



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Sunnhjort – Et merkeprosjekt for hjort på indre Sunnmøre

Sluttrapport

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 57 | 2020



Erling L. Meisingset, Øystein Brekkum & Unni Støbet Lande

Divisjon for skog og utmark, Avdeling for utmarksressurser og næringsutvikling, Tingvoll

**TITTEL/TITLE**

Sunnhjort – Et merkeprosjekt for hjort på indre Sunnmøre - Sluttrapport

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Erling L. Meisingset, Øystein Brekkum &amp; Unni Støbet Lande

| DATO/DATE:        | RAPPORT NR./<br>REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:  | PROSJEKTNR./PROJECT NO.:              | SAKSNR./ARCHIVE NO.: |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 02.04.2020        | 6/57/2020                   | Åpen                           | 20268                                 | 18/01587             |
| ISBN:             | ISSN:                       | ANTALL SIDER/<br>NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/<br>NO. OF APPENDICES: |                      |
| 978-82-17-02561-0 | 2464-1162                   | 71                             | 3                                     |                      |

**OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:**

Stranda, Norddal og Sykkylven kommuner

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Asle Johan Konnerth

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Hjort, arealbruk, GPS merking, sesongtrekk, leveområder, forflytninger, hjorteviltforvaltning, hjortejakt, Møre og Romsdal, Norddal, Stranda, Sykkylven

Red deer (*Cervus elaphus*), space use, seasonal migration, home range, movements, GPS marking, game management, hunting, Norway

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Skog og Utmark

Forest and Forest Resources

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Denne rapporten oppsummerer Sunnhjort prosjektet (2014-2019), hvor målet har vært å utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på indre Sunnmøre til grunnlag for hjorteforvaltningen i regionen. Rapporten tar også for seg påkjørsler av hjort i studieområdet og det er gjennomført analyser av risiko for påkjørsler. Rapporten oppsummerer resultatene fra prosjektet og diskuterer disse i lys av hjorteforvaltningen.

This report gives a summary of a red deer GPS marking study in Sunnmøre, southwestern part of the county Møre & Romsdal in Norway. The report summarizes patterns of migration, distances and timing of seasonal migrations, home ranges at different temporal scales, movements and habitat use. There is also analysed risks of red deer-vehicle collisions in the region. The results are discussed considering managing a population of red deer with high density.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge/Norway  
FYLKE/COUNTY: Møre & Romsdal

GODKJENT /APPROVED

*Bjørn Håvard Evjen*

BJØRN HÅVARD EVJEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

*Erling L. Meisingset*

ERLING L. MEISINGSET



# Forord

Sunnhjort – Et merkeprosjekt for hjort på indre Sunnmøre ble initiert av Stranda kommune i 2013. NIBIO (den gang Bioforsk) ble forespurt om å kunne lede prosjektet og stå som faglig ansvarlig. I løpet av 2013 ble det utarbeidet en prosjektbeskrivelse og avklart deltakelse, finansiering og omfang i prosjektet. 2014 var første ordinære driftsåret og det ble vinteren 2014 merket 8 dyr. NIBIO ved Erling Meisingset har hatt prosjektledelsen og prosjektperioden ble i utgangspunktet tenkt til å være 2014-2018, men ble siden forlenget til 2019.

Prosjektet har vært finansiert med tilskudd av viltfondsmidler fra de tre deltakende kommunene Norddal, Stranda og Sykkylven. Møre og Romsdal fylkeskommune har i tillegg årlig bidratt med midler. I tillegg har NIBIO bidratt med egne midler i prosjektet.

Merking av hjort ble gjennomført i løpet av vintrene 2014 - 2018. Mange personer i tillegg til kommunene har bidratt med føring og tilrettelegging for merking i løpet av prosjektet. Dette har vært avgjørende for at prosjektet har kunne bli gjennomført. Vi takker alle for innsatsen som har blitt lagt ned!

NIBIO takker alle for samarbeidet i løpet av prosjektperioden og håper at resultatene fra prosjektet kommer til nytte i hjorteforvaltningen.

Tingvoll, 02.04.20

Erling L. Meisingset

# Innhold

|  |           |
|--|-----------|
| Sammendrag .....   | 7         |
| <b>1 Innledning.....</b>   | <b>11</b> |
| 1.1 Hjortens bestandsutvikling og kunnskapsgrunnlaget om hjorten.....          | 11        |
| 1.1.1 Stor økning i hjortebestanden.....                                       | 11        |
| 1.1.2 Kunnskap om hjortens bestandsøkologi og arealbruk.....                   | 12        |
| 1.2 Behov for økt kunnskap og forvaltningsutfordringer .....                   | 13        |
| 1.3 Mål og problemstillinger .....   | 14        |
| <b>2 Metoder.....</b>  | <b>16</b> |
| 2.1 Beskrivelse av studieområdet.....  | 16        |
| 2.2 Merking av hjort .....   | 17        |
| 2.2.1 Merkeplasser.....  | 17        |
| 2.2.2 Fordeling av dyr med GPS halsbånd.....                                   | 17        |
| 2.2.3 Antall merka hjort .....   | 18        |
| 2.2.4 Merkeprosedyrer og dataregistrering ved merking av hjort .....           | 18        |
| 2.2.5 GPS halsbånd.....  | 20        |
| 2.3 Datainnsamling.....  | 20        |
| 2.3.1 Sikring og behandling av posisjonsdata .....                             | 20        |
| 2.3.2 Materiale og datainnsamling fra felte merkadyr .....                     | 23        |
| 2.3.3 Kartdata.....  | 23        |
| 2.4 Analyser og definisjoner .....   | 23        |
| 2.4.1 Klassifisering av arealbruk og trekk.....                                | 23        |
| 2.4.2 Leveområder og aktivitet .....   | 24        |
| 2.4.3 Habitatbruk og bruk av høydegradienten .....                             | 25        |
| 2.4.4 Statistiske analyser.....  | 25        |
| 2.4.5 Analyseverktøy.....  | 25        |
| 2.4.6 Definisjoner av ord og uttrykk.....                                      | 26        |
| <b>3 Resultater og diskusjon .....</b>   | <b>28</b> |
| 3.1 Hjortens arealbruk og trekkmønster .....                                   | 28        |
| 3.1.1 Hjortedyras arealbruk .....  | 28        |
| 3.1.2 Fordeling av hjortens arealbruk i Sunnhjort .....                        | 28        |
| 3.1.3 Hva påvirker fordelingen av ulike arealbruksstrategier hos hjorten?..... | 29        |
| 3.1.4 Sesongtrekk – Trekkdistanse på vår og høsttrekket .....                  | 34        |
| 3.1.5 Trekktidspunkt og varighet på trekkene .....                             | 36        |
| 3.1.6 Tid i sommerområdet og effekten av sesongtrekket .....                   | 40        |
| 3.2 Hjortens leveområder .....   | 41        |
| 3.2.1 Størrelsen på årlige leveområder.....                                    | 42        |
| 3.2.2 Månedlige leveområder .....  | 45        |
| 3.2.3 Jaktidsleveområder.....  | 47        |
| 3.3 Hjortens habitatbruk og bruk av høydegradienten .....                      | 49        |
| 3.3.1 Hjortens bruk av ulike arealkategorier.....                              | 49        |
| 3.3.2 Hjortens bruk av høydegradienten .....                                   | 52        |
| 3.4 Hjortens arealbruk og skala i forvaltningen.....                           | 56        |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.4.1 | Kommunenes areal og tellende areal .....  | 56 |
| 3.4.2 | Antall og areal på vald i regionen.....   | 57 |
| 3.4.3 | Hjortens trekkemønster sett mot administrative grenser .....                                  | 57 |
| 3.4.4 | Trekkruiter .....   | 58 |
| 3.4.5 | Hva er hensiktsmessig størrelse på bestandsplanområder i forhold til hjortens arealbruk? .... | 61 |
| 3.4.6 | Bestandsplanområder – hvem hører sammen?.....   | 64 |
| 4     | Oppsummering og veien videre .....  | 66 |
| 4.1   | Oppsummering.....   | 66 |
| 4.2   | Veien videre.....   | 66 |
| 5     | Referanser .....  | 68 |
| 6     | Vedlegg .....   | 72 |
| 6.1   | Vedlegg 1 .....   | 72 |
| 6.2   | Vedlegg 2 .....   | 75 |
| 6.3   | Vedlegg 3 .....   | 78 |

# Sammendrag

Når man skal forvalte en art som hjorten er det viktig og av avgjørende betydning å ha kunnskap om artens arealbruk. Selv med en betydelig økt kunnskap om hjortens bestandsøkologi i løpet av de senere tiåra, så har kunnskapen om hjortens arealbruk vært mer mangelfull. Med GPS-teknologien har det åpnet seg muligheter for å studere arealbruk til store hjortedyr på et helt annet detaljnivå enn tidligere. Bedre kunnskap om dyras arealbruk er viktig både for å øke vår forståelse av hvilke forhold som er viktige for bestandsdynamikken, og for å øke kunnskapen om hvilken skala hjorten bør forvaltes på.

Før dette prosjektet foreligger det lite systematisk og forskningsbasert kunnskap om hjortens områdebruk på Indre Sunnmøre. Dette området skiller seg fra andre områder, ikke minst er topografien forskjellig fra lengre nord i Møre og Romsdal. For å legge et faglig grunnlag for forvaltningen av hjorten og en utnytting av hjorten som jaktobjekt ble Sunnhjort prosjektet satt i gang i 2014.

Prosjektets hovedmål har vært å; Utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på indre Sunnmøre som grunnlag for forvaltningen i regionen. Prosjektet hovedmål hadde sitt utgangspunkt i behovet og ønsket om økt kunnskap om hjortens arealbruk og ble søkt oppnådd gjennom et felles GPS merkeprosjekt for de tre kommunene. Målet er at kunnskapen skal danne et grunnlag for ei målretta og bærekraftig hjorteforvaltning.

Studieområdet inkluderte kommunene Norddal (fra 01.01.2020 en del av Fjord kommune), Stranda og Sykkylven på Indre Sunnmøre i Møre og Romsdal fylke. Området dekker om lag 2147 km<sup>2</sup> og er karakterisert med fjorder, høye og bratte fjell og med store daler. Arealet uten vann og bre og bart fjell, grus og blokkmark utgjør 1493 km<sup>2</sup>, mens godkjent tellende jaktareal for hjort pr 2018 var til sammen 919 m<sup>2</sup>.

I løpet av tre merkesesonger fra 2014 til og med 2018 ble det merka til sammen 52 dyr med GPS halsbånd fordelt på 39 koller og 13 bukker. Innfangning ble gjennomført ved å bedøve hjorten ved kjemisk immobilisering gjennom å skyte piler med luftvåpen etter standard prosedyre godkjent av Mattilsynet og av Miljødirektoratet. De fleste dyra ble innfanget på eller i nærheten av foringsplasser fordelt i ulike områder i de tre kommunene. De merka bukkene var vel 5 år i snitt ved merketidspunktet, mens kollenes ble estimert 8,3 år i snitt.

Av de 52 merka dyr med GPS halsbånd så ble det tilfredsstillende datamengde fra 50 av dyra (38 koller og 12 bukker). Etter rensing av dataene (hvor man fjerner unøyaktige posisjoner eller andre feil) så var antall tilgjengelige posisjoner for analyser 510 048 fordelt på de 50 individene. Dette gav et snitt på 10 201 posisjoner pr individ med en spredning fra 1 200 til 23 508. I gjennomsnitt var funksjonstiden for kollehalsbåndene 492 dager og for bukkehalsbåndene 532 dager. Det er verdt å merke seg at denne statistikken er noe ufullstendig, fordi det er fortsatt en del halsbånd som fortsatt var aktive når statistikken ble utarbeidet. Fram til og med jakta 2019 har man fått rapporter om at 23 av de merka dyra er skutt under jakt. I tillegg døde 5 dyr i løpet av vinteren, og disse hadde ukjente dødsårsaker.

For å klassifisere GPS-dyras arealbruk brukte vi en metode som kalles "Net squared displacement" (NSD). Denne metoden brukes til å estimere forflytningsmønster over tid med utgangspunkt fra en posisjon eller et gitt sted, som for eksempel et merkested eller et definert vinterområde. Vi brukte NSD-mønsteret til å skille ulike typer arealbruk og i denne studien skilte vi mellom stasjonær, trekkende eller nomadisk arealbruk, og vi definerte de som trakk ut av vinterområdet men ikke vendte tilbake til sitt opprinnelige vinterområde, som utvandrende individer. Ut fra NSD-analysene fikk vi også ut trekkdistanser mellom vinter- og sommerområde, dato for trekket og varighet av trekket. For beregning av leveområdestørrelsen brukte vi metoden Minimum Convex Polygon (MCP) og resultatene ble presentert som 90% MCP. For analysene av årsleveområde inkluderte vi kun dyr som hadde data i så langt tidsrom at hele års-syklusen ble inkludert, i praksis fra merketidspunktet og til ut

oktober. Vi har videre analysert habitatbruk og kategoriene som ble brukt var innmark (alle typer), skog (alle typer), åpne områder (fjell med vegetasjon, andre åpne områder) og annet (eks bebyggelse, bart fjell, mv). I tillegg analyserte vi bruken av høydegradienten over havet i løpet av året og disse verdiene hentet fra en digital høydemodell konstruert fra digitale topografiske kart.

Av alle dyra ble 59 % klassifisert som trekkende, 35 % som stasjonære, 5 % som nomadiske og 2 % som utvandrende. Blant kollene (n=38) ble 63 % klassifisert som trekkende, 34 % som stasjonære og 3 % som utvandrere, mens blant bukkene (n=9) ble 46 % klassifisert som trekkende, 36 % som stasjonære, mens 18 % ble klassifisert som nomadiske. I Norrdal var 33 % stasjonære, 53 % trekkende og 7 % var henholdsvis nomadisk og utvandrende. I Stranda var 45 % stasjonære og 55 % trekkende, mens i Sykkylven var fordelingen 21 % stasjonære, 71 % trekkende og 7 % nomadiske. Resultatene viser en noe høyere andel trekkende dyr enn det man generelt finner på Vestlandet, men mindre enn i de undersøkte bestandene Østafjells og på Sørlandet. Andelen er likevel sammenlignbar med det man finner i andre deler av Møre Romsdal.

For kollene i Sunnhjort var gjennomsnittlig trekkdistanse på vårtrekket 14,0 km, mens den var 9,1 km for bukkene. Variasjonen var betydelig for begge kjønn, men ingen dyr trakk over 30 km. Trekkdistanse for dyra i Sunnhjort var kortere enn det man tidligere har funnet i Møre og Romsdal og betydelig kortere enn det som er funnet på Øst- og Sørlandet og i Trøndelag. Distansen er imidlertid sammenlignbar med det man tidligere har funnet lengre sør Vestlandet.

Vårtrekket starta i gjennomsnitt den 16. mai. Den første registrerte trekkstart var 14. april, mens den siste var så seint som 1. juli. Kollene trakk tidligere enn bukkene og snittdatoen var 12. mai for kollene og 2. juni for bukkene. Det var ingen forskjeller mellom åra. Tidspunkt for vårtrekket for dyra i Sunnhjort er noe seinere enn det som er funnet andre steder i Norge. Dyra brukte i gjennomsnitt knappe 8 dager på vårtrekket. De fleste dyra brukte imidlertid kort tid på trekket. 38 % av dyra brukte inntil 2 dager på trekket, mens 60 % brukte 4 dager eller mindre. 26 % av dyra brukte mer enn 10 dager på vårtrekket. Kollene brukte 7 dager, mens bukkene brukte 12 dager i snitt. Flere av dyra hadde kortere eller lengre stopp underveis i vårtrekket, og på 35 % av vårtrekka ble det registrert en eller flere stopp som var lengre enn 1 dag. Tida brukt på trekket økte da også med antall stopp underveis.

Høsttrekket starta i gjennomsnitt den 21. september. Kollene starta høsttrekket i snitt den 17. september og bukkene den 3. oktober, men forskjellen var ikke statistisk sikker. Grunnen var en betydelig variasjon hos begge kjønn, fra 12. juli til 13. desember. Det var heller ingen forskjell mellom åra i studieperioden. Totalt sett starta så mange som 27 % av dyra trekket før 1. september (jaktstart) og 66 % av dyra hadde starta trekket før 1. oktober. Trekketidspunktet om høsten er rimelig likt det som har blitt registrert i andre fylker i Norge. Dyra brukte i snitt 4,3 dager på høsttrekket og det var ingen forskjell mellom kjønn eller åra. Selv om dyra i snitt brukte kortere tid på høsttrekket enn vårtrekket, så var det også i høsttrekket en betydelig variasjon fra under en dag til 27 dager. De fleste dyra brukte kort tid på trekket, og hele 64 % av dyra brukte inntil tre dager eller mindre på trekket, mens kun 10 % brukte mer enn 10 dager.

I gjennomsnitt tilbrakte hjorten 128 dager i sommerområdet, med en variasjon fra 44 til 226 dager. Bukkene tilbrakte 7 dager mer enn kollene i sommerområdet, men forskjellen var ikke statistisk sikker. Variasjonen var 44 til 226 dager. Antall dager var lengst hos dyra med den korteste trekkdistanse. En del av dyra skiftet sommerområde en eller flere ganger i løpet av sommeren før det ordinære høsttrekket. Flere av dyra (39 %) hadde også tydelige trekk etter høsttrekket og forflyttet seg gjerne flere ganger i løpet av seinsommeren og høsten. Slike trekk er sannsynligvis knytta til brunsten og at dyra oppsøker en eller flere brunstområder i en avgrensa periode.

De årlige leveområdene var vesentlig større for trekkende dyr sammenligna med stasjonære. De trekkende bukkene hadde dobbelt så store årsleveområder som de stasjonære bukkene, mens trekkende koller hadde nær 13 ganger større leveområde enn stasjonære koller. Blant de trekkende dyra hadde kollene nesten dobbelt så store årsleveområde enn bukkene, men forskjellen var ikke



statistisk sikker. Andre undersøkelser har som regel vist det motsatte, at bukkene har større områder. Blant de stasjonære dyra var det imidlertid motsatt, hvor bukkene hadde nesten 4 ganger så store leveområder som kollene og disse var statistisk forskjellig. Blant trekkdyra var trekkdistansen den viktigste enkeltfaktoren for å forklare variasjonen i årsleveområde. I Sunnhjort hadde om lag en tredjedel av dyra årsleveområder som var under 10 km<sup>2</sup>, mens kun 16 % hadde årsleveområder over 100 km<sup>2</sup>. Fordelingen av leveområdestørrelsen var ganske lik den man tidligere har funnet i Sogn & Fjordane. Fordelingen er veldig forskjellig fra det som ble funnet på Sørlandet, hvor 81 % av dyra årsleveområder på over 100 km<sup>2</sup>.

Leveområdenes størrelse varierte i løpet av året hos begge kjønn. For de trekkende dyra var det to tydelige topper, forbundet med trekket om våren og høsten. Blant de stasjonære dyra varierte leveområdestørrelsen lite fra måned til måned, med unntak av oktober hvor bukkene hadde vesentlig større leveområder enn resten av året. Leveområdene fordelt etter måned i Sunnhjort var mindre enn de fleste andre steder som er undersøkt i Norge, med unntak av de stasjonære kollene. I Sunnhjort området hadde 46 % av dyrene jaktleveområde mindre enn 10 km<sup>2</sup>, over 90 % av dyra hadde jaktidsleveområder mindre enn 50 km<sup>2</sup>, og alle dyra hadde leveområder mindre 100 km<sup>2</sup>. En slik fordeling var tilnærmet det som man fant i Sogn & Fjordane, men veldig forskjellig fra som ble funnet i Agder.

Hjortens bruk av ulike habitatklasser varierte i løpet av året, mellom kjønn, og mellom individer som ble klassifisert som stasjonære eller trekkende/nomadiske dyr. Resultatene viste at hjorten brukte innmarka ofte, men at bruken varierte gjennom året. Toppen i bruk av innmark var i april for kollene og i mai for bukkene. Man finner også en topp igjen om høsten, typisk i oktober og november. Generelt brukte de stasjonære dyra innmarka i større grad blant begge kjønn. Enkelte trekkdyr brukte innmark veldig lite, mens enkelte stasjonære dyr brukte en stor del av sin aktive beitetid på innmarka. Selv om kollene brukte innmark noe mer enn bukkene i de fleste månedene, så var det ikke er noen statistisk sikker forskjell mellom kjønn. Hjortens bruk av ulike skogshabitater og åpne arealer varierte også i løpet av året. Variasjonen var klart størst hos bukkene. Sammenlignet med andre steder brukte hjorten i Sunnhjort åpen fastmark i større grad. Siden det er så stor variasjon i bruken av innmark mellom individene kan uttak av «innmarksspesialister» være et aktuelt tiltak i den lokale forvaltningen.

Hjorten bruker høydegradienten (høyde over havet) aktivt gjennom året med store forskjeller mellom sesongene. Bruken av høydegradienten må sees i sammenheng med sesongtrekket og hvordan hjorten responderer på sommerens utvikling. De fleste dyra trekker oppover i terrenget under vårtrekket, for å kunne utnytte at våren og tilgangen på planter i unge stadier best mulig. I Sunnhjort var det imidlertid klare forskjeller mellom de trekkende og stasjonære dyra i hvordan de brukte høydegradienten. Blant de stasjonære dyra varierte høyde over havet for posisjonene gjennom året relativt lite, mens for de trekkende og nomadiske dyra så varierte dette betydelig. I løpet av vinterhalvåret så holder dyra seg stort sett i lavlandet, men det kan variere en del i forhold til snøforholda. Hvor dyra oppholder seg varierte også en del gjennom døgnet, i forhold til aktive perioder (beiting) og inaktive perioder (hvile, drøvtygging). Som regel finner man dagleieplassene høyere i terrenget enn beiteområdene.

Det er et mål i forvaltningen av hjortevilt i Norge at den skal være bestandsretta, det vil si at mål og strategier som legges i forvaltningen skal rettes inn mot en avgrensa bestand. Samtidig er det et prinsipp at forvaltningen skal foregå på det laveste leddet i forvaltningshierarkiet. Hver kommune skal definere ett tellende areal som grunnlag for den lokale forvaltningen av hjorten. Tellende areal er i forskrift om forvaltning av hjortevilt definert som «det arealet som skal legges til grunn for beregning av fellingstillatelse». I Sunnhjort utgjør tellende areal mellom 58 og 67 % av sum areal (totalt areal minus vann, breer, bart fjell og grus- og blokkmark). Basert på data fra Sunnhjort kan arealer på opptil 1000 moh. vurderes å bli inkludert som tellende areal i regionen, men bør sees i sammenheng med habitat/vegetasjonstype.

I de tre Sunnhjort kommunene ble det i 2019 registret 50 vald, fordelt på 26 vald i Norddal, 16 i Stranda og 8 i Sykkylven. Vald størrelsen i kommunene varierte i gjennomsnitt fra 12,5 km<sup>2</sup> i Norddal til 24,9 km<sup>2</sup> i Stranda. I løpet av ett år besøkte en gjennomsnittlig GPS hjort 1,3 kommuner. I Sunnhjort området bruker hjorten færre kommuner enn noe annet sted i Norge som vi kan sammenligne med.

Ut fra arealbruken av hjorten kan kommunene i Sunnhjort ut i fra tellende areal, teoretisk kunne fange opp 100 % av bestanden, men som kjent er jo ikke kommunegrensene alltid plassert fornuftig i forhold til forvaltningen av hjorten. Hvis man også ser på sesongtrekkene til de trekkende dyra så fanger kommunenes størrelse og utstrekning opp inntil 80 % av disse. Siden om lag 60 % av dyra er trekkende, vil man teoretisk kunne forvalte 80-90 % av bestanden innen kommunen. Et typisk vald i Sunnhjort kommunene har arealmessig potensiale til å kunne forvalte maks 50 % av dyra gjennom året, men er igjen avhengig av form og beliggenhet av valdet. Ser man på trekkdyra så vil kun 20 % av disse holde kunne holde seg innenfor et snittvald. Inkludert både stasjonære og trekkende dyr så vil valda maks kunne ha 40 % av dyra innen valdet på helårsbasis. Hvis man setter et mål om å ha 80 % av bestanden innen et vald eller bestandsplanområde i Sunnhjort kommune så tilsier hjortens årlige arealbruk inkludert sesongtrekk at størrelsen minst bør være 100 km<sup>2</sup>, men igjen avhengig av beliggenhet og avgrensinger. For å se på hvor store arealer dyra fra de ulike merkeplassene dekket i løpet av året, så beregnet vi et årsareal pr merkestet. I dette perspektivet så ser man at arealene vinterbestanden i et område dekker i løpet av året er dels betydelig større enn hvis man beregner arealbruken til de enkelte individene. I 7 av 10 merkeområder overgikk dette arealet 100 km<sup>2</sup>. For teoretisk kunne forvalte 100 % av dyra bør derfor et bestandsplanområde være 250-300 km<sup>2</sup>. Sett opp mot dagens valdstruktur i kommunene så er de fleste valda for små til å kunne forvalte bestander. Vi har laget en skisse til mulig inndeling i bestandsplanområder i Sunnhjort kommunene. Forslaget er basert på arealbruken til dyra sammen med en vurdering av størrelse/areal og avgrensinger mot fjord og fjell.

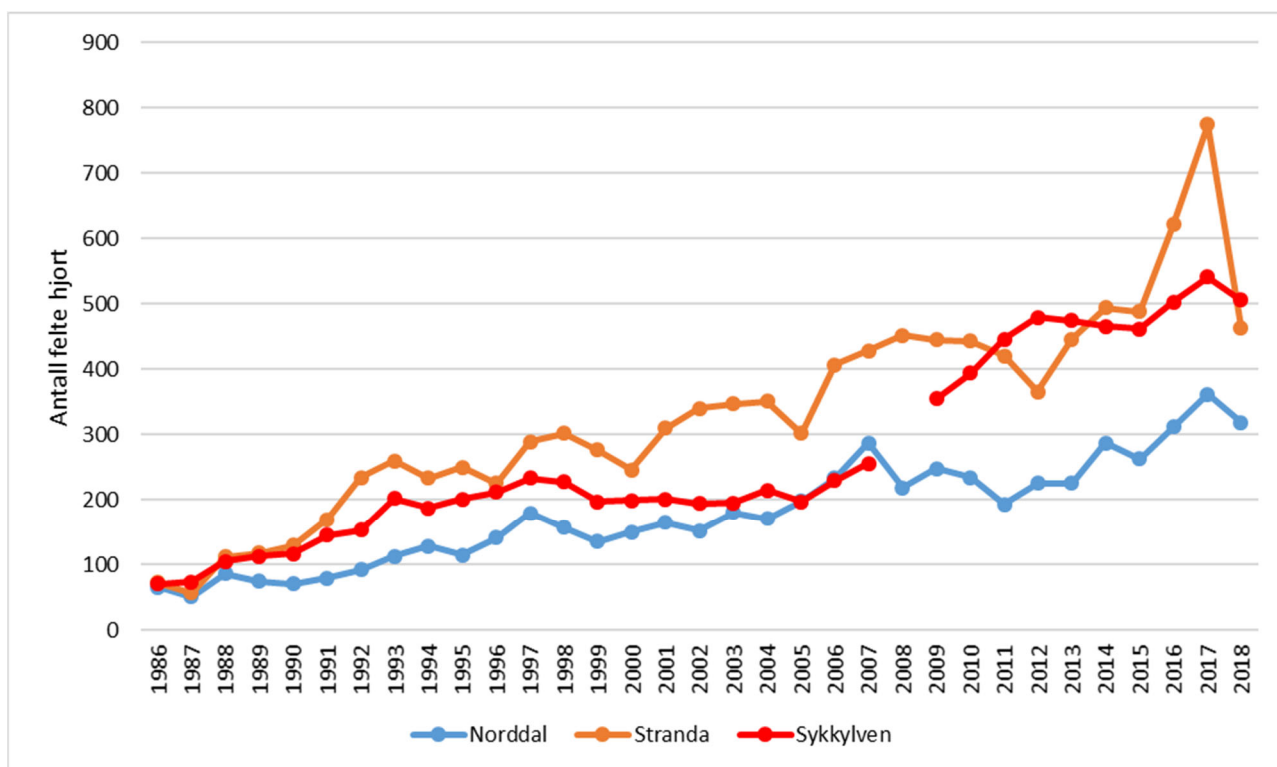
I ei tid hvor ei bærekraftig forvaltning av hjortebestanden er siktemålet, vil en samkjørt forvaltning over større areal være en stor fordel. Dette gjelder både på rettighetshavernivå og på kommunenivå.

