslagsklassifisering i økonomisk kartverk var å få bedre kjennskap til arealressursene for naturlig planteproduksjon og plantedyrking, spesielt med tanke på jord- og skogbruk (Bjørddal, 2007). Organisert vegetasjonskartlegging startet på 1970-tallet, som var starten på en prosess hvor vegetasjonskart i økende grad har inngått i arbeidet med å formidle informasjon om naturgrunnlaget. Kartleggingen har vært finansiert helt eller delvis av brukerne av hvert område og ikke som ledd i noe nasjonalt program (Larsson & Rekdal, 2005).

Detaljeringsgraden i et vegetasjonskart er et kompromiss mellom hva som er kartografisk mulig, hvilken informasjon man ønsker at kartet skal inneholde og hvor mye kartleggingen skal koste. Dette fører til at de fleste områder er kartlagt i målestokker fra 1:20 000 til 50 000 (Larsson & Rekdal, 2005). Vegetasjonskartet skal avspeile de økologiske egenskapene best mulig for ulike bruk av naturgrunnlaget, men kartleggingen må samtidig foregå i et tempo som gjør dette økonomisk forsvarlig. Denne målestokken er derfor begrensende for detaljeringsgraden.

I felt består kartleggingen i prinsippet av tre arbeidsoperasjoner: Den første er identifisering av vegetasjonstype, hvor resultatet av dette gir en klassifisering med eventuelt tilleggssymbol, noe som krever innsikt i vegetasjonsøkologi og arts-kunnskap. Tilleggssymbol brukes for å formidle informasjon som ikke alltid går fram av vegetasjonstypebeskrivelsen, som fordeling av treslag, lavdekning, blokkmark, bart fjell med flere. Dette er parametere som i felt må vurderes etter skjønn og er definert ut fra dekningsgrad. Den andre arbeidsoperasjonen er å finne vegetasjonstypens grenser mot nabotyper, hvor det foregår en avveiing og avgrensning med hensyn til at landskapets helhetsbilde blir formidlet best mulig. Verdifulle areal prioriteres på bekostning av mer trivielle og man fokuserer på rene linjer og enkelhet i kartbildet. Den siste operasjonen er å gjengi situasjonen på en logisk måte ved inntegning på flyfoto, noe som brukes på flere måter under kartlegging i felt og vist i Figur 4.1 (Larsson & Rekdal, 2005). Flyfoto brukes både til orientering i terrenget, til tolkning av vegetasjonstyper og grenser mellom disse, og til sist som underlag for figurering av grenser i samsvar med det som er observert i terrenget.

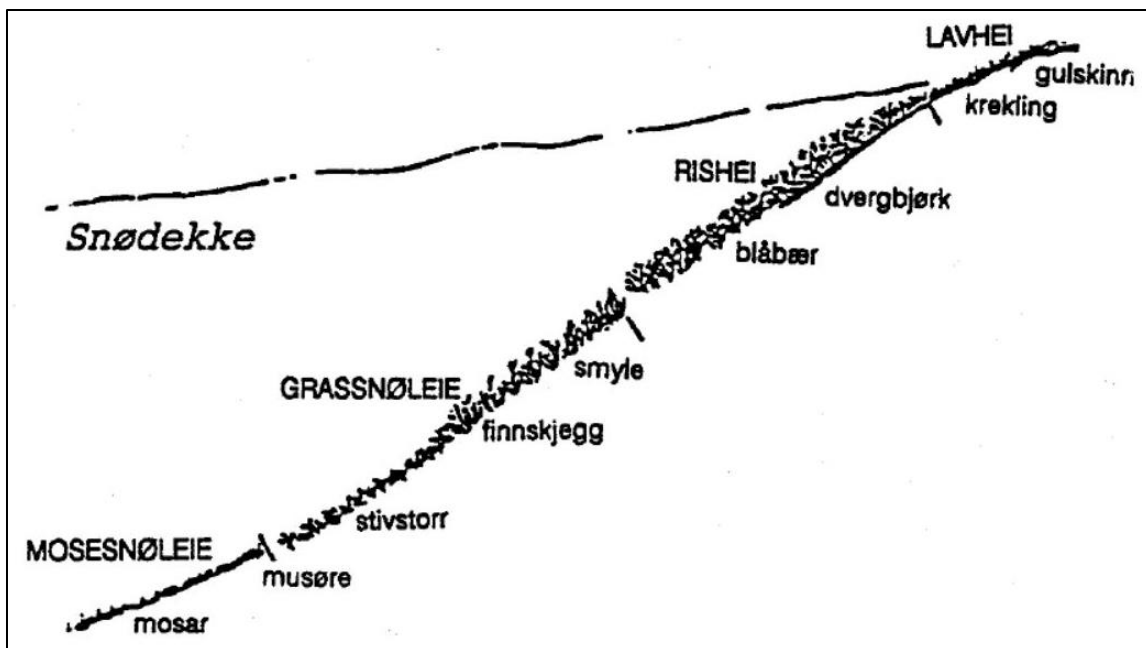


Figur 4.1 Vegetasjonkartlegging i felt, flybildetolkning (Haugen & Støvern, 2013).

Norsk institutt for skog og landskap har lenge utført vegetasjonkartlegging for ulike formål. Fundamentet for dette arbeidet er et standardisert system av vegetasjonstyper for vegetasjonkartlegging som blir brukt for hele landet. Beitenæringen har blitt den viktigste oppdragsgiveren for kartleggingsprosjekter. Med kartlegging som grunnlag og den lokalkunnskapen dette gir, har det blitt gitt rådgiving om beitebruk og landskapsskjøtsel (Rekdal, 2010) med bakgrunn i vegetasjonkartene. Parallelt med dette har det skjedd en metodeutvikling for å gjøre kartleggingen til et best mulig redskap for å vurdere beitekvalitet og -kapasitet i utmark. Dette arbeidet har foregått i stor grad i samarbeid med Institutt for husdyrvitenskap ved UMB.

4.3 VEGETASJONSTYPER

En vegetasjonstype er en samling plantearter som går igjen på lokaliteter med like vekstforhold (Haugen & Støvern, 2013). Vegetasjonstyper er basert på plantesamfunn som er karakterisert av artssammensetningen og mengdefordelingen mellom disse artene (Fremstad & Moen, 2001). Dette er noe upresist, da planter utnytter nisjer på voksestedet som i utgangspunktet er ganske forskjellige. Mange arter har et vidt økologisk leveområde, og vil derfor opptre i flere vegetasjonstyper (Larsson & Rekdal, 2005). Disse kan variere fra å dominere i en vegetasjonstype til å opptre spredt i en annen. Blåbær er et godt eksempel, ved at denne lyngarten vil dominere i blåbærskog, men er samtidig til stede i de fleste skogtypene i større eller mindre grad. Konkurransen er en av de viktigste faktorene i bestemmelse av artenes forekomst. Vilde planter lever i konkurranse om næringsstoff og vann i rotsonen, og om lys og varme i bladverksonen (Larsson & Rekdal, 2005). Planten som er best tilpasset miljøet på voksestedet, vinner.

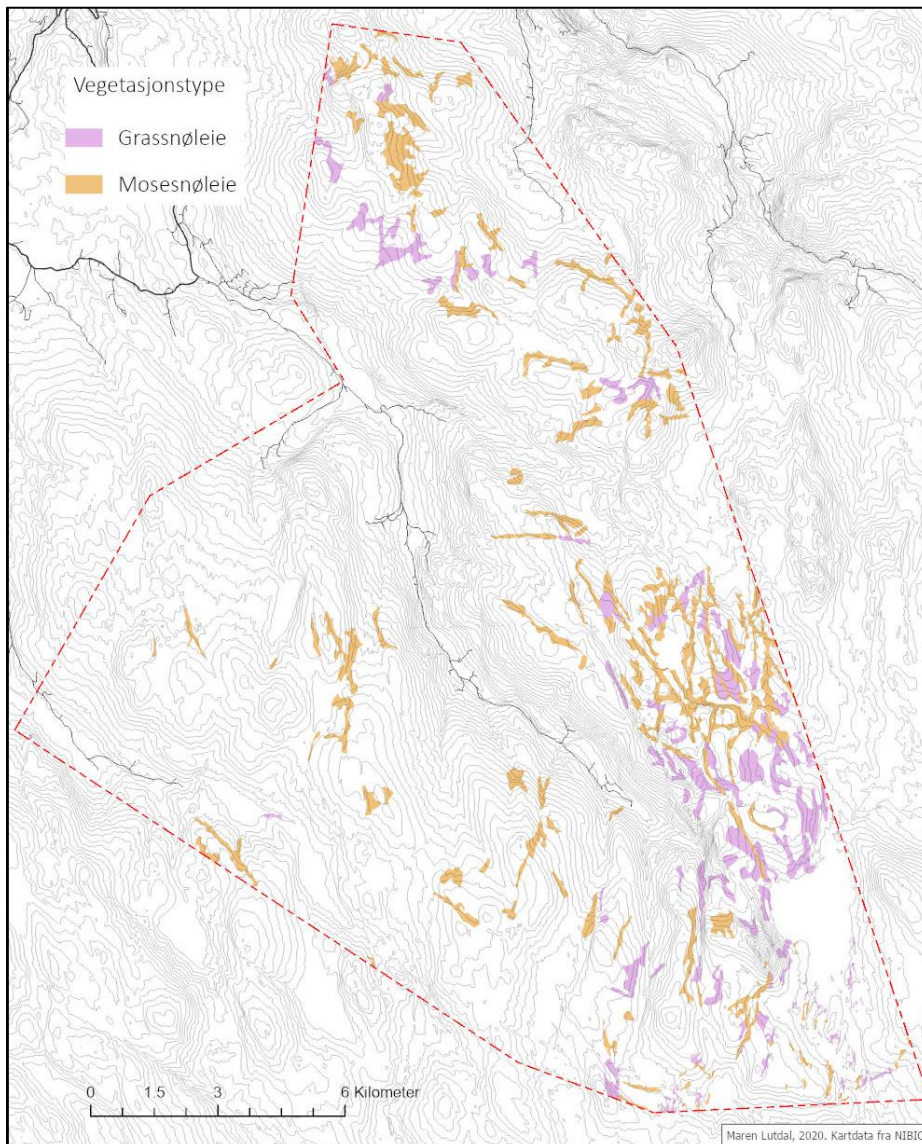


Figur 4.2 Fordeling av vegetasjonstyper etter veksesongens lengde og snødybde (Larsson & Rekdal, 2005)

Betydningen av snødekke som økologisk faktor er stor i fjellet, hvor landskapet er åpent og vinteren lang. I fjellet faller omtrent to tredjedeler av årsnedbøren som snø. Snødekket er ujevnt fordelt, ved at det blåser vekk fra rabber og legger seg i lesider, men det samme mønsteret gjentas hvert år og gir et forholdsvis tydelig skille mellom vegetasjonstyper etter snødybde og

vekstsessongens lengde (Larsson & Rekdal, 2005). Som Figur 4.2 gir et bilde på, er lavheia en vegetasjonstype som opptrer på de høyereliggende områdene hvor snødekket er tynt. Rishei, grassnøleie og mosesnøleie er vegetasjonstyper i fjellet som opptrer på steder med økende snødybde, som vist av omtalte figur. Videre vil de mest dominerende vegetasjonstypene i Synnerdalen beskrives nærmere, med søkelys på økologi, forekomst og beitekvalitet.

Snøleier



Figur 4.3 Mosesnøleie og grassnøleie

Mosesnøleie

Vegetasjonstypen mosesnøleie er en fjellvegetasjon. Den er tilpasset langvarig snødekke og kort vekstsesong. Disse arealene smelter fram i slutten av juli og stedvis lengre ut i august. Vegetasjonstypen er typisk plassert i bratte lesider, og spesielt i le av herskende vindretning, men også under bratte fjellsider

(Hofsten, Rekdal & Strand, 2017). Mosesnøleie har ett glissent plantedekke, som ofte er splittet opp av bar jord og blokk. Typen har to dominerende utforminger. Moseutformingen er oftest blokkrik og fuktig med få eller ingen karplanter og noen få spesialiserte moser. Musøreutformingen har et grønnere preg, ofte med mye musøre, stedvis bar jord og noen moser (Hofsten et al., 2017). Planteproduksjonen er ofte svært liten, men til tross for dette går sauen gjerne i denne vegetasjonen og napper det lille som finnes på varme dager om høsten. Denne vegetasjonstypen er gitt beiteverdien *mindre godt* til *godt* beite (Rekdal & Angeloff, 2007).

Mosesnøleie, Figur 4.3:

Utbredelse: 16,1 km²

Andel av totalt areal: 5,6 %

Grassnøleie

Grassnøleie er også en vegetasjonstype i fjellet, som er knyttet til sen snøsmelting, men denne er tidligere snøfri enn mosesnøleie. Den forekommer oftest i lesider, baklier og svake senkninger. Grassnøleie har flere utforminger der gras, starr eller siv dominerer vegetasjonen (Hofsten et al., 2017). Denne

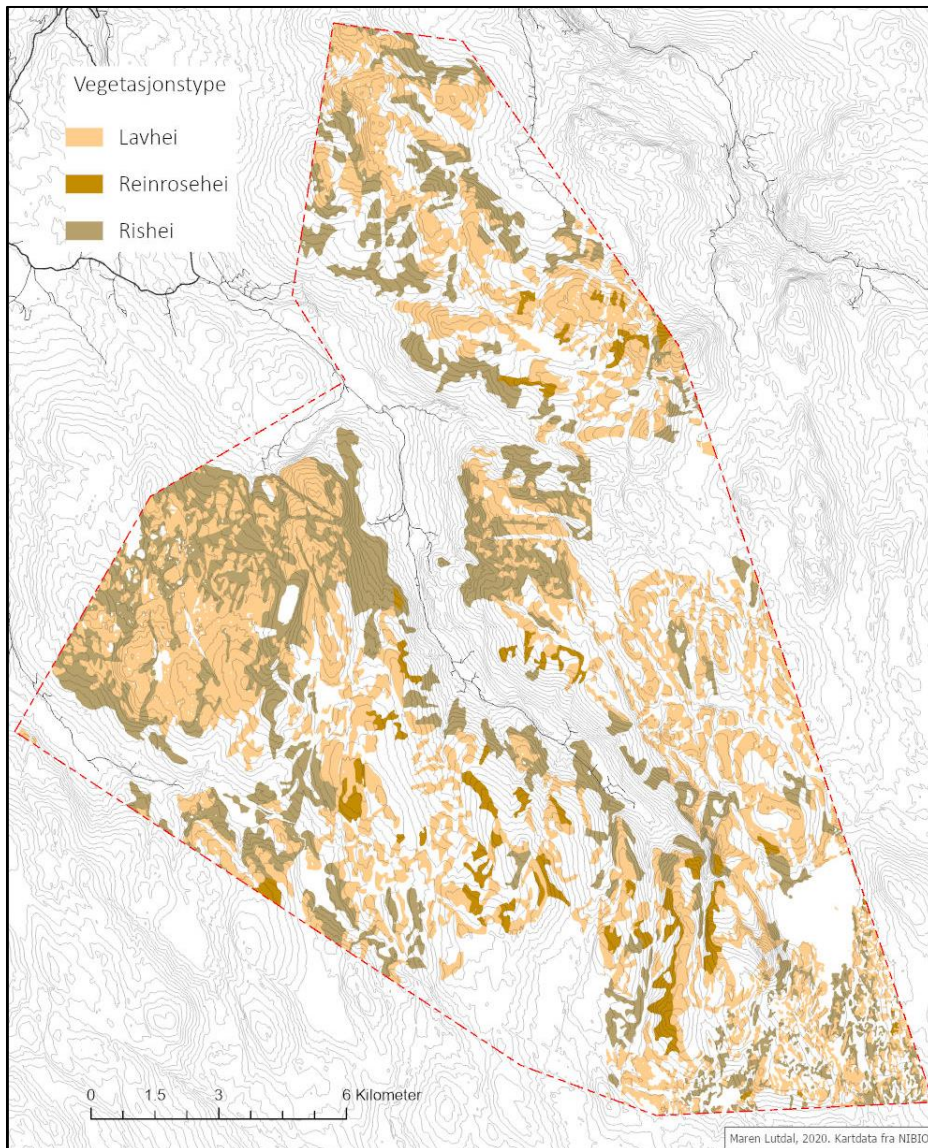
vegetasjonstypen er viktig for sau på sensommeren og høsten, og grassnøleie har fått beiteverdien *godt* beite. Dette fordi den sesongmessige betydningen er større enn beiteverdien skulle tilsi, fordi dyrene her får tilgang på ferskt plantemateriale i en periode der vegetasjonen ellers fort faller i verdi (Haugen & Støvern, 2013).

Grassnøleie, Figur 4.3

Utbredelse: 9,5 km²

Andel av totalt areal: 3,3 %

Heisamfunn i fjellet



Figur 4.4 Lavhei, reinrosehei og rishei

Lavhei

Vegetasjonstypen lavhei finnes på næringsfattige, vindeksponerte og tørkesvake rabber, og andre opplendte partier i fjellet. Vinden på vinteren gir et tynt eller helt manglende snødekke, som fører til at vegetasjonen utsettes for frost, tørke og vindslit (Hofsten et al., 2017). Lavhei er mest vanlig i lavalpin sone, men kan

Lavhei, Figur 4.4

Utbredelse: 74,6 km²

Andel av totalt areal: 25,8 %

også opptre på eksponerte rabber i fjellskogen. Denne vegetasjonstypen preges av et plantedekke som er herdig mot tørke og frost. Lavvokst lyng, krypende dvergbjørk og enkelte lavarter dominerer vegetasjonen (Hofsten et al., 2017). I lavheia finner man svært lite beiteplanter, så denne typen utgjør *mindre godt* beite. I et beiteområde kan disse arealene likevel ha betydning som «trivselsland», hvor sauene bruker rabbene som hvileplass på varme dager. Som vinterbeite for rein er lavheiene spesielt viktig (Haugen & Støvern, 2013).

Reinrosehei

Reinroseheia befinner seg på baserik mark i lav- og mellomalpin sone, hvor kalkrike bergarter er en forutsetning for at denne vegetasjonstypen har etablert seg. Reinrosehei opptrer både på vindeksponerte og tørre rabber med ustabil snødekke og i fuktigere lesider med tykkere løsmassedekke og bedre snøbeskyttelse (Hofsten et al., 2017). Denne vegetasjonstypen er vanligvis artsrik. I tillegg til arter fra rabbe- og lesidevegetasjon finnes her et større innslag av kalkkrevende gras, halvgras og urter som gir reinroseheia sitt særpreg (Hofsten et al., 2017). Denne vegetasjonstypen er klassifisert som *mindre godt* beite.