# 1 Innledning

## 1.1 Hjortens bestandsutvikling og kunnskapsgrunnlaget om hjorten

### 1.1.1 Stor økning i hjortebestanden

Hjortebestanden i Norge har hatt en nærmest eventyrlig utvikling i løpet av de siste 40 årene. Spesielt gjelder dette med hensyn til økning av bestandenes størrelse, og økning har vært størst i hjortens kjerneområde på Vestlandet. Økningen i hjortebestanden har ført til et betydelig større utbytte i form av felte hjort. Dette gjelder også i de tre studiekommunene i Sunnhjort (figur 1). Mønsteret er i stor grad det samme som mange andre kommuner i Møre og Romsdal og på Vestlandet forøvrig. Avskytingen er mer enn doblet siden år 2000, selv om det var noe nedgang i 2018 isolert sett i de tre kommunene. Nedgang var stor for Stranda, men økning var da også spesielt stor det to foregående årene (figur 1).



Figur 1. Felt hjort i Norddal, Stranda og Sykkylven kommuner i perioden 1986-2018. Kilde: [www.ssb.no](http://www.ssb.no).

Årsakene til økningen i hjortebestanden er flere og sammensatte. Innføringen av retta avskyting tidlig på 1970-tallet var en viktig og direkte årsak til at hjortebestanden begynte å øke (Langvatn & Loison 1999). Rettet avskyting med alders- og kjønnsesifikke kvoter er nå innarbeidet og gjør at man kan styre bestandenes utvikling i stor grad. Klimaet med mildere vintrer har også sannsynligvis påvirket hjortens muligheter for bestandsøkning og utbredelse til nye områder positivt (Mysterud *et al.* 2001). Klimatrendene de neste tiåra predikerer blant annet en videre utvikling mot enda mildere vintrer og redusert antall dager med snødekke for det meste av Skandinavia (Christensen *et al.* 2007). Dette vil trolig være positivt for utbredelsen og bestandsutviklingen for hjorten mange steder i Norge, og noe som sannsynligvis vil fortsette seg i de neste tiårene. Ferske analyser viser at vinterarealene for

hjorten vil kunne øke betydelig i løpet av de neste tiårene på Vestlandet og i Trøndelag (Rivrud et al. 2019), på grunn av midlere vintre. Endringer i skogbruk og landbruk har også hatt en betydning. Store endringer i bruken av utmarka med redusert beiting av husdyr, vedhogst og setring har ført til gjengroing og økte skogsarealer (Austrheim et al. 2011). Endringene i skogshabitatene med etablering av ny skog og en gjengroing har gitt økt tilgang på beite og skjulhabitat for hjorten (Mysterud et al. 2002; Mysterud et al. 2017). I tillegg så har de store rovdyra i stor grad vært fraværende i kjerneområdene på Vestlandet, slik at det er forvaltningen og jakta som i stor grad styrer bestandenes utvikling.

Økningen i hjortebestanden har ført til økte inntekter i form av jaktutbytte og muligheter for omsetning av jakt og kjøtt. Stadig flere jegere har hatt muligheten til å delta i hjortejakta og flere rettighetshavere har utleie av jakt som binæring. Men med de økte hjortestammene følger også skader på innmark (Meisingset et al. 1997; Meisingset & Krokstad 2000) og på produktiv skog, (Veiberg 2001), i tillegg til flere trafikkulykker hvor hjorten er innblandet (Mysterud 2004; Meisingset et al. 2013). Inntekter og kostnader med hjorten er imidlertid ofte ulikt fordelt mellom grunneiere, og dette stiller den lokale forvaltningen ovenfor store utfordringer. En økning i antall trafikkulykker fører også til at de samfunnsmessige kostnadene øker.

### 1.1.2 Kunnskap om hjortens bestandsøkologi og arealbruk

I takt med bestandsutviklingen de siste 40 årene har kunnskapen om hjortens bestandsøkologi i Norge økt formidabelt. Dette gjelder ikke minst om individenes livsløp og om hva som påvirker individenes vekst og utvikling, og hvilke underliggende faktorer som påvirker individene og dermed bestandenes utvikling. Blant annet har man utviklet betydelig kunnskap om hvordan bestandsøkningen har påvirket individene. I løpet av de 20 siste åra har kroppsvektene til hjorten i gjennomsnitt blitt redusert for dyr i alle kategorier i de klassiske hjortefylkene (Solberg et al. 2012) og vektreduksjonen har sammenheng med økt bestandstetthet (Mysterud et al. 2002; Mysterud et al. 2004). Selv om reduksjonen i vektene har avtatt eller har stabilisert seg de senere årene så snakker man om en reduksjon i kroppsvektene på  $\pm 10\%$  med litt variasjon mellom ulike kjønns- og aldergrupper (Solberg et al. 2017). Vektreduksjonen har medført at færre unge koller blir brunstige og mange utsetter sin første reproduksjon (Langvatn et al. 2004). Totalt sett tyder det likevel på at kalveproduksjonen i bestandene god siden de aller fleste voksne kollene føder kalv årlig (Langvatn et al. 2004). I tillegg består bestandene av en høy andel hodyr på grunn av et høyere jakttrykk på bukker, slik at tilveksten til bestandene blir relativt høy. I tillegg så er fortsatt den naturlige dødeligheten relativt lav i de fleste åra.

Når man skal forvalte en art som hjorten er det viktig og av avgjørende betydning å ha kunnskap om artens arealbruk. Selv med en betydelig økt kunnskap om hjortens bestandsøkologi, så har kunnskapen om hjortens arealbruk vært mer mangelfull. De første øremerkingene av hjort startet imidlertid allerede på 1960-tallet i Møre og Romsdal og Trøndelag. Disse forsøkene gav en viss innsikt i at hjorten forflyttet seg over store avstander. Fra 1979 til midten av 1990-tallet ble det merket mange dyr med øremerker hovedsakelig i Snillfjord kommune i Sør-Trøndelag. Denne langtidsstudien har gitt mer kunnskap om hjortens forflytninger og utvandring (Loe et al. 2009; Loe et al. 2010), men fortsatt på et lite detaljert nivå. I løpet av 1980 og 1990-tallet ble et 30-talls koller merket med VHF-sendere i Snillfjord og dette gav den første informasjonen om grovskala trekkmonster på sesongnivå og viste blant annet at flere dyr trekker opptil 50 km mellom vinter- og sommerområder (Albon & Langvatn 1992; Pettorelli et al. 2005).

Med GPS-teknologien åpnet det seg muligheter for å studere arealbruk til store hjortedyr på et helt annet detaljnivå enn tidligere. Bedre kunnskap om dyras arealbruk er viktig både for å øke vår forståelse av hvilke forhold som er viktige for bestandsdynamikken, og for å øke kunnskapen om hvilken skala hjorten bør forvaltes på. I løpet av det siste tiåret har det vært gjennomført større GPS

merkeprosjekter i Trøndelag og Møre & Romsdal (Meisingset *et al.* 2011), Sogn og Fjordane (Meisingset *et al.* 2012), i Hordaland, Rogaland og Hedmark (Mysterud *et al.* 2011a) og på Sørlandet (Meisingset *et al.* 2019). Mye av fokuset har ligget på å utvikle kunnskap om hjortens områdebruk med hensikt om å forbedre kunnskapsgrunnlaget for forvaltningen i disse regionene (Meisingset 2015).

Disse prosjektene har også gitt grunnlag for en generell kunnskapsheving om hjortens arealbruk og økologi. Siden prosjektene har dekt mye av hjortens utbredelsesområde i Norge har dette gitt verdifulle data for videre forskning. Dette gjelder ikke minst hjortens trekkmonster (Mysterud *et al.* 2011b) og hvilke mekanismer som ligger bak disse (Bischof *et al.* 2012). Det har også gitt kunnskap om hvordan hjorten reagerer på jakt (Rivrud *et al.* 2014; Lone *et al.* 2015), hvordan hjorten forholder seg til veier (Meisingset *et al.* 2013), dens habitatbruk (Loe *et al.* 2012; Lande *et al.* 2014) og hvordan forholdene for hjorten vil utvikle seg under framtidige klimaendringer (Rivrud *et al.* 2019). Forskningen har gitt gode indikasjoner på hva som er fornuftige størrelser på forvaltningsenheter på Vestlandet (Meisingset 2015; Meisingset *et al.* 2018), hvordan man kan forebygge påkjørsler i trafikken (Meisingset *et al.* 2014) og om tidligere jaktstart har påvirket fordelingen av felte dyr mellom ulike vald og kommuner (Loe *et al.* 2016).

## 1.2 Behov for økt kunnskap og forvaltningsutfordringer

Med en stor vekst i hjortebestandene har det stadig blitt etterspurt ny og mer detaljert kunnskap på lokalplanet. Ikke minst for å kunne utnytte bestandene til det gode, men samtidig kunne forvalte dem slik at det ikke blir for store ulemper. Det gjelder både mulighetene som er knytta til hjorten som en ressurs, men også de utfordringene en økt bestand vil kunne medføre. Dette gjelder kunnskap både i forhold til jakt og jaktutøvelse, og kunnskap om hjortens bestandsutvikling og produksjon, og arealbruk og skader den forårsaker på skog og eng.

Det ligger til grunn i hjorteviltforvaltningen at man skal drive ei bestandsretta forvaltning, dvs. at man skal forsøke å forvalte en bestand som en helhet. Dette skal som hovedregel skje gjennom en forvaltning basert på bestandsplaner som utarbeides lokalt, og som legger både kunnskap om hjortens biologi og levesett, lokale forhold og premisser til grunn. Kunnskap om hjortens arealbruk er avgjørende for en god forvaltning over tid. For å øke presisjonsnivået og sikre en best mulig forvaltning av hjorten i området er det nødvendig å opparbeide mer kunnskap om dyras områdebruk, trekkmonster og bruk av ulike areal typer. I et slikt forvaltningsregime er kunnskap og ikke minst integrering av denne kunnskapen om hjortens trekk og arealbruk avgjørende. Variasjon i naturforhold og topografi aktualiserer også økt kunnskap om hjortens arealbruk.

En økende hjortebestand fører også til flere samfunnsmessige konsekvenser knytta til blant annet trafikkpåkørsler og beiteskader på skog og innmark. Disse spørsmålene utgjør en utfordring for viltforvaltningen, men også andre aktører som lokale- og regionale vegmyndigheter og landbruk/skogbrukssektoren. I dag er det også et betydelig press mot våre natur- og landarealer. Dette gjelder blant annet omdisponering av arealer til industrielle formål (eks. vindkraft) og til infrastruktur (eks. veier) eller andre formål (eks. hytteutbygging).

Før dette prosjektet foreligger det lite systematisk og forskningsbasert kunnskap om hjortens områdebruk på Indre Sunnmøre. Dette området skiller seg fra andre områder, ikke minst er topografien forskjellig fra lengre nord i Møre og Romsdal. For å bedre kunne håndtere disse problemkompleksene, og for å legge et faglig grunnlag for forvaltningen av hjorten og en utnytting av hjorten som jaktobjekt ble Sunnhjort prosjektet satt i gang i 2014.

### 1.3 Mål og problemstillinger

Prosjektets hovedmål har vært å; Utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på indre Sunnmøre (kommunene Norddal (som i dag er en del av Fjord kommune), Stranda og Sykkylven) som grunnlag for forvaltningen i regionen.

Prosjektet hovedmål hadde sitt utgangspunkt i behovet og ønsket om økt kunnskap om hjortens arealbruk og ble søkt oppnådd gjennom et felles GPS merkeprosjekt for de tre kommunene. Målet har vært at kunnskapen skal danne et grunnlag for ei målretta og bærekraftig hjorteforvaltning. Gjennom merking av dyr med GPS halsbånd har målet vært å kunne besvare delmåla knytta til hjortens arealbruk i løpet av året.

Delmål for prosjektet har vært følgende:

#### 1. Hjortens trekkstrategi

I de fleste hjorteviltbestander finner man individer som trekker mellom et eller flere leveområder i løpet av året. Men i de samme bestandene finner man også stasjonære dyr som mer eller mindre holder i samme område hele året. Denne «miksen» av trekkdyr og stasjonære dyr som har vinteropphold i de samme områdene, er en utfordring for forvaltningen ikke minst på lokalt hold. Gjennom prosjektet ønsker man derfor å:

- a) Utvikle kunnskap om fordelingen mellom trekkdyr og stasjonære dyr for begge kjønn i regionen, og
- b) Finne hvilke faktorer som eventuelt påvirker denne fordelingen.

#### 2. Hjortens trekkruiter og sesongtrekk

Både i forhold til forvaltningen av hjorten og de arealene den benytter, er kunnskap om trekkveier og trekkmønster viktig for ei langsiktig og bærekraftig forvaltning av arealene i framtida. Likedan er kunnskap om avstanden mellom vinter- og sommerleveområder viktig informasjon. Tidligere merkeprosjekter i andre deler av landet har avslørt en betydelig variasjon i trekkdistanser og forskjeller mellom kjønn. Tidspunktet når trekket skjer, spesielt om høsten er også viktig kunnskap for forvaltningen. Tidspunkt for høsttrekket og dermed fordelingen av hjorten i jakttida kan gi viktig informasjon for både jaktutøvelse, eventuell skadebelastning og fordeling av kvoter innad i valdene og mellom valda. Kunnskapen vil også være relevant for trafikkpåkjørsler og særlig viktige trekkveier for hjorten og tiltak i den forbindelse. Prosjektet har hatt som mål å:

- a) Kartlegge viktige trekkveier i regionen,
- b) Finne fordeling av trekkdistanser dvs. avstanden mellom vinter- og sommerområder for begge kjønn i bestanden.
- c) Finne tidspunkt og fordeling av tidspunkt for vår- og høsttrekket.

#### 3. Hjortens leveområder

Hjortens arealbruk i løpet av året påvirkes sannsynligvis av mange forskjellige faktorer. Innenfor studieområdet er det stor variasjon i vegetasjonssammensetning, topografi og tilgjengelighet av ulike naturtyper (som innbefatter både skogs- og innmarksarealer) og klimaforhold. Størrelsen på leveområdene er selvsagt avhengig av trekkstrategi, men også en rekke andre faktorer som topografi og bestandstetthet. Prosjektet har som mål å:

- a) Finne størrelsen av leveområdene for begge kjønn på årsbasis og gjennom de ulike sesongene (vinter, sommer og høst), og fordelingen av størrelsen mellom individene.

- b) Analysere hjortens bruk av ulike arealkategorier i løpet av året.

#### 4. Lokal forvaltning og hjortens arealbruk

Det ligger til grunn i hjorteforvaltningen at man skal ha ei bestandsretta forvaltning, dvs. at man skal forsøke å forvalte en «avgrensa» bestand som en helhet. Et viktig spørsmål er om dagens forvaltning er tilpassa hjortens arealbruk. Gjennom analyser av hjortens arealbruk vil man kunne avdekke bestandsmessige arronderinger i regionen, og hvilke faktorer som påvirker hjortebestandenenes fordeling i landskapet. Dette vil kunne ha betydning for arrondering av vald og bestandsplanområder både innad og på tvers av kommunene. Prosjektet har som mål å:

- a) Utarbeide et grunnlag for ei bestandsretta forvaltning av hjort i regionen.

## 2 Metoder

### 2.1 Beskrivelse av studieområdet

Studieområdet inkluderte kommunene Norddal (fra 01.01.2020 en del av Fjord kommune), Stranda og Sykkylven på Indre Sunnmøre i Møre og Romsdal fylke. Området dekker om lag 2147 km<sup>2</sup> og er karakterisert med fjorder, høye og bratte fjell og med store daler. Arealet uten vann og bre og bart fjell, grus og blokkmark utgjør 1493 km<sup>2</sup> (tabell 1).

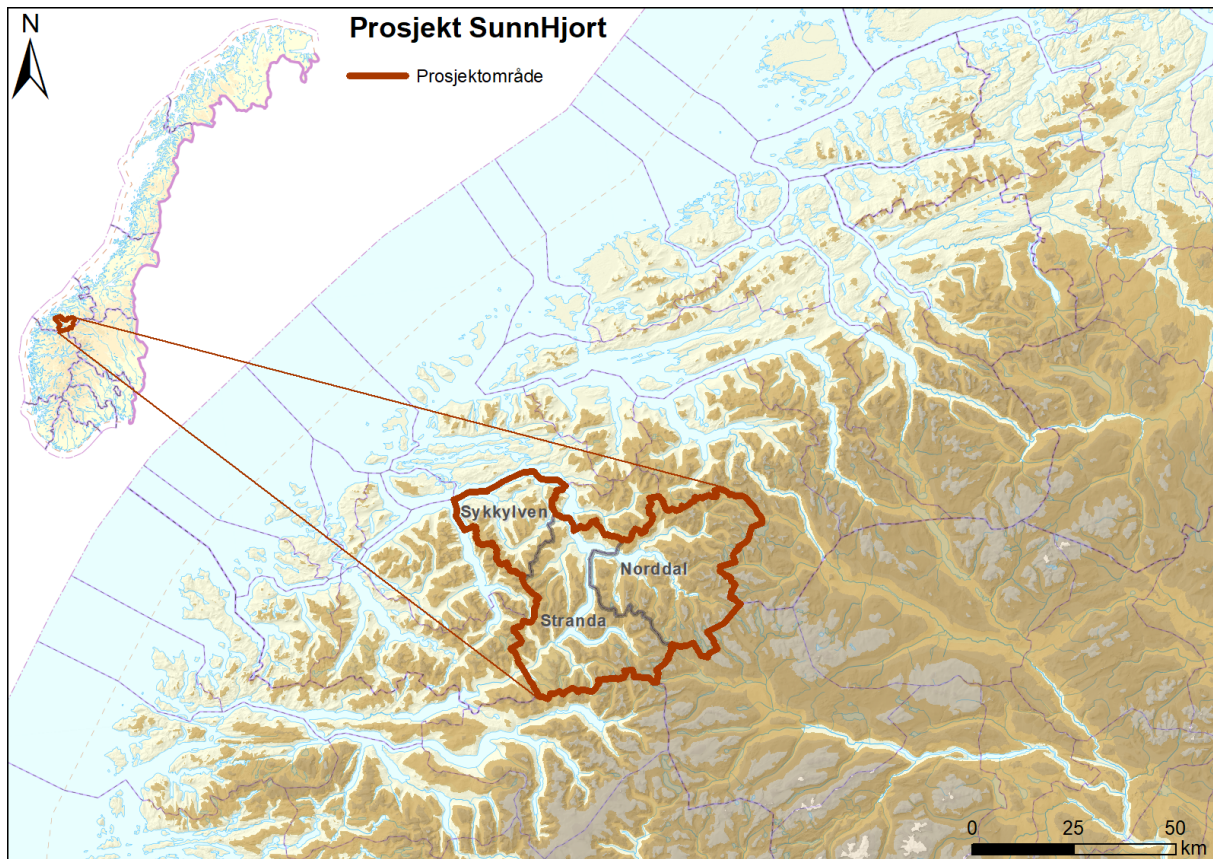
Jordbruksområdene ligger ofte på flatere og mer fruktbare arealer, men det er også betydelige innslag av bratte jordbruksarealer. Grasproduksjon med eng og beite er den dominerende driftsformen, men i Norddal spesielt er det også en betydelig bærproduksjon. Dyrkamark utgjør 3,1 % av totalarealet, og andelen er størst i Sykkylven. Andel åpen fastmark som er betraktet som relevant hjorteareal utgjør 57,2 %, og andelen er større i Norddal og Stranda enn i Sykkylven. Skog utgjør til sammen 36,2 %, og andelen er størst i Sykkylven. Totalt er det 919 km<sup>2</sup> tellende jaktareal for hjort i de tre kommunene (tabell 1).

Området har innslag av flere vegetasjonssoner (Moen 1998). De lavereliggende arealene tilhører mellom- og sørboreal sone, med innslag av boreonemoral langs fjordene. De høyereliggende områdene tilhører alpin (oseanisk) sone. Den naturlige skogen består i stor grad av furu, bjørk og or, men gran er plantet i betydelig grad i alle kommunene. Vanlig arter i felt og bunnsjiktet er blåbær og røssløyng, men også en rekke andre arter av lauvtre, urter og gras.

**Tabell 1. Arealfordeling (km<sup>2</sup>) fordelt etter ulike kategorier i de tre studiekommunene og summert for alle tre (kilde: SSB.no). Sum areal er summen av bebygd areal, jordbruksareal, skog, åpen fastmark og våtmark, mens totalt areal også inneholder vann, breer, bart fjell og grus- og blokkmark. Tellende areal er hentet fra ssb.no og %-vis tellende areal er tellende areal i forhold til sum areal.**

|                  | Norddal |       | Stranda |       | Sykkylven |       | Alle   |       |
|------------------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|--------|-------|
|                  | Areal   | %     | Areal   | %     | Areal     | %     | Areal  | %     |
| Bebygd areal     | 4,8     | 0,9   | 8,2     | 1,3   | 8,3       | 2,9   | 21,3   | 1,4   |
| Jordbruksareal   | 14,3    | 2,5   | 17,8    | 2,8   | 14,6      | 5,0   | 46,7   | 3,1   |
| Skog             | 188,2   | 33,5  | 223,3   | 34,8  | 128,8     | 44,4  | 540,3  | 36,2  |
| Åpen fastmark    | 349,5   | 62,2  | 379,0   | 59,1  | 125,9     | 43,4  | 854,4  | 57,2  |
| Våtmark          | 5,0     | 0,9   | 13,0    | 2,0   | 12,3      | 4,2   | 30,3   | 2,0   |
| Sum areal        | 561,8   | 100,0 | 641,3   | 100,0 | 289,9     | 100,0 | 1492,9 | 100,0 |
| Totalt areal     | 943,5   |       | 865,9   |       | 337,8     |       | 2147,2 |       |
| Tellende areal   | 324,7   |       | 399,1   |       | 195,4     |       | 919,3  |       |
| % tellende areal | 57,8    |       | 62,2    |       | 67,4      |       | 61,6   |       |





Figur 2. Kart over prosjektområdet i Sunnhjort-prosjektet i Møre og Romsdal.

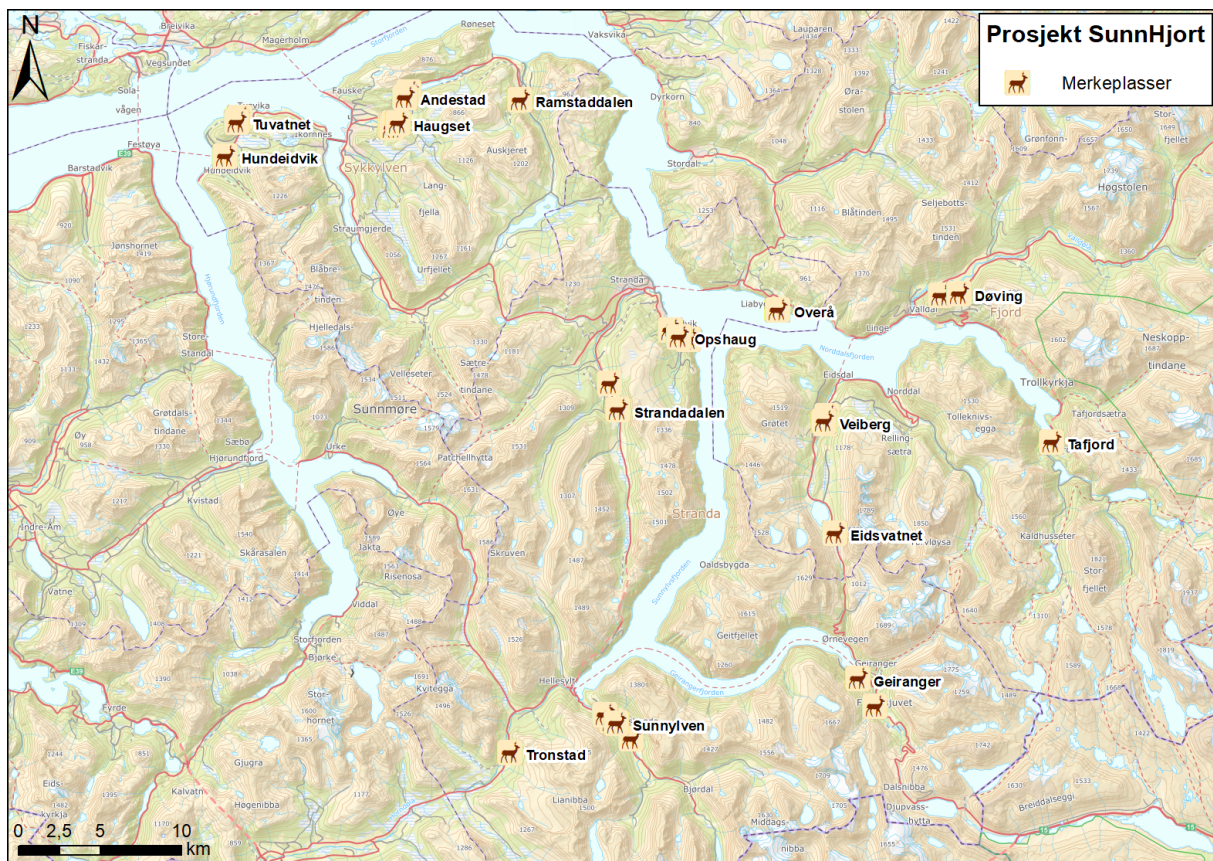
## 2.2 Merking av hjort

### 2.2.1 Merkeplasser

NIBIO har i samarbeid med kommunene og grunneiere valgt ut merkeplasser spredt i ulike deler av de tre kommunene. Merkeplassene har vært lagt på aktuelle steder hvor hjorten har hatt vintertilhold (figur 3). Praktisk tilrettelegging og foring har i hovedsak vært aktuell grunneiers ansvar eller av lokale ressurspersoner. På merkeplassene ble hjorten føret og forsøkt tilvent menneskelig aktivitet slik at merking av dyra kunne gjennomføres på best mulig måte. Det ble merka hjort ved 15 ulike lokaliteter i de 3 kommunene (figur 3).

### 2.2.2 Fordeling av dyr med GPS halsbånd

Fordelingen av GPS halsbånd ble gjort med utgangspunkt i økonomiske bidrag fra kommunene og ønsket om å fordele merkingen best mulig i hele studieområdet. Dette ble fulgt med noen justeringer mellom åra underveis i prosjektet. Suksessen det enkelte året og ved de ulike lokalitetene var blant annet avhengig av vinterforholdene (snødekket), tilvenning og antall dyr ved de ulike lokalitetene. Blant annet så ble det ikke merka dyr i 2017 på grunn av ustabile vinterforhold.



Figur 3. Kartet viser posisjoner for hvor det ble merka dyr i perioden 2014-2018.

### 2.2.3 Antall merka hjort

I løpet av tre merkesesonger fra 2014 til og med 2018 ble det merka til sammen 52 dyr med GPS halsbånd fordelt på 39 koller og 13 bukker (Tabell 1). Det vil si at 75 % av de merka dyra var koller.

Fordelt etter år ble det merka 8 hjort i 2014 (7 koller og 1 bukk), 15 i 2015 (11 koller og 4 bukker), 15 i 2016 (12 koller og 3 bukker) og 14 i 2018 (9 koller og 5 bukker). Vinteren 2017 ble det ikke merket noen dyr på grunn av vanskelige forhold.

Tabell 2. Oversikt for antall merka dyr med GPS halsbånd fordelt etter kommune.

| Merkekommune | Antall merka |           |             | Antall med tilfredsstillende data |           |             |
|--------------|--------------|-----------|-------------|-----------------------------------|-----------|-------------|
|              | Koller       | Bukker    | Begge kjønn | Koller                            | Bukker    | Begge kjønn |
| Norddal      | 10           | 5         | 15          | 10                                | 5         | 15          |
| Stranda      | 16           | 5         | 21          | 16                                | 4         | 20          |
| Sykkylven    | 13           | 3         | 16          | 12                                | 3         | 15          |
| <b>Alle</b>  | <b>39</b>    | <b>13</b> | <b>52</b>   | <b>38</b>                         | <b>12</b> | <b>50</b>   |

### 2.2.4 Merkeprosedyrer og dataregistrering ved merking av hjort

Innfangning ble gjennomført ved å bedøve hjorten ved kjemisk immobilisering gjennom å skyte piler med luftvåpen etter standard prosedyre godkjent av Mattilsynet og av Miljødirektoratet. De fleste dyra ble innfanget på eller i tilknytning til foringsplasser.

Ved merking av dyra ble det, i tillegg til påsetting av øremerke (med unik nummerkode) og GPS halsbånd, registrert kjønn og alder (estimert), og for kollene ble undersøkt om de var lakterende (melk i juret) og det ble notert om kolla ble observert sammen med kalv eller ikke. I tillegg ble dyra veid (total kroppsvekt i kg), og det ble målt halsomkrets (cm), totalt lengdemål (cm), og et bakfotmål (cm, metatarsus; figur 4). I tillegg ble det tatt hår-, feces- (skit) og blodprøver av dyra og kondisjon/hold ble vurdert på en skala fra 1 (svært god) til 5 (utmagret). For bukkene ble det notert antall gevirtakker og lengde av gevirstengene ble målt.

De merka bukkene ble estimert til vel 5 år i snitt ved merketidspunktet, med en variasjon fra 2,5 til 10,5 år (tabell 2). Kollenes alder ble estimert å være fra 1,5 til 17,5 år, med et snitt på 8,3 år. Ved merketidspunktet veide bukkene omlag 128 kg i snitt, mens kollene i snitt var 105 kg i totalvekt (tabell 2). Vekta hos bukkene varierte fra 103 til 167 kg, mens den hos kollene varierte fra 74,5 til 124 kg. Kondisjonen var svært god eller god på 62 % av kollene og middels god på 38 % (n=39). Blant bukkene ble 8 % vurderte til å være god, mens 92 % ble vurdert til middels god (n=13). Det ble tatt blodprøver av 90 % av merka dyra (n=52), som blant annet ble sendt til Veterinærinstituttet. I tabell 2 finnes oppsummerte tall fra merkedataene.



Figur 4. Blodprøvetaking, veiing og måling av bakfotlengde er en viktig del av datainnsamlingen i forbindelse med innfangning og merking av hjort (ill. foto: NIBIO).

**Tabell 3. Oppsummering av merkedata for koller og bukker fra Sunnhjort. Totalvekt (kg), kondisjon (1=svært god, ..., 5=utmagret), estimert alder ved merking, bakfotlengde (cm – mål av metatarsus), kroppslengde (cm – fra nakkegrop til halerot), antall gevirtakker på høyre og venstre gevirstang og lengde av høyre og venstre gevirstang. Tabellen viser gjennomsnittsverdier, antall (N) og standardavvik (SD) for de ulike variablene.**

|               |                 | Totalvekt | Kondisjon | Estimert alder | Bakfotlengde | Hals-omkrets | Kroppslengde | Gevir høyre | Gevir venstre | Lengde høyre | Lengde venstre |
|---------------|-----------------|-----------|-----------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|----------------|
| <b>Bukker</b> | <b>Gj.snitt</b> | 128,4     | 2,9       | 5,1            | 39,3         | 59,6         | 157,9        | 4,5         | 4,5           | 62,5         | 61,5           |
|               | <i>N</i>        | 13        | 13        | 13             | 13           | 13           | 13           | 13          | 13            | 13           | 13             |
|               | SD              | 21,2      | 0,3       | 2,2            | 1,2          | 5,4          | 8,5          | 1,2         | 1,2           | 15,0         | 14,2           |
| <b>Koller</b> | <b>Gj.snitt</b> | 104,8     | 2,3       | 8,3            | 38,1         | 48,1         | 148,6        |             |               |              |                |
|               | <i>N</i>        | 38        | 39        | 39             | 39           | 39           | 39           |             |               |              |                |
|               | SD              | 10,5      | 0,6       | 4,3            | 0,9          | 1,5          | 6,7          |             |               |              |                |

## 2.2.5 GPS halsbånd

GPS halsbåndene benytta i dette studiet var i hovedsak av typen Prolite fra Vectronic ([www.vectronic-aerospace.com](http://www.vectronic-aerospace.com)) og i tillegg ble det benyttet noen Tellus-T5H GPS basic fra Followit AB ([www.followit.se/wildlife](http://www.followit.se/wildlife)). Halsbåndene registrerer GPS posisjoner etter forhåndsprogrammerte tidsintervaller. I GPS halsbåndene var det i tillegg en GSM modul hvor halsbåndet oversender tekstmeldinger med posisjoner via GSM mobilnettet daglig til et modem ved NIBIO's serversystem (figur 5), forutsatt dekning fra GSM nettet til Telenor. Dette ga mulighet til en kontinuerlig oppfølging av dyra hele året og sikring av data underveis. I halsbåndene var også aktivitetsfølsomme sensorer som registrerte bevegelser i halsbåndet (på x- og y-aksen).

I alle halsbåndene var det i tillegg en VHF enhet med unike frekvenser som kunne benyttes til å peile inn dyra via mobile antenner og mottakere. Halsbåndene fantes i to størrelser tilpasset enten koller (50 cm omkrets) eller bukker (65-70 cm omkrets). I tillegg var de justerbare for best mulig tilpasning til det enkelte dyret. Vekten var henholdsvis 800 g og 875 g for kolle- og bukkehalsbåndene. Halsbåndene hadde også en såkalt drop-off funksjon som skulle gjøre at halsbåndet kunne åpne seg og falle av dyret, enten utløst via radiosignaler eller på en forhåndsprogrammert dato.

Halsbåndene ble programmert via ett spesifikt dataprogram utviklet av produsent(e). Halsbåndene for koller og bukker ble programmert noe ulikt med hensyn til intervall for logging av posisjoner. For bukkene ble det logget en posisjon annenhver time. I tillegg ble det i perioden 01.09 – 30.11 gjennomført en intensiv logging hvert 20. minutt. Kollene ble logget hver time hele året. VHF enheten ble programmert til å være aktiv i hele året.

Mange av halsbåndene ble tatt inn og resirkulert i løpet av prosjektperioden enten ved bruk av drop-off, remerkning eller ved at dyr ble skutt under høstjakta. Flere av halsbåndene måtte til oppgradering og reparasjon hos leverandøren. Ved resirkulering fikk halsbåndene nye batterier og ble tømt for data, og deretter programmert på nytt.

## 2.3 Datainnsamling

### 2.3.1 Sikring og behandling av posisjonsdata

Av de 52 merka dyr med GPS halsbånd så ble det tilfredsstillende datamengde fra 50 av dyra. Blant disse var det 38 kollehalsbånd og 12 bukkehalsbånd (tabell 1). Ett halsbånd (ei kolle) svikta etter kort tid og et dyr døde (en bukk) etter en måned på grunn av avmagring og disse gav dermed ikke nok data til at de ble inkludert i analysene (Tabell 3). En bukk merka i Sykkylven (Sykkylven\_bukk\_orange\_10)

har gitt lite data pr dato, fordi har hatt tilhold i områder med dårlig mobildekning. Fra dette dyret er det kun relevante data fra høsten, men man vil kunne få inn data når halsbåndet blir henta inn.

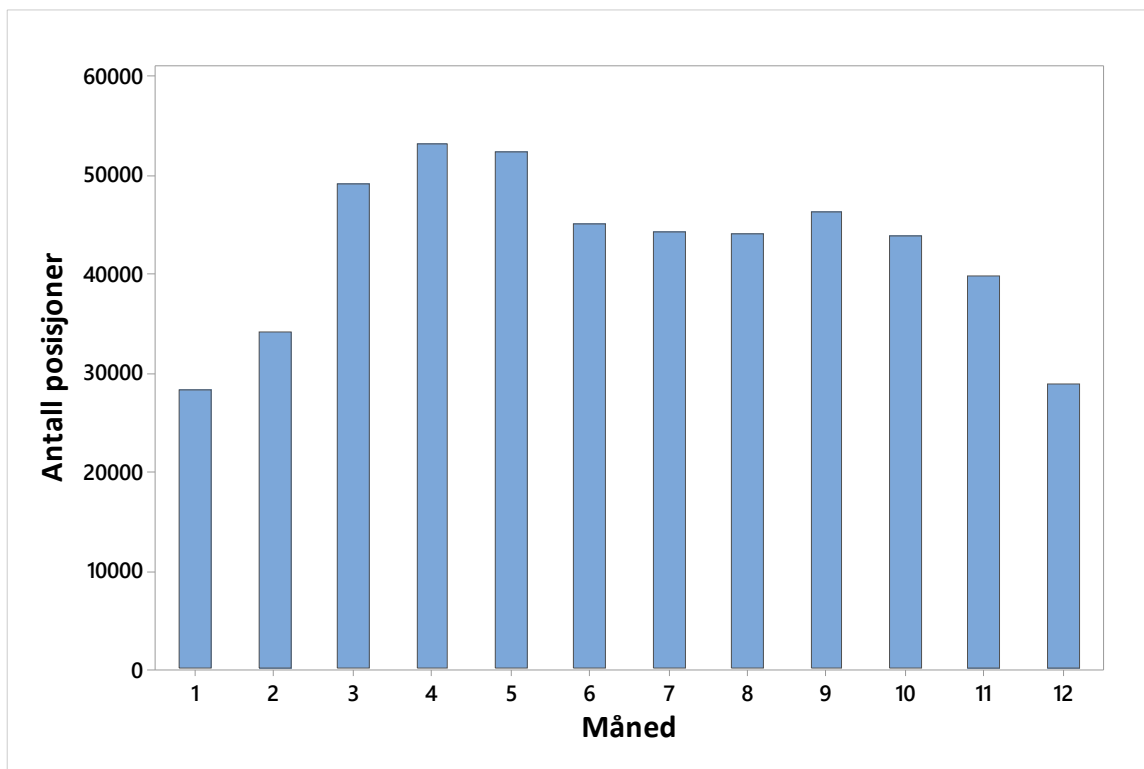
Ved behandling av data ble alle posisjoner i løpet av det første døgnet etter merking sletta. Opplagte feilposisjoner og dupliserte posisjoner (posisjoner med samme tidspunkt og nøyaktig samme posisjon) ble også sletta. Etter prosedyre fra Bjørnerås (2011) ble det tatt ut noen posisjoner som er unøyaktige. Suksessraten (andel vellykkede forsøk i å ta posisjoner) etter disse prosedyrene ble gjennomført var 98 %, noe som er meget bra og høyere enn det tidligere undersøkelser har vist (Godvik *et al.* 2009). De tidspunkta som ikke gav gyldig posisjon ble sletta før de videre analysene.

Totalt antall tilgjengelige posisjoner for analyser 510 048, fordelt på 50 individ; 12 bukker og 38 koller (tabell 3). GPS halsbånd ga i snitt 10 201 posisjoner med en spredning fra 1 200 til 23 508.

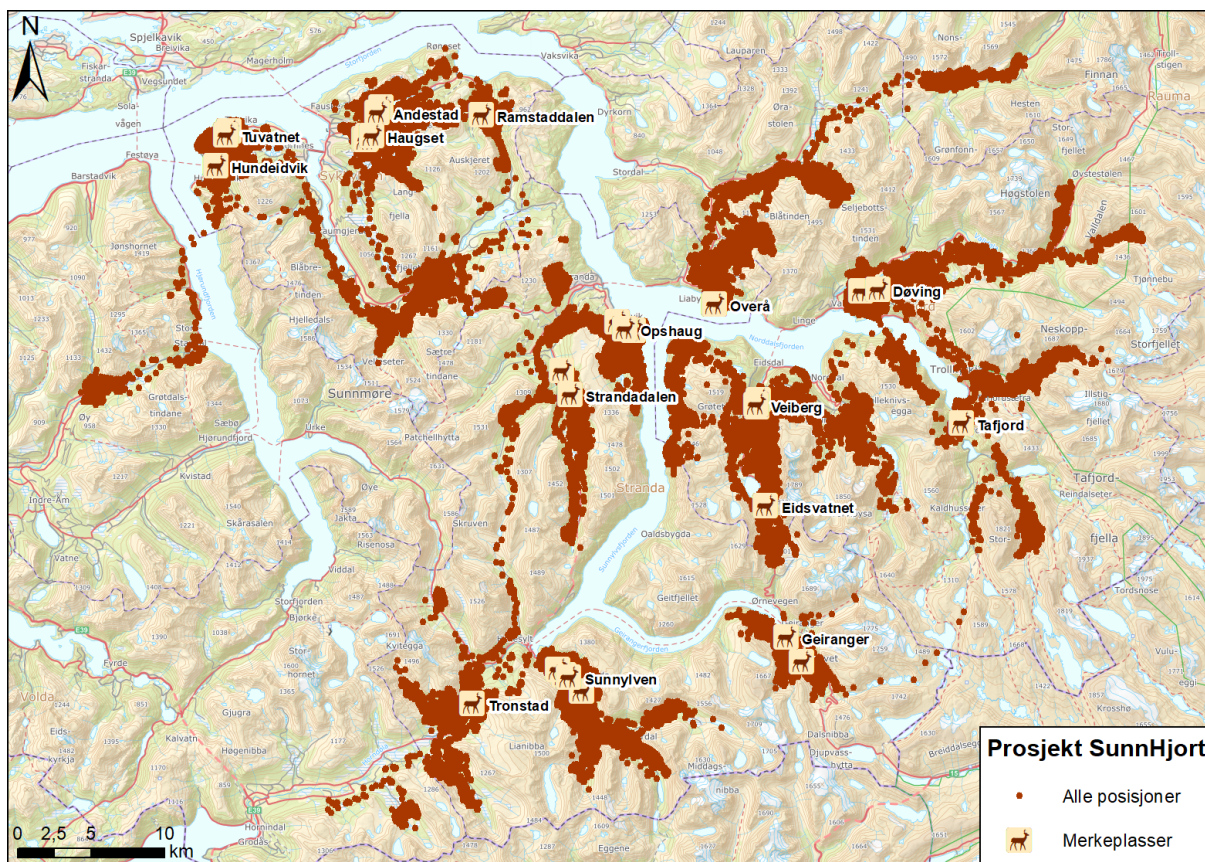
Kollehalsbånd ga om lag 200 flere posisjoner enn bukkehalsbånd. Variasjonen var imidlertid betydelig mellom individene av begge kjønn og grunnen var at en del halsbånd enten fikk teknisk svikt eller for lav batterispenning til å ta posisjoner og at noen dyr ble skutt under overvåkingsperioden. I gjennomsnitt var funksjonstiden for kollehalsbånd 492 dager (SD=210,0) og for bukkehalsbånd 532 dager (SD=270,9). Antall registreringsdager varierte fra 157 til 983 hos kollene og 92 til 1 146 hos bukkene. Det er verdt å merke seg at denne statistikken er noe ufullstendig, fordi det er fortsatt en del halsbånd fra dyr merka i 2018 som fortsatt var aktive når statistikken ble utarbeidet. I realiteten er derfor antall posisjoner pr individ og antall registreringsdager høyere enn det som er oppgitt her. Både totalt antall posisjoner pr måned og antall aktive halsbånd pr måned varierte noe. Det ble tatt flest posisjoner i mars og april, mens det er færrest registrerte posisjoner i desember og januar (figur 5).

Tabell 4. Posisjonsstatistikk for 50 dyr i Sunnhjort med gjennomsnitt antall posisjoner, standardavvik (SD), median, minimum, maksimum og total sum antall posisjoner.

|        | Gjennomsnitt | SD     | Median | Minimum | Maksimum | Sum    | Antall individer |
|--------|--------------|--------|--------|---------|----------|--------|------------------|
| Bukker | 7871         | 4296,6 | 8588   | 1200    | 17045    | 94448  | 12               |
| Koller | 10937        | 4884,2 | 10670  | 3754    | 23508    | 415600 | 38               |
| Begge  | 10201        | 4889,5 | 9848   | 1200    | 23508    | 510048 | 50               |



Figur 5. Antall registrerte posisjoner fra GPS Halsbånda fordelt etter måned (1= januar, osv.) i Sunnhjort.



Figur 6. Kartplott med alle posisjonsdata fra 31 individer i årene 2014 -2019 brukt i analysene i rapporten.

## 2.3.2 Materiale og datainnsamling fra felte merkadyr

Fram til og med jakta 2019 har man fått rapporter om at 23 av de merka dyra er skutt under jakt. Av disse ble 7 felt i 2015, 6 i 2016, 6 i 2017, 3 i 2018 og 1 dyr i 2019. I tillegg døde 5 dyr i løpet av vinteren, og disse hadde ukjente dødsårsaker. Se tabell vedlegg 6.1.

Når et merkadyr ble felt ønsket vi informasjon om dato og lokalitet for felling, kjønn og slaktevekt. Vi ønsket også at underkjeve ble skåret ut i hel lengde. For koller ønsket man at livmor med eggstokker ble skåret ut, og i tillegg informasjon om kolla hadde kalv og om kalven også ble felt. For eventuelt felte kalver av merkadyr ba vi om kjønn, slaktevekt og kjeve. For bukker ønsket man opplysninger om antall gevirtakker på hver side og total lengde av begge gevirstenger. Vi ønsket også at det ble tatt møkkprøver av alle dyr og om et avskåret øre (som skulle fryses ned). Skjema og materiale skulle sendes til den aktuelle kommunen eller direkte til prosjektet. Det er sikret tilfredsstillende data fra det felte dyra (vedlegg 6.1).

## 2.3.3 Kartdata

I rapporten har vi benyttet standard digitale topografiske kart (N50/N250) fra Statens kartverk for presentasjon av kart ([www.kartverket.no](http://www.kartverket.no)). Disse karta ble også brukt til å ekstrahere andre data, som for eksempel høyde over havet og topografisk variasjon. Habitat-type inndeling ble hentet fra digitale markslagskart fra kartserien AR5 fra NIBIO ([www.nibio.no](http://www.nibio.no)). For de ulike analysene ble kartinformasjonen inndelt etter innmark (fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite), produktiv skog (barskog, blandingsskog og lauvskog med forventet produksjonsevne for bartrevirke større enn 0,5 m<sup>2</sup> pr daa og år), lavproduktiv skog (barskog, blandingsskog og lauvskog med forventet produksjonsevne for bartrevirke mindre enn 0,5 m<sup>2</sup> pr daa og år), myr, åpen fastmark, vann, bebygd areal/samferdsel og ikke kartlagte områder. Arealoversikt pr. kommune ble hentet fra arealstatistikk for Norge ([www.kartverket.no](http://www.kartverket.no)), mens fellingsstatistikk og tellende areal ble hentet fra Statistisk sentralbyrå ([www.ssb.no](http://www.ssb.no)).

## 2.4 Analyser og definisjoner

### 2.4.1 Klassifisering av arealbruk og trekk

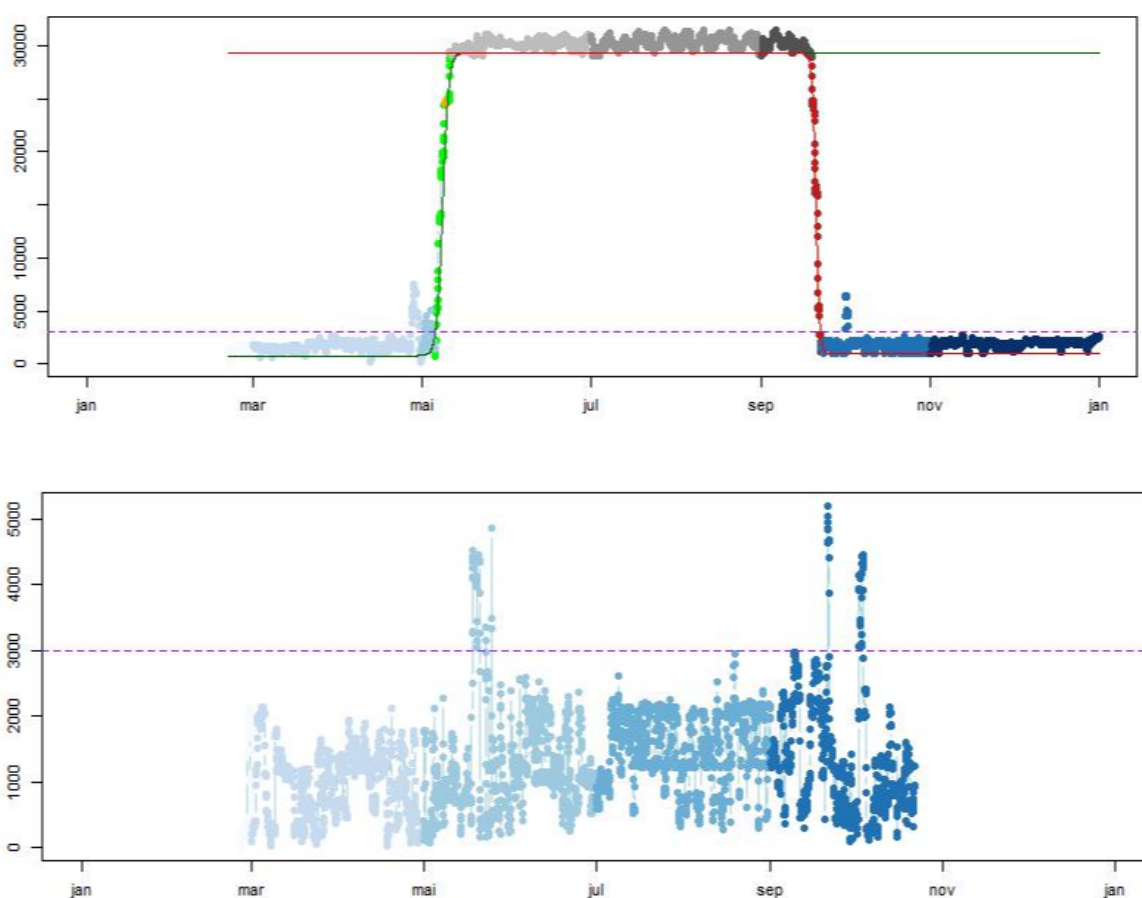
For å klassifisere GPS-dyras arealbruk brukte vi en metode som kalles “Net squared displacement” (NSD) (Bunnefeld *et al.* 2011; Mysterud *et al.* 2011b; Bischof *et al.* 2012; Rivrud *et al.* 2016). Denne metoden brukes til å estimere forflytningsmønster over tid med utgangspunkt fra en posisjon eller et gitt sted, som for eksempel et merkested eller et definert vinterområde. Vi brukte NSD-mønsteret til å skille ulike typer arealbruk (for eksempel trekkende fra stasjonære dyr; figur 7). Siden metoden innebærer en viss usikkerhet og at enkelte dyr kunne bli klassifisert feil, ble i tillegg ble hvert enkelt dyrs mønster og figur inspisert og justert manuelt. I denne studien skilte vi mellom stasjonær, trekkende eller nomadisk arealbruk, og vi definerte de som trakk ut av vinterområdet men ikke vendte tilbake til sitt opprinnelige vinterområde som utvandrende individer.

Vi definerte trekkdyr som hjort med sentrum i sommer- og vinterområde minst 3 km fra hverandre (i luftlinje) og som ikke hadde overlappende leveområder mellom disse to sesongene. Vi inkluderte kun dyr som gav data lenge nok til at vi med sikkerhet kunne fastslå det enkelte dyrets arealbruk, noe som innebar at vi måtte ha så lang tidsserie per dyr at vi kunne fastslå dyrets arealbruk.

Selv om vi i hovedsak kan skille mellom trekkende og stasjonære dyr, så er det en del dyr som delvis faller utenfor disse rammene. Selv om hjorten i hovedsak har en “regelmessig” arealbruk (Albon and Langvatn 1992; Mysterud *et al.* 2011b; Meisingset 2015), så har enkelte dyr en arealbruk som er mindre tydelig med hensyn til sesongmessige trekk. Noen dyr forflytter seg gjerne mellom flere

områder og kan ha mer eller mindre overlappende sesongleveområder. Det er også noen dyr som har kortere eller lengre «vårturer» eller «høsteks kursjoner» i forbindelse med brunsten, og som da trekker ut av leveområdet som dyret har resten av året.

Ut fra NSD-analyser får vi også trekkdistanser mellom vinter og sommerområde, dato for trekket og varighet av trekket. For noen dyr ble trekkdistanse målt individuelt i ArcGIS fordi de flytta mellom flere sommerområder, da dette ikke fanges godt nok opp i NSD analysene. Trekkdistanse for dyr som ble definert som trekkdyr er målt etter vårtrekket, som avstanden mellom senterposisjonen i vinter- og sommerområdene. Start- og sluttdato for vår- og høsttrekk ble også analysert manuelt ved hjelp av ArcGIS for hvert enkelt dyr som en kontroll av NSD-metoden. Der differansen var tydelig valgte vi å benytte den datoen som den manuelle metoden kom fram til.