Reinrosehei, Figur 4.4

Utbredelse: 6,8 km²

Andel av totalt areal: 2,4 %

Rishei

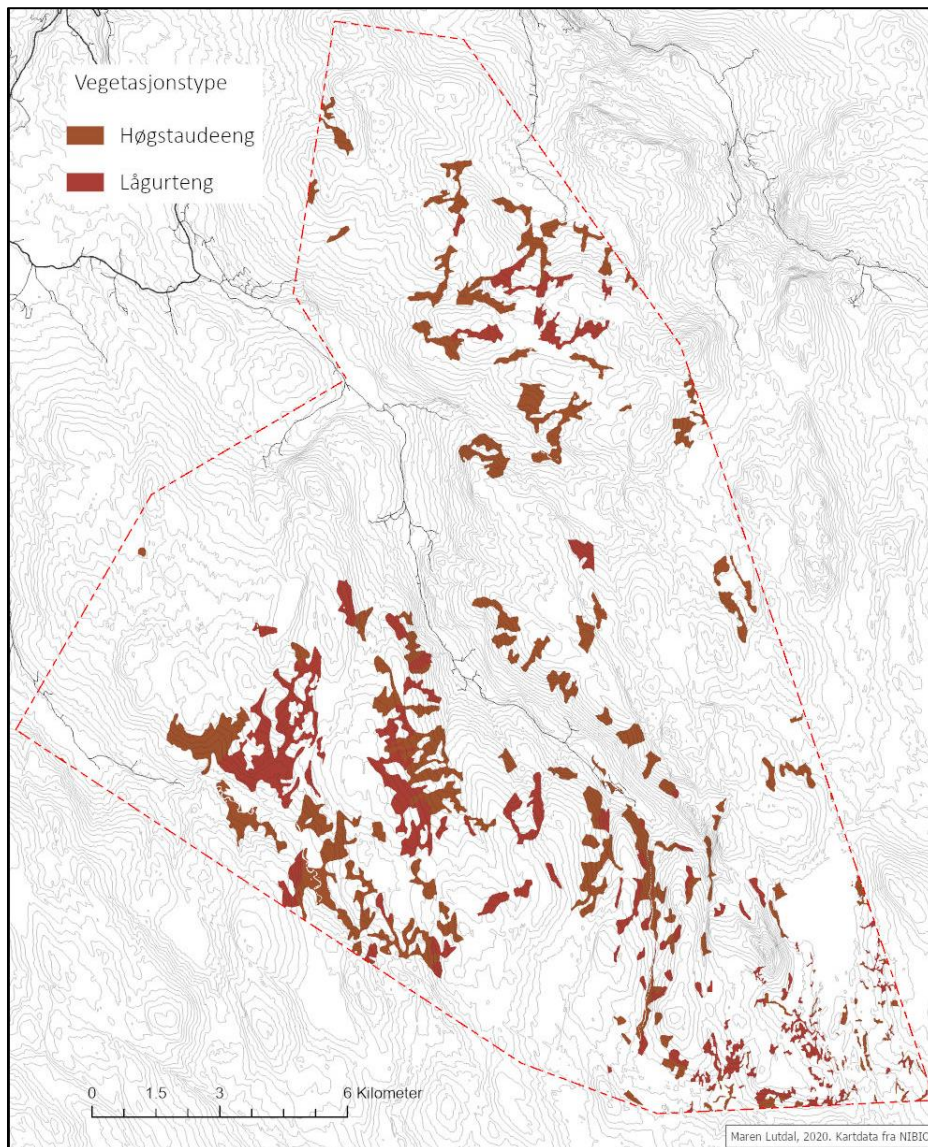
Risheia er en dominerende vegetasjonstype i fjellet og finnes i hovedsak i lavalpin sone. Den opptrer i lesider mellom vindutsatte rabber og lavere snøleier. Snødekket gir ly mot frost, tørke og vindslit. I disse områdene er næringsnivået moderat til lavt, avhengig av topografi og avsetningstype. De mest næringsrike utformingene opptrer oftest i godt hellende terreng. Rishei har stor dekning av lyngarter og kan stedvis ha et tett busksjikt av vanlig bjørk eller dvergbjørk. Krekling, blåbær og smyle er også utbredt i denne vegetasjonstypen (Hofsten et al., 2017). Denne vegetasjonstypen er klassifisert som *godt* beite.

Rishei, Figur 4.4

Utbredelse: 49,6 km²

Andel av totalt areal: 17,2 %

Engsamfunn i fjellet



Figur 4.5 Høgstaudeeng og lågurteng

Lågurteng

Lågurteng består av gras- og urterik vegetasjon i fjellet. Den er artsrik, lavvokst og inneholder mange næringskrevende arter. Vegetasjonstypen opptrer først og fremst som engsnøleier i lesider med god snøbeskyttelse og godt fuktig mark. Denne vegetasjonstypen har samme plassering i terrenget som grassnøleiene, og utgjør en parallell til disse på kalkrik grunn eller andre områder med

Lågurteng, Figur 4.5
Utbredelse: 12,5 km²
Andel av totalt areal: 4,3 %

næringsrik grunn. Lågurteng opptrer i hovedsak på baserik morene, men kan også finnes på skredjord og forvittringsjord. Lågurtengene utgjør svært viktig beitemark for rein og sau i fjellet (Hofsten et al., 2017). Disse arealene bærer ofte preg av langvarig beiting, og utgjør *svært godt* beite (Haugen & Støvern, 2013).

Høgstaudeeng

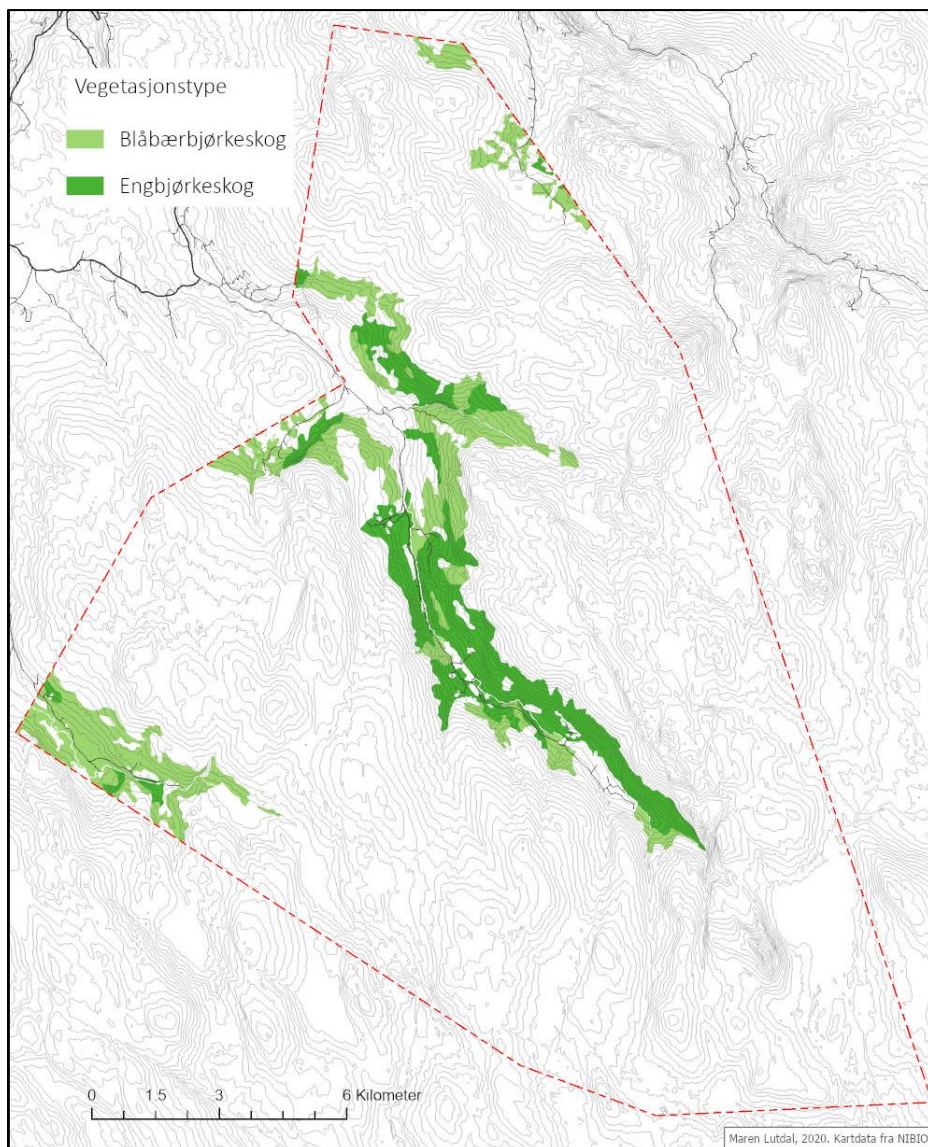
Høgstaudeeng finner man der jorda har rikelig tilgang på oksygenrikt sigevann. Det være seg i lesider, langs bekker og elver eller i fuktige forsengkninger. Næringstilgangen er moderat til svært stor. Dette er den mest produktive vegetasjonstypen i fjellet (Haugen & Støvern, 2013). Høgstaudeenga er dominert av høye urter, gras og bregner. Mjødurt, skogstorknebb, enghumleblom, fjellburkne og ballblom er karakteristisk for vegetasjonstypen. Arealene vil ved beiting over tid kultiveres slik at grasartene får større dekning i områder med jevn beitepåvirkning (Haugen & Støvern, 2013). Stort arts mangfold og høy planteproduksjon gjør høgstaudeenga viktig for både dyr, fugler og insekter i fjellet. Som beite utgjør den også verdifulle areal, fordi den mulige beiteverdien er *svært god*, men det er selvfølgelig avhengig av kulturpåvirkningen i området.

Høgstaudeeng, Figur 4.5

Utbredelse: 20,5 km²

Andel av totalt areal: 7,1 %

Lauvskog



Figur 4.6 Blåbærbjørkeskog og engbjørkeskog

Blåbærbjørkeskog

Blåbærbjørkeskog finnes på middels næringsrik mark, og kan opptre på vekslende jorddybder og på flere terrengformer. Vegetasjonstypen opptre vanligvis på morene av forskjellige tykkelser. Blåbærbjørkeskog finnes i tre forskjellige utforminger, blåbærutforming, skrubbærutforming og småbregneutforming. Bjørk er oftest enerådende i tresjiktet, men innslag av andre trær

Blåbærbjørkeskog, Figur 4.6

Utbredelse: 18,4 km²

Andel av totalt areal: 6,4 %

forekommer. I alle utforminger er blåbær den dominerende lyngarten. Grasarten smyle har også høy dekning, spesielt ved beiting (Hofsten et al., 2017), som i studieområdet. Beiteverdien til blåbærbjørkeskogen er satt til *godt* beite (Haugen & Støvern, 2013).

Engbjørkeskog

Engbjørkeskog er den frodigste og mest artsrike av bjørkeskogtypene. Den består av flere utforminger. Felles for disse er et tre-sjikt dominert av bjørk og en undervegetasjon av næringskrevende urter, bregner og gras (Haugen & Støvern, 2013). Denne vegetasjonstypen opptrer i størst grad i den sør-vestvendte dalsiden i Synnerdalen. Langs de mange bekkene i dette området er høgstaudeutformingen mest framtredd, med frisk og næringsrik vannforsyning. I de tørrere og mer næringsrike områdene opptrer lågurtutformingen av engbjørkeskogen. I de bratteste partiene er trestammene ganske krokete, noe som kan komme av både jordglidning og snøtrykk (Hofsten et al., 2017). Dette er en høgproduktiv skogtype og har derfor vært en viktig ressurs som utmarksslått og beitemark. Grasartene favoriseres og dominerer derfor vegetasjonen i områder hvor det har vært beitet jevnt over tid, noe man kan se i studieområdet. Spesielt engkvein og sølvbunke, men også rødsvingel, gulaks og andre arter inngår. Beiteverdien er satt til *svært godt* beite, fordi store deler av engbjørkeskogen er beitepåvirket og grasrik (Haugen & Støvern, 2013).

Engbjørkeskog, Figur 4.6

Utbredelse: 13,6 km²

Andel av totalt areal: 4,7%

Furuskog

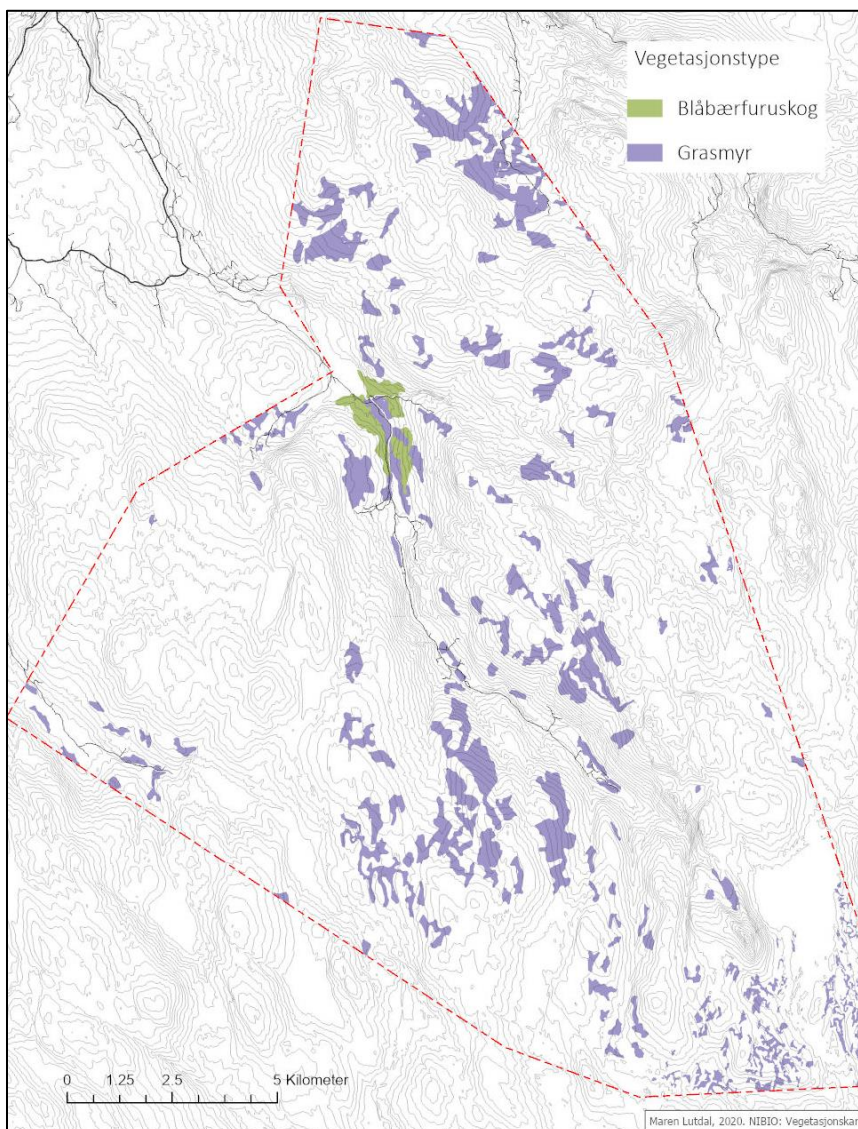
Blåbærfuruskog

Blåbærfuruskog opptrer på middels næringsrik mark. Den er til stede i flere terrengformer, men mest på hellende, opplendte lokaliteter. Vegetasjonstypen finnes ofte på morene av forskjellig tykkelse. Furu kan være enerådende i tresjiktet, men bjørk og gran er også vanlig. Feltsjiktet domineres av blåbær, men flere lyngarter forekommer ofte med varierende dekning (Hofsten et al., 2017). Beiteverdien vil variere mellom *godt* beite i åpen, ung skog, og *mindre godt* beite i tette plantinger (Haugen & Støvern, 2013).

Blåbærfuruskog, Figur 4.7

Utbredelse: 1,6 km²

Andel av totalt areal: 0,5 %



Figur 4.7 Blåbærfuruskog og grasmyr

Myr

Grasmyr

Vegetasjonstypen grasmyr er påvirket av vannsig fra mineralske løsmasser. Grasmyr har en bred næringsgradient, men de fleste forekomstene er fattige til moderate utforminger. De rikere utformingene finnes på mer kalkholdig grunn (Hofsten et al., 2017). Grasmyrene i studieområdet finnes både under og over

skoggrensa. I lavlandet er grasmyrene ofte flate eller svakt skrånende, men i høyden får den ofte mer helling. Grasmyrer i fjellet har jevnt over grunnere torvdekke enn lavereliggende myrer. Denne vegetasjonstypen domineres av lite til moderat næringskrevende gras- og halvgrasarter (Hofsten et al., 2017). For storfe er beiteverdien *godt* beite. Sau går sjelden ut på forsumpa areal, men kan beite i de tørreste delene av myra, spesielt langs kantene. Denne vegetasjonstypen er satt til *mindre godt* til *godt* beite for sau (Haugen & Støvern, 2013).