Figur 7. Klassifisering av dyras trekkstrategi gjennom NSD (“Net squared displacement”) metoden. Den beskriver avstanden fra første kartreferansen og til alle registrerte posisjoner. Den øverste figuren viser et trekkende individ, mens den nederste viser et stasjonært dyr. Den prikkede horisontale linja viser 3 km grensen fra merkeplassen (se i teksten).

## 2.4.2 Leveområder og aktivitet

Et leveområde er det geografiske området eller arealet som et dyr benytter til sine aktiviteter i løpet av en kortere eller lengre tidsperiode i sin livssyklus. Utstrekningen av hjortens leveområder varierer med hensyn til flere faktorer og kan variere i løpet av året/sesongene. For å beregne utstrekningen av



leveområde kan flere metoder benyttes. Avhengig av metoden som benyttes kan størrelsen på det estimerte arealet variere endel. I denne rapporten har vi estimert arealet gjennom den enkleste typen beregningsmetode som kalles Minimum Convex Polygon (MCP). MCP definerer leveområdenes ytre grenser, og man trekker rette linjer mellom de ytterpunktene blant alle punktene man har pr individ innen et gitt tidsrom. Denne metoden er sensitiv med hensyn til uteliggere og enkelte feilposisjoner. Selv om det meste av disse punktene ble fjerna før beregning, så valgte vi i tillegg å presentere 90 % MCP. Det vil i enkelhet si at vi finner 90 % av punktene inne i det definerte polygonet innen den gitte tidsperioden. MCP-metoden vil gjerne overestimere det faktiske brukte arealet, fordi den tar med areal som ikke blir benytta av dyret. Spesielt synlig kan dette bli for en del trekkdyr som trekker over større avstander og hvor trekka ikke går i rette linjer. Siden vi brukte 90 % MCP fikk vi redusert dette noe, men fortsatt ikke alt. For hensikten i denne rapporten mener vi likevel at metoden gir gode estimater av størrelsen på leveområdene. For stasjonære dyr og for dyr som ikke har lange sesongtrekk er denne meget metoden god, og ikke mindre realistisk enn andre mer kompliserte metoder.

For analysene av årsleveområde inkluderte vi kun dyr som hadde data i så langt tidsrom at hele års-syklusen ble inkludert, i praksis fra merketidspunktet og til ut oktober. For å teste leveområde størrelsen i løpet av jakttida har vi kun beregnet dette for de dyra som vi minst har data på ut oktober det enkelte året. Potensielt kan dette gi noe feil estimat siden vi ikke dekker hele jaktperioden, men ut fra tidligere tester for fordeling av størrelsen av leveområdene i forhold til dato gir dette sannsynligvis robuste tall (Meisingset *et al.* 2011).

### 2.4.3 Habitatbruk og bruk av høydegradienten

Habitatbruk beskriver direkte bruken eller hvor stor andel av tiden en hjort oppholder seg i de ulike habitattypene, mens habitatvalg er et resultat av de valga hjorten gjør. Det vil si i hvor stor grad dyra velger spesifikke habitat i forhold til tilgjengeligheten av de ulike habitatkategoriene. I denne rapport har vi sett på habitatbruken fordelt på ulike habitatkategorier. For hver enkelt posisjon ble det definert en habitattype ved bruk av digitalt markslagskart og kartgrunnlaget som ble brukt var fra AR-5 serien. Kategoriene som vi brukt var innmark (alle typer), skog (alle typer), åpne områder (fjell med vegetasjon, andre åpne områder) og annet (eks bebyggelse, bart fjell, mv).

I tillegg analyserte vi bruken av høydegradienten over havet i løpet av året, og for disse analysene ble store deler av materialet som hadde en hel års syklus brukt. For uthenting om informasjon av høyde over havet for hver posisjon ble en digital høydemodell konstruert fra digitale topografiske kart.

### 2.4.4 Statistiske analyser

I denne rapporten har vi brukt flere typer statistiske metoder for å beskrive forskjeller eller trender i og mellom ulike grupper og effektene av ulike variabler. De analysemetodene brukt i denne rapporten er Lineære miksede (blanda) modeller (LMM;  $\beta$ -verdier, F-verdier eller t-verdier, p-verdier), Generelle lineære modeller (GLM;  $\beta$ -verdier, F-verdier eller t-verdier, p-verdier), t-test (t-verdier, p-verdier) og korrelasjoner (r-verdier, p-verdier). For å beskrive statistisk sikre forskjeller er det brukt alfa-verdier på 0,05 eller mindre ( $p \leq 0,05$ ). Vi sier gjerne at det er en tendens når p-verdiene ligger fra 0,05 til 0,1.

### 2.4.5 Analyseverktøy

Til å beregne egenskaper for posisjoner for hjorten, forskjellige variabler (parametere), verdier og til ulike analyser og kartframstillinger har vi benytta flere ulike dataprogram. Disse inkluderer ArcGIS ([www.esri.com](http://www.esri.com)), Q-GIS ([www.qgis.org](http://www.qgis.org)), Minitab ([www.minitab.com](http://www.minitab.com)), R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)) og Microsoft Excel 2010.

## 2.4.6 Definisjoner av ord og uttrykk

I rapporten er det brukt en del ord og faguttrykk. Nedenfor finner man oppsummert definisjoner og forklaringer på en del uttrykk som er brukt i rapporten.

Leveområde (også kalt hjemmeområde) – Et leveområde er det geografiske området (arealet) som et dyr benytter til sine aktiviteter i løpet av en kortere eller tidsperiode i sin livssyklus. Leveområder kan ofte overlappe med andre individers leveområder. Leveområdets utstrekning og størrelse kan beregnes gjennom flere metoder, og for flere tidsperioder (eks. et år). I denne rapporten brukes Minimum Convex Polygon (MCP) metoden (se egen forklaring).

Minimum Convex Polygon (MCP) – en metode for å beregne leveområde og dets størrelse/utstrekning. MCP definerer leveområdenes ytre grenser, og man trekker rette linjer mellom de ytterpunktene blant alle punktene man har pr individ innen et gitt tidsrom. Dette er en velkjent metode som er brukt over mange for mange ulike arter, inkludert hjortedyr.

Sesongleveområde – sesongleveområdet kan avgrensnes til det arealet et individ bruker i en sesong (vinter/vår/sommer/høst).

Sesongtrekk (sesongmigrasjon) – Trekk eller vandringer mellom ulike sesongleveområder. Vi deler hjortens sesongtrekk inn i vår- og høsttrekk.

Trekkdistanse – Avstanden (målt som luftlinje) mellom senterpunktene i ulike sesongleveområder.

Trekkhjort/trekkdir – En hjort som gjennomfører sesongtrekk og som ikke har overlappende vinter- og sommerleveområder.

Stasjonær hjort/dyr – En hjort som oppholder seg mer eller mindre i det samme området hele året og som har overlappende sesongleveområder gjennom året.

Utvandring – prosessen når et dyr etablerer seg i et leveområde som ikke overlapper med moras. Det holder altså at dyret flytter så langt at det så vidt kommer utenfor sitt oppvekstområde for at det skal kunne klassifiseres som en utvandring. Vanligvis skjer dette blant unge dyr, 1-3 år og skjer som regel bare en gang i løpet av dyrets levetid.

Aktivitet – hjortens aktuelle aktivitet for et gitt tidspunkt eller tidsperiode. Deles inn i aktive (forflytning eller beiting) og inaktive (hvile eller drøvtygging).

Bestandstetthet (ofte bare tetthet) – antallet dyr av en art eksempelvis hjort innenfor et gitt geografisk område/areal.

Topografi – er en beskrivelse av terrengforholdene med variasjon i høyde over havet.

Habitat – en arts foretrukne leve- og oppholdssted. I uttrykket habitat ligger alt som et individ trenger for å opprettholde sitt liv og værende. For en hjort vil det i hovedsak bety næring og skjul.

Habitatklasse – i denne sammenheng en forenkling av habitattype til en vegetasjonsklasse som består av både næring og/eller skjul (til eksempel innmark eller produktiv skog).

Habitatbruk – bruken av de fysiske og de biologiske ressursene i et habitat. I dette prosjektet betyr det antall posisjoner (fra hvert individ) innenfor habitatklassene.

Habitatvalg – er en prosess som involverer en serie av både medfødte og lærte atferds avgjørelser et dyr tar i forhold til hvilket habitat den skal bruke på ulike skala i miljøet. Dette er gjerne påvirket av artsfrender, tid på døgnet og tid på året).

Habitatpreferanse – at et habitat er preferert over et annet er en konsekvens av habitatvalget, og at dyret bruker habitatet lenger tid enn forventet utfra tilbudet i landskapet.

Habitatkvalitet – kan defineres som evnen miljøet har til å bidra med de nødvendige forhold et individ trenger for å overleve. Dette er et svært dynamisk begrep og varierer med hensyn på tilgjengelige ressurser for overlevelse og reproduksjon.

Landskap - landskapet slik vi tolker det utgjør den groveste skalaen i denne sammenheng, og er definert som et område som har fått sitt særpreg fra både naturlig og menneskelig påvirkning. Landskapet består av flere individers og arters leveområder samt enda flere habitat.

Modell – en modell er en forenkling av virkeligheten. Innenfor biologien har modellen som oppgave å beskrive den funksjonelle rollen som en organisme har i et større system.

Generelle Lineære Modeller - GLM – er en felles betegnelse for en rekke statistiske modeller, fra enkelt lineær regresjon og ANOVA til mer kompliserte modeller med ulike faktorer og kovariater, blant annet Lineære miksede (blanda) modeller (LMM). I en GLM/LMM ser vi blant annet på hvordan binære data, telledata og kategoriske data kan analyseres innen rammen av regresjon. GLM er en meget vanlig brukt metode og et fleksibelt og omfattende redskap for anvendt statistikk.

Statistisk signifikans – er et begrep som brukes for å beskrive sannsynligheten for at noe er et resultat av tilfeldigheter, måles i form av p – verdier eller uttrykkes i form av konfidensintervall. Ofte sier man at et resultat er signifikant når p – verdien er 0,05 eller mindre som betyr at det er 5 % eller mindre sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe.

Gjennomsnitt – er det mest vanlige målet brukt for sentraltendensen i en populasjon/et utvalg/datasett. Regnes ut ved å summere alle verdiene og dele på antallet verdier.

Median – er et sentralitetsmål definert som den verdien av en variabel som ligger midt i det statistiske materialet. Det skal være like mange observasjoner over som under medianen. Dette målet er i mindre grad enn gjennomsnitt påvirket av ekstreme verdier.

Standardavvik (s.d.) – et mål for spredningen av verdiene i et datasett.

Standardfeil (s.e.) – et mål på feilmarginen av en måling eller estimat. Kan brukes til å regne ut et konfidensintervall (C.I.) av estimatet.

Julian dato – løpedag fra 1. januar. Det vil si at Julian dato 365 er 31. desember (366 i skuddår).

## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Hjortens arealbruk og trekkmønster

#### 3.1.1 Hjortedyras arealbruk.

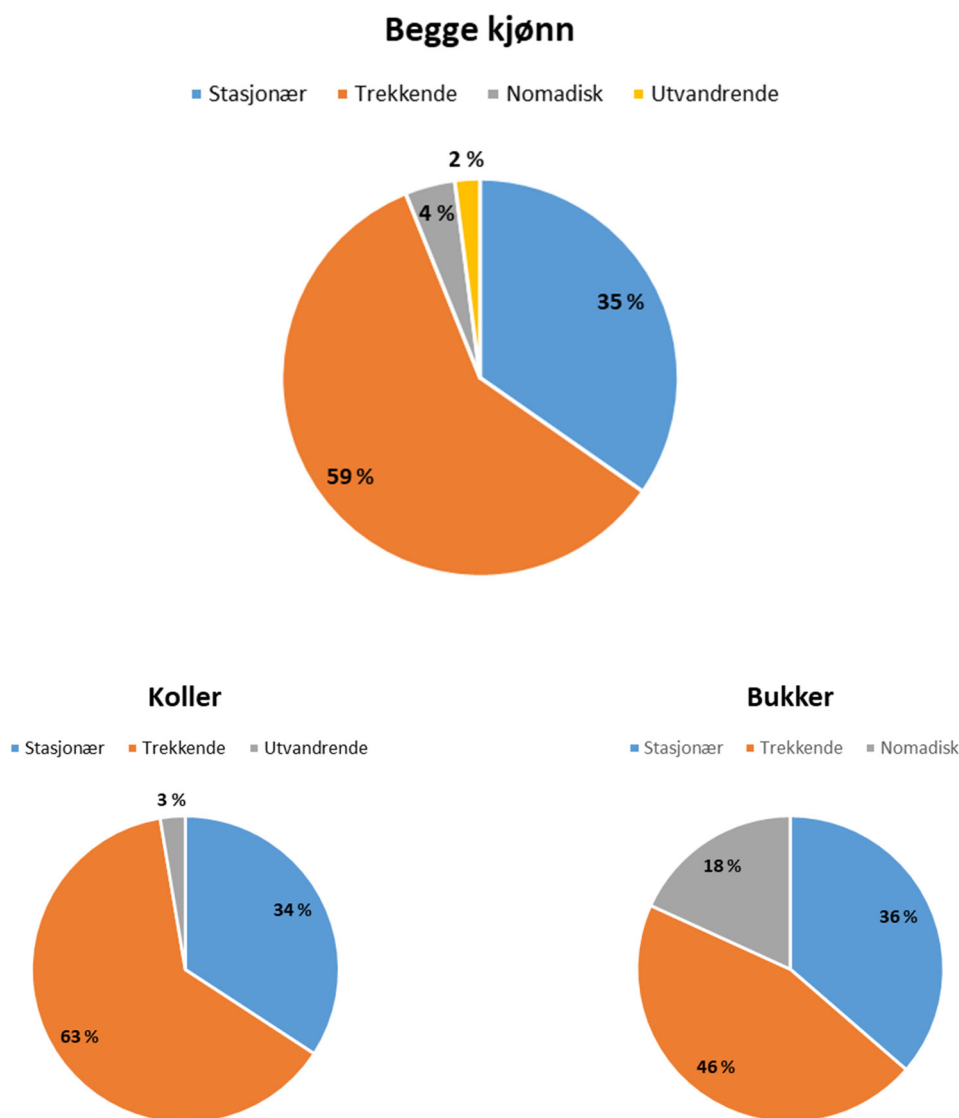
Alle de tre skoglevende hjortedyra våre har det vi kaller «delvis» trekk. Det vil si at individene i en bestand har flere forskjellige arealbruksstrategier i løpet av året. Grovt sett kan hjortedyras arealbruk inndeles i to hovedstrategier (Albon & Langvatn 1992; Mysterud et al. 2011b). Den ene kalles stasjonær arealbruk hvor dyra holder seg i stort sett samme område hele året og hvor dyra har overlappende leveområder mellom ulike sesonger. Den andre arealbruken er trekkende (migrerende) arealbruk, hvor dyra trekker mellom et vinterområde og sommerområde som regel vår og høst. Man kaller gjerne dette for sesongtrekk. Vi definerer derfor ofte hjorten som stasjonær eller trekkende, men det er selvsagt unntak fra dette mønsteret. Enkelte dyr har en mer irregulær eller nomadisk arealbruk, hvor de bruker flere områder i løpet av sommerhalvåret. I den forbindelse er det også viktig å skille mellom sesongtrekk og utvandring/innvandring. Utvandring eller innvandring fra et område til et annet skjer i stor grad av unge dyr, mens eldre dyr gjerne har etablerte mønster og trekk. Utvandring eller innvandring er permanente forflytninger som gjennomføres en eller noen få ganger i løpet av et dyrs liv (Loe et al. 2009; Meisingset et al. 2011). Gjennom merkingen av hjort med GPS halsbånd har vi muligheter til å finne arealbruk og trekkmønster og dermed å klassifisere dyra ut fra gitt kriterier.

I dette kapitlet vil vi se på fordelingen av hjortens arealbruksmønster i Sunnhjort og hva som er forklaringer på ulike arealbruksstrategier. Videre ser vi på hvor lange sesongtrekk hjorten har, når sesongtrekket foregår vår og høst, og hva som påvirker trekkdistansen og tidspunkt for trekkene. I tillegg skal vi se på tiden brukt i sommerområdet og hva som påvirker dette.

#### 3.1.2 Fordeling av hjortens arealbruk i Sunnhjort

Det var totalt 49 individer som fikk klassifisert sin arealbruk og av disse var det 38 koller og 11 bukker. Av alle dyra ble 59 % klassifisert som trekkende, 35 % som stasjonære, 5 % som nomadiske og 2 % som utvandrende (de trakk ikke tilbake til sitt første vinterområde/merkeområde, figur 8). Blant kollene (n=38) ble 63 % klassifisert som trekkende, 34 % som stasjonære og 3 % som utvandrerer (figur 8), mens blant bukkene (n=9) ble 46 % klassifisert som trekkende, 36 % som stasjonære, mens 18 % ble klassifisert som nomadiske. Andelen stasjonære dyr var totalt sett likt mellom kjønnene. Det som skiller kjønnene var at andelen nomadiske bukker var høyere enn blant kollene, på bekostning av andelen trekkende dyr. De nomadiske dyra har en arealbruk som er ganske lik de trekkende dyra, men har gjerne flere områder som de bruker gjennom året. Dyra pendler gjerne mellom disse områdene flere ganger gjennom året.

Fordelingen i arealbruk var litt ulikt mellom kommunene. I Norddal var 33 % stasjonære, 53 % trekkende og 7 % var henholdsvis nomadisk og utvandrende. I Stranda var 45 % stasjonære og 55 % trekkende, mens i Sykkylven var fordelingen 21 % stasjonære, 71 % trekkende og 7 % nomadiske.



Figur 8. Fordeling av klassifisert arealbruk for begge kjønn samla (n=49, øverst) og fordelt etter koller (n=38, nederst til venstre) og bukker (n=11, nederst til høyre) i Sunnhjort prosjektet.

### 3.1.3 Hva påvirker fordelingen av ulike arealbruksstrategier hos hjorten?

Den klassiske forklaringen på at hjorten trekker mellom ulike sesongleveområder er at dyra oppnår en fordel med å oppsøke habitater med ferskere beite etter hvert som plantene utvikler seg, og at dyra på denne måten oppnår en lengst mulig periode med beite av høy kvalitet i løpet av vekstsesongen (Bischof *et al.* 2012). Dette er ofte ansett som en hovedforklaring på at mange planteetere har regelmessige sesongtrekk i mange deler av verden (Fryxell & Sinclair 1988; Hebblewhite *et al.* 2008; Martin *et al.* 2018) og dette mønsteret er dokumentert som en kvalitativ forklaring på hjortens sesongtrekk i Norge (Mysterud *et al.* 2011b).

Selv om en romlig variasjon i plantenes utvikling gjør at hjorten og andre planteetere vil kunne ha en fordel ved å trekke, så er det ofte slik at en viss andel av bestanden ikke trekker. Dette mønsteret finner vi også hos hjorten i Norge (Mysterud *et al.* 2011a). Det må derfor også være andre faktorer påvirker hjortens arealbruk og om en hjort velger å trekke mellom ulike leveområder eller å være stasjonær hele

året. Det er tidligere gjort analyser om fordelingen mellom trekkende og stasjonære dyr både på større (Mysterud et al. 2011b, Meisingset 2015, se også boks 1), og mindre skala (Meisingset *et al.* 2011; Meisingset *et al.* 2012; Meisingset *et al.* 2019). For eksempel så var andelen trekkende hjort 44 % i Hordaland, mens den i Trøndelag var omlag 60 % (se figur 9). Andelen trekkhjort er størst på i Buskerud og i Agder hvor om lag 90 % av dyra er trekkende.

En variasjon i andel migrerende dyr er også vist både hos elg (Ball *et al.* 2001; Rolandsen *et al.* 2010) og rådyr i Skandinavia (Wahlstrøm and Liberg 1995; Mysterud 1999). For eksempel så er det store variasjoner i andel trekkende elg i ulike bestander i Sverige (Singh *et al.* 2012). Her øker andelen trekkelg jo lengre nord man kommer. Nord i Sverige var andelen trekkelg 95 %, mens lengst sør kun var andelen 39 %. I sør var det stor andel nomadiske individer – det vil si elg som vandret mellom flere sesongleveområder i løpet av året.

Resultatene i Sunnhjort viser at 59 % av alle dyra var trekkende. Dette er en noe høyere andel enn det man generelt finner på Vestlandet, men mindre enn de undersøkte bestandene Østafjells og på Sørlandet (figur 9, Mysterud et al. 2011b). Andelen er likevel sammenlignbar med det man finner i andre deler av Møre Romsdal. Det er imidlertid del variasjon mellom kommuner innad i fylkene. I Rauma var andelen trekkende dyr 73 %, mens den på Hitra var 20 %.

Dersom det er en variasjon i plantefenologien om våren og sommeren (altså en variasjon i tilgang på unge planter og plantedeler med høyt næringsinnhold og lite fiber) som i hovedsak styrer hjortens trekkstrategi, så kan man forvente at topografiske forhold påvirker både om dyra trekker og eventuelt hvor langt de trekker. En variert topografi vil føre med seg at hjorten har tilgang til flere høydelag, som igjen vil gi en variasjon i plantenes utviklingsstadium gjennom vekstsesongen. Det vil også kunne gi større variasjon med hensyn til eksponering (hellingsretning) som også påvirker planteutviklingen. På landskapsnivå kan man ut fra denne tilnærmingen forvente seg at der hvor tilgangen til en variert topografi og høyreliggende habitater er god, vil andelen trekkdyr være større. Analyser har vist at topografien er viktig, og en variert topografi og en større andel høyreliggende areal fører til flere trekkdyr i et område (Mysterud *et al.* 2011b).

Siden ikke alle dyra trekker i en bestand eller innenfor et område må det være ulike faktorer som påvirker om dyra trekker eller ikke. Hvis dyra ønsker å unngå konkurranse om beitene vil det kunne være en fordel å trekke bort fra områder med høy bestandstetthet (konkurranse-unngåelses hypotesen). En annen hypotese for varierende andel trekkdyr mellom ulike områder er at bestandstettheten påvirker negativt andel trekkdyr i en bestand (sosial barriere hypotesen; som predikerer det motsatte av konkurransehypotesen, boks 1), uavhengig om man kunne hatt en fordel med mindre beitekonkurranse og høyere beitekvalitet. Mønsteret som har blitt funnet i Norge er at andelen trekkdyr reduseres med økende bestandstetthet. Forklaringen på dette kan være at når bestandstettheten øker så reduseres muligheten for å finne gode «ledige» beiteområder innenfor noenlunde nærliggende områder som er mulig å trekke til, og at dyra dermed vil møte og måtte forholde seg til flere artsfrender (Mysterud et al. 2011b). Flere dyr velger derfor å bli «hjemme» hele året i det området de kjenner godt. Dette synes å være et klart trekk hvis man sammenligner bestandene i en større skala (Mysterud et al. 2011a).

I mange områder rundt om i verden hvor bestandene blir eksponert for rovdyr er det godt dokumentert at mange dyra trekker for å unngå å selv bli tatt eller at avkomma blir tatt av rovdyr (predasjonsrisiko hypotesen). Det kan også være at dyra søker til beiteområder som gir mindre belastning av parasitter (parasitt hypotesen, se Boks 1).

Det kan imidlertid være flere alternative og ikke ekskluderende årsaker til at dyra trekker mellom ulike vinter og sommer områder (Mysterud et al. 2011b). For eksempel kan mordyras strategi spille en viktig rolle om avkommet blir et trekkdyr eller ikke, ved at kalven lærer av mora. I en nylig publisert studie fra Nord-Amerika viser nettopp at læring og «kulturell overføring» har gjort at dyr lærer og opprettholder sine gamle migrasjonsruter i generasjon etter generasjon (Jesmer *et al.* 2018). Også

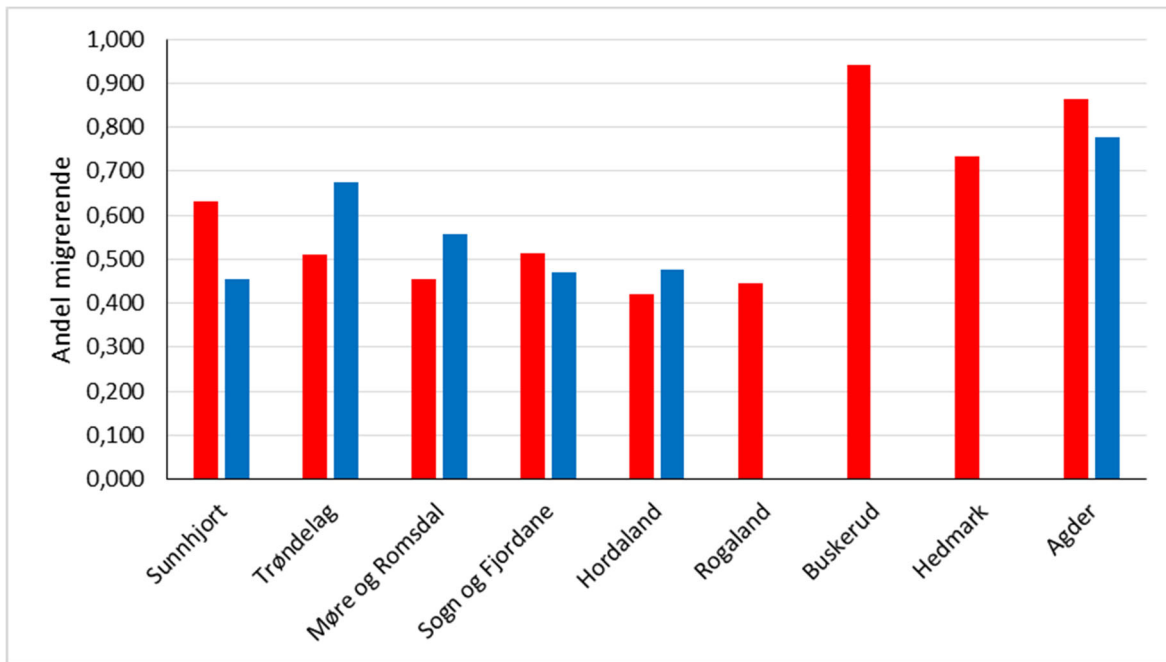
andre vegetasjonsmessige forhold og habitatsammensetning kan påvirke dyras valg av områder og avgjøre om dyra velger å trekke eller ikke. Tilgang til gode innmarksarealer eller andre spesielle habitattyper kan være viktige i den forbindelse fordi de tilbyr gode beitemuligheter i lavlandet (Lande et al. 2014; Godvik et al. 2009). I Nord-Amerika er det vist at andelen stasjonære dyr øker med tilgang på landbruksarealer og på vinterfôring (Barker *et al.* 2019).

I flere deler av verden rapporteres det om en betydelig nedgang av andel migrerende individer i ulike bestander av både hjortedyr og andre store pattedyrarter. Det har også blitt rapportert om en generell nedgang i bestander og arter som er sårbare og avhengige av sesongtrekk. En stor studie publisert nylig (Tucker *et al.* 2018) viser en global trend for nedgang i trekkende dyr og at dette er knyttet til økt menneskelig aktivitet og en oppsplitting av trekkruiter og leveområder.