Grasmyr, Figur 4.7

Utbredelse: 29,1 km²

Andel av totalt areal: 10,1 %

Beitevoll

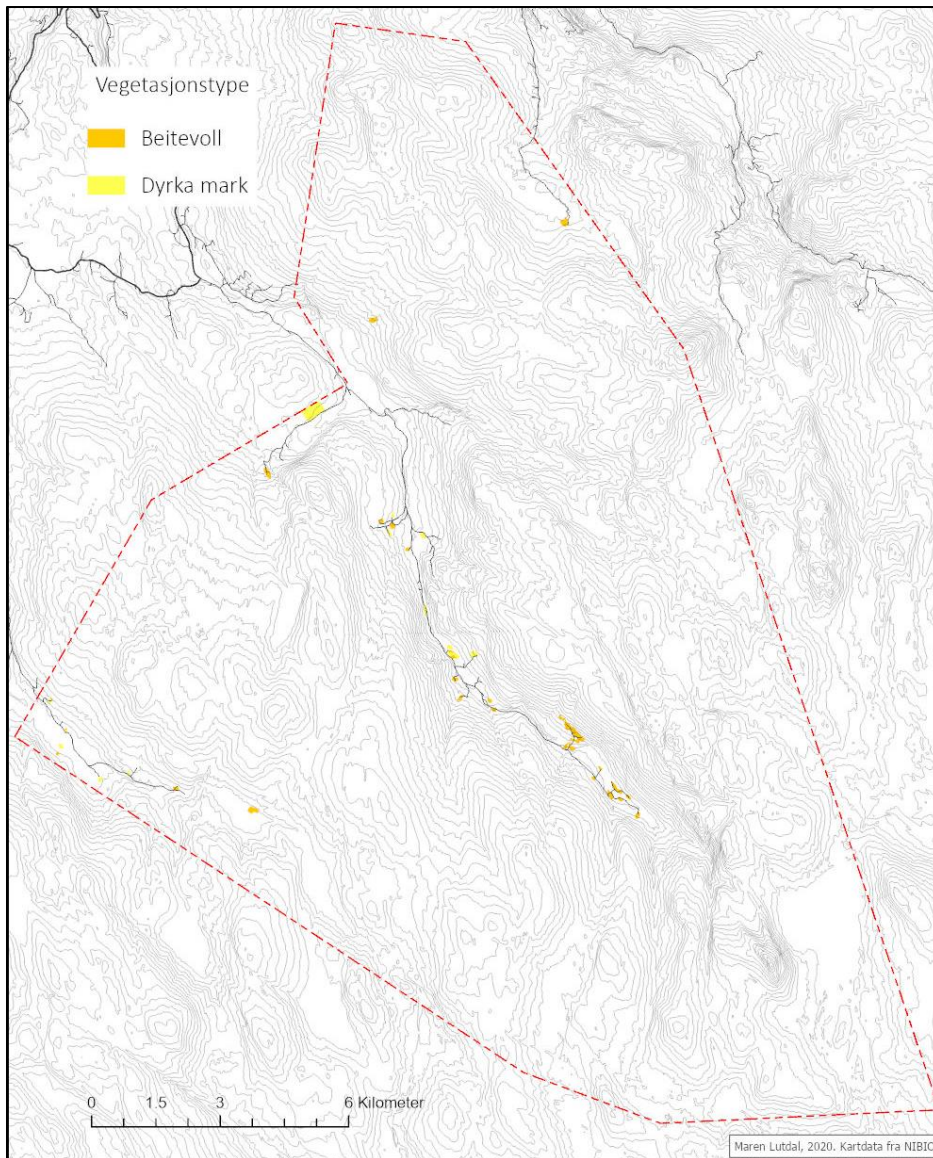
Beitevoller har oppstått ved langvarig beitepåvirkning, slått, rydding og gjødsling. Urter og gras som tåler tråkk og beite dominerer over naturlig vegetasjon. Kulturbeite, setervoller og andre sterkt beita arealer som ikke holder kravet til fulldyrka og overflatedyrka jord, klassifiseres

som beitevoll (Hofsten et al., 2017). Vegetasjonstypen skal i utgangspunktet ikke ha vært pløyd eller høstet maskinelt. Beitevoller er svært verdifull beitemark og utgjør *svært godt* beite (Haugen & Støvern, 2013).

Beitevoll og dyrka mark, Figur 4.8

Utbredelse: 700 daa (0,7 km²)

Andel av totalt areal: 0,3 %



Figur 4.8 Beitevoll og dyrka mark

Dyrka mark

Dyrka mark er fulldyrka eller overflatedyrka jord med kulturbetinget vegetasjon (Haugen & Støvern, 2013). I denne klassifiseringen er kravet til dyrka mark at den kan høstes maskinelt. Tidligere slåttemarken som er bratte eller kuperte og ikke har blitt høstet i senere tid, tilhører vegetasjonstypen beitevoll. Tidligere dyrka areal som er tilgjengelig som beitemark settes som *svært godt* beite (Haugen & Støvern, 2013).

3.4 UTMARKSBEITE

Utmarksbeite er beite i naturlig, vill vegetasjon i skog og fjellterreng, som ikke blir kultivert eller gjødslet. Ett eksempel er gitt med foto av utmarksbeite sør i Synnerdalen i Figur 4.9. Utmarksbeite er en viktig del av ressursgrunnlaget for jordbruket i hele landet. Beiteretten er en av de eldste bruksrettene knyttet til utmark. Beitebruk og gjerdehold har vært omfattet av lovverk siden de første norske lovene ble etablert rundt år 1000 (Skurdal, 1998). 24 % av driftsenhetene i Sør-Trøndelag hadde sau på utmark og 21 % storfe, viser tall fra 2015. Tidligere Sør-Trøndelag fylke er det området med høyeste arealdekning av beitelag, hvor 68 % av arealet blir brukt av organiserte beitelag (Hofsten et al., 2017). Potensialet for beite i utmarka er mye større enn det som utnyttes i dag. Kartlegging av de norske utmarksbeiteressursene viser at 950 millioner fôrenheter er tilgjengelig i den norske utmarka, og at 760 millioner fôrenheter av disse er mulig å høste. Rekdal (2013) viser til at det totalt ble høstet 400 millioner fôrenheter på utmarksbeiter i Norge i 2012, noe som inkluderer både husdyr og tamrein. Ut fra dette kan man, fra et rent ressurs hensyn, konkludere med at husdyrantallet i den norske utmarka kan økes til det dobbelte. I flere områder kan ikke dette la seg gjøre, av flere grunner, deriblant på grunn av rovdyr.



Figur 4.9 Foto av beiteområdet lengst sør i Synnerdalen

Den eneste systematiske redskapen man har for å vurdere kvaliteten av utmarksbeite, er en inndeling av plantedekket i vegetasjonstyper. Kvaliteten på beitet ser man igjen i avdråten fra beitedyrene. Det samme prinsippet gjelder i utmarka som i fjøset, produksjonsresultatet er avhengig av kvaliteten på fôret dyrene har tilgang til (Rekdal, 2010). Dette ser man spesielt i saueholdet, hvor halvparten av årsfôret blir tatt fra utmarka.

4.5 BEITEKVALITET

I omtale av beiteverdi er det vanlig å dele i tre klasser: *Svært godt*-, *godt*- og *mindre godt* beite. Beiteverdien er gitt ut fra artssammensetningen innen hver vegetasjonstype og hovedtrekk i dyrenes beitevaner (Rekdal & Angeloff, 2007). Den siste klassen er arealer hvor vegetasjonsdekket har så lite beiteplanter at beitedyrene ikke vil ha vesentlig næringsopptak fra disse arealene. De fattigste beiteområdene kan for eksempel være dominert av nøysomme lyngarter som krekling og røsslyng, sammen med lavarter, mens de rikeste beiteområdene domineres av urter og gress. Erfaringer og forskning har gitt metoder for å sortere vegetasjonstyper etter beitekvalitet. Utgangspunktet for bruk av vegetasjonstyper ved beitevurdering er at artssammensetning, næringsinnhold i plantene og planteproduksjonen innenfor hver vegetasjonstype varierer lite fra lokalitet til lokalitet innenfor et geografisk avgrenset område. (Rekdal, 2010). Det er altså dette Springsdata i denne undersøkelsen blir vurdert etter.

Tabell 4.1 Klassifisering av beitekvalitet

| Vegetasjonstype | Sau | Storfe |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>Lavhei</i> | Mindre godt beite (MG) | Mindre godt beite (MG) |
| <i>Rishei</i> | Godt til mindre godt beite (G) | Godt til mindre godt beite (G) |
| <i>Grasmyr</i> | Mindre godt til godt beite (MG) | Godt til mindre godt beite (G) |
| <i>Høgstaudeeng</i> | Svært godt beite (SG) | Svært godt beite (SG) |
| <i>Blåbærbyrkeskog</i> | Godt beite (G) | Godt beite (G) |
| <i>Mosesnøleie</i> | Mindre godt beite (MG) | Mindre godt beite (MG) |
| <i>Engbyrkeskog</i> | Svært godt beite (SG) | Svært godt beite (SG) |
| <i>Lågurteng</i> | Svært godt beite (SG) | Svært godt beite (SG) |
| <i>Grassnøleie</i> | Godt beite (G) | Godt til mindre godt beite (G) |
| <i>Reinrosehei</i> | Mindre godt til godt beite (MG) | Mindre godt beite (MG) |
| <i>Blåbærfuruskog</i> | Godt beite (G) | Godt beite (G) |

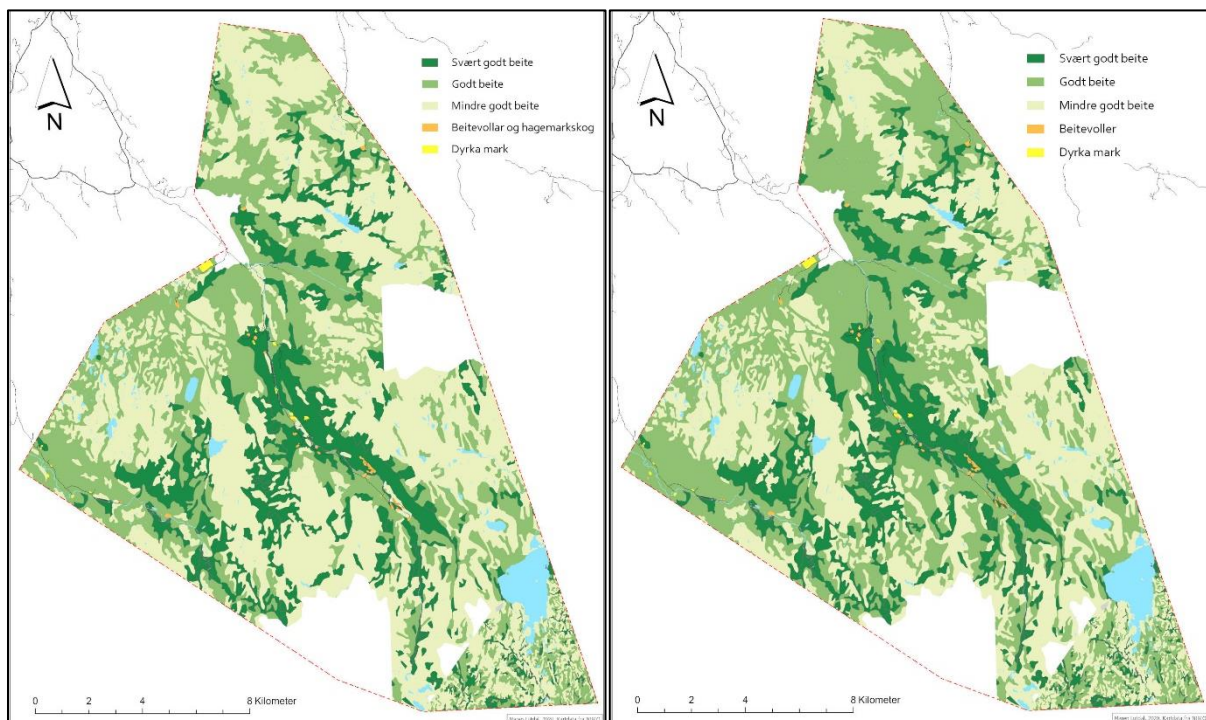
I Tabell 4.1 er vegetasjonstypene i studieområdet delt inn i tre beiteklasser etter beiteverdi for sau og storfe. Klassene *svært godt* og *godt* beite utgjør til sammen nyttbart beiteareal. Nyttbart beiteareal er samlet areal av vegetasjonstyper som man kan regne med at dyrene tar beiteplanter av betydning for tilvekst fra (Hofsten et al., 2017). Klassen *mindre godt* beite inneholder vegetasjonstyper der beiteplantene forekommer så spredt at beitedyrene i liten grad vil oppsøke disse stedene dersom det finnes alternativer. Vegetasjonskartet, sammen med det topografiske kartgrunnlaget, gir en svært god dokumentasjon av variasjonen i beitekvalitet i et område (Rekdal, 2010).

Beitekvaliteten for den enkelte vegetasjonstype vil være avhengig av tre faktorer. For det første avhenger det av produksjon av beiteplanter, det måles i antall kg tørrstoff per dekar. Denne produksjonen vil variere mye med vekstvilkårene. Næringsinnhold er også en faktor som påvirker beiteverdien, altså fôrenheter per kg tørrstoff. Det vil variere etter høstetidspunkt, voksested og hvilke planter som finnes, med mer. Både næringsverdien og produksjonen av beiteplanter er målbare faktorer. Utnyttingsgraden, den tredje faktoren, er mer usikker. Denne er knyttet til beitevanene til den enkelte dyreart (Rekdal & Angeloff, 2007). Hvor stor del av plantemassen dyrene tar opp forklares av utnyttingsgraden, men dyrene sine valg av område og beiteplanter vil også bli påvirket av andre faktorer. Dette kan dreie seg om tilgjengelighet, plassering av saltsteiner, fordeling og mangfold i vegetasjonen, værforhold, årstid, beitepress og tilgang til ly. Verdsetting av beite er uansett veldig komplekse vurderinger som må bygges på skjønn ut fra god kunnskap om beitevaner og plantedekke.

5 RESULTATER

5.1 FORVENTET BEITEATFERD

Først en liten innledning om beitekvaliteten i studieområdet, fordi dette er basisen for videre analyser. Det er dette jeg sammenligner observasjoner av beitedyr med. Det største området med *svært godt* beite ligger langs dalsidene, i hovedsak på østsiden av elva Bua og dekker til sammen 16 % av studieområdet. Som Figur 5.1 viser, er det store områder som består av *mindre godt* beite for sau over skoggrensa, hele 44 % av det totale arealet er klassifisert som *mindre godt* beite.



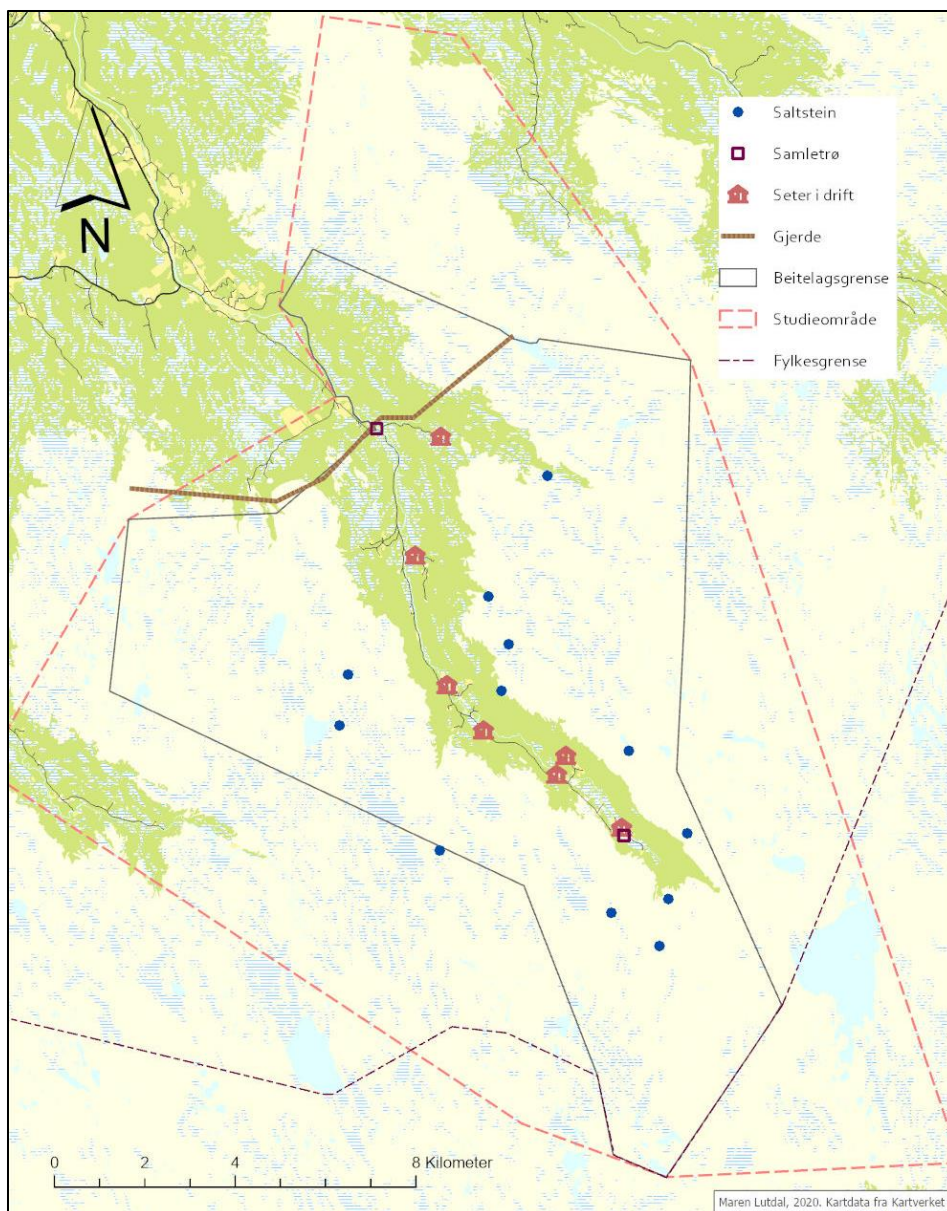
Figur 5.1 Beitekvalitet for sau til venstre, storfe til høyre.

Kun 0,2 % av arealet består av beitevollar eller dyrkamark, som gitt i Tabell 5.1, men på grunn av at studieområdet er så stort utgjør dette omtrent 700 dekar. Mye av disse arealene er

inngjerdet og utilgjengelig for beitedyrene. De største sammenhengende områdene med *godt* beite, finner man i hovedsak under skoggrensa. Men *godt* beite er mer spredt over hele studieområdet, også lenger oppe i fjellet. Totalt dekker denne beitekvaliteten 27 % av området. Det er mye likt med beitekvaliteter for sau og for storfe. Områdene med *svært godt* beite er de samme områdene for storfe som for sau. Det som utgjør forskjellen er vegetasjonstypen grasmyr. Denne er klassifisert som *godt* beite for storfe, men *mindre godt* for sau. Det er større sammenhengende områder som er klassifisert til *godt* beite, spredt over hele studieområdet og dekker 37,5 % totalt areal, som gitt i Tabell 5.1. *Mindre godt* beite blir desto mindre sammenlignet med klassifiseringen for sau, og ligger på 34 % for storfe.

Tabell 5.1 Fordeling av vegetasjonstyper og beitekvalitet i studieområdet

| <i>Beitekvalitet</i> | <i>Vegetasjonstype</i> | <i>Km²</i> | <i>Prosent</i> |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|
| Svært godt beite | Høgstaudeeng | 20.5 | 7.1 % |
| | Engbjørkeskog | 13.6 | 4.7 % |
| | Lågurteng | 12.5 | 4.3 % |
| | Beitevoll | 0.4 | 0.20 % |
| | Dyrka mark | 0.3 | 0.10 % |
| Totalt: | | 47.3 | 16.4 % |
| Godt beite | Rishei | 49.6 | 17.2 % |
| | (Kun storfe) Grasmyr | 29.1 | 10.1 % |
| | Blåbærbjørkeskog | 18.4 | 6.4 % |
| | Grassnøleie | 9.5 | 3.3 % |
| | Blåbærfuruskog | 1.6 | 0.5 % |
| Totalt: Sau | | 79.1 | 27.4 % |
| Totalt: Storfe | | 108.2 | 37.5 % |
| Mindre godt beite | Lavhei | 74.6 | 25.8 % |
| | (Kun sau) Grasmyr | 29.1 | 10.1 % |
| | Mosesnøleie | 16.1 | 5.6 % |
| | Reinrosehei | 6.8 | 2.4 % |
| Totalt: Sau | | 126.6 | 43.9 % |
| Totalt: Storfe | | 97.5 | 33.8 % |
| | Vann | 7.8 | 2.7 % |
| | Annet | 1 | 0.4 % |
| | Ikke kartlagt | 27.1 | 9.4 % |
| Totalt: | | 288.9 | |



Figur 5.2 Oversikt over elementer som har betydning for beitedyrenes bevegelser i studieområdet

Saltsteinen som er avbildet i Figur 5.3, er saltsteinen lengst øst i Figur 5.2. Bildet viser de store fjellområdene sørvest for denne, i Forollhogna nasjonalpark. Saltsteinene er satt ut i området rundt- og over skoggrensa. Én befinner seg på 840 moh., mens de resterende ligger over 900 moh. Fire saltsteiner befinner seg over 1000 moh., hvorav den høyeste er på omtrent 1040 moh. De befinner seg innenfor vegetasjonstypene lavhei (4), høgstaudeeng (3), grasmyr (1), lågurteng (1), mosesnøleie (1), reinrosehei (1) og rishei (1). Saltsteinene er plassert i saltsteinholdere som gir god beskyttelse mot været. Vi kan forvente at saltstein har forholdsvis stor betydning for hvor beitedyrene oppholder seg. Vi kan også forvente at beitedyrene i en viss

grad bruker områder med *mindre godt* beite i forbindelse med at de oppsøker saltsteiner i mindre gode beiteområder. Dette er en kompliserende faktor, som er vanskelig å si noe om uten å gå dypt inn i dette. Det er heller ikke innenfor rammene for denne undersøkelsen å gå i detalj på dette området.



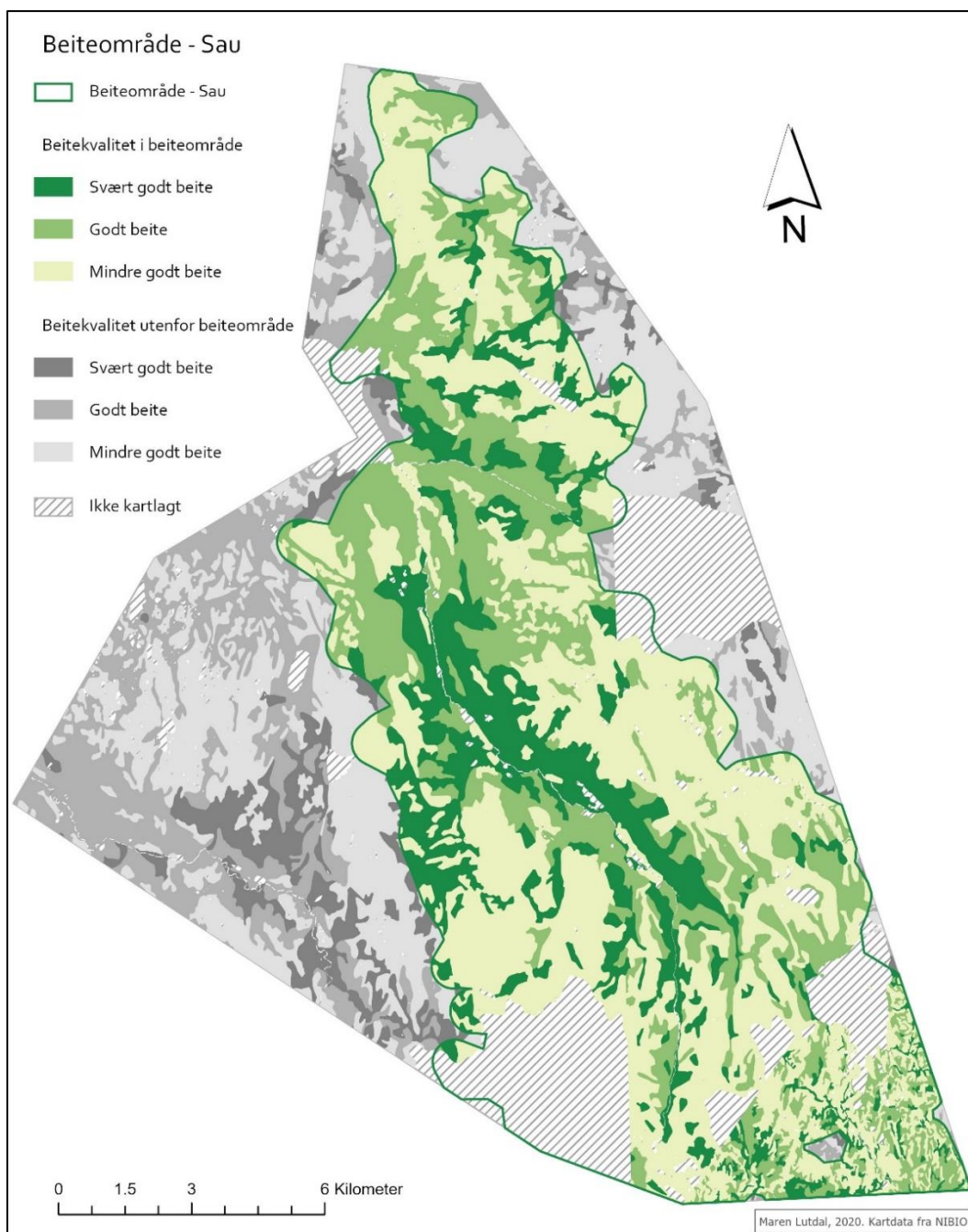
Figur 5.3 Saltsteinholder og samletrø

Gjerder er det kun satt opp lengst nord i studieområdet. Ved innfarten til Synnerdalen er det gjerder og ferist i veien, rett før den nordligste samletrøa. Denne er bygd som en sirkel, med gode løsninger for å lett kunne sortere sauene og samle hver gårdbrukers sauer i hver sin del av denne inngjerdingen, som vist i Figur 5.3.

Storfeet på utmarksbeite i Synnerdalen er kviger av rasen Norsk rødt fe (NRF). Saueraser finnes av et større mangfold i området, både Norsk kvit sau, gammelnorsk spælsau, dalasau, villsau, pelssau og merinosau. Tapsprosenten i området er lav ifølge *NIBIO - Kilden*, kun 3,2 % på sau og lam i 2019. Beitelaget opplever heller ikke at beitebruken blir preget av rovdyrtap, men noen tap som følge av rovdyr i et såpass stort område har selvfølgelig skjedd, da er det noen få tilfeller av jerv og kongeørn som trekkes frem. Det er i dag sju setre med melkeproduksjon i drift. Disse er vist i Figur 5.2, og de har et inngjerdet område rundt setra, som beitedyrene, som er med i denne undersøkelsen, ikke har tilgang til. Melkekyrne bruker også utmarka i ulik grad.

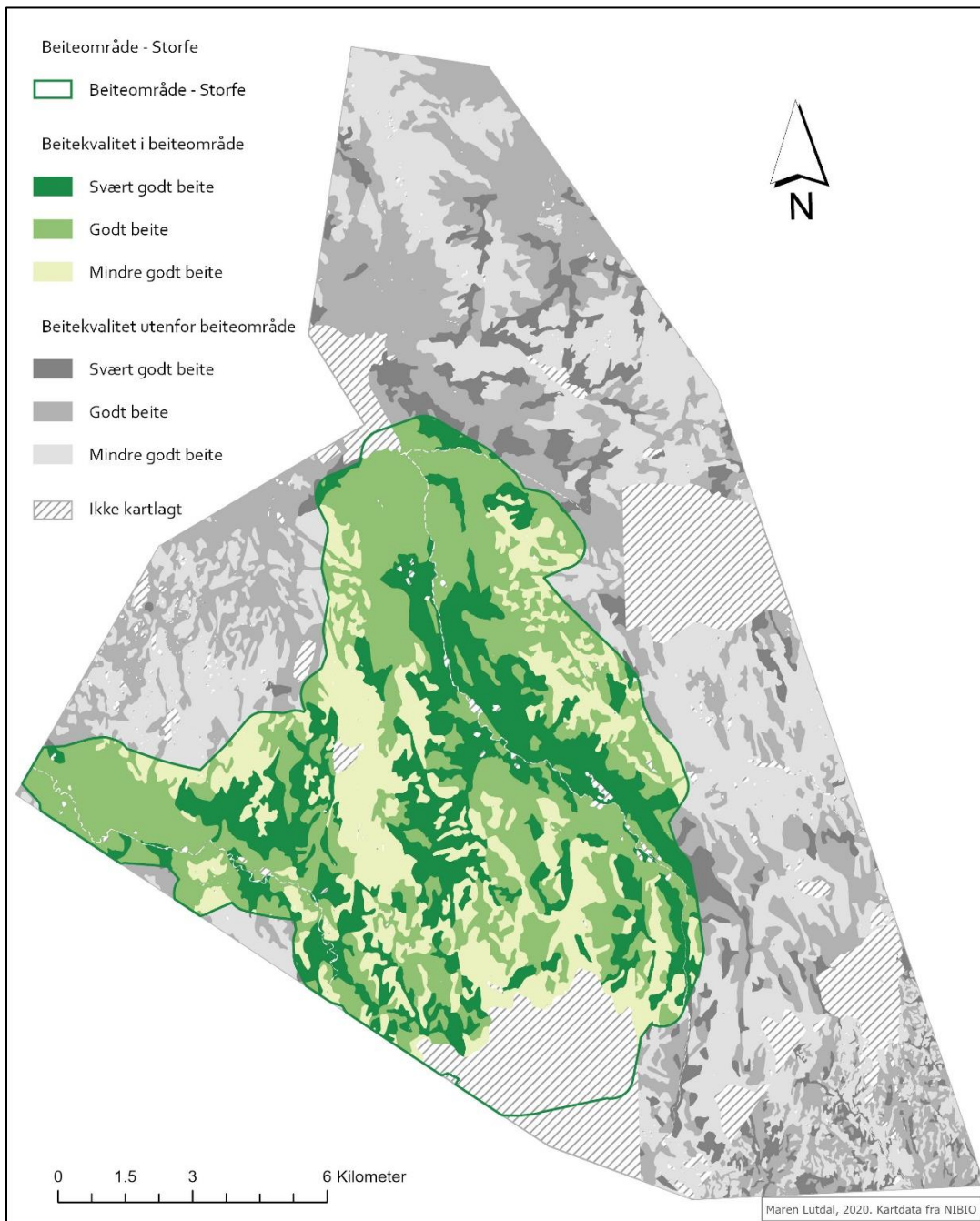
5.2 OBSERVERT BEITEATFERD

Figur 5.4 er et kart som viser området hvor sauene faktisk har oppholdt seg (*grønt*) i beitesesongene 2015-2019. Her er alle observasjoner nærmere enn 1000 meter avstand fra naboen sammensatt til ett polygon og deretter tillagt en buffersone på 500 meter. Dette viser at sauene bruker svært store arealer, fra lengst sør til helt nord i studieområdet. Man kan av dette kartet se at sauene bruker store arealer med *mindre godt* beite.



Figur 5.4 Sammenhengende beiteområde, sau

Storfeet holder seg mer nord og vestover enn sauene, som vist i Figur 5.5, og enkelte trekker helt til Endalen i vest. Man kan her se at storfe i stor grad oppholder seg på arealer med *godt* og *svært godt* beite. Et stort område sørvest i beiteområdet er ikke kartlagt, men mye brukt av både av sau og storfe.



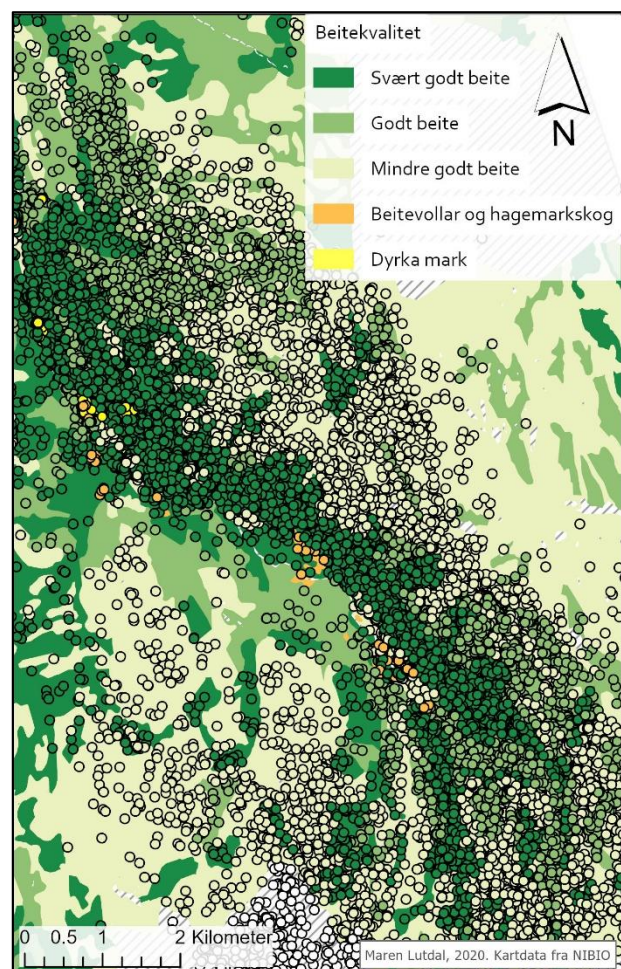
Figur 5.5 Sammenhengende beiteområde, storfe

Sau på utmarksbeite

Alle observasjoner fra sauer innenfor studieområdet er koblet med vegetasjonstyper, og engbjørkeskogen skiller seg ut som den vegetasjonstypen sauene har oppholdt seg mest på, som vist i Figur 5.7. En fjerdedel av observasjonene fra sau befinner seg i engbjørkeskogen, en av vegetasjonstypene som er klassifisert til *svært godt* beite.

Tabell 5.2 Sporingsdata fordelt på vegetasjonstyper

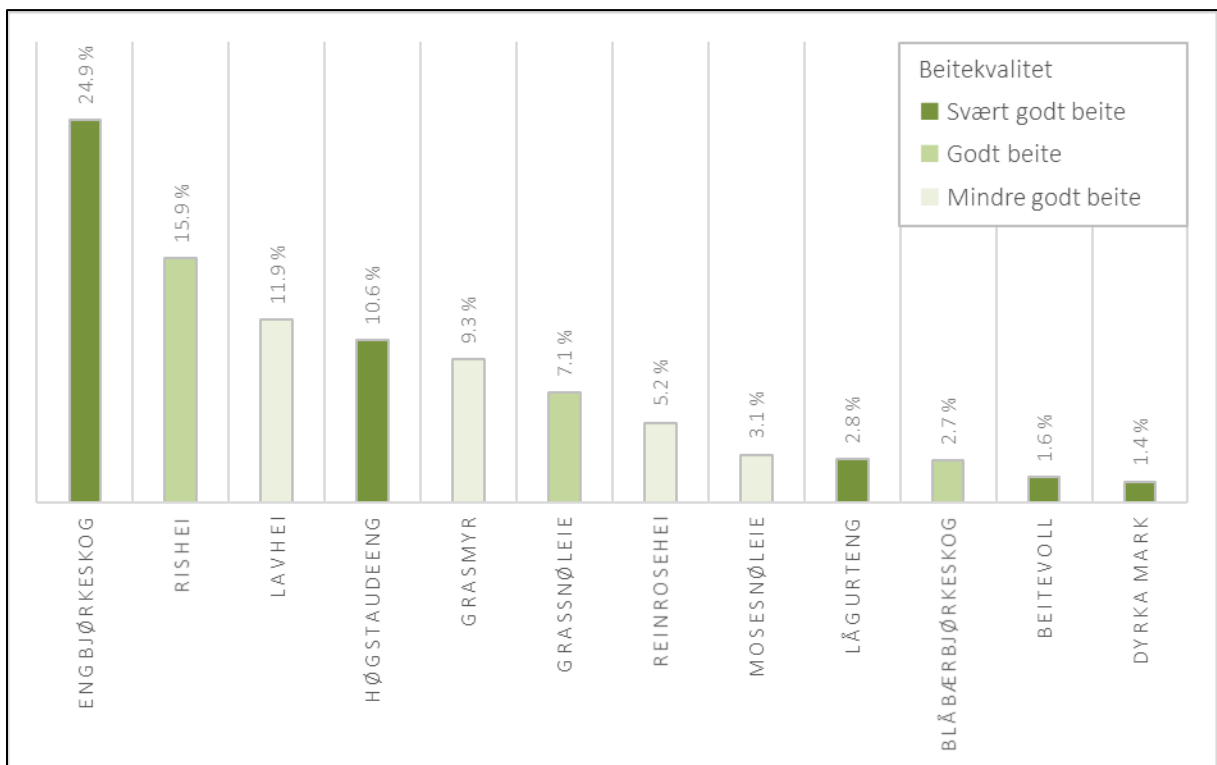
| Vegetasjonstype | Antall | Prosent |
|------------------------|--------------|--------------|
| <i>Engbjørkeskog</i> | 7293 | 24.9 % |
| <i>Rishei</i> | 4652 | 15.9 % |
| <i>Lavhei</i> | 3485 | 11.9 % |
| <i>Høgstaudeeng</i> | 3091 | 10.6 % |
| <i>Grasmyr</i> | 2724 | 9.3 % |
| <i>Grassnøleie</i> | 2083 | 7.1 % |
| <i>Reinrosehei</i> | 1521 | 5.2 % |
| <i>Mosesnøleie</i> | 907 | 3.1 % |
| <i>Lågurteng</i> | 816 | 2.8 % |
| <i>Blåbærbyrkeskog</i> | 804 | 2.7 % |
| <i>Beitevoll</i> | 475 | 1.6 % |
| <i>Dyrka mark</i> | 396 | 1.4 % |
| <i>Annet</i> | 140 | 0.5 % |
| <i>Ikke kartlagt</i> | 853 | 2.9 % |
| Totalt | 29240 | 100 % |



Figur 5.6 Sporingsdata - Sau

Vegetasjonstypene er markert med ulike nyanser av grønt, ut fra hvor god beitekvaliteten er i hver enkelt vegetasjonstype, mørkest er klassifisert som *svært godt* beite, mens den lyseste er *mindre godt* beite. Rishei utgjør nesten 16 % av det totale antallet observasjoner fra sau, og klassifisert som *godt* beite. Lavhei, som er den tredje mest brukte vegetasjonstypen, er

klassifisert som *mindre godt* beite. Deretter følger høgstaudeeng på nesten 11 % og grasmyr på 9 %. Grassnøleie og reinrosehei ligger på henholdsvis 7 % og 5 %. Under 5 % finner vi mosesnøleie, lågurteng og blåbærbjørkeskog. Både beitevoll og dyrkamark ligger begge på omtrent 1,5 %. (Blåbærfuruskog, tørrgrashei og blautmyr ligger under 0,1 %) De resterende observasjonene i studieområdet befinner seg på arealer som er kartlagt som vann (rennende eller stillestående) og ikke kartlagte områder (3 %). Figur 5.6 gir et utsnitt av studieområdet med observasjoner av sau på de ulike beiteklassene.