I Sunnhjort viste flere av de trekkende og nomadiske dyra en komplisert arealbruk i løpet av sommeren. En del av dyra skiftet sommerområde en eller flere ganger i løpet av sommeren før det ordinære høsttrekket. Hva som er grunnen til en slik arealbruk er usikkert, men er sannsynligvis knytta til tilgangen på beite. Slike «bytter» av sommerområder er også funnet i andre fylker, men er ikke skikkelig tallfestet pr i dag.

Flere av dyra hadde også tydelige «høsttrekk» og forflyttet seg gjerne flere ganger i løpet av seinsommeren og høsten. Dette er ikke klassiske sesongtrekk, som har sin hovedmotivasjon for å oppnå best mulig beitetilgang. Slike høsttrekk er sannsynligvis knytta til brunsten og at dyra oppsøker en eller flere brunstområder i en avgrensa periode. I Sunnhjort gjorde 39 % av dyra kortere eller lengre slike trekk, mens man i Agder fant at 54 % av dyra gjorde det samme i løpet av høsten. Blant voksne bukker er dette også beskrevet hos hjort i Skåne i Sverige (Jarnemo 2008), der de stasjonære bukkene forflyttet seg i snitt 14 km (opptil 47 km) fra sitt ordinære leveområde til dit de ble observert under brunsten. Slike ekskursjoner ble også funnet hos både trekkende og stasjonære dyr av begge kjønn både i Hordaland og Møre & Romsdal/Trøndelag (Meisingset *et al.* 2011). Andelen av dyra som gjorde slike ekskursjoner om høsten var imidlertid langt lavere (under 30 % av dyra). Noen av de korteste «ekskursjonene» om høsten kan også være knytta til forstyrrelser på grunn av jakt, uten at dette er undersøkt systematisk her.

Kun ett dyr eller 2% ble definert som utvandrende, ei ung kolle merket i Tafjord. Denne kolla var sannsynligvis 1,5 år ved merketidspunktet. Dette mønsteret er omtrent det samme som ble funnet for mange fylker sett under ett (Meisingset 2015). Utvandring er vanligvis knyttet til alderen hos dyra, og knapt noen eldre etablerte dyr «flytter» ut fra sitt vinterområde eller endrer arealbruksstrategi i løpet av livet (Meisingset 2015, se også nedenfor). I tillegg så er det en klar overvekt av bukker som utvandrer fra moras leveområde (Loe et al. 2009). Selv om det vanligste er at utvandring skjer ved ett eller 2 års alder (Loe *et al.* 2009; Meisingset *et al.* 2011), så er det noen som gjør dette ett år senere. Bukkene som utvandret i Hordaland var 2 eller 3 år (Meisingset, unpubl. matr.).



Figur 9. Prosentvis trekkende individer av koller (røde stolper) og bukker (blå stolper) funnet i ulike studieområder av hjort i Sør-Norge.

## Boks 1

### *Hvorfor trekker hjorten?*

Det har lenge vært kjent at hjorten og andre hjortedyr gjerne trekker mellom forskjellige områder i løpet av året. Men ofte er det slik at noen individer i bestanden trekker, mens andre er stasjonære hele året. Det vil si at noen individer foretar ett trekk hver vår og høst, mens andre holder til samme området året rundt. Dette kaller vi gjerne «partiell» migrasjon eller «delvis» trekk. Slik er det også for hjorten i Norge, som for elgen og rådyret. Men hvorfor er det slik?

Bestander med delvise trekk er interessante fordi de kan gi oss informasjon om hvorfor trekkatferd oppstår. Sesongtrekkende planteetere som våre hjortedyr forflytter seg nesten alltid mellom et lavereliggende vinterområde og et høyereliggende sommerområde. Slik er det også for hjorten i Norge. Det er allmenn enighet om at snøforholdene er den viktigste drivkraften for høsttrekket. Det er som regel for mye snø i høyereliggende sommerområder til å overleve vinteren der. Men hvorfor trekker hjorten opp igjen om våren? Det er flere hypoteser om hvorfor hjorten trekker mellom ulike leveområder mellom sesongene. Disse behøver nødvendigvis ikke å være ekskluderende i forhold til hverandre og kan forklare hvorfor ulike strategier har utviklet seg.

**Plantefenologi-hypotesen:** Dette er den klassiske hypotesen for at dyr trekker fra definerte vinterområder til sommerområder. Våren kommer seinere i innlandet og høyereliggende strøk enn i lavlandet og ved kysten. Denne forsinkelsen i snøsmelting og vårens frammarsj utnytter trekkdyra. Etter å ha fått med seg våren i lavlandet trekker dyra opp i høyden for å få en «ny vår» og dermed forlenge perioden de kan spise nyspirte planter/plantedeler av høy kvalitet. En forutsetning er at dyra har tilgang på habitat i ulike høydegradienter. Dyr som har tilgang på en høydegradient vil dermed bruke den, mens dyr i flatere områder i større grad er stasjonære. Har dyret tilgang på høydegradienter innen veldig korte avstander, så vil også stasjonære dyr bruke denne i løpet av sommerhalvåret.

**Konkurrans-hypotesen:** Om vinteren samler hjorten seg gjerne i snøfattige lokaliteter i lavereliggende områder. Ved høy bestandstetthet kan næringskonkurransen i vinterområdene føre til at noen av dyra oppsøker alternative sommerområder. I så fall forventer man at andel trekkdyr øker med tettheten av dyr i vinterområdet. Man vil også forvente at flere dyr starter vortrekket tidlig og at høsttrekket forsinkes siden det gjelder å tilbringe minst mulig tid i høytetthetsområdet. Ved høy tetthet kan trekkdyr også måtte ta til takke



med vinterområder som ligger høyere over havet fordi de beste lavereliggende områdene allerede er fylt opp ved tilbakekomst eller at noen dyr velger å finne seg nye vinterområder.

**Sosial barriere-hypotesen:** Hjorten er som mange andre pattedyr sosiale. Hjorten lever i familiegrupper med stor grad av felles arealbruk, og med et klarere skille mot andre slektsgrupper. Når hjorten beveger seg i et landskap, er det derfor sannsynligvis ikke bare økologiske faktorer som er viktige, men også sosiale faktorer. Det er mulig at deler av landskapet er «stengt» av sosiale årsaker. Særlig hos territorielle arter kan spredning og sesongtrekk medføre hyppige og aggressive møter med artsfrender. Dette kan være en drivkraft til å holde seg i ro og kalles «sosiale barrierer». Dette er en godt dokumentert hypotese hos blant annet smågnagere og brunbjørn, men i langt mindre grad hos hjortedyr. I følge denne hypotesen vil færre dyr trekke ved økende tetthet fordi terrenget i større grad er fylt opp med dyr over større områder og at dyra dermed ikke finner «ledige» områder innen rimelig avstand fra vinterområdet.

**Predasjonsrisiko-hypotesen:** Det å trekke til høyereliggende strøk for kalving, en periode der dyr og deres avkom er spesielt utsatt for rovdyrangrep, kan være en egenskap som har utviklet seg i evolusjonens tid i sameksistens med store rovdyr. På lik linje kan hjortens flokkatferd om vinteren være en evolusjonær strategi til å minke sannsynlighet for at enkeltindivider blir tatt av rovdyr. Antipredator-hypotesen er ikke mulig å teste med dataene vi har samlet inn med hjelp av GPS fordi vi forventer at slike egenskaper har blitt gjenværende i hjorten til tross for at ulv, gaupe og bjørn har blitt utryddet langs vestkysten.

### **Resultater fra GPS merking av hjort i flere områder**

I Norge har trekkmønsteret til over 400 GPS merka hjort fordelt på 7 fylker (Sør-Trøndelag, Møre & Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland, Buskerud og Hedmark) i løpet av de 10 siste åra blitt kartlagt. Blant 316 koller ble 55 % klassifisert som trekkende og 40 % som stasjonære. De resterende 5 % av kollene ble enten klassifisert som å ha en irregulær arealbruk (3 %; dyr som pendler mellom flere områder eller fram og tilbake i løpet av sommeren) eller utvandrer (2 %; dette var dyr som ikke kom tilbake til opprinnelig vinter/merkeområde). Fordelingen blant de 96 bukkene viste at 56 % ble klassifisert som trekkende, mens 27 % var stasjonære. Andelen med irregulær arealbruk eller utvandrer var høyere enn blant kollene, henholdsvis 10 og 6 %. Det var imidlertid stor forskjell i andelen som trakk i de ulike fylkene. Andelen trekkende koller varierte fra 44 % i Møre og Romsdal til 95 % i Buskerud. For bukkene var det tilstrekkelig materiale kun fra 3 fylker (Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal og Hordaland), og her var det variasjon fra 48 % i Hordaland til 68 % i Trøndelag. Sommerområdene for trekkdyra lå høyere over havet enn vinterområdene i alle fylkene, og langs kystfylkene trakk stort sett dyra lengre bort fra kysten.

Men hvilke av de ovennevnte hypotesene kan best forklare variasjonen i trekk mellom norske hjortebestander? Analyser har vist flere interessante mønstre i dette bildet. For det første var det flere dyr som trakk når tilgjengeligheten av høyereliggende områder i landskapet økte og når det var stor variasjon i topografi. I kombinasjon med at trekket følger høydegradienten støtter dette plantefenologihypotesen. Men siden ikke alle dyrene trakk, må vi bruke flere alternative hypoteser for å forklare mønstrene. For kollene viste det seg også at både lengden på trekket og færre dyr trakk ved økende bestandstetthet. Dette støtter hypotesen om at trekket kan hemmes av sosiale forhold mellom individene. Disse resultatene strider imidlertid imot konkurransehypotesen, og det samme gjør det at vinterområdene lå ved lavere høyde over havet ved høy enn ved lav tetthet. At vinterområdene lå lavest ved høy tetthet kan skyldes utstrakt bruk av innmark (som hovedsakelig ligger lavt i terrenget) i høytetthetskommuner. Til nå har man antatt at hver hjort kan bevege seg fritt i terrenget relativt upåvirket av andre individer, men det er sannsynlig at man tidligere har undervurdert sosiale forhold mellom dyra. Mønsteret kan skyldes at unge dyr, og da spesielt unge koller, har vanskeligere for å etablere seg utenfor leveområdet til moren ved økende bestandstetthet. Det å trekke mellom vinter- og sommerområder er en sannsynligvis fleksibel strategi for dyra og det er vist fra amerikanske studier at 20 % av avkommet til stasjonære dyr begynte å trekke. Avkommet fra trekkende mødre kan derfor i større grad bli stasjonære i områder med høy tetthet. Resultatene kan tyde på at vi må revurdere betydningen av sosiale barrierer for hjortens arealbruk og trekk. Det ble også funnet delvis støtte for konkurransehypotesen fordi høsttrekket var i snitt noe seinere i områder med høy tetthet.

Referanser: Mysterud et al. 2011b, Bischof et al. 2012, Meisingset 2015.

### 3.1.4 Sesongtrekk – Trekkdistanse på vår og høsttrekket

For kollene i Sunnhjort var gjennomsnittlig trekkdistanse på vårtrekket 14,0 km, med en variasjon fra 3,3 til 28,7 km (tabell 4). Bukkene trakk i gjennomsnitt 9,1 km på vårtrekket, og variasjonen var fra 5,0 til 16,1 km. Median distanse på våren var henholdsvis 15,2 km for kollene og 8,7 km for bukkene (tabell 4). Selv om kollene trakk en del lengre enn bukkene så var ikke forskjellen statistisk sikker mellom kjønn (LMM;  $t=-0,6$ ,  $p=0,54$ ), og det heller ikke var forskjeller mellom åra i trekkdistanse gjennom studieperioden (LMM;  $F=0,63$ ,  $p=0,65$ ).

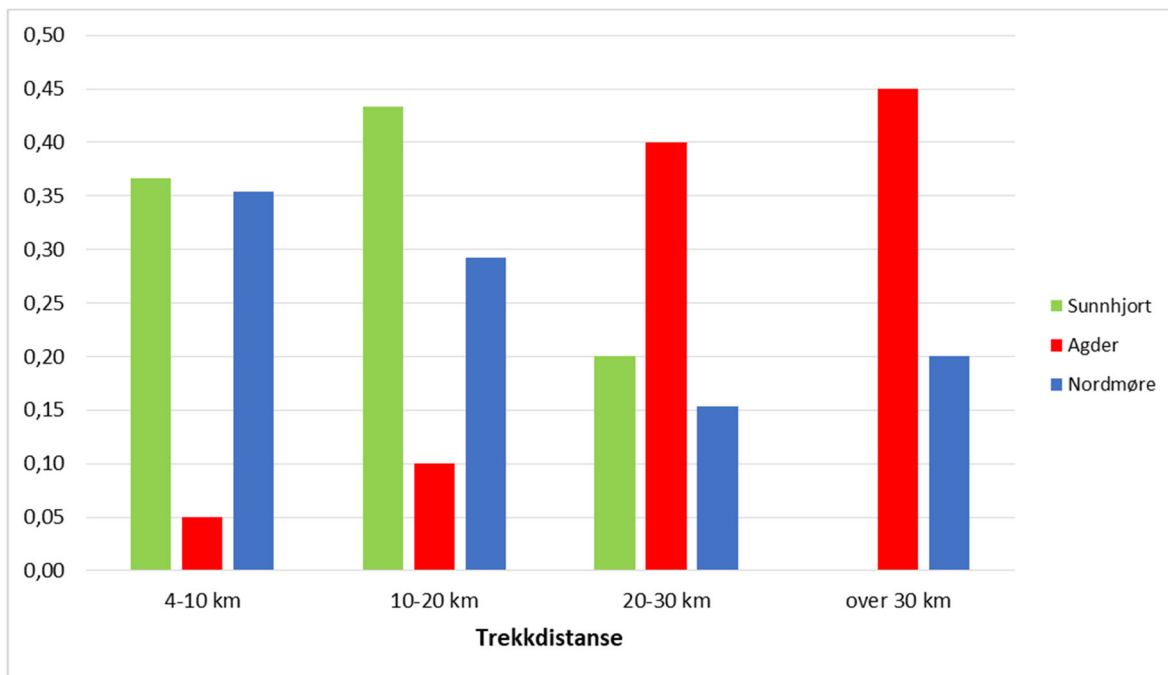
Variasjonen i trekkdistanse mellom individene er mindre enn andre sammenlignbare områder (tabell 4, figur 10). I Sunnhjort trakk 80 % av dyr mindre enn 20 km mellom vinter- og sommerområdet, som omtrent er det samme som man finner i Hordaland. Det andre ytterpunktet finnes i Agder, hvor 85 % av dyra trakk over 20 km (Meisingset *et al.* 2019). I et tilsvarende merkeprosjekt i Rauma fant man at knappe 60 % av dyra trakk inntil 20 km, mens på Nordmøre var tallet 65 % (figur 10).

Gjennomsnittlig trekkdistanse for dyra i Sunnhjort var mindre enn det man ellers har funnet i Møre og Romsdal (materiale fra Nordmøre og Romsdal). Distansen er sammenlignbar med det man tidligere har funnet på Vestlandet og betydelig kortere i snitt enn det som er funnet på Øst- og Sørlandet og i Trøndelag (Figur 11).

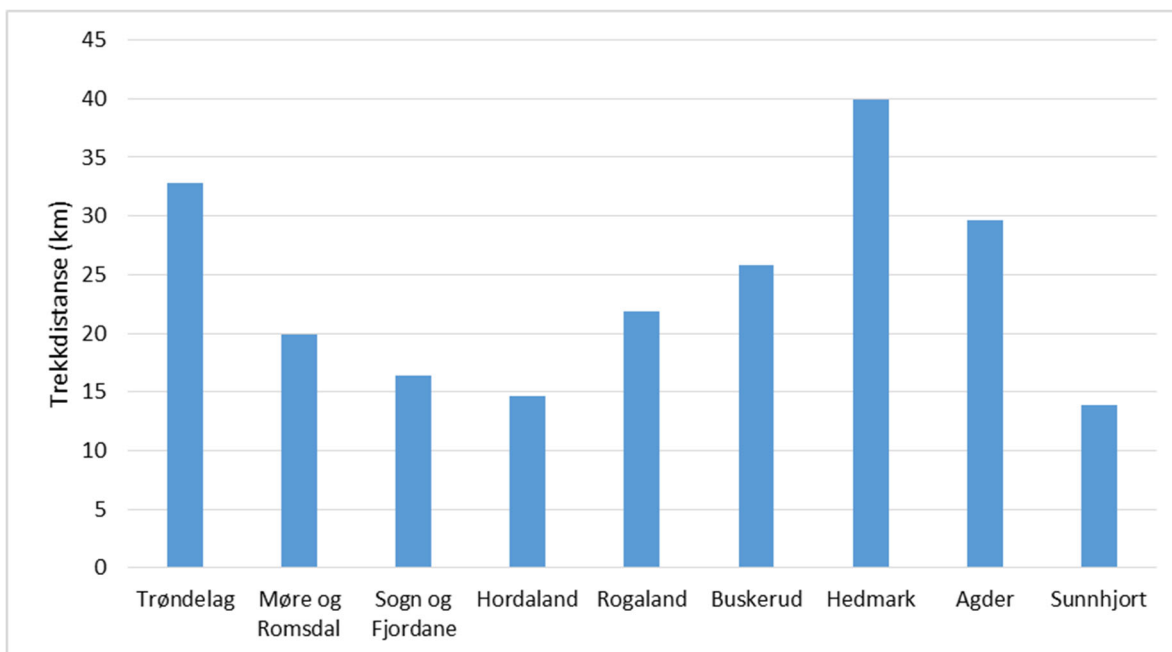
På lik linje med andel trekkdyr så betyr topografien mye for hvor langt dyra trekker. Flere analyser har vist at trekkdistansen går ned med økende tilgang på høyereliggende arealer innen rimelig avstand og/eller en varierte topografi i området hvor dyra har vintertilhold (Meisingset *et al.* 2012; Meisingset *et al.* 2019). I Sunnhjort området er det stor sett en variabel topografi og kort avstand til høyereliggende områder. En kortere trekkdistanse med økende andel høyereliggende områder i vinterområdet kan forklares med at når tilgjengeligheten av høyereliggende arealer øker innen rimelig korte avstander så behøver ikke hjorten å dra så langt for å finne gode og høyereliggende sommerbeiteområder. Selv om hjorten potensielt kan trekke over lange distanser så velger flere dyr å være stasjonære eller å foreta korte trekk når tilgjengelige høyereliggende arealer var veldig langt unna eller veldig nært vinterområdet (Mysterud *et al.* 2011a). Når det er en veldig variabel topografi med høyereliggende arealer innen korte avstander har dyra mulighet til å følge høydegradienten innenfor relativt sett korte avstander (Meisingset *et al.* 2011). Lokale trekkruiter er beskrevet og vist i kap. 3.4.4.

Tabell 5. Gjennomsnittlig distanse på vårtrekket (km), standardavvik ( $\pm$ SD), median (km), minimum (km) og maksimum (km) trekkdistanse og antall individer fordelt etter koller, bukker og alle individer i Sunnhjort.

|        | Gjennomsnitt (km) | S.D. | Median (km) | Minimum (km) | Maksimum (km) | Antall |
|--------|-------------------|------|-------------|--------------|---------------|--------|
| Koller | 14,9              | 7,83 | 16,4        | 3,3          | 28,7          | 25     |
| Bukker | 9,1               | 4,58 | 8,70        | 5,0          | 16,1          | 5      |
| Alle   | 13,9              | 7,65 | 15,20       | 3,3          | 28,7          | 30     |



Figur 10. Fordeling (prosentvis av alle dyr) av trekkdistanser for hjort i Sunnhjort, Agder og på Nordmøre.



Figur 11. Gjennomsnittlig trekkdistanse (km) for trekkende dyr fordelt etter fylke, sammenlignet med Sunnhjort (total n=407).

### 3.1.5 Trekketidspunkt og varighet på trekkene

Totalt hadde vi mulighet til å følge 30 individer på vårtrekket og 27 på høsttrekket i studieperioden. Av disse kunne vi følge 25 koller og 5 bukker på vårtrekket, og 23 koller og 5 bukker på høsttrekket. Siden flere av dyra gikk flere år med aktive GPS halsbånd kunne vi følge 47 vårtrekk og 41 høsttrekk. Fordelt etter år kunne vi følge 4 dyr på vårtrekket i 2014, 12 i 2015, 15 i 2016, 6 i 2017 og 10 dyr i 2018, mens på høsttrekket hadde vi mulighet til å følge 4 dyr i 2014, 11 i 2015, 13 i 2016, 5 i 2017 og 8 i 2018.

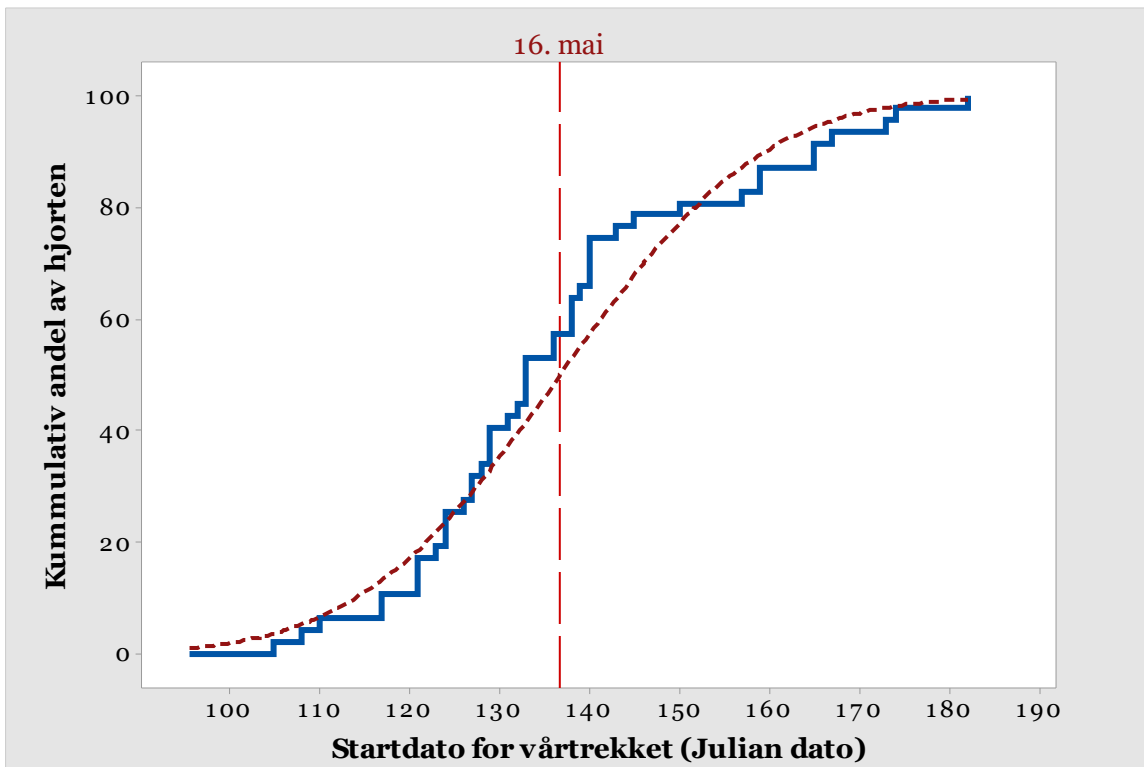
#### 3.1.5.1 Vårtrekket

Vårtrekket starta i gjennomsnitt den 16. mai (median dato 13. mai) sett over alle år og begge kjønn. Det var imidlertid en endel variasjon i startdatoen. Den første registrerte trekkstart var 14. april, mens den siste var så seint som 1. juli (figur 12). For kollene var snittdatoen 12. mai (median dato 12. mai), med en variasjon fra 14. april til 23. juni. For bukkene var datoene for trekkstart så seint som den 2. juni (median dato 8. juni) og variasjonen var fra 3. mai til 2. juli. Forskjellen i snitt trekkdato var statistisk sikker mellom kjønn (LMM;  $T=-2,12$ ,  $p=0,04$ ). Startdato for trekket var imidlertid ikke forskjellig mellom åra (ANOVA;  $F=0,98$ ,  $p=0,44$ ), selv om trekket start noen dager tidligere i 2014 enn i de andre åra.

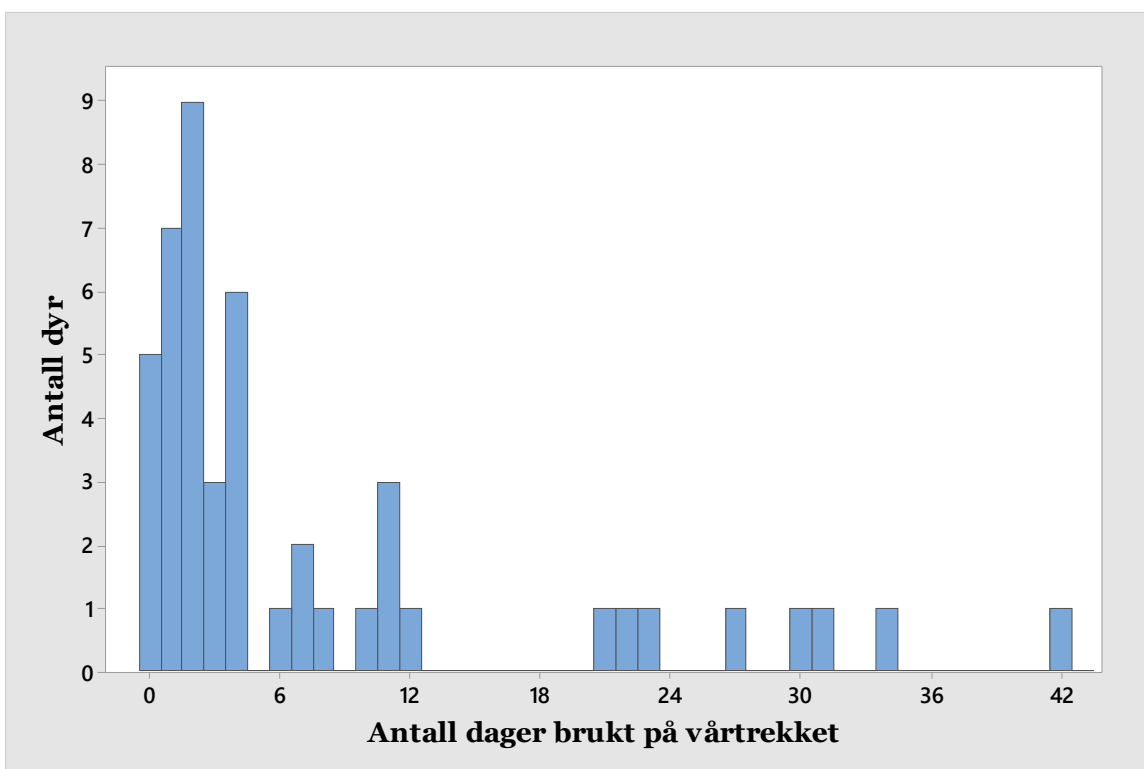
Tidspunkt for vårtrekket for dyra i Sunnhjort er noe seinere enn det som er funnet andre steder i Norge. Snittet i Nordmøre/Romsdal og Trøndelag var 2. mai (Meisingset *et al.* 2011), mens det i Sogn og Fjordane og Hordaland henholdsvis var 3. mai og 5. mai (Meisingset *et al.* 2012). På Sørlandet var snittet den 3. mai (Meisingset *et al.* 2019). Starten på vårtrekket er knyttet opp mot vårens frammarsj og vegetasjonens utvikling. Siden sommerområdet som regel er lengre bort fra kysten og ligger høyere over havet, vil våren komme tidligere i vinterområdene. De fleste dyra starter vårtrekket når vårens frammarsj er på sitt høyeste og på denne måten får hjorten utnyttet våren to ganger, først i vinterområdet og deretter i sommerområdet (Bischof *et al.* 2012). På denne måten får dyra en lengst mulig vår, med vegetasjon i tidlig utviklingsstadium. Plantene har da mye energi og protein og lite fiber, noe som gir dyra en energimessig fordel (Albon & Langvatn 1992).