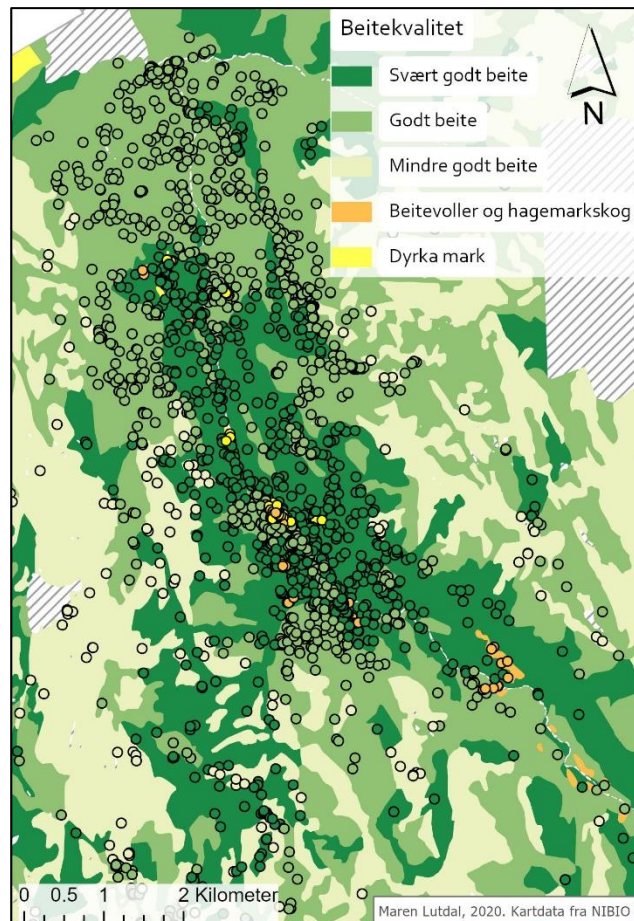


Figur 5.7 Observasjoner av sau fordelt på vegetasjonstyper.

Storfe på utmarksbeite

Tabell 5.3 Sporingsdata fordelt på vegetasjonstyper

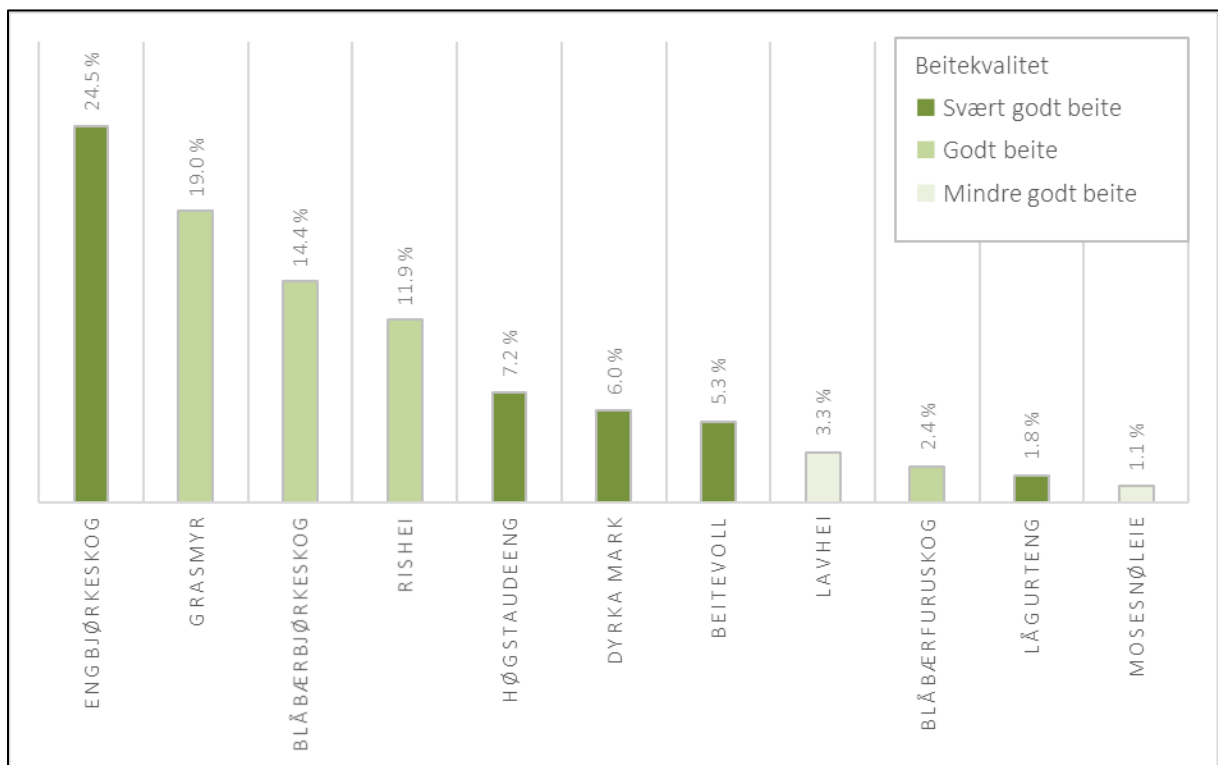
| Vegetasjonstype | Antall | Prosent |
|-------------------------|-------------|--------------|
| <i>Engbjørkeskog</i> | 675 | 24.5 % |
| <i>Grasmyr</i> | 522 | 19.0 % |
| <i>Blåbærbjørkeskog</i> | 396 | 14.4 % |
| <i>Rishei</i> | 327 | 11.9 % |
| <i>Høgstaudeeng</i> | 197 | 7.2 % |
| <i>Dyrka mark</i> | 165 | 6.0 % |
| <i>Beitevoll</i> | 145 | 5.3 % |
| <i>Lavhei</i> | 90 | 3.3 % |
| <i>Blåbærfuruskog</i> | 65 | 2.4 % |
| <i>Lågurteng</i> | 49 | 1.8 % |
| <i>Mosesnøleie</i> | 29 | 1.1 % |
| <i>Reinrosehei</i> | 20 | 0.7 % |
| <i>Grassnøleie</i> | 2 | 0.1 % |
| <i>Annet</i> | 50 | 1.8 % |
| <i>Ikke kartlagt</i> | 21 | 0.8 % |
| Totalt | 2753 | 100 % |



Figur 5.8 Sporingsdata - Storfe

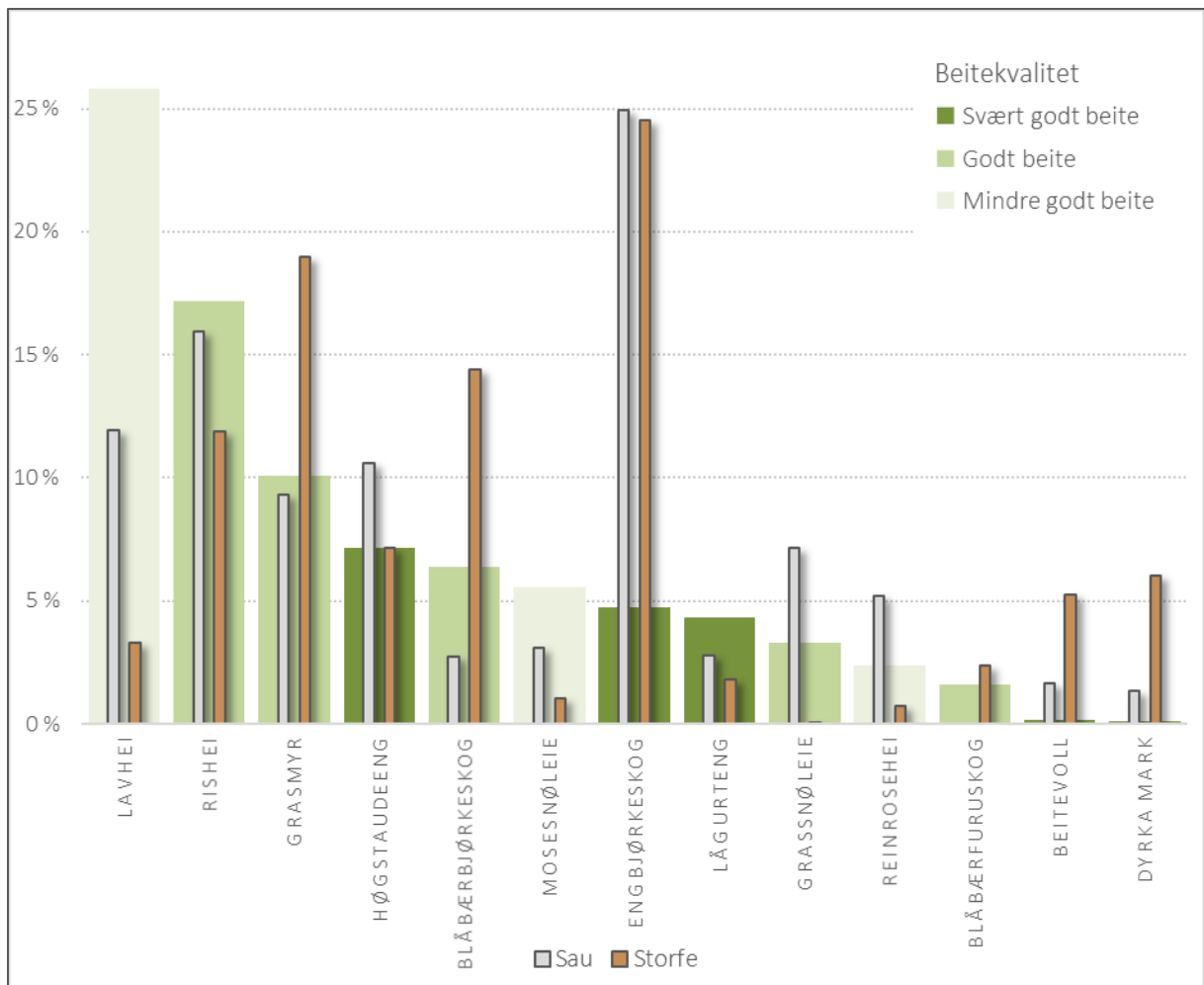
Engbjørkeskog er, som vist i Figur 5.9, den vegetasjonstypen som storfeet i størst grad har oppholdt seg på. Nesten en fjerdedel av observasjonene befinner seg på denne vegetasjonstypen, som er klassifisert til *svært godt* beite. Vegetasjonstypene er markert med ulike nyanser av grønt, ut fra hvor god beitekvaliteten er i hver enkelt vegetasjonstype, mørkest er klassifisert som *svært godt* beite, mens den lyseste er *mindre godt* beite. Grasmyr, blåbærbjørkeskog og rishei er alle klassifisert som *godt* beite, og henholdsvis 19 %, 14 % og 12 % av observasjonene fra storfe befinner seg her. Deretter ligger høgstaudeeng forholdsvis høyt, med 7 % av observasjonene. Dyrkamark og beitevoll har henholdsvis 6 % og 5 % av observasjonene fra storfe. Arealene som utgjør under 5 % er lavhei, blåbærfuruskog, lågurteng

og mosesnøleie. (Reinrosehei og grassnøleie utgjør under 1 %) De resterende observasjonene i studieområdet befinner seg på arealer som er vann, i hovedsak elv (2 %) og ikke kartlagte områder (1 %). Figur 5.8 gir et utsnitt av studieområdet med observasjoner av storfe på de ulike beiteklassene.



Figur 5.9 Observasjoner av storfe fordelt på vegetasjonstyper.

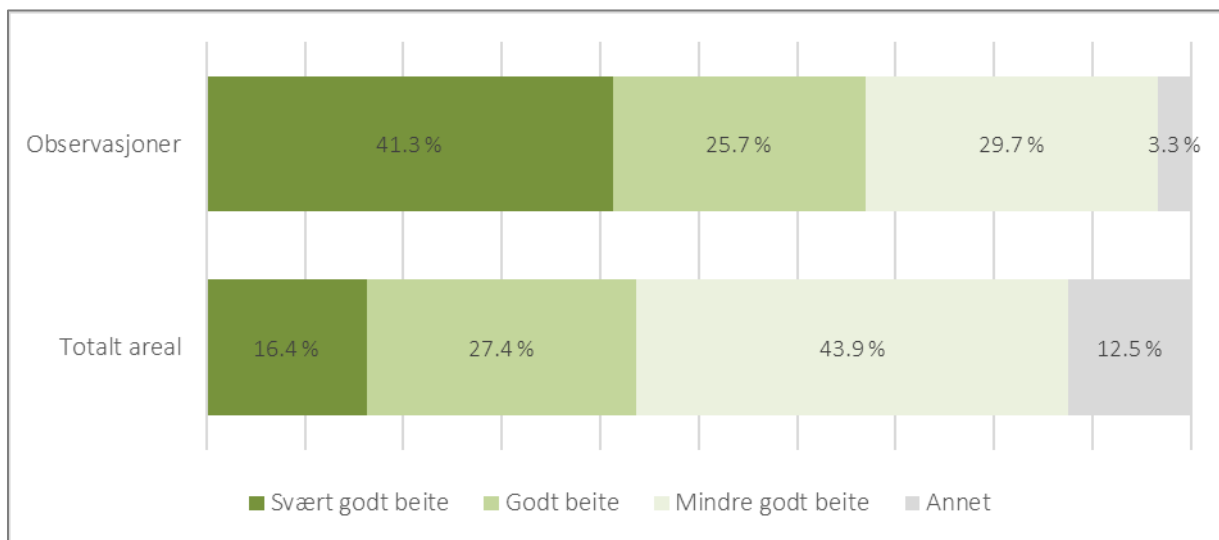
Sammenligning mellom sau og storfe



Figur 5.10 Andel observasjoner av sau og storfe innenfor de forskjellige vegetasjonstypene, sammenlignet med størrelsen på hver vegetasjonstype i studieområdet.

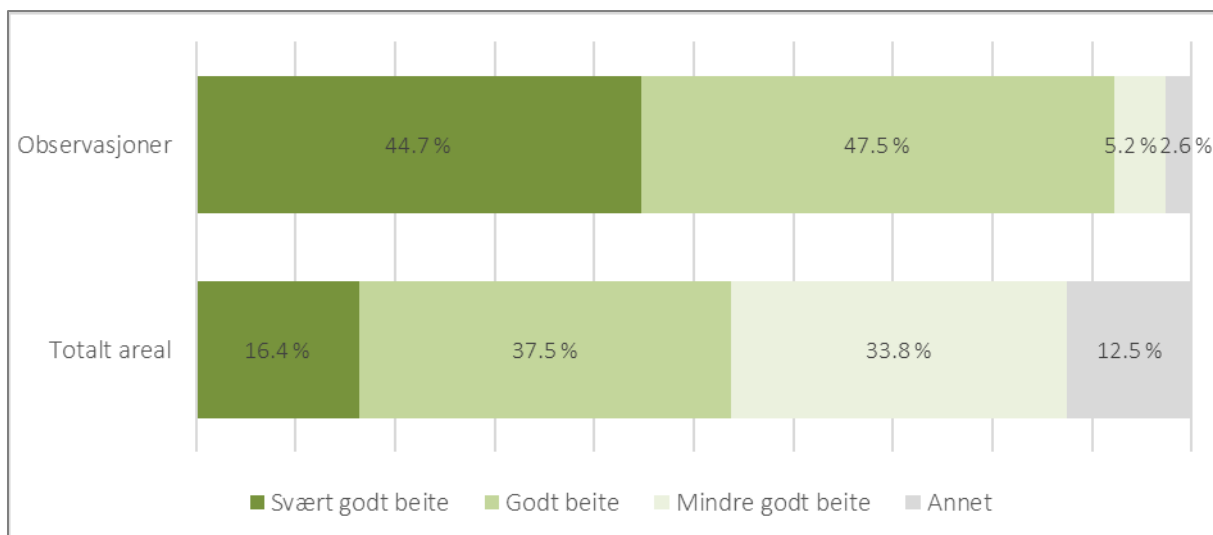
Lavhei er den største vegetasjonstypen målt i areal i studieområdet, denne utgjør 26 % av området. 12 % av observasjonene av sau befinner seg her, men kun 3 % storfe. Rishei dekker 17 % av studieområdet, mens observasjonene fra sau og storfe fordeler seg mer likt enn forrige vegetasjonstype, henholdsvis 16 % og 12 %. Grasmyr (10 %) er en vegetasjonstype som har ulik beitekvalitet for sau og storfe. Denne vegetasjonstypen blir regnet som *godt beite* for storfe, og *mindre godt* for sau. Denne undersøkelsen viser at storfe oppholder seg på grasmyr i mye større grad enn sau. 19 % av observasjonene av storfe befinner seg på grasmyr, men bare 9 % sau, som vist i Figur 5.10. Høgstaudeeng, blåbærbjørkeskog og mosesnøleie utgjør alle 6-7 %

av studieområdet, men fordelingen av beitedyr er svært ulik. 11 % av sau og 7 % av storfe befinner seg på høgstaudeeng, i blåbærbyrkeskogen befinner kun 3 % av observasjonene fra sau seg, men hele 14 % fra storfe. På vegetasjonstypen mosesnøleie befinner det seg lite sau og storfe, henholdsvis 3 % og 1 %.