Hva som er grunnen til at dyra i Sunnhjort startet vårtrekket seinere enn andre områder er usikkert. Generelt så trekker dyra som har vinterområder lengre fra kysten og/eller i mer høyereliggende områder seinere. Grunnen er naturlig nok at våren gjerne kommer seinere ved disse lokalitetene. For eksempel så startet vårtrekket 20 dager i snitt seinere for innlandsdyr enn for kystdyr i Agder (Meisingset *et al.* 2019). Det er også vist at hjorten starter trekket seinere i kommuner med høy bestandstetthet av hjort (Meisingset *et al.* 2011). En høy bestandstetthet eller/og en lang og hard vinter fører gjerne til at dyra er i noe dårligere kondisjon når våren kommer, og at de da trenger litt lengre tid på å gjenvinne kondisjonen. Dermed er det sannsynlig at flere av dyra venter noen dager ekstra før de trekker til sommerområdene.

Dyra brukte i gjennomsnitt knappe 8 dager på vårtrekket. Variasjonen var imidlertid betydelig, men de fleste dyra brukte relativt kort tid på trekket. Median antall dager var 3,25, mens variasjonen var fra 0 (4 timer) til 42 dager. 38 % av dyra brukte inntil 2 dager på trekket, mens 60 % brukte 4 dager eller mindre. 26 % av dyra brukte mer enn 10 dager på vårtrekket og 9 % brukte mer enn 25 dager. Bukkene brukte i gjennomsnitt 12 dager (median 2,3 dager; variasjon fra 4 timer til 42 dager) på trekket. Kollene brukte 7 dager (median 3,4 dager; variasjon fra 6 timer til 34 dager), og det var en statistisk tendens til at bukkene brukte lengre tid (LMM;  $T=1,74$ ,  $p=0,094$ ). Antall dager brukt på trekket økte naturlig nok med trekkdistansen (LMM;  $\beta=0,63$ ,  $T=2,84$ ,  $p=0,008$ ). Flere av dyra hadde kortere eller lengre stopp underveis i vårtrekket, såkalte «stopovers». Slike stopp kan strekke seg fra en til flere dager, og er som regel assosiert med at dyra bruker tida i habitater med god tilgang på beite. For 35 % av vårtrekka så ble det registrert en eller flere stopp som var lengre enn 1 dag. Alle dyr som brukte 12 dager eller mer på trekket hadde stopp underveis i trekket. Tid brukt på trekket økte da også med antall stopp underveis (LMM;  $\beta=10,7$ ,  $T=7,2$ ,  $p<0,001$ ). Det var imidlertid ingen sammenheng mellom antall dager brukt på trekket og tidspunktet for start på vårtrekket (LMM;  $\beta=-0,09$ ,  $T=-0,85$ ,  $p=0,40$ ).



Figur 12. Kumulativ andel (prosent) av dyr fordelt etter startdato på vårtrekket. Den blå linja viser fordelingen av faktiske datoer for vårtrekket (N=47), mens den røde linja viser den logistiske linja som er tilpasset dataene. Den røde stiplede linja viser gjennomsnittlig trekkdato som var 16. mai.



Figur 13. Frekvensfordeling av antall dager brukt på vårtrekket (n=47).

### 3.1.5.2 Høsttrekket

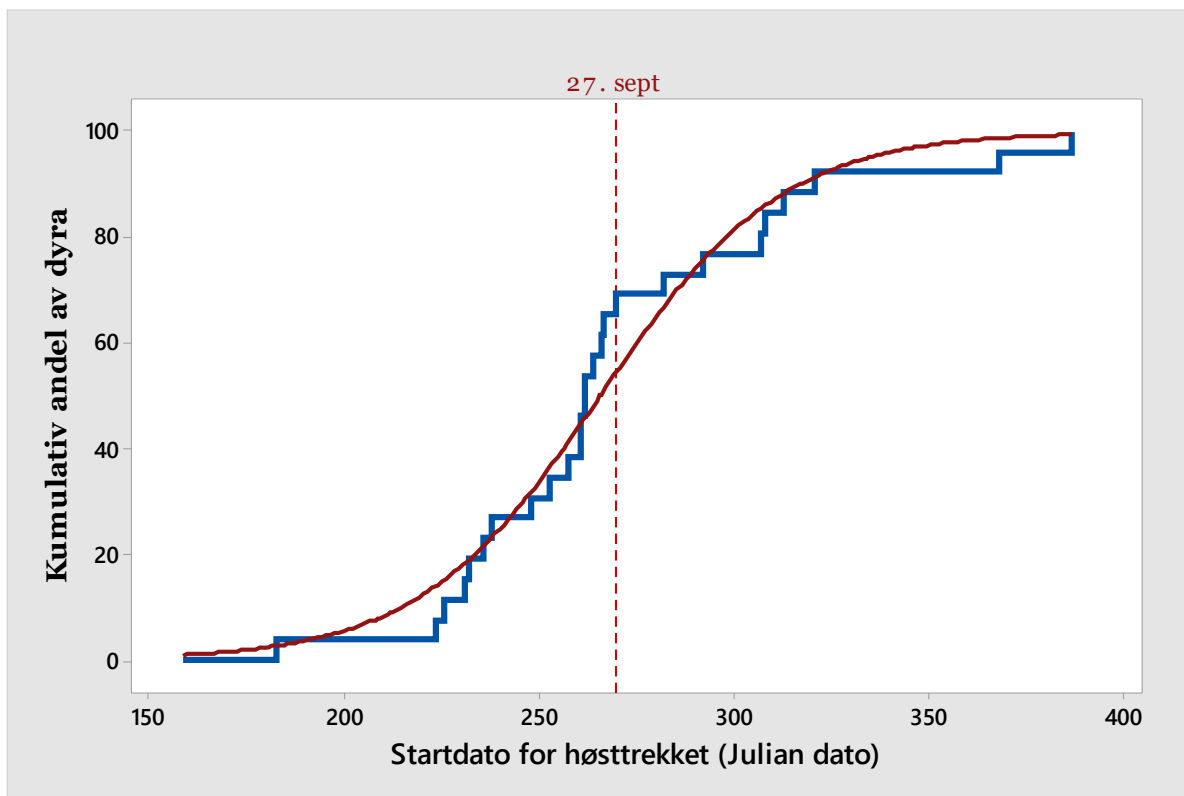
Høsttrekket starta i gjennomsnitt den 21. september (median dato 13. september) sett over alle år og begge kjønn. Kollene starta høsttrekket i snitt den 17. september (median dato; 6. september), mens snittdato blant bukkene var den 3. oktober (median dato; 29. september). Selv om snittdatoen var noe forskjellig, så var det ingen statistiske sikre forskjeller mellom kjønn (LMM;  $T=-0,83$ ,  $p=0,41$ ) eller mellom åra i perioden (ANOVA;  $F=0,35$ ,  $p=0,84$ ). Det var imidlertid betydelig variasjon hos begge kjønn. Det første dyret – ei kolle - ble registrert å trekke allerede 12. juli, mens det siste registrerte dyret - også ei kolle - trakk den 13. desember (figur 14). Totalt sett starta så mange som 27 % av dyra trekket før 1. september (jaktstart), mens 39 % av dyr startet trekket i løpet av september. Det betyr at 66 % av dyra hadde starta trekket før 1. oktober. Trekketidspunktet om høsten er rimelig likt det som har blitt registrert i andre områder. Snittdato for høsttrekket var likt med det som ble funnet i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (Meisingset *et al.* 2011), mens hjorten i Hordaland startet trekket 8 dager tidligere i snitt og i Sogn og Fjordane 12 dager seinere (Meisingset *et al.* 2012). Felles for alle områder er at det er stor variasjon mellom individene for start av høsttrekket, og at det sannsynligvis er flere faktorer som påvirker når hjorten trekker tilbake til sine vinterområder.

Våre analyser viser at trekkdistansen påvirker tidspunktet for høsttrekket. Jo lengre dyra trakk, jo tidligere startet dyra å trekke (LMM;  $\beta=-2,67$ ,  $T=-3,28$ ,  $p=0,003$ , figur 15). Alle dyr som trakk lengre enn 15 km på høsttrekket, startet trekket før 23. september. Dette er sannsynligvis et uttrykk for en konservativ atferd der dyra ønsker å være ute i «god» tid, spesielt de som trekker lengst, og at de dermed sikrer seg å komme sikkert tilbake til sitt vinterområde, før høsten og vinteren setter inn.

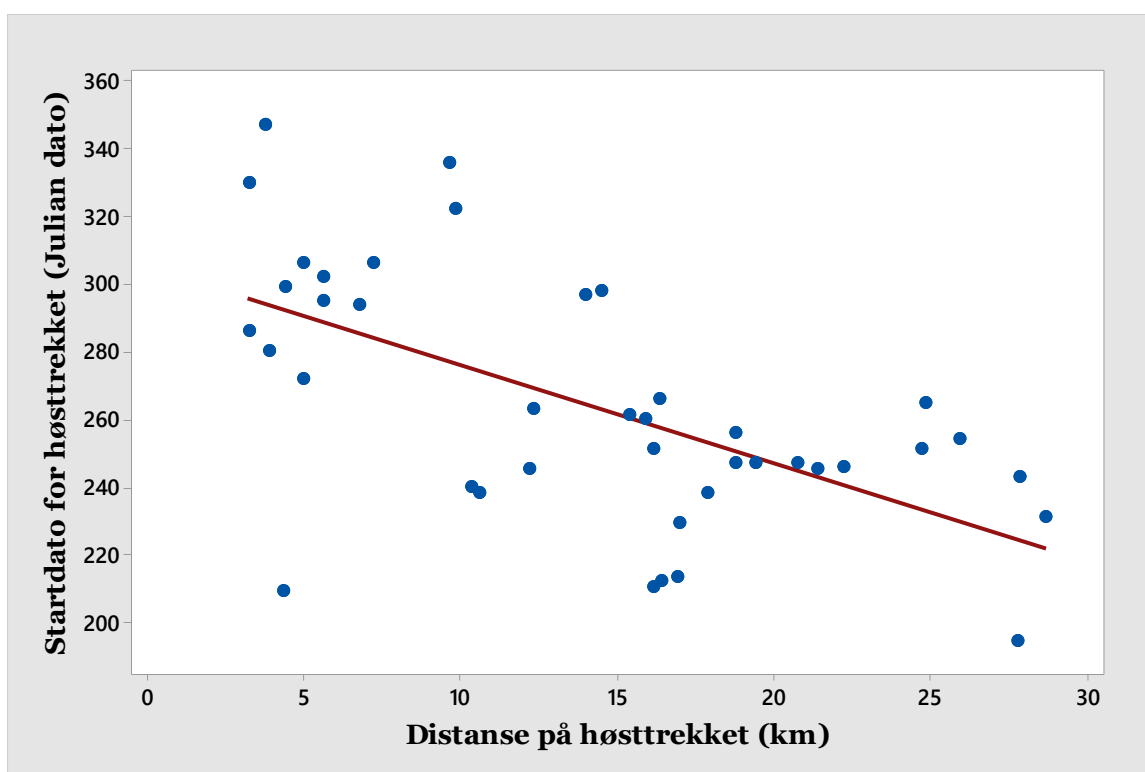
I motsetning til vårtrekket som i stor grad er styrt av plantedekkets utvikling, så påvirkes høsttrekket av flere faktorer. Hendelser som første frostnatt og første snøfall i sommerområdet er faktorer som kan påvirke hjorten til å starte trekket på høsten. I en studie fra GPS merka hjort i Norge fant man imidlertid at hele 80 % av dyra hadde forlatt sommerområdet før første snøfall, som typisk var 21. oktober, og 71 % før første frostnatt, som i snitt var 7. oktober (Rivrud *et al.* 2016). Man fant også at 72 % av dyrene allerede hadde startet høsttrekket før plantekvaliteten gikk raskest nedover (typisk i oktober). Resultatene fra Sunnhjort faller inn i samme mønsteret ved at 2 av 3 dyr har startet høsttrekket innen 1. oktober. Det kan dermed se ut som at hjorten er «føre vår», og at det fleste forlater sommerområdet før forholdene gjør det vanskelig for dem å trekke, f. eks. i form av høyere energibruk ved å forflytte seg i dyp snø. Dette skiller hjorten fra elgen som ofte venter på snøen før de trekker og da ofte trekker i perioden oktober-desember (Rolandsen *et al.* 2010). Man fant imidlertid at for de dyrene som fortsatt var i sommerområdet ved første frost, snøfall eller raskt fall i plantekvalitet, så var disse faktorene viktige triggere. De dyrene som ventet på frost eller snø startet høsttrekket ca. en og en halv måned senere enn dyra som valgte å trekke tidligere (Rivrud *et al.* 2016).

Dyra brukte i snitt 4,3 dager på høsttrekket. Selv om dyra i snitt brukte kortere tid på høsttrekket enn vårtrekket, så var det også i høsttrekket en betydelig variasjon. Variasjonen var fra under en dag (4 timer) til 27 dager. Fordelingen er klart forskjøvet mot at dyra brukte få dager og median antall dager var 2,2. Det vil si at de fleste dyra brukte kort tid på trekket, og at det er noen få dyr som trekker opp gjennomsnittet (figur 16). Hele 64 % av dyra brukte inntil tre dager eller mindre på trekket, mens kun 10 % brukte mer enn 10 dager. Bukkene brukte i snitt 4,9 dager på høsttrekket (median=1,3 dager), mens kollene brukte i snitt 4,1 dager (median=2,3 dager), og det var ikke en statistisk sikker forskjell mellom kjønn (LMM;  $\beta=-0,54$ ,  $T=-0,41$ ,  $p=0,68$ ). Hverken startdato eller lengde på høsttrekket betyr noe for hvor lang tid dyra brukte. I praksis så betyr dette at dyra som trekker lengst også har den høyeste forflytningshastigheten.

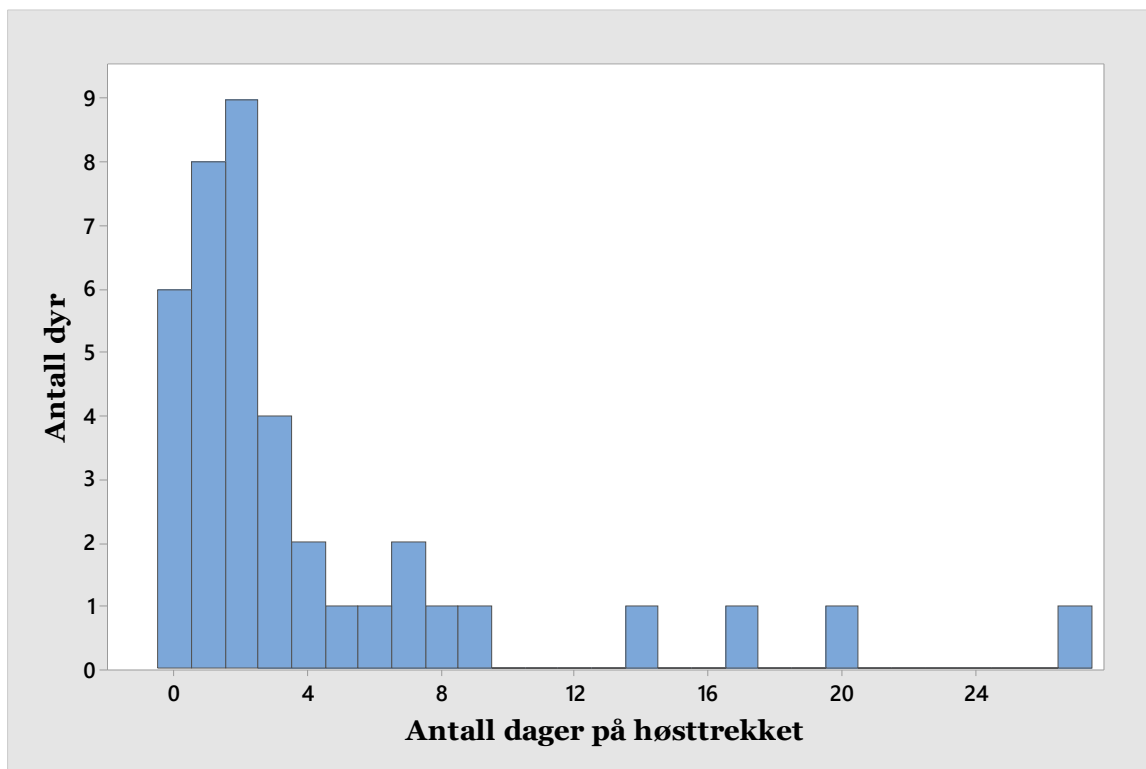
I løpet av høsten ser man at flere dyr forflytter seg flere ganger og bruker større områder enn resten av året. Dette har sannsynligvis sammenheng med forflytning i forhold til brunst og jaktforstyrrelser, og skjer hos begge kjønn. Dette blir diskutert videre i kapittelet om leveområder.



Figur 14. Kumulativ andel (prosent) av dyra fordelt etter startdato på høsttrekket. Den blå linja viser fordelingen av faktiske datoer for høsttrekket, mens den røde linja viser den logistiske linja som er tilpasset dataene (N=26). Den røde stiplede linja viser gjennomsnittlig trekkdato (27. September).



Figur 15. Forholdet mellom startdato for høsttrekket og trekkdistansen (km). Startdato for høsttrekket er uttrykt som Julian dato (antall dager fra 1. januar). For eksempel er 7. september er lik Julian dato 250.



Figur 16. Fordeling av antall dager brukt på høsttrekket (n=39).

### 3.1.6 Tid i sommerområdet og effekten av sesongtrekket

I gjennomsnitt tilbrakte hjorten 128 dager (dvs litt over 4 måneder; median 123 dager) i sommerområdet, med en variasjon fra 44 til 226 dager. Selv om bukkene (snitt 123 dager) i snitt tilbrakte 7 dager mer enn kollene i sommerområdet (snitt 130 dager), så var det ikke en statistisk sikker forskjell (LMM:  $\beta=8,1$   $t=0,87$ ,  $p=0,39$ ). Variasjonen var betydelig hos begge kjønn, fra 44 til 226 dager hos kollene og fra 102 til 168 dager hos bukkene. Antall dager tilbrakt i sommerområdet var lengst hos dyra med den korteste trekkdistansen (LMM:  $\beta=-2,24$ ,  $t=-2,37$ ,  $p=0,025$ ). Dette var en effekt av tidligere høsttrekk for langt-trekkende individer.

I Sunnhjort-kommunene er det god tilgang på sommerbeitearealer for hjorten. I hele området er det god tilgang høyereliggende arealer som er aktuelle sommerområder for hjorten, men som dyra må forlate om høsten fordi snødybden som regel er for stor om vinteren. Tilgjengelige sommerarealer er derfor veldig mye større enn gode vinterarealer.

Det å trekke fra lavlandet til høyereliggende habitat og å oppholde seg i høyereliggende områder lengst mulig er en fornuftig strategi for hjorten, både for å få en lengst mulig periode med godt beite og for å unngå beitekonkurranse med andre dyr i lavlandet. Høyereliggende arealer kombinert med en variabel topografi gir som regel veldig gode sommerhabitater for hjorten, fordi dette gir tilgang på variert og næringsrikt beite. De dyra som har muligheten til å utnytte slike områder vil kunne ha en fordel i konkurransen med andre. Det er også grunn til å tro at bestandstettheten derfor er dynamisk gjennom året, men at den stort sett er lavere i sommerbeiteområdene enn i vinterbeiteområdene.

Beitekonkurranse i lavereliggende arealer som hjorten benytter er som regel høyere, spesielt i vinterhalvåret. Dermed kan dyra oppnå en «dobbel» effekt med både mindre konkurranse og god tilgang på beite, og på denne måten kunne øke tilveksten og kondisjonen. Ut fra dette kan man derfor forvente at trekkende dyr av begge kjønn er tyngre enn stasjonære dyr. Kroppsvekta betyr mye for hjortedyra, så også for hjorten. Tyngre dyr har større sjanse for å overleve en hard vinter og de har som



regel en høyere suksess gjennom livet. Store og tyngre koller produserer flere og større kalver i løpet av livet, mens de større bukkene vil kunne være dominante og dermed få tilgang på flere koller.

Trekkende bukker i Sunnhjort var i snitt 21 kg tyngre enn stasjonære bukker ved merketidspunktet. Trekkende bukker var i snitt 142 kg (n=7), mens de stasjonære bukkene var 121 kg i snitt (n=5). Men selv om man tok høyde for alderen på dyra, så var dette ingen statistisk sikker forskjell (GLM:  $\beta=-6,89$   $t=-1,04$ ,  $p=0,33$ ), og grunnen var sannsynligvis at det var relativt få dyr i utvalget som påvirker styrken av testen. Blant kollene var det mindre forskjeller i vekt (stasjonære var i snitt 110 kg [n=12], mens de trekkende var 104 kg [n=24]), noe som ikke gav sikre forskjeller statistisk sett (GLM:  $\beta=0,80$   $t=0,64$ ,  $p=0,55$ ). Alderen var i snitt over 2 år høyere blant de stasjonære kollene, noe som forklarer forskjellen i vekt.

Tidligere analyser fra Vestlandet og Trøndelag har vist at mer enn 85 % de trekkende dyra får en lengre vår enn om de hadde forblitt stasjonære, og i snitt får kollene 33 % lengre vår, mens bukkene får en 24 % lengre vår (Bischof *et al.* 2012). De fleste trekkdyra får dermed en lengre periode med tilgang på ferske planter fordi de møter våren på nytt i sine sommerområder. I tillegg oppnår trekkende dyr en høyere kvalitet på beitematerialet gjennom sommerperioden (Mysterud *et al.* 2017). Studier på 1980 og 90-tallet viste at trekkende koller i Trøndelag var tyngre på høsten enn stasjonære dyr (Albon & Langvatn 1992), og videre har det blitt avdekket at dyr fra kommuner med høy bestandstetthet har lavere vekter enn dyr fra områder med lavere tetthet (Mysterud & Langvatn 2003). Nyere analyser av GPS merka dyr fra både Trøndelag og Vestlandet viste at trekkende bukker var tyngre enn stasjonære, mens blant kollene var det ingen forskjeller (Bischof *et al.* 2012). I Hordaland var effekten av trekket hos kollene pluss 5 kg på slaktevekta om høsten, når det ble kontrollert for alder og fellingstidspunkt (Meisingset, upubliserte data). Blant bukkene i Hordaland var også trekkende dyr tyngre, men det gjaldt bare bukker som var eldre enn 5 år.

Resultatene fra Sunnhjort viser om lag det samme mønsteret som andre områder i Norge. Trekkende bukker blir tyngre enn stasjonære, mens trekkende og stasjonære koller er omtrent like tunge. Forklaringen på det siste kan være at trekkende koller har mulighet til å investere mere energi i kalvens vekst gjennom å die kalven. Man finner dermed ikke nødvendigvis ikke utslag på kroppsvekta hos kollene, men at de trekkende kollene fostrer en større og tyngre kalv enn de stasjonære.

## 3.2 Hjortens leveområder

De aller fleste pattedyr oppholder seg innenfor klart avgrensede områder som også gjerne kalles hjemmeområder eller leveområde (eng. home range). Et dyrs leveområde må romme og inneha de ressursene som er nødvendig for individets livsutfoldelse. Størrelsen på leveområdet er hos de aller fleste arter avhengig av dyras energibehov og størrelse. For at et geografisk område skal inneholde alle de elementene en hjort behøver i løpet av året, må det by på en variert vegetasjon med gode beitemuligheter, tilgang på vann og skjul og et gunstig lokalklima spesielt med hensyn til snømengde og temperatur om vinteren. Hjortens leveområder må derfor ha flere kvaliteter i seg, og hjortens krav til leveområdet vil variere gjennom året og med statusen eller tilstanden til dyret. For eksempel har dyra helt andre krav i brunstperioden sammenligninga med kalvingsperioden, og sommeren er betydelig forskjellig fra vinteren. Nå er det likevel slik at dyra ikke står helt «fritt» til å velge leveområde, både på grunn av andre artsfrender, andre dyrearter, menneskelig aktivitet og andre naturmessige forhold (som for eksempel skogsutbredelsen).

Leveområdets størrelse kan beregnes i forskjellige tidsavgrensede perioder. Man snakker derfor gjerne om årsleveområder, sesongleveområder eller leveområder på enda mindre tidsskala som på måned, uke og dagsnivå. I dette kapitlet skal vi se på størrelsen på hjortens leveområder i Sunnhjort materialet. Vi ser på hvor store leveområder dyra har på årssnivå og på variasjonen i løpet av året gjennom å se på månedlige leveområder. I tillegg ser vi på hvor store leveområder hjorten bruker i løpet av jakttida.

### 3.2.1 Størrelsen på årlige leveområder

De årlige leveområdene er naturlig nok vesentlig større for trekkende dyr sammenligna med stasjonære (tabell 5). De trekkende bukkene hadde dobbelt så store årsleveområder som de stasjonære bukkene, mens trekkende koller hadde nær 13 ganger større leveområde enn stasjonære koller. Blant de trekkende dyra hadde kollene nesten dobbelt så store årsleveområde enn bukkene, men forskjellen viste bare en statistisk tendens for at leveområdene var større hos kollene (LMM:  $\beta=0,45$ ,  $t=1,76$ ,  $p=0,09$ ). Grunnen var den store variasjonen i leveområdenes størrelse for begge kjønn (tabell 5). Andre undersøkelser har som regel vist det motsatte, at bukkene har større områder (eks Meisingset et al. 2011). Hva som er grunnen til at de trekkende kollene har større leveområde enn de trekkende bukkene er usikkert. Blant de stasjonære dyra var det imidlertid motsatt, hvor bukkene hadde nesten 4 ganger så store leveområder som kollene, og dette var en statistisk sikker forskjell (LMM:  $\beta=1,24$ ,  $t=2,95$ ,  $p=0,01$ ).