Figur 5.11 Sau – beitekvalitet: Sammenligning av andel observasjoner og totalt areal.

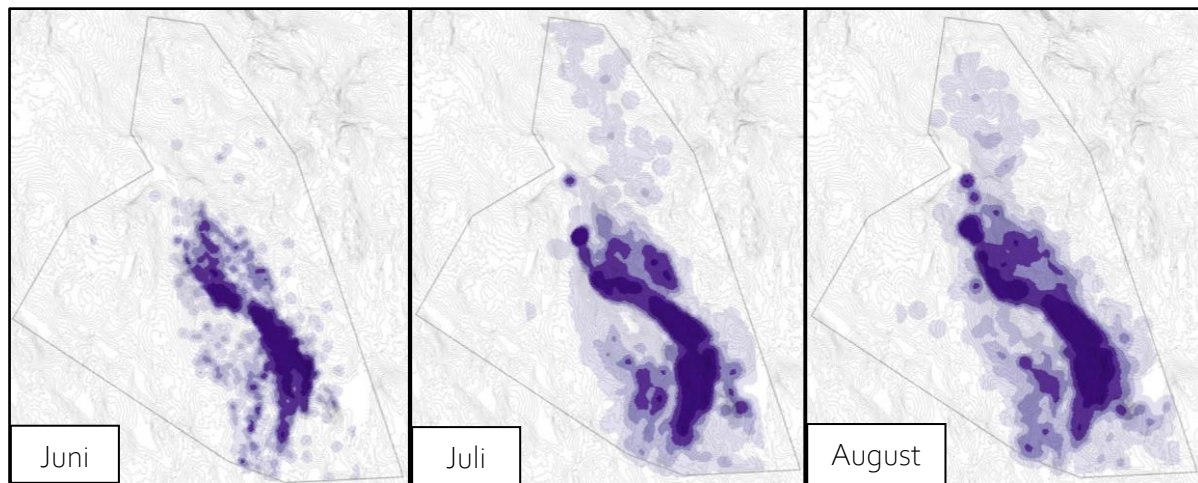
Engbyrkeskogen dekker kun 5 % av studieområdet, men en fjerdedel av observasjonene av både sau og storfe befinner seg her og utgjør den vegetasjonstypen som er mest brukt i beitesesongene 2015 til 2019. Lågurteng, grassnøleie, reinrosehei og blåbærfuruskog utgjør 2-4 % av studieområdet. På lågurteng befinner henholdsvis 3 % og 2 % av observasjonene fra sau og storfe seg. Grassnøleie blir ikke berørt av storfe, men 7 % av observasjonene fra sau finnes her. Reinrosehei har 5 % av observasjonene fra sau, men kun én prosent av storfe. Blåbærfuruskog har sau ikke oppholdt seg på, men 2 % av observasjonene fra storfe befinner seg her. Dyrkamark og beitevoller utgjør kun 0,3 % av beitearealet eller 1200 daa, men over 10 % av observasjonene fra storfe befinner seg her.



Figur 5.12 Storfe – beitekvalitet: Sammenligning av andel observasjoner og totalt areal.

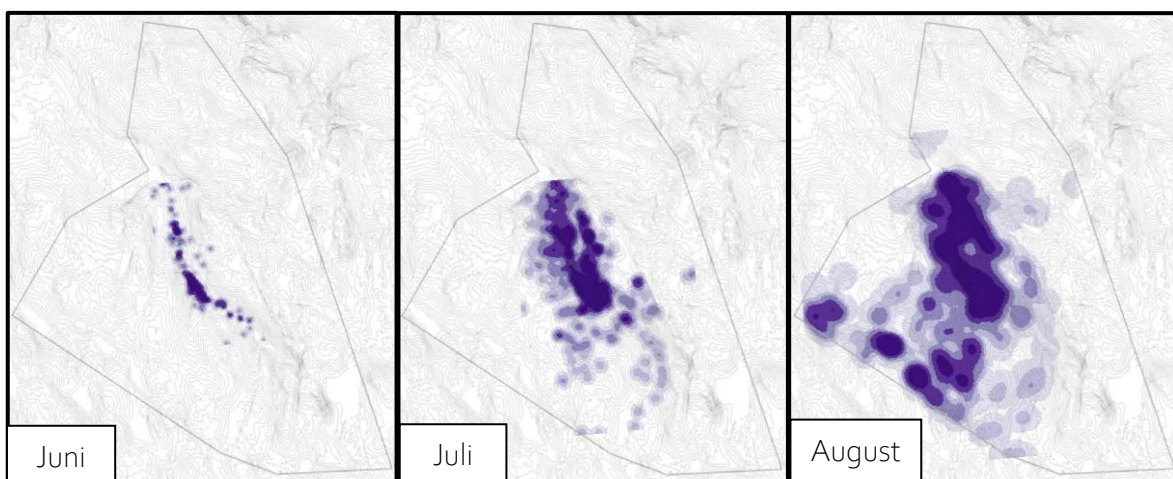
Figur 5.11 og Figur 5.12 viser at bruken av arealer som er klassifisert til *svært godt beite* er ganske lik, mellom artene, med henholdsvis 45 % og 41 % av storfe og sau. I områder med *godt beite*, er forskjellene større, hvor nesten halvparten (47 %) av observasjonene til storfe befinner seg her, mens kun 26 % av sau. Når det gjelder *mindre godt beite* bruker sau en mye større andel (30 %) av denne kvaliteten enn storfe.

Sammenligning mellom ulike perioder av beitesesongen



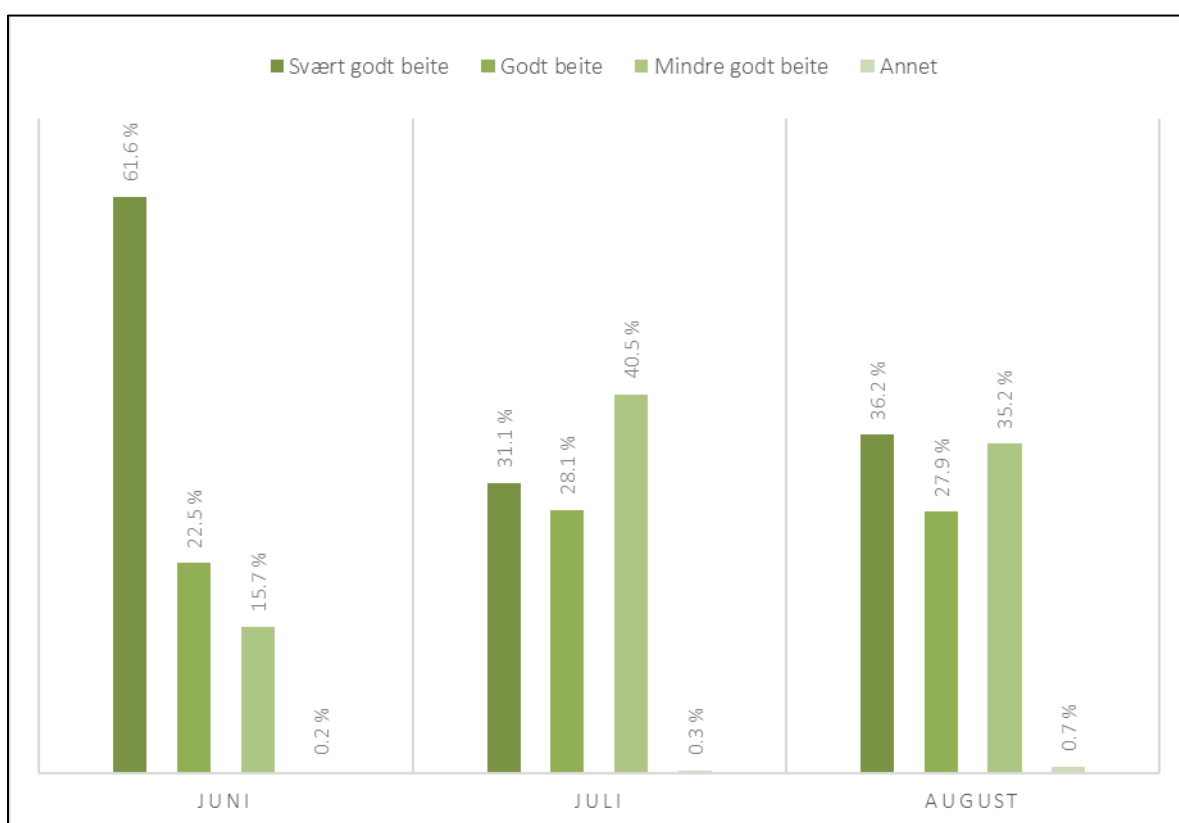
Figur 5.13 Punkttetthet, sau: Juni, juli og august

Beitedyrene beveger seg over ulike områder gjennom beitesesongen, som vist i Figur 5.13 og Figur 5.14. I starten på sesongen er hovedtyngden av observasjoner nede i dalen, spesielt gjelder dette storfe. Utover sesongen er dyrene mer spredt i beiteområdet. Når det gjelder storfe så kan man se at observasjonene sprer seg mer utover fjellet mot vest i juli, og i august ser det ut til at enda flere befinner seg i dette området. De store klyngene lengst vest i august ligger i Endalen, så disse dyrene har gått over fjellet og funnet gode beiteområder i nabodalen. Det samme kan man se på observasjonene til sauene, en liten andel befinner seg allerede i juni litt nord for Synnerdalen. I juli kan det se ut som noen befinner seg i nabodalen Nyådalen.



Figur 5.14 Punkttetthet storfe: juni, juli og august

For de aller fleste sauene ser det ut til at de fleste har oppholdt seg i dalsiden øst for Bua, men lenger sør befinner hovedområdet seg mer vestover, til fjellområdene vest for Forollhogna. Noe som samsvarer med opplysninger gitt under feltsamtaler. Storparten av storfeet har oppholdt seg nede i dalen, lenger nord i området enn sau, men også her er en dreining mot vest utover i sesongen.

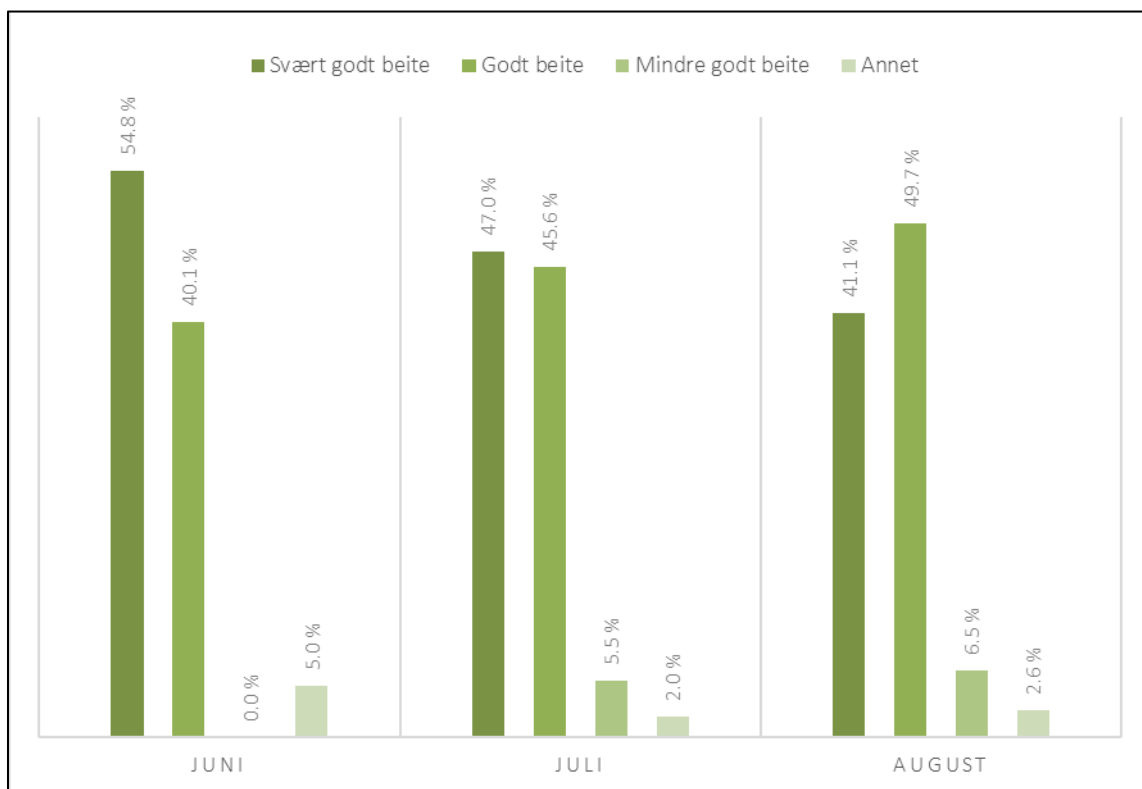


Figur 5.15 Sauers bruk av beite gjennom sesongen, vist i beitekvalitet.

I juni finner man de fleste observasjonene fra sau på *svært godt* beite, over 60 % befinner seg her, som gitt i Figur 5.15. *Godt* beite og *mindre godt* beite ligger på henholdsvis 22 % og 16%. Midt på sommeren og på slutten, altså juli og august, fordeler observasjonene seg annerledes. Andelen observasjoner som befinner seg på *mindre godt* beite utover beitesesongen øker, med en topp i juli på hele 40 %. I august er observasjonene fordelt likt mellom *svært godt* beite og *mindre godt* beite, hvor begge ligger rett over 35 %. Beitekvaliteten *godt* beite har en forholdsvis jevn bruk gjennom hele beitesesongen på mellom 22 % og 28 %. Variabelen

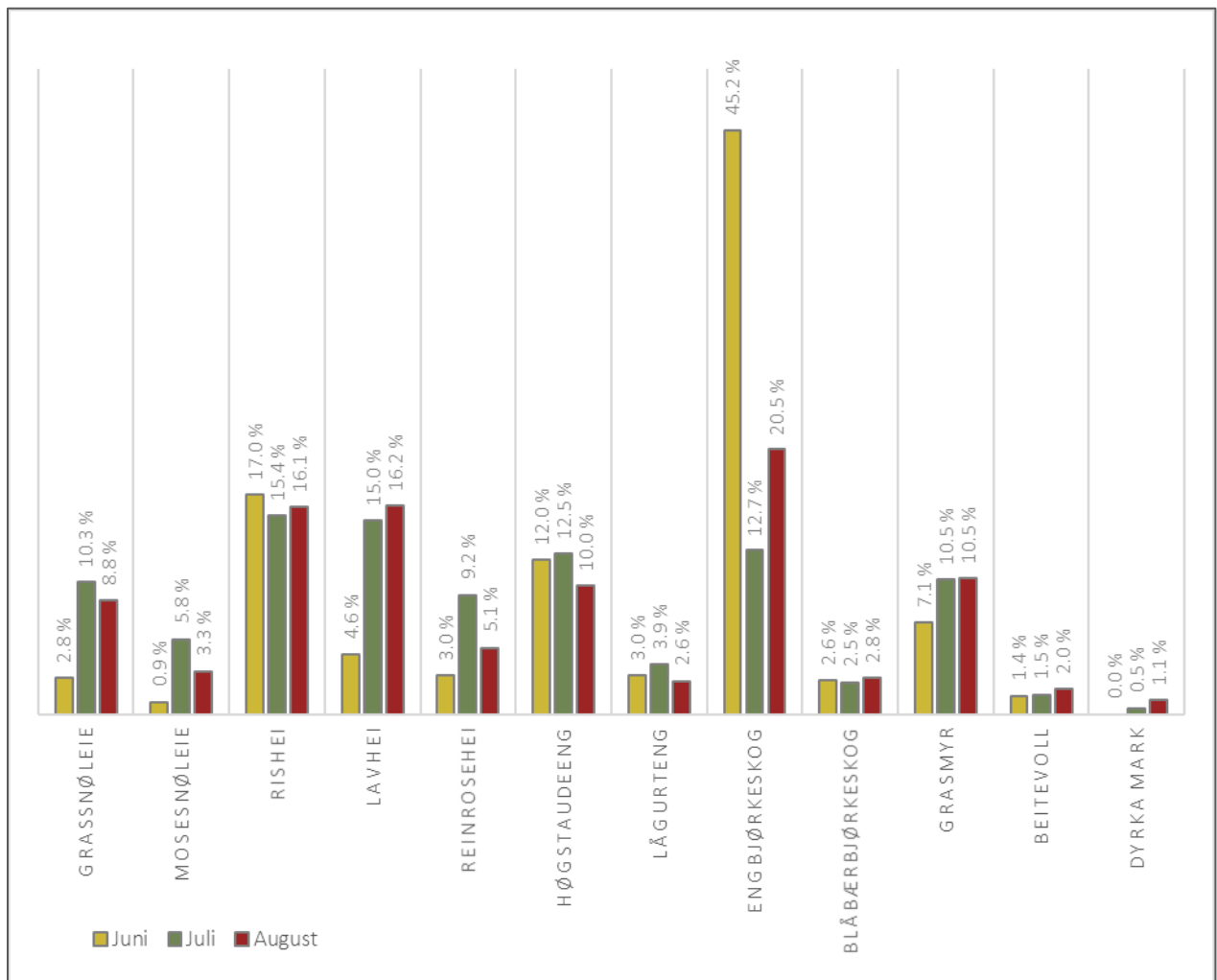
«Annet» består av vann og områder som ikke er kartlagt, og ligger både i juni, juli og august på under 1 %.

Når det gjelder storfe ligger observasjonenes klare tyngdepunkt i *svært godt* og *godt* beite, i både juni, juli og august. Bruken av *svært godt* beite synker utover sesongen, mens bruken av *godt* beite, øker. I juni ligger observasjonene for disse beitekategoriene på henholdsvis 55 % og 40 %, som vist i Figur 5.16. I juli er det en jevnere fordeling mellom disse to, men i august er det en høyere andel av observasjonene fra storfe som befinner seg i *godt* beite (50 %), mot noe mindre (41 %) som befinner seg på *svært godt* beite. Andelen observasjoner som befinner seg på *mindre godt* beite, øker mot slutten av beitesesongen, 5 % i juli og 6 % i august. Variabelen «Annet» består, som i figuren for sau, av vann og områder som ikke er kartlagt, og ligger høyest i juni, på 5 %. De to påfølgende månedene er denne rundt 2 %.



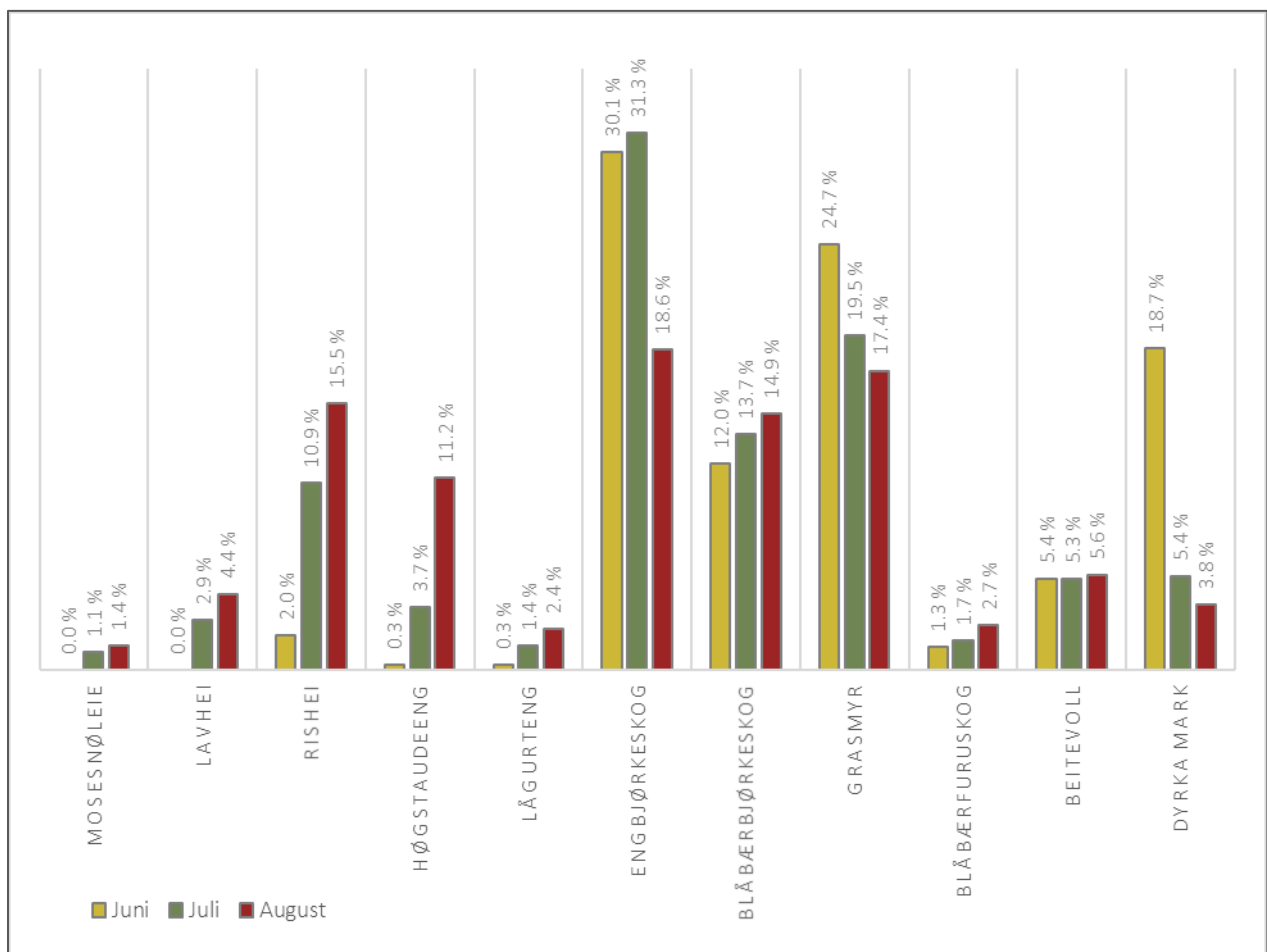
Figur 5.16 Storfes bruk av beite gjennom sesongen, vist i beitekategori.

Når man ser nærmere på hvilke vegetasjonstyper sauene har oppholdt seg på, i Figur 5.17, utmerker også her engbjørkeskogen seg. Når vegetasjonstypene er inndelt i de tre månedene utmarksbeitinga i hovedsak foregår, ser man en større variasjon enn da man tidligere så på bruken av vegetasjonstypene i ett. Engbjørkeskogen er tydelig den mest brukte vegetasjonstypen i juni, med hele 45 % av observasjonene fra sau. Denne andelen går drastisk ned fra juni til juli, til kun 13 %. I juli er det rishei og lavhei sauen har oppholdt seg mest på. Rishei ligger jevnt på 15-17 % gjennom hele sesongen, mens sauen nesten ikke har oppholdt seg på lavhei i juni, har denne vegetasjonstypen en større andel sau i juli og august. Høgstaudeeng er forholdsvis mye brukt gjennom hele sesongen, men har en liten nedgang i august.



Figur 5.17 Vegetasjonstyper, sau: Juni, juli og august

Grasmyr er derimot mest populær i de to siste månedene av beitesesongen. Reinrosehei har en ganske lav andel av observasjonene i juni og august, med en topp på over 9 % i juli. Grassnøleie har sauen nesten ikke oppholdt seg på i juni, men i juli er denne andelen mye høyere, og i august går denne noe tilbake. Både lågurteng, blåbærbjørkeskog og beitevoll ligger forholdsvis lavt gjennom hele sesongen. Dyrka mark har en liten økning på slutten av sesongen, men denne prosentandelen er bare så vidt over 1 %.



Figur 5.18 Vegetasjonstyper, storfe: Juni, juli og august

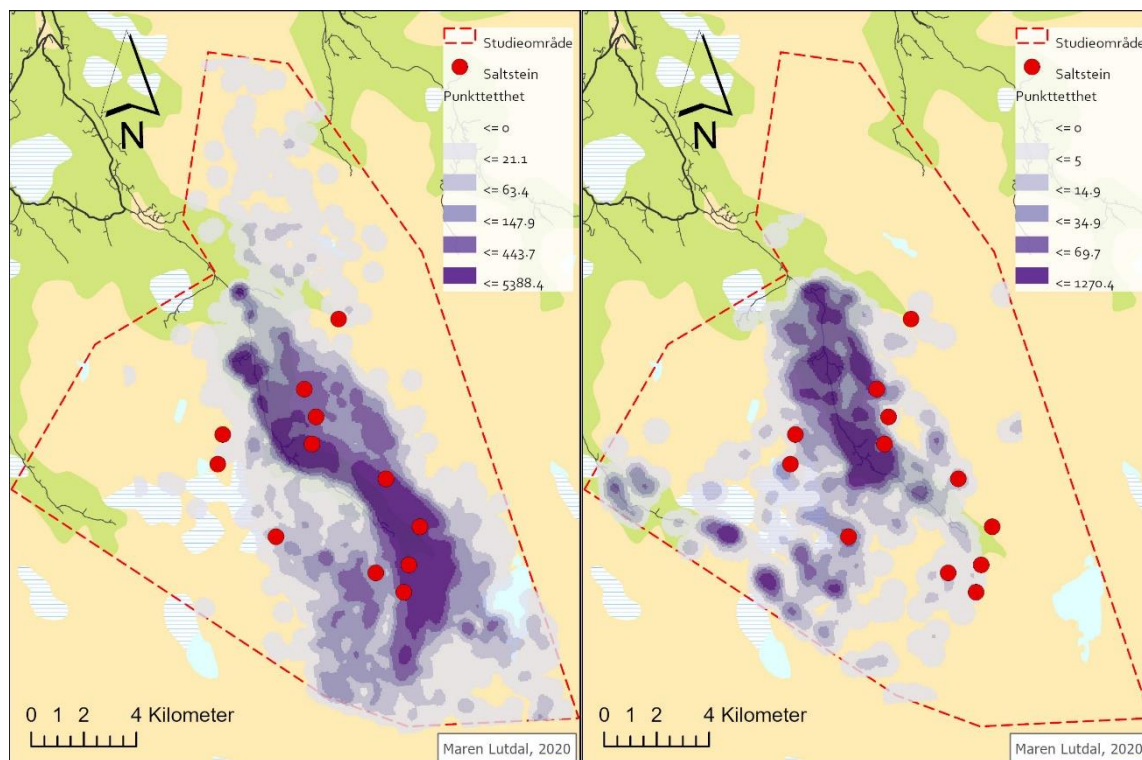
Storfeet fordeler seg litt annerledes på de ulike vegetasjonstypene enn sau, som gitt i Figur 5.18. Også her utgjør engbjørkeskogen en stor andel av observasjonene gjennom hele beitesesongen. Både i juni og juli befinner 30 % av observasjonene fra storfe seg her, men i august er andelen mindre (19 %). Grasmyr er også mye brukt av storfe, og ligger på 25 % i juni. Denne går noe ned utover sesongen, til 17 % i august. Rishei blir nesten ikke rørt i juni, med kun 2 % av

observasjonene denne måneden, men i juli og august tar dette seg opp til henholdsvis 11 % og 15 %. Observasjonene i blåbærbjørkeskogen ligger forholdsvis jevnt gjennom hele beitesesongen, på 12-15 %. Storfe oppholder seg nesten ikke på høgstaudeeng i juni, men i juli øker denne noe (4 %) og i august er andelen oppe i 11 %. På beitevollene oppholder storfe seg jevnt i hele sesongen på 5-6 % og på dyrket mark er andelen veldig høy i juni (19 %), men mindre i juli og august (4-5 %). Lavhei, blåbærfuruskog, lågurteng og mosesnøleie har alle forholdsvis få observasjoner fra storfe (under 3 %), men felles for disse er at andelen øker noe fra starten til slutten av beitesesongen.

Saltstein og beite

Tabell 5.4 Observasjoner i nærhet av saltstein

| Avstand fra saltstein | Sau | Storfe |
|-----------------------|------|--------|
| 500 m | 18 % | 5 % |
| 500 - 750 m | 18 % | 5 % |
| 750 - 1000 m | 17 % | 11 % |
| 1000 - 1250 m | 15 % | 18 % |
| 1250 - 1500 m | 8 % | 60 % |



Figur 5.19 Saltstein og observasjonstetthet, fra venstre: Sau og storfe

Saltsteiner er satt opp i beiteområdet for å spre beitedyrene og samtidig holde dyrene innenfor et visst område. De mørkeste feltene har henholdsvis sau og storfe (Figur 5.19) oppholdt seg i størst grad. Innenfor en radius på 500 m fra hver saltstein befinner 18 % av observasjonene fra sau seg, antallet for storfe er kun 5 %. Tabell 5.4 viser videre at andelen observasjoner av sau går ned med større avstand fra saltsteinene, noe som kan tyde på at saltstein påvirker beiteatferden til sau. Når det gjelder storfe øker andelen observasjoner med større avstand fra

saltsteinene, som tyder på at beiteatferden til storfe ikke påvirkes av saltsteiner. Andelen observasjoner av sau minker med avstanden fra saltstein. Selv om arealet mellom f.eks. 1250 til 1500 meter er mye større enn arealet som utgjør sirkelen 500 meter fra saltsteinene. Dette viser at saltstein påvirker saueatferden mye mer enn storfeatferden i dette området

6 DISKUSJON

Figur 5.11 og Figur 5.12 gir et overordnet bilde på hva slags beitekvalitet beitedyrene i Synnerdalen oppholder seg på. Spesielt når det gjelder storfe viser denne at 92 % befinner seg på nyttbart beiteareal (klassifisert som *svært godt* eller *godt* beite). For sau gir denne figuren et annet bilde, hvor 67 % befinner seg på de to beste beitekvalitetene. 30 % gjenstår til *mindre godt* beite. Noe av dette kan forklares med at vegetasjonstypen grasmyr er klassifisert til *godt* beite hos storfe, men *mindre godt* for sau. Denne forskjellen i klassifisering ser ifølge denne undersøkelsen ut til å være korrekt, i og med at storfe oppholder seg på grasmyr i mye større grad enn sau (Figur 5.10). Lavhei er også klassifisert som *mindre godt* beite for begge arter, men mye brukt av sau. Den store andelen sau på lavhei kan skyldes at dette er områder som har stor betydning som «trivselsland» og som hvileplass, fremfor å være ett sted hvor de henter næringsstoffer fra. Tidligere forskning har vist at sauer foretrekker tørrere og mer næringsfattige habitat, mens storfe heller oppholder seg i mer fuktige og produktive områder (Putfarken et al., 2008). Dersom man sammenligner i hvor stor grad sau og storfe har oppholdt seg på slike områder, viser det seg at i Synnerdalen befinner sau seg på de klart tørre og næringsfattige vegetasjonstypene i langt større grad enn storfe. Noe som gir et noenlunde likt bilde som Putfarken et al. (2008).

Ser man på de tre vegetasjonstypene av *svært god* beitekvalitet; engbjørkeskog, høgstaudeeng og lågurteng, har de to første en stor andel observasjoner av både sau og storfe. Dette er forventet ut fra disse vegetasjonstypenes klassifisering og plassering i studieområdet. Det som er overaskende, er at lågurteng er såpass lite brukt av beitedyrene. Både lågurteng og engbjørkeskog utgjør 4-5 % av totalt areal i studieområdet. Omtrent 25 % av både sau og storfe har oppholdt seg i engbjørkeskogen, men kun 2-3 % av observasjonene befinner seg i lågurteng. Dette kan beskrives som selektiv atferd, men forklares med at lågurtenga er mer spredt i beiteområdet og høyere opp i fjellet enn engbjørkeskogen som ligger som et stort sammenhengende område. Ser man nærmere på vegetasjonskartet, kan man se at lågurteng opptrer i hovedsak på den sørvestlige siden av dalen, men også noe mot nord, ganske likt høgstaudeeng, men i noe mindre utstrekning. Lågurtenga ligger også godt innenfor det sammenhengende beiteområdet hos både sau og storfe, men den er altså svært lite brukt. En grunn til dette kan også være at det finnes gode beiteområder rundt disse spredte lågurteng-arealene, som beitedyrene foretrekker i større grad.

Sammenligner man lågurteng med mosesnøleie, ser man at begge dekker omtrent 5 % av studieområdet, men de har en ulik klassifisering. Mosesnøleie er klassifisert som *mindre godt* beite, mens lågurteng er, som nevnt *svært godt*, og derfor skulle man tro at beitedyrene hadde et noe større tilhold på lågurteng, men denne undersøkelsen viser at observasjonene av sau er tilnærmet lik for begge vegetasjonstypene. Når det gjelder snøleiene, har de to som er med i denne undersøkelsen, grassnøleie og mosesnøleie, blitt klassifisert som henholdsvis *godt* og *mindre godt* beite. Det ser ut til å stemme med denne undersøkelsen, ved at grassnøleiene, som er *godt* beite, har over dobbelt så stor andel observasjoner fra sau som den *mindre gode* vegetasjonstypen mosesnøleie. I tillegg er mosesnøleiene omtrent dobbelt så stor i utstrekning, så selv om grassnøleiene er mindre, har de en større andel av observasjonene fra sau.

Blåbærbjørkeskog er mye mer brukt av storfe enn sau, denne vegetasjonstypen finnes i hovedsak lengst nord i Synnerdalen og i Endalen, fordi storfe har gått over fjellet og ned i nabodalen og dermed beitet, i større grad, på blåbærbjørkeskog av god kvalitet. Engbjørkeskog utgjør den mest brukte vegetasjonstypen, en fjerdedel av observasjonene fra både sau og storfe befinner seg på dette *svært gode* beitet. Andre arealer av *svært godt* beite, hvor storfe oppholder seg i betydelig grad, er høgstaudeeng, beitevoll og dyrkamark.

I starten på sesongen er hovedtyngden av observasjoner nede i dalen. Dette sannsynligvis fordi dyrene blir sluppet på beite ved veien i dalbunnen, men også fordi de lavereliggende arealene av *svært godt* beite er de som gir mest næringstilgang på denne tiden av året. Storfe har en høy andel observasjoner på dyrka mark i juni. Dette kan skyldes at enkelte er inngjerdet på områder klassifisert som dyrka mark i nærheten av en av setrene, for senere å bli sluppet ut i utmark når veksts sesongen har kommet godt i gang. Utover i sesongen trekker beitedyra, spesielt sau, lengre opp i fjellet. Denne økningen i observasjoner på fjellvegetasjon kan ha sammenheng med at veksts sesongen i fjellet starter senere og at beitedyrene i juli og august finner friske beitearealer i de høyereliggende områdene. Man ser at blant annet vegetasjonstypene grassnøleie og mosesnøleie har en drastisk økning i antall observasjoner av sau fra juni til juli. Dette er områder hvor snøen kan ligge enda i starten på juli. Når vegetasjonen først blir snøfri, kan den ha betydning for både sau og storfe.

Reinrosehei er en av vegetasjonstypene i fjellet som opplever en økning av sau utover sesongen, sammen med den mer brukte og tidligere omtalte lavhei. Reinrosehei finnes i områder tett inntil lavhei, som blir omtalt som *mindre godt* beiteområde, men viktig som trivselsland. Denne økningen av observasjoner kan komme av at sau bruker reinroseheia på samme måte som

lavhei. Sau bruker vegetasjonstypen rishei forholdsvis jevnt gjennom sesongen. Av storfe finnes nesten ikke observasjoner her i juni, men i juli og august har rishei en ganske stor andel. Dette kan forklares med at rishei ligger tett inntil engbjørkeskogen i store deler av området, og at sau er mye raskere til å oppsøke de noe høyereliggende områdene enn storfe. Dette i tillegg til at storfe muligens slippes på utmarksbeite noe senere enn sau og at de er mer nøysomme enn sau.