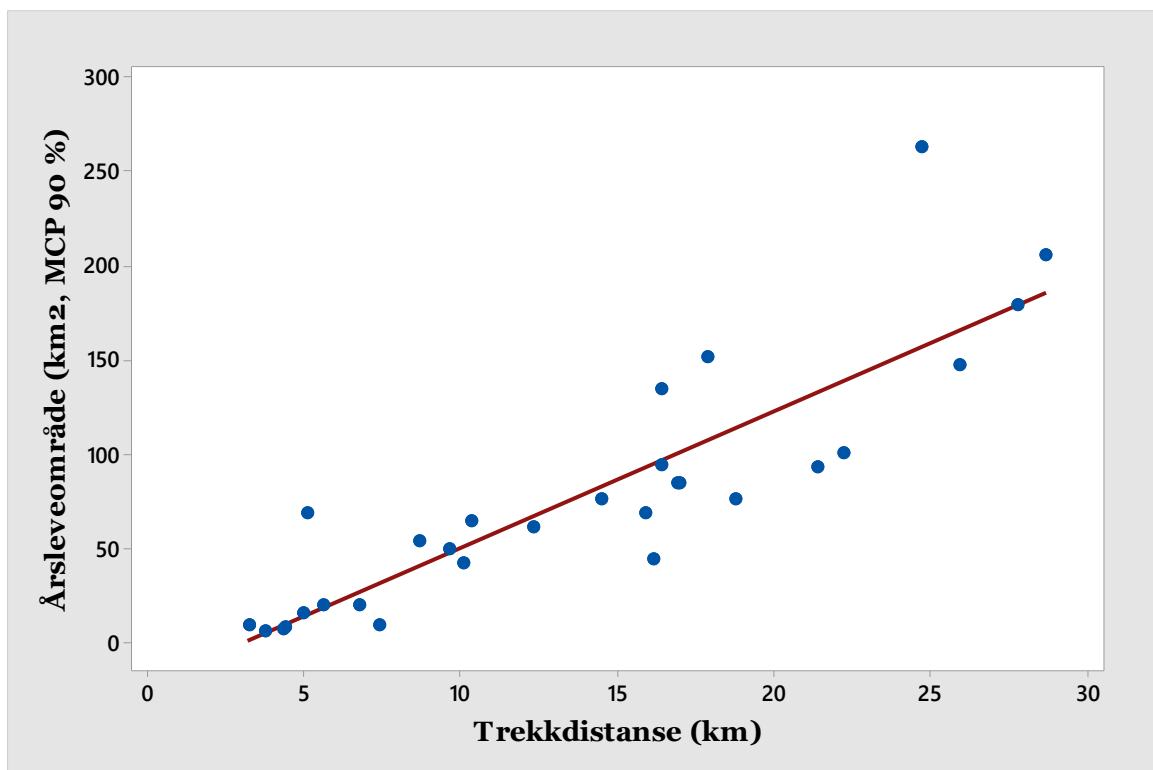
Den viktigste enkeltfaktoren for å forklare variasjonen i årsleveområde blant trekkdyra var trekkdistansen (LMM:  $\beta=0,12$ ,  $t=9,15$ ,  $p<0,001$ , figur 17), men det var ingen sammenheng med alderen på dyra (LMM:  $\beta=0,004$ ,  $t=-0,16$ ,  $p=0,87$ ) eller antall dager de tilbrakte i sommerområdet (LMM:  $\beta=-0,002$ ,  $t=-1,30$ ,  $p=0,21$ ). Det at størrelsen på leveområdet øker med trekkdistansen har både sammenheng med at da blir mer areal inkludert i områdene hvor dyra trekker i (metoden som estimerer arealet) og at områdene i seg selv blir større. For de stasjonære dyra ble leveområdene mindre med økende alder (LMM:  $\beta=-0,13$ ,  $t=-2,80$ ,  $p=0,01$ , figur 18).

I Sunnhjort hadde om lag en tredjedel (33 %) av dyrs årsleveområder som var under 10 km<sup>2</sup>, mens tilsammen 16 % hadde årsleveområder over 100 km<sup>2</sup>. Fordelingen av leveområdestørrelsen var ganske lik den man tidligere har funnet i Sogn & Fjordane (figur 19), men leveområdene var noe forskyvd mot mindre områder i Sunnhjort. Fordelingen er veldig forskjellig fra det som ble funnet på Sørlandet, hvor 81 % av dyra årsleveområder på over 100 km<sup>2</sup> (Figur 19). Grunnen er sannsynligvis at landskapet er ganske likt i Sogn og Fjordane og i Sunnhjort området, mens det er temmelig forskjellig i fra Sørlandet. Bestandstettheten er også betydelig lavere på Sørlandet, noe som spiller en rolle for størrelsen på individenes årsleveområde. Som regel fører en høy bestandstetthet til mindre leveområder.

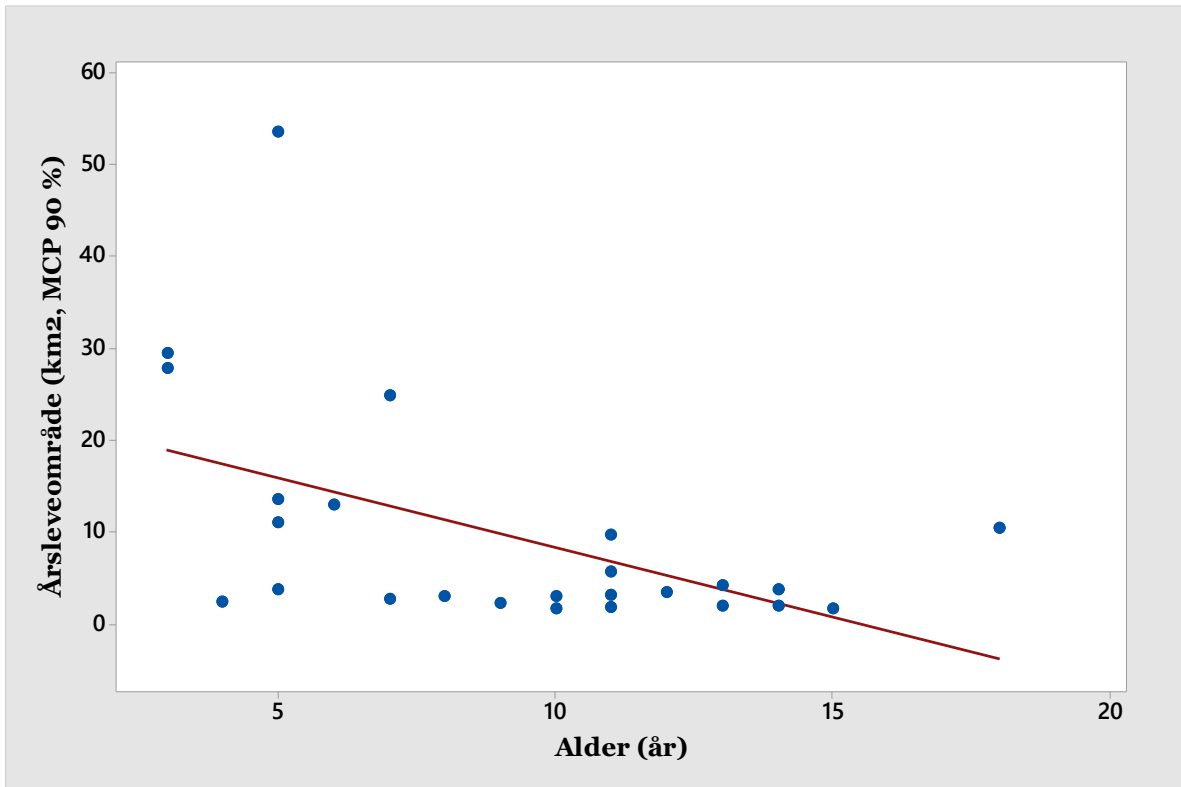
Det er flere faktorer som spiller en viktig rolle for størrelsen av årsleveområde utover det vi har kunnet teste her. Hvis man sammenligner hjort fra ulike områder så ser man at landskapets topografi er viktig. Flere analyser har vist at størrelsen på leveområdet øker med større topografisk variasjon i landskapet (Mysterud *et al.* 2011a; Meisingset *et al.* 2011; Meisingset *et al.* 2012; Meisingset *et al.* 2019). Også avstand og tilgang til høyereliggende sommerarealer kan påvirke årsleveområdets størrelse betydelig (Meisingset *et al.* 2019). Det at årsleveområdenes størrelse øker med variasjon i topografi og tilgang til høyereliggende arealer kan sannsynligvis tilskrives at dyra da utnytter topografien aktivt i løpet av året, og at leveområdene dermed ofte blir større.

Tabell 6. Gjennomsnittlig størrelse (MCP 90 %; km<sup>2</sup>) på årsleveområde for stasjonære og trekkende koller og bukker med standardavvik (S.D.), median, minimum (min) og maksimum (maks) størrelse og antall dyr inkludert i hver gruppe (n).

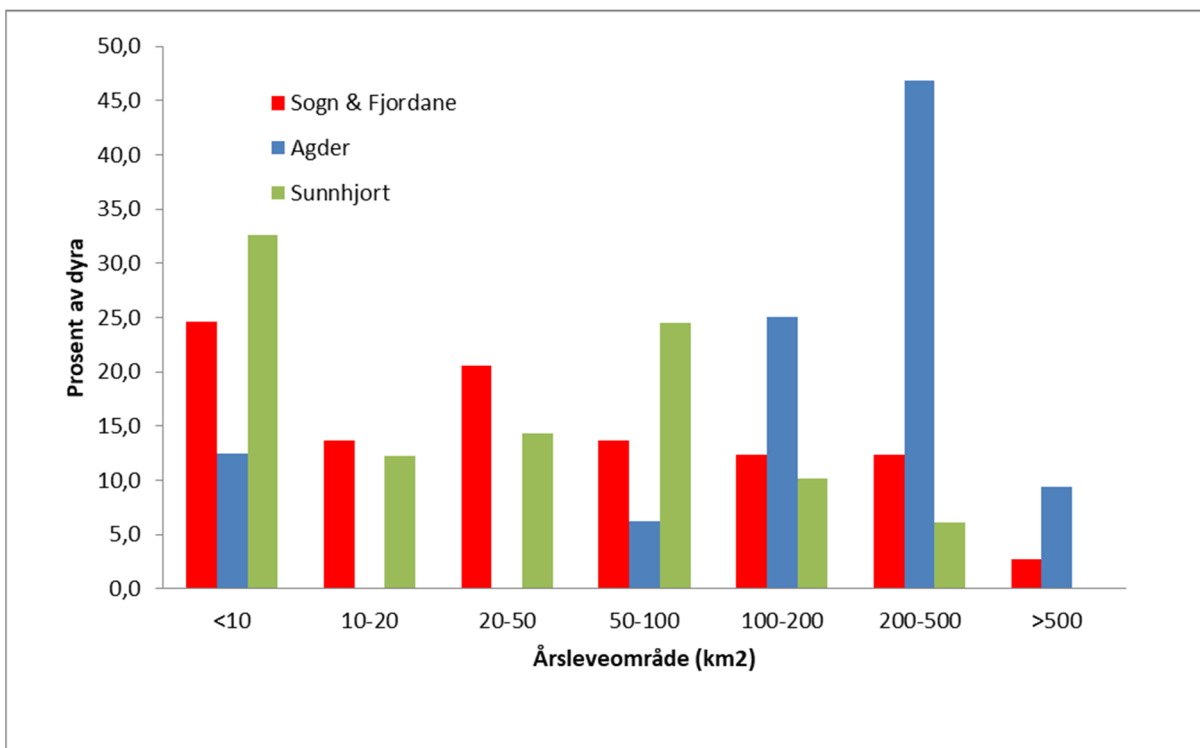
|             | Årsleveområder (km <sup>2</sup> ) |      |        |      |       | n  |
|-------------|-----------------------------------|------|--------|------|-------|----|
|             | Gjennomsnitt                      | S.D. | Median | Min  | Maks  |    |
| Stasjonære: |                                   |      |        |      |       |    |
| Koller      | 6,4                               | 6,5  | 3,7    | 1,6  | 24,9  | 13 |
| Bukker      | 24,9                              | 18,1 | 27,9   | 2,8  | 50,6  | 5  |
| Trekkennde: |                                   |      |        |      |       |    |
| Koller:     | 82,8                              | 68,6 | 75,7   | 5,3  | 262,7 | 24 |
| Bukker:     | 44,9                              | 21,3 | 48,7   | 15,3 | 68,1  | 6  |



Figur 17. Forholdet mellom årsleveområdets størrelse (km<sup>2</sup>, MCP 90%) og trekkdistansen (km) for trekkende hjort i Sunnhjort (n=30). Kun ett år pr individ er inkludert i figuren.



Figur 18. Forholdet mellom årsleveområdets størrelse (km<sup>2</sup>, MCP 90%) og estimert alder for dyret i det enkelte registreringsåret for trekkende hjort i Sunnhjort (n=25).



Figur 19. Frekvensfordeling av leveområdestørrelser (MCP 90 %) i Sogn og Fjordane (røde søyler, data fra Meisingset et al. 2012, n=65), i Agder (blå søyler, data fra Meisingset et al. 2019) og fra Sunnhjort.

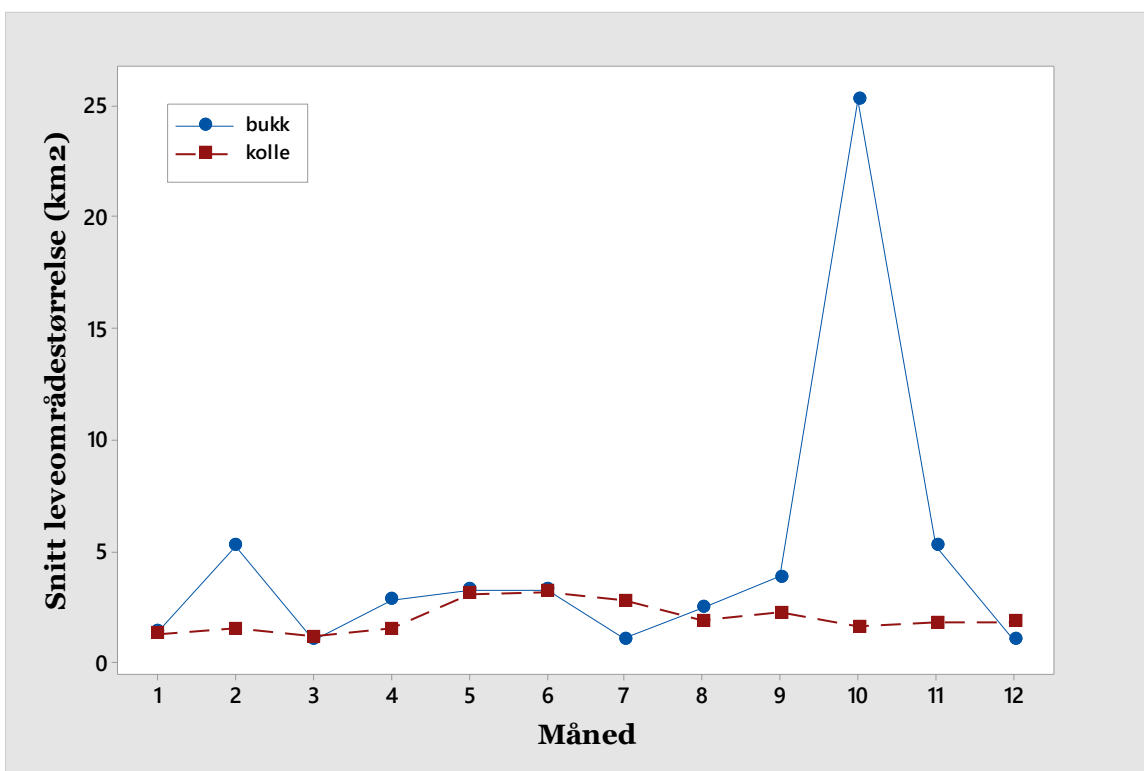
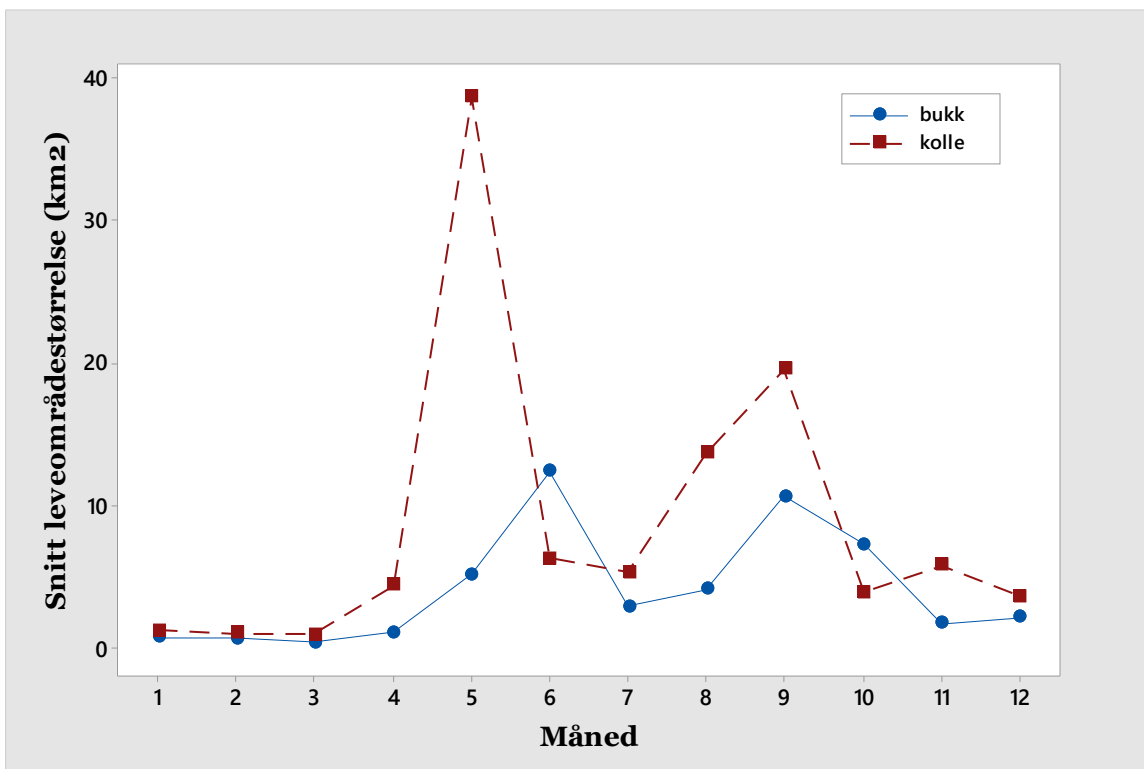
### 3.2.2 Månedlige leveområder

Leveområdenes størrelse varierer i løpet av året hos begge kjønn. For de trekkende dyra er det to tydelige topper, som er forbundet med trekket om våren (mai og juni) og høsten (september, figur 20). Største månedlige leveområde for de trekkende kollene var i mai, mens de trekkende bukkene hadde størst område i juni. I mai var størrelsen på leveområdene for de trekkende kollene 38,6 km<sup>2</sup>, mens for bukkene var området 12,4 km<sup>2</sup> i juni. I september var månedlige leveområder for kollene 19,5 km<sup>2</sup>, men det for bukkene var 10,6 km<sup>2</sup>. Det var imidlertid stor individuell variasjon både om våren og høsten. Det er enkelte dyr som trekker opp gjennomsnittet, slik at median verdi (midterste verdi i tallrekka) blir lavere. Blant kollene var det noen langtrekkere, blant annet Sykkylven kolle 103 som trakk over fjorden til Ørsta, som hadde store leveområder. Hos bukkene var det ingen langtrekkere som dro opp gjennomsnittet vesentlig. Dermed ble snittverdiene for kollene høyere enn blant bukkene, både på vår og høsttrekket. De stasjonære bukkene hadde de største leveområdene om høsten, mens den var størst på forsommeren for kollene (figur 20). Med unntak av vinterperioden (januar til mars), hadde de trekkende dyra større leveområder enn de stasjonære i alle månedene.

De månedlige leveområdene for både trekkende og stasjonære dyra var minst i perioden desember til mars hvor de var kun om lag 0,5 til 2 km<sup>2</sup> store og det var ingen vesentlige forskjeller mellom kjønn i perioden. De små leveområdene i vintermånedene er forventet ut i fra klima og snøforhold, og at dyra da bruker små områder i sitt beitesøk. Både temperatur og snøforholda påvirker leveområdene på vinteren. Rivrud et al. (2010) fant at økende snømengde førte til mindre leveområder om vinteren og det samme gjorde lave temperaturer. Det er derfor naturlig å tro at leveområdenes størrelse vil kunne variere noe fra år til år og måned til måned knyttet til variasjoner i snødekke og temperaturer (Rivrud et al. 2010). Siden flere av dyra i Sunnhjort besøkte foringsplasser i løpet av vinteren kan også dette påvirke størrelsen på leveområdet, ved at de bruker mindre tid til å søke beite andre steder. De gjennomsnittlige leveområdene øker betydelig i april når snøen forsvinner og vårtrekket settes i gang.

De fleste av dyra av begge kjønn hadde ganske små leveområder midtsommers, fra juni til august. I juni føder kollene kalv og da var leveområdene små (figur 20). Utover sommeren økte de trekkende kollene sine leveområder, og i august hadde de dobbelt så store leveområder enn i juni/juli. Bukkene hadde minst leveområder i juli, men hadde også mindre leveområder enn kollene i august. Variasjonen i leveområdene om sommeren var imidlertid store hos begge kjønn. Grunnen var at enkelte dyr skifter områder en eller flere ganger i løpet av sommeren, mens andre holder seg i samme område. De minste leveområdene hos begge kjønn ligger godt under 1 km<sup>2</sup> i alle tre sommermånedene.

I september øker størrelsen på leveområdene betydelig hos de trekkende dyra, noe som er naturlig knyttet til høsttrekket (figur 20). Størrelsen på de månedlige leveområdene var større blant bukkene enn blant kollene i oktober blant de trekkende dyra og i alle tre høstmånedene for de stasjonære dyra. Forskjellen i spesielt i oktober har sannsynligvis med brunsten å gjøre og at bukkene da forflytter seg over større arealer. Dyra foretar gjerne også forflytninger eller «ekskursjoner» om høsten som ikke er knyttet til det ordinære høsttrekket. Slike ekskursjoner skjer etter at det ordinære høsttrekket er unnagjort og er gjerne knyttet til brunsten. Forflytningene kan være av kortere (ned til noen dager) eller av lengre varighet (over en måned). I Sunnhjort fant vi at 37 % av alle dyra foretok minst en slik ekskursjon i løpet av høsten. For bukkene gjaldt dette for 58 %, men blant kollene foretok 27 % slike forflytninger i løpet av høstmånedene. En større andel stasjonære enn trekkende dyr foretok slik høstekskursjoner (46 % vs. 32 %). Såpass mange som 88 % av de stasjonære bukkene foretok høstekskursjoner, noe sannsynligvis forklarer de store registrerte leveområdene i oktober for disse (figur 20). Blant de stasjonære kollene var det bare 25 % som foretok høstekskursjoner, mens det ikke var noen vesentlig forskjell mellom kjønn blant de trekkende dyr hvor om lag 30 % av kollene og 36 % av bukkene foretok slike ekskursjoner.



Figur 20. Størrelse på månedlige leveområder (MCP 90 %) for trekkende (øverst) og stasjonære (nederst) dyr fordelt etter måned for bukker og koller i Sunnhjort.

Slike høstekskursjoner for hjort finner man også andre steder i Norge. I Agder foretok 54 % av dyra høstekskursjoner. Ekskursjonene er som nevnt sannsynligvis tett knyttet til brunsten og brunstaktivitetene. Hjorten samler seg ofte i brunstområder i oktober og hvis det er lite dyr og langt imellom slike plasser så kan flere dyr måtte forflytte seg lengre distanser. Til sammenligning har hjorten på Sørlandet hvor det vesentlig lavere bestandstetthet 5-15 ganger større leveområder i oktober enn i Sunnhjort (Meisingset *et al.* 2019). Lengre nord i Møre & Romsdal og Trøndelag hadde stasjonære dyr av begge kjønn om lag like store leveområder i oktober, mens de trekkende dyra der hadde 2-4 ganger større leveområder i oktober (Meisingset *et al.* 2011).

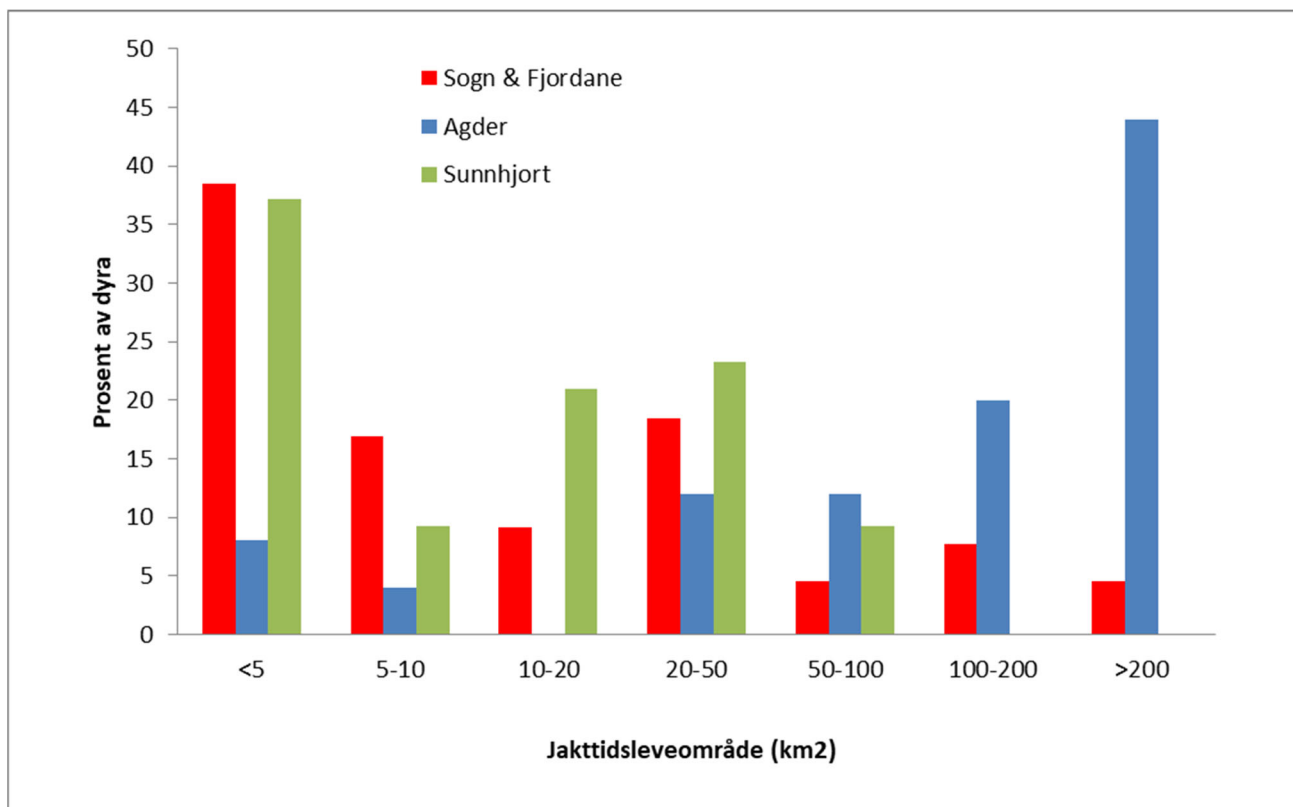
Leveområdene fordelt etter måned i Sunnhjort er mindre enn de fleste andre steder som er undersøkt i Norge. Områdene var betydelig mindre enn det som er funnet andre steder i Møre & Romsdal og Trøndelag, med unntak av de stasjonære kollene. I Agder og Telemark ble det nylig funnet at hjorten har betydelig større leveområder enn andre steder i Norge (Meisingset *et al.* 2019) og den sannsynlige grunnen er knytta til topografi og bestandstetthet. I Sunnhjort området har det vært stor bestandstetthet i løpet av prosjektperioden, og større enn i de mange av de andre undersøkte områdene. Generelt sett så fører stor bestandstetthet i en bestand til mindre leveområder for dyra (Kjellander *et al.* 2004). Generelt så er også topografi og landskapets form og sammensetning en viktig rolle for både utstrekning og størrelse av leveområdene.