Dette arbeidet har ført til en rekke nye spørsmål knyttet til dette datamaterialet, som hadde vært interessant å sett nærmere på, men omfanget av denne undersøkelsen gir ikke rom for det. Denne undersøkelsen kan heller sees som en bakgrunn for videre undersøkelser, basert på denne. Å bruke slike data til videre forskning kan være svært nyttig. Blant annet viser observasjonene at enkelte dyr holder seg i de samme områdene av beitet gjennom store deler av beitesesongen, mens andre beveger seg over større avstander. Slik informasjon vil være verdifull for atferdsforskning på utmarksbeite, siden man unngår forstyrrende tilstedeværelse av observatører og likevel får innhentet materiale til forskning. Denne typen forskning kan blant annet dreie seg om strategier for beiting, sosialt atferdsmønster eller preferanseforskjeller innen og mellom raser og individer. Det er også nevnt en rekke sammenligninger mellom ulike vegetasjonstyper hvor beitedyrene bruker samme vegetasjonstyper ulikt eller at det er overraskende likheter mellom vegetasjonstyper med ulik beitekvalitet. Dette hadde også vært interessant å sett nærmere på, for å få en bedre forståelse for disse sammenhengene.

I studieområdet er det en rekke ulike saueraser, både tradisjonelle raser, spennende utenlandske raser og norsk kvit sau, som er avlet fram i Norge. Jeg har sett litt på om de ulike rasene bruker beiteområdet forskjellig, og ikke overraskende, tyder mye på dette. Det samme gjelder om beitedyrene bruker beitet forskjellig i ulike perioder av døgnet, for å komme nærmere ett svar på hvor beitedyrene faktisk beiter. Dette gir denne undersøkelsen et bredt svar på, men store deler av observasjonene fra beitedyrene er også i en tid på døgnet hvor dyrene hviler eller beveger seg. Dette har jeg også sett litt nærmere på, og mye tyder på at de arealene med *svært godt* beite er mest brukt på dagtid, når beitedyrene har mest aktivt næringsopptak, mens de arealene med dårligere beitekvalitet er minst brukt midt på dagen. For å avdekke forskjeller i bruk av beite i ulike tidsrom, burde man økt samplingfrekvensen i datamaterialet, for å få mer nøyaktige resultater. Det hadde vært svært interessant og gått dypere inn i dette, men rammen for dette arbeidet gir ikke rom for det.

KONKLUSJON

Eksisterende kunnskap viser at nyttbart beite, altså arealer klassifisert som *godt* og *svært godt* beite, utgjør 44 % for sau og 54 % for storfe i studieområdet. Det er forventet at størst andel observasjoner av beitedyr befinner seg her, men det er også forventet noe selektiv atferd. Noe av dette kommer av at det er forventet at beitedyrene også oppsøker blant annet saltsteiner, som i noen tilfeller er plassert i områder som utgjør *mindre godt* beite. Denne undersøkelsen viser at sau i stor grad oppsøker saltsteiner gjennom beitesesongen. Omtrent en femtedel av observasjonene av sau befinner seg innenfor en radius på 500 meter fra saltstein. Når det gjelder storfe er det funnet lite sammenheng med plassering av saltstein og hvor det er gjort observasjoner.

Vegetasjonstypen med flest observasjoner av både storfe og sau er engbjørkeskog (Figur 5.10), som utgjør *svært godt* beite. Storfe oppholder seg, i større grad enn sau, i mer fuktige og næringsrike områder, som grasmyr og blåbærbyrkeskog. Storfe befinner seg også i en noe mindre grad på rishei og høgstaudeeng. I arealer klassifisert som beitevoll og dyrka mark, finnes en langt større andel observasjoner av storfe enn av sau. Observasjoner av sau finner vi i større grad på arealer over skoggrensa. En stor andel observasjoner av sau er på rishei og lavhei, i noe mindre grad på høgstaudeeng og grassnøleie, og noe på reinrosehei, mosesnøleie og lågurteng. En stor andel av observasjonene av sau befinner seg også på grasmyr, men en dobbelt så stor andel av observasjonene av storfe befinner seg her. Resultatet fra denne undersøkelsen som avviker mest fra det vi kunne forvente er at det i lågurteng, som utgjør *svært godt* beite og har omtrent like stort areal som engbjørkeskog, er svært lite brukt av både sau og storfe.

Eksisterende kunnskap fra beitedata sier ingenting om hvilken sesongvariasjon som kan forventes. Undersøkelsen viser tydelig at bruken av vegetasjonstyper endrer seg gjennom beitesesongen. Andelen observasjoner på vegetasjonstypene over skoggrensa øker utover sesongen. Størst økning ser vi fra juni til juli. Det er i hovedsak lavhei, grassnøleie, reinrosehei og mosesnøleie som blir tatt i bruk senere i sesongen, når det gjelder sau. For storfe gjelder dette rishei og lågurteng, som er vegetasjonstyper sau oppholder seg på jevnt gjennom hele sesongen. Engbjørkeskog, som totalt er den vegetasjonstypen med flest observasjoner for begge arter, har flest observasjoner i starten av sesongen, men synker svært mye utover i sesongen. Noe som har sammenheng med økningen av observasjoner lengre opp i fjellet utover sesongen. Det samme bildet sees av bruken av de ulike beitekvalitetene gjennom sesongen. Andelen

observasjoner av både sau og storfe på *svært godt* beite synker gjennom sesongen, mens både *godt* beite og *mindre godt* beite har en økende bruk i løpet av sesongen.

Som resultatkapittelet viser, finnes storparten av observasjoner av storfe på nyttbart beite. Storfe oppholder seg i stor grad på arealer som utgjør *svært godt* beite. De oppholder seg også i stor grad på arealer klassifisert som *godt* beite. Total andel observasjoner av storfe på nyttbart beite utgjør 92 % (Figur 5.12). Dette viser at storfe helt tydelig oppholder seg i størst grad på arealer klassifisert som nyttbart beite. Observasjoner av sau fordeler seg annerledes enn storfe. Andelen observasjoner av sau på *svært godt* beite er omtrent like stor som storfe (Figur 5.11). De resterende observasjonene fordeler seg mer jevnt mellom *godt* og *mindre godt* beite. Andelen observasjoner av sau på nyttbart beite, utgjør 67 %. Dette er en forholdsvis høy andel, men mye lavere enn storfes bruk av disse arealene.

Det er mulig å gjenkjenne enkelte typer adferd som tidligere er beskrevet om sauers bruk av beiteområder. Denne undersøkelsen viser tendenser til at sau og storfe i størst grad bruker arealer klassifisert som *svært godt* beite. Storfe bruker også i stor grad arealer klassifisert som *godt* beite og oppholder seg i svært liten grad på *mindre godt* beite. Sau oppholder seg mer i *mindre gode* beiteområder. Sau oppholder seg i like stor grad på *godt* beite beite som på *mindre godt*. Dette materialet kan brukes til å tilføre kunnskap om beiteatferd, ved at den viser at eksisterende kartlegging og klassifisering grovt sett stemmer overens med det sporingsdata viser i Synnerdalen. Vegetasjonskartet stemmer med beitebruken i stor grad, men enkelte observasjoner viser mer selektiv atferd som ikke samsvarer med det vi forventer av beiteatferd. Dette må også sees i sammenheng med at beitekartet viser hva som er best beite, mens sporingsdata er innhentet fra hele døgnet og fanger også opp de steder hvor dyrene hviler, søker ly eller vandrer.



REFERANSER

- Almås, R. (2002). Norges landbrukshistorie, 1920 - 2000. I *Frå bondesamfunn til bioindustri* (bd. 4). Oslo: Samlaget
- Angeloff, M. & Rekdal, Y. (2020). *Kjøttfe på utmarksbeite. Beiteressursar i soner for arealtilskot* (NIBIO-rapport 2020: 6). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Aune, E., Austrheim, G., Daverdin, M., Hassel, K., Solem, T., Tretvik, A. & Øien, D.-I. (2015a). Budalen landskapsvernområde - seterdal med flere historiske lag. *Fjelllets kulturlandskap - Areal og landskap gjennom flere tusen år, DKNVS Skrifter 2015* (3).
- Aune, E., Austrheim, G., Daverdin, M., Hassel, K., Solem, T., Tretvik, A. & Øien, D.-I. (2015b). Forvaltning av et mangfoldig fjellandskap i stadig endring. *Fjelllets kulturlandskap - Areal og landskap gjennom flere tusen år, DKNVS Skrifter 2015* (3).
- Aunsmo, L. G., Bøe, K. E., Flatebø, A., Garmo, T. H., Hellebergshaugen, O., Lien, O.-H., ... Waldeland, H. (1998). *Saueboka* (bd. 2). Oslo: Landbruksforlaget.
- Austrheim, G., Ohlsson, G. A. & Grøntvedt, E. (1999). Land-Use impact on plant communities in semi-natural sub-alpine grasslands of Budalen, central Norway. *Biological Conservation* 87, 369-379.
- Bele, B. & Norderhaug, A. (2011). Er det forskjeller i beitepreferanser mellom "gamle" og "moderne" kuraser? *Bioforsk TEMA, Vol. 6* (9).
- Bjørddal, I. (2007). *Markslagsklassifisering i økonomisk kartverk* (Skog og landskap rapport: 2007: 1). Norsk institutt for skog og landskap.
- Brox, K. H., Jordhøy, P. & Meli, J. J. (2006). *Opplev Forollhogna*. Lesja: Snøhetta Forlag.
- Budal Bygdeutvikling. (u.å.). Seterdalene. Hentet 9. september 2020 fra <https://budal.net/seterliv.html>
- Bär, A., Augustsen, K.-A., Dyrhaug, M., Hansen, I., Lind, V., Thorvaldsen, P. & Aanensen, L. (2015). *Gammelnorsk sau i unike kulturlandskap* (Bioforsk-rapport 2015: 10/47). Tjøtta: Bioforsk
- ESRI. (2020). ArcGIS Pro. Next-generation Desktop GIS. Hentet 18. oktober 2020 fra <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>
- Fagutvalget for Forollhogna. (2004). *Forvaltningsplan for Forollhogna Nasjonalpark*. Miljødirektoratet.
- FindMy. (u.å.). Satellitt. Hentet 10. januar 2020 fra <https://www.findmy.no/nb/satellitt>

- Fremstad, E. & Moen, A. (2001). *Truete vegetasjonstyper i Norge* (Rapport Botanisk serie 2001: 4). NTNU.
- Fylkesmannen i Nord- og Sør-Trøndelag. (2010). *Landbruksmelding for Trøndelag*. Fylkesmannens landbruksavdelinger i Nord- og Sør-Trøndelag.
- Grinderud, K., Rasmussen, H., Nilsen, S., Lillethun, A., Holten, A. & Sanderud, Ø. (2010). *GIS - Geografiens språk i vår tidsalder*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Haugen, F.-A. & Støvern, L.-E. (2013). *Vegetasjon og beite i beiteområdet til Sørreisa sankelag* (Skog og landskap-rapport 2013: 08). Norsk institutt for skog og landskap.
- Heywood, I., Cornelius, S. & Carver, S. (2011). *An introduction to geographical information systems*. Essex: Pearson Education Limited.
- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. & Wasle, E. (2008). *GNSS – Global Navigation Satellite Systems*. Wien: Springer-Verlag.
- Hofsten, J., Rekdal, Y. & Strand, G. H. (2017). *Arealregnskap i utmark. Arealstatistikk for Sør-Trøndelag* (NIBIO-rapport 2017: 3). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Holst, A., Krefting, A.-I. & Løvdal, J. (2020). *Utvalgte kulturlandskap i jordbruket. Årsrapport 2019*. Landbruksdirektoratet, Riksantikvaren og Miljødirektoratet.
- Holt-Jensen, A. (2007). *Hva er geografi?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Jorhøy, P., Sørensen, R., Berge, T. A., Borgos, T., Guldvik, K., Mell, J. J. & Strand, O. (2010). *Villreinen i Forollhogna. Status og leveområde*. NINA.
- Jørgensen, N. H., Steinheim, G., Holdan, Ø., Granås, R. & Todnem, J. (2017). Beiteatferd i tid og rom: Små raseforskjeller. *Sau og geit*, (2/2017).
- Kjøllestad, T. (2001). *Forslag til endringer i reindriftsloven* (NOU 2001:35). Oslo: Landbruksdepartementet.
- Landbruks- og matdepartementet. (2019). 10 år med utvalgte kulturlandskap. Hentet 10. september 2020 fra https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kulturlandskap/id2624394/?utm_source=www.regjeringen.no&utm_medium=epost&utm_campaign=nyhetsvarsel%2016.01.2019&utm_content=Mat,%20fiske%20og%20landbruk
- Landbruksdirektoratet. (2010). Utvalgte kulturlandskap i jordbruket. Hentet 10. september 2020 fra <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/kulturlandskap/utvalgte-kulturlandskap#hva-er-utvalgte-kulturlandskap-i-jordbruket>
- Larsson, J. Y. & Rekdal, Y. (2005). *Veiledning i vegetasjonskartlegging* (NIJOS Rapport 05/05). Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

- Lind, V., Ruderaas, N. & Rødven, R. (2013). *GPS-merking av sau på øybeite langs Helgelandskysten* (Husdyrforsøkmøtet 2013). Bioforsk Nord.
- Lunnan, T. & Todnem, J. (2012). *Flendalen beiteområde — Sauehold på inngjerda utmarksbeite i Trysil* (Bioforsk-rapport 2012: 7/72). Løken: Bioforsk Øst.
- Manly, B. F. J., McDonald, L. L., Thomas, D. L., McDonald, T. L. & Erickson, W. P. (2002). *Resource Selection by Animals. Statistical Design and Analysis for Field Studies. Second Edition*. USA: Kluwer Academic Publishers.
- Mathiesen, H. F. (2014). *Arealstatistikk. Fulldyrka jord og dyrkbar jord* (Skog og landskap-rapport 2014: 2). Norsk institutt for skog og landskap.
- Meteorologisk institutt. (2019). Trøndelag siden 1900. Hentet 2. september 2020 fra <https://www.met.no/vaer-og-klima/klima-siste-150-ar/regionale-kurver/trondelag-siden-1900>
- Midtre Gauldal kommune. (2005). *Forvaltningsplan for Endalen-, Budalen- og Fordalen landskapsvernområder*.
- Mld. St. 11. (2016-2017). *Endring og utvikling — En fremtidsrettet jordbruksproduksjon*. Landbruks- og matdepartementet.
- Mosti, T. J. (2013). Elektronisk sporing i utmark. *Sau og geit*, (2/2013).
- Norsk institutt for naturforskning. (u.å.). Villrein. Hentet 20. oktober 2020 fra <https://www.nina.no/villrein>
- O'Sullivan, D. & Unwin, D. (2010). *Geographic Information Analysis*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley Sons Inc.
- Olsson, G. A., Austrheim, G., Bele, B. & Grøntvedt, E. (1995). *Seterlandskapet i Budalen og Endalen, Midtre Gauldal, Midt-Norge - Kulturhistoriske og økologiske forhold i fjellets kulturlandskap*. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern avdelingen.
- Pareli, L. (1991). Spor etter samer i Budalsfjella, *By og bygd*(33).
- Puschmann, O. (2005). *Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner* (NIJOS Rapport 2015: 10). Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Putfarken, D., Dengler, J., Lehmann, S. & Härdtle, W. (2008). Site use of grazing cattle and sheep in a large-scale pasture landscape: A GPS/GIS assessment. *Applied Animal Behaviour Science* 111, (1–2).
- Rekdal, Y. (2010). Beitekvalitet i utmark kan klassifiseres. *Sau og geit*, (5/2010).
- Rekdal, Y. (2013). Beite i utmark - kvalitet og kapasitet. *Bioforsk FOKUS*, 8(2), s. 135-137.

- Rekdal, Y. & Angeloff, M. (2007). *Vegetasjon og beite i Setesdal vesthei* (Skog og landskap-rapport 2007: 8). Norsk institutt for skog og landskap.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode, 3. utgave*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Rovde, O. & Gjerdåker, B. (1995). Hundre år for bygd og bonde. Norges Bondelag 1896-1996. I *Band I: I kamp for jamstelling 1896-1945*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Rudtad, L. J. (2020). Ferske tal om norsk sjølvforsyning. Hentet 20. oktober 2020 fra <https://www.nibio.no/nyheter/ferske-tal-om-norsk-sjolvforsyning>
- Rød, J. K. (2009). *Verktøy for å beskrive verden - Statistikk, kart og bilder*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Sand, R., Carlsson, E., Finne, H., Steen, M. & Vik, L. H. (2017). *Kunnskapsgrunnlag for framtidig verdiskaping i Trøndelag* (Rapport 2017:10). Steinkjer: TFoU.
- Schuurman, N. (2004). *GIS: A short introduction*. Malden, Mass.: Blackwell.
- Skurdal, E. (1998). *Beiting i utmark* (1: Husdyrforsøksmøtet 1998). Norges Landbrukshøgskole.
- Smedshaug, C. A. (2008). *Kan jordbruket fø verden? Jordbruk og samfunn i det 21. århundre*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Strand, O., Gundersen, V., Jordhøy, P., Andersen, R., Nerhoel, I., Panzacchi, M. & Van Moorster, B. (2015). *Villrein og ferdsel i Rondane* (NINA Rapport: 1013). Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.
- Sømark, J. (1971). Gard og grendeliv i Budalen. I *Gard og grend*. Trondheim: Globusforlaget AS.
- Sørmoen, G. & Bakken, T. G. (2014). *Lokal forvaltningsmodell i Forollhogna verneområde - Utfordringer knyttet til samordning av byggesaksbehandling i landskapsvernområder* NMBU, Fakultet for samfunnsvitenskap.
- Tretvik, A. M. (1994). Konflikter om naturressurser. Eksempler fra et norsk bergverksdistrikt på 1600/1700-tallet. *Tingbokprosjektet, UiO*, (Rettspraksis 1, 94).
- Trøndelag fylkeskommune. (2018). *Regionalt næringsprogram - for landbruket i Trøndelag 2019-2022*.