### 3.2.3 Jaktidsleveområder

For å beregne leveområdestørrelsen i løpet av jakttida har vi kun beregnet denne for de dyra som har tilstrekkelig data det enkelte året. Dette vil som regel si minst 3 måneder med data og da at de ulike månedene har nok data pr måned uten for store hull. I sum gav dette 61 leveområder i løpet av jakta i Sørhjort, fordelt på 43 individer.

Analysene viser at trekkende dyr hadde større jaktidsleveområder enn stasjonære (LMM:  $\beta=-6,5$ ,  $t=-2,27$ ,  $p=0,03$ ) og bukkene større enn kollene (LMM:  $\beta=-6,7$ ,  $t=-2,09$ ,  $p=0,047$ ). Blant de stasjonære dyra så varierte jaktidsleveområdene fra 1,0 til 10,7 km<sup>2</sup> hos kollene og snittet var på 3,8 km<sup>2</sup> (n=13). Snittet hos de stasjonære bukkene var vesentlig høyere og ble beregnet til 34,4 km<sup>2</sup>, med en variasjon fra 12,4 til 47,8 km<sup>2</sup> (n=5). Grunnen til at de stasjonære bukkene hadde større leveområde i snitt var at de fleste av disse forflyttet seg mye og foretok høstekskursjoner som påvirket størrelsen på leveområdet. Blant de trekkende dyra hadde også bukkene større jaktidsleveområder, men forskjellene mellom kjønn var betydelig mindre. I snitt var kollenes jaktidslevesområde på 22,0 km<sup>2</sup> (n=19), mens bukkenes hadde 25,8 km<sup>2</sup> store jaktidsleveområder (n=6). Variasjonen blant kollene var fra 0,5 til 98,7 km<sup>2</sup>, mens den var fra 9,0 til 60,3 for bukkene. Resultatene viser at de stasjonære bukkene hadde større områder enn de trekkende. Hva som var grunnen til dette er usikkert, men flere av det trekkende bukkene gjorde trekket før jakta startet og dermed er de veldig sammenlignbare med stasjonære bukker. Samtidig har vi tidligere vist at flere stasjonære bukker fortar høstekskursjoner og dette påvirker arealbruken vesentlig. Blant de trekkende kollene så hadde individene mindre jaktidsleveområder med alderen (LMM:  $\beta=-3,1$ ,  $t=-2,49$ ,  $p=0,020$ ), mens dette mønsteret ikke ble funnet hos hverken stasjonære koller og bukker av begge kategorier.

I Sunnhjort området hadde 46 % av dyrene jaktleveområde mindre enn 10 km<sup>2</sup>. En slik fordeling er tilnærmet det som man fant i Sogn & Fjordane, men veldig forskjellig fra som ble funnet i Agder (figur 21). Over 90 % av dyra hadde jaktidsleveområder mindre enn 50 km<sup>2</sup> og alle dyra hadde leveområder mindre 100 km<sup>2</sup>. I Agder hadde 64 % jaktleveområder som var over 100 km<sup>2</sup>, mens tilsvarende andel i Sogn & Fjordane var 12 %.



Figur 21. Frekvens fordeling av jaktleveområdene (km<sup>2</sup>, MCP 90 %) for Sogn og Fjordane (røde stolper), Agder (blå stolper) og i Sunnhjort (grønne stolper). Data fra er hentet fra Meisingset et al. 2012, 2019.



### 3.3 Hjortens habitatbruk og bruk av høydegradienten

Habitatbruk beskriver den direkte bruken eller hvor stor andel av tiden en hjort oppholder seg i ulike habitater. Habitatvalg eller habitatseleksjon er et resultat av et valg (atferdsmessig) gjort av hjorten, hvor det blir analysert i hvor stor grad dyra velger spesifikke habitat i forhold til tilgjengeligheten av ulike habitatkategorier. Habitatvalg kan ses som summen av alle de ulike atferdsmessige avveiningene hjorten gjør i et landskap.

I dette kapitlet ser vi på hvordan hjorten bruker de ulike habitattyper innenfor sitt eget leveområde fordelt etter måned, kjønn og trekkstrategi. Vi har i tillegg analysert hjortens bruk av høydegradienten (høyde over havet) i løpet av året. Til analysene har vi brukt de 49 individene som hadde tilfredsstillende datamengde og pr måned for det enkelte individet har vi brukt kun måneder med minst 70 % dekning av dagene.

#### 3.3.1 Hjortens bruk av ulike arealkategorier

Leveområdene til hjorten må inneholde habitater som tilfredsstillende dyrets basale og sosiale behov i løpet av året. Tilgang på gode beitehabitater er veldig viktig for hjortens atferd og valg av leveområde (Bischof *et al.* 2012). Men hjortens valg av habitat styres ikke bare av næringstilgang, men også andre faktorer som behovet for sosial omgang med artsfrender, ly og skjul for potensielle farer. Det er sjelden at en enkelt habitattype tilfredsstillende behovene alene, og hvor dyret velger å oppholde seg til enhver tid blir derfor et resultat av en avveining mellom ulike fordeler og ulemper ved habitatet (Mysterud & Ims 1998). Habitatenes egenskaper blir også påvirket av andre forhold, som årstid, tid på døgnet og værforhold og menneskelig aktivitet/forstyrrelse. Det er godt kjent at hjorten bruker innmark som beitehabitat i mange områder i Norge (Godvik 2009, Støbet Lande 2014). Spesielt innmark med grasproduksjon eller grasbeite, er en habitattype som bidrar både med store fordeler (god næringstilgang), men også ulemper (stor eksponering for farer) for hjorten. Gras er hovedproduksjonen på innmark i store deler av Norge og ikke minst på Vestlandet hvor man har de største bestandene av hjort.

Analysene fra Sunnhjort viste da også at hjortens bruk av ulike habitatklasser varierte i løpet av året (figur 22). Habitatbruken varierte også mellom kjønn, og mellom individer som ble klassifisert som stasjonære eller trekkende/nomadiske dyr. Resultatene viste at hjorten bruker innmarka ofte, men at bruken varierte gjennom året (figur 22a). Dette er forventet ut fra tidligere studier (eks Godvik *et al.* 2009, Lande *et al.* 2014). Mønsteret og bruken av innmarka var forskjellig mellom kjønn, men det var også betydelige forskjeller mellom stasjonære og trekkende dyr. Generelt bruker de stasjonære dyra innmarka i større grad (LMM:  $\beta = -0,044$ ,  $t = -2,36$ ,  $p = 0,021$ ), både blant kollene og bukkene. Selv om kollene bruker innmark noe mer enn bukkene i de fleste månedene, så er det ikke er noen statistisk sikker forskjell mellom kjønn i bruken av innmark (LMM:  $\beta = 0,024$ ,  $t = -1,05$ ,  $p = 0,30$ ).

Om våren ser man en topp i bruk av innmark i april for kollene og i mai for bukkene. Man finner også en topp igjen om høsten typisk i oktober og november. I snitt brukte de stasjonære kollene om lag 30 % av tida på innmark i april, mens de trekkende kollene i snitt brukte 24 % av tida på innmarka.

Tilsvarende tall for stasjonære og trekkende bukker i mai (som var toppen) var henholdsvis 21 % for stasjonære og 15 % for trekkende bukker. Bruken av innmark gikk betydelig ned i juni og var på sitt laveste i løpet av sommermånedene for alle kategoriene. De stasjonære kollene tilbragte minst tid på innmarka i juni med 11 % i snitt av tida, mens de trekkende kollene kun brukte 3-4 % i snitt av tida si på innmark i juni og juli. De trekkende bukkene var de som brukte innmarka minst og i perioden juli-september så tilbrakte disse kun 2 % i snitt av tida i løpet av disse månedene. De stasjonære bukkene brukte innmarka minst i september med 4 % i snitt av tida, mens de lå en del høyere i bruken tidligere på sommeren. Utover høsten bruker alle kategoriene igjen mer innmarka med en topp i oktober-november hvor de tilbrakte 12 og 19 % i snitt av tida der.

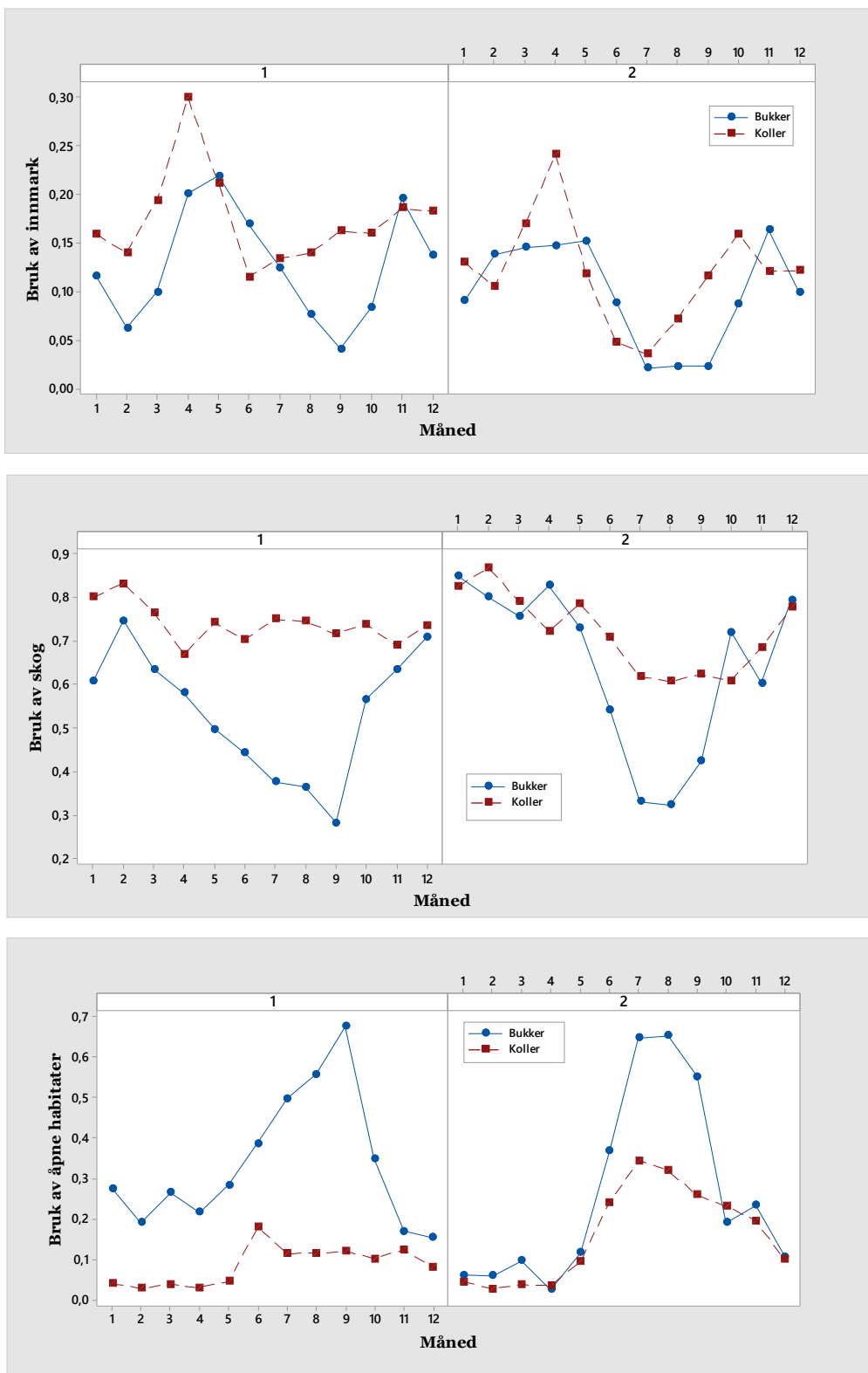
Hvis man ser på individuelle forskjeller så varierte andelen av dyra som brukte innmark (som minst hadde 1 % av posisjonene registrert på innmark) i løpet av året. Men man ser klare forskjeller i løpet av året mellom stasjonære og trekkende dyr (figur 23). En stor andel av de stasjonære dyra brukte innmarka regelmessig hele året, bortsett fra i August og September hvor man ser av flere bukker ikke bruker innmark. Blant trekkdyra derimot ser man at andelen som bruker innmarka falt betydelig i løpet av sommeren før det igjen tok seg opp utover høsten. Fra oktober til mai var det imidlertid små forskjeller mellom trekkende og stasjonære dyr. Selv om bruken av innmark varierer gjennom året, var det også betydelige individuelle forskjeller. Enkelte trekkdyr bruker innmark veldig lite, mens enkelte stasjonære dyr bruker en stor del av sin aktive beitetid på innmarka.

Hvis man sammenligner bruken av innmark i Sunnhjort med andre deler av Møre & Romsdal og Trøndelag så brukte hjorten omtrent like mye tid på innmark. I dette området brukte hjorten 19 % av tida på innmark (Meisingset et al. 2011). I Agder og Telemark derimot brukte hjorten kun om lag 5 % av tida på innmark sett under hele året (Meisingset *et al.* 2019). Hva som er grunnen til disse store forskjellene har ikke vært gjenstand for analyser, men andelen innmarkshabitater er noe høyere i dette området samt at bestandstettheten er vesentlig høyere. Dette kan føre til at hjorten bruker innmarka mere, etter søk av beite av høyest mulig kvalitet (Lande et al. 2014).

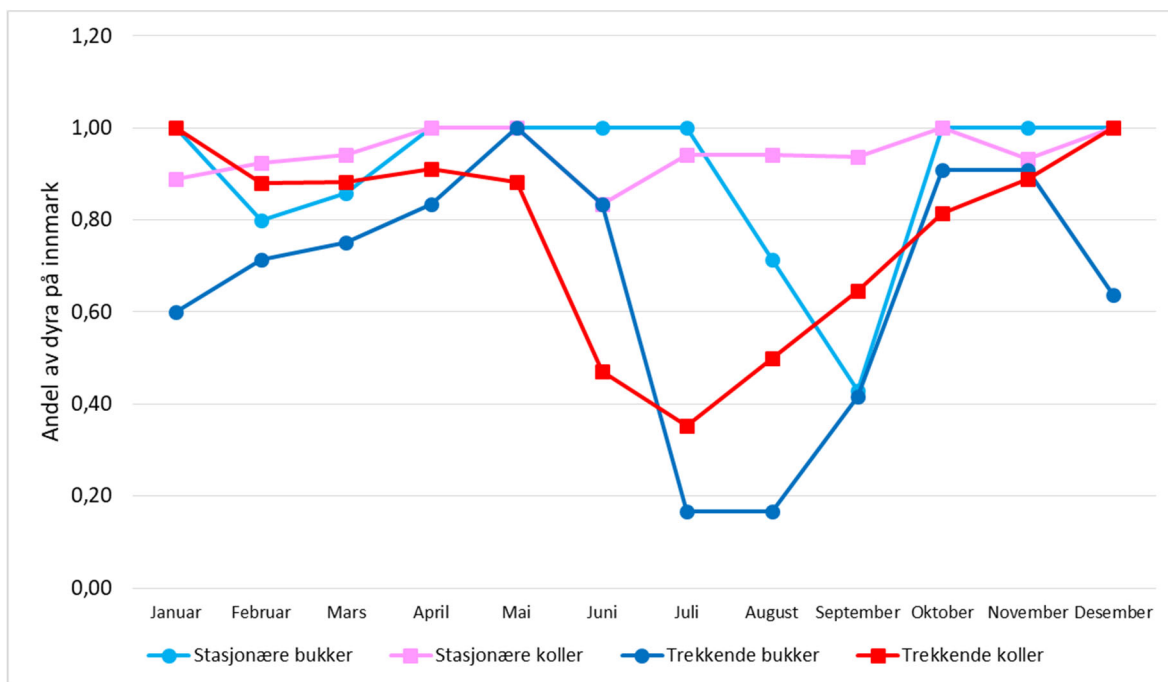
Hjortens bruk av ulike skogshabitater og åpne arealer varierte også i løpet av året (figur 22b og c). Variasjonen var klart størst hos bukkene. I snitt brukte bukkene av 50 % over tida si i åpne habitater i perioden juli – september. Den sannsynlige grunnen til dette var at trekkdyra tilbringer store deler av sommeren og høsten i høyereliggende områder (se neste delkapittel, figur 28a). Disse habitatene, kanskje spesielt i overgangen skog og fjell, gir ofte gode beiter for hjorten. Sammenlignet med andre steder bruker hjorten i Sunnhjort åpen fastmark i stor grad. For eksempel så brukte dyra i Møre & Romsdal og Trøndelag godt under 10 % av tida i slike habitater, og unngikk dem i store deler av året.

Kollene bruker i større grad enn bukkene ulike skogshabitater i løpet av sommerperioden. Dette er ikke overraskende siden de fleste skogshabitater gir både godt skjul og beite. Siden de fleste kollene foster kalv, vil dette være godt egna habitater i perioden hvor kalven er liten. De er sannsynligvis også grunnen til at kollene (både stasjonære og trekkende) innmark minst i juni og juli.

Informasjonen om hjortens areal- og habitatbruk kan brukes på flere måter i forvaltningen. Siden det er så stor variasjon i bruken av innmark mellom individene kan uttak av «innmarksspesialister» være et aktuelt tiltak i den lokale forvaltningen. Aller helst gjelder dette i typiske vinterområder, hvor de stasjonære dyr er hele året. Uttak av koller tidlig i jakta (september) kan ha en god effekt på å ta disse innmarksspesialistene. Selv om forskjellen mellom stasjonære og trekkende koller er større i perioden juni-august, så er det fortsatt klare forskjeller i september også i bruk av innmark (figur 24a). Tar man de individuelle forskjellene i betraktning så er forskjellen betydelig i september (figur 25). Rundt 62 % av de stasjonære kollene brukte over 10 % av tida si på innmark i september, mens rundt 48 % av trekk-kollene gjorde det samme. Tar man i betraktning trekkdato som i snitt er den 17. september for kollene, så er det mulig å ta ut innmarksspesialister tidlig i jakta, fordi dette medfører større sannsynlighet for å kunne skyte et stasjonært dyr som går mye på innmark. Siden det er store individuelle forskjeller i innmarksbruken, kan dette føre til at man sitter igjen med dyr som bruker mindre tid på innmark. Dette kan igjen potensielt redusere eventuelle beiteskader som man har i løpet av sesongen.



Figur 22. (a, øverst) Gjennomsnitt andel av posisjonene pr individ pr år som er registrert på innmark fordelt etter måned (1=januar, osv) for koller og bukker fordelt etter arealbruksstrategi. Til venstre (1) er stasjonære dyr og til høyre (2) er trekkende/nomadiske dyr (n=49). (b, midten) Gjennomsnitt andel av posisjonene pr individ pr år som er registrert i skog (alle typer skog av alle boniteter) fordelt etter måned (1=januar, osv) for koller og bukker fordelt etter arealbruksstrategi. Til venstre (1) er stasjonære dyr og til høyre (2) er trekkende/nomadiske dyr (n=49). (c, nederst) Gjennomsnitt andel av posisjonene pr individ pr år som er registrert på åpne områder (som ofte er fjell eller andre åpne habitater) fordelt etter måned (1=januar, osv) for koller og bukker fordelt etter arealbruksstrategi. Til venstre (1) er stasjonære dyr og til høyre (2) er trekkende/nomadiske dyr (n=49).



Figur 23. Andel av GPS hjort av ulike kategorier som har registrerte posisjoner på innmark fordelt etter måned.

### 3.3.2 Hjortens bruk av høydegradienten

Hjorten bruker høydegradienten (høyde over havet, HOH) aktivt gjennom året og det skjer relativt store endringer mellom sesongene (figur 24). Bruken av høydegradienten må sees i sammenheng med sesongtrekket og hvordan hjorten responderer på vårens og sommerens utvikling (Myysterud *et al.* 2011a). De fleste dyra trekker oppover i terrenget under vårtrekket, for å kunne utnytte at våren og tilgangen på planter i unge stadier best mulig (Myysterud *et al.* 2011b; Myysterud *et al.* 2017). Ved å bruke høydegradienten best mulig forlenger hjorten våren og undersøkelser har vist at trekkdyr får om lag 30 % lengre vår enn stasjonære dyr (Bischof *et al.* 2012).

I Sunnhjort var det klare forskjeller mellom de trekkende og stasjonære dyra i hvordan de utnytter høydegradienten (figur 24). Blant de stasjonære dyra varierte høyde over havet for posisjonene gjennom året relativt lite, mens for de trekkende og nomadiske dyra så varierte dette betydelig.

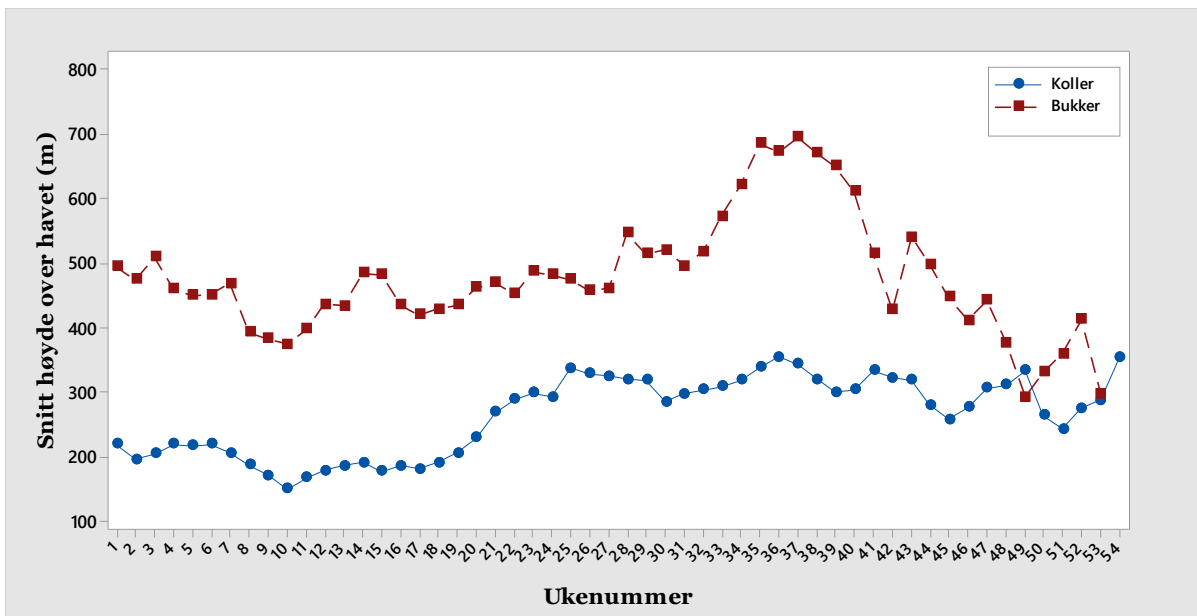
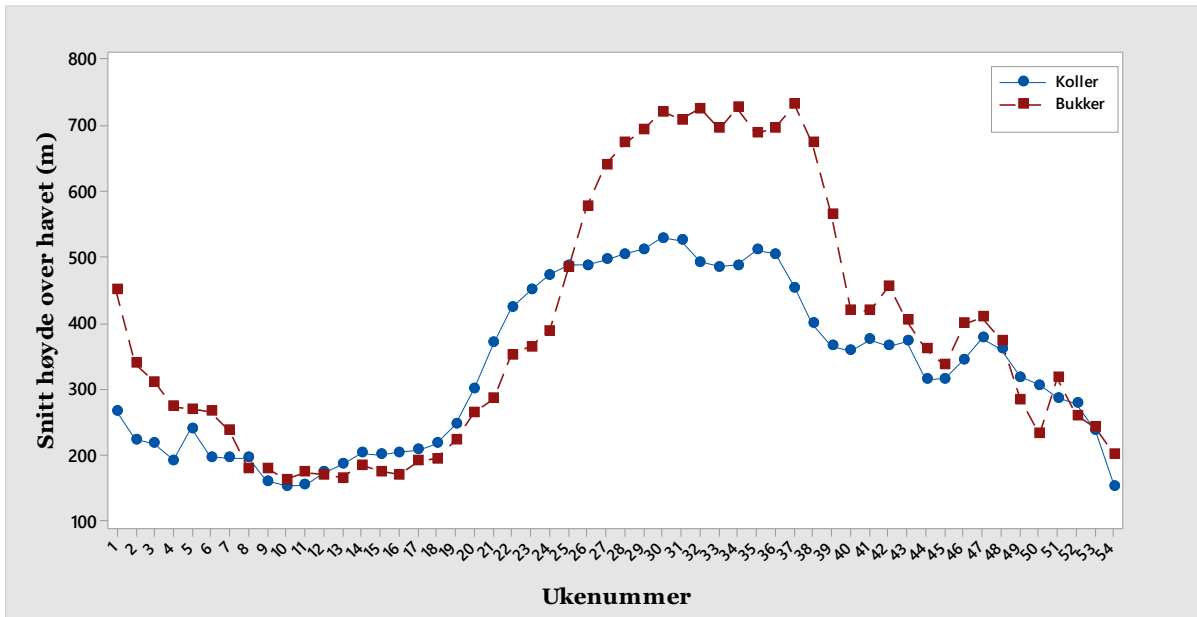
I løpet av vinterhalvåret så holder dyra seg stort sett i lavlandet, men det kan variere en del i forhold til snøforholda. Hvor dyra oppholder seg varierer også en del gjennom døgnet, i forhold til aktive perioder (beiting) og inaktive perioder (hvile, drøvtygging). Ofte finner man dagleieplassene høyere i terrenget enn beiteområdene, noe som man også finner klare trekk på i Sunnhjort området (figur 26). Spesielt gjaldt dette vinter og høst, mens det var mindre markerte forskjeller gjennom døgnet i juli. I mars (vinterområdet) er det små forskjeller mellom stasjonære og trekkende dyr i materialet (figur 25), bortsett fra at de stasjonære bukkene som holder klart høyere over havet enn de andre kategoriene (LMM:  $\beta = -284,1$ ,  $t = -8,78$ ,  $p < 0,001$ ). Disse holdt seg i snitt 420 m.o.h. i løpet av perioden, mens de andre kategoriene i snitt holdt seg om lag 175 m.o.h. Hva som er grunnen til dette er usikkert. Man kan ikke se bort ifra at enkeltdyr eller noen få dyr gir utslag her, siden materialet blant bukkene inneholder relativt få individer. Det er imidlertid kjent fra andre områder at enkelte bukker kan oppholde seg høyere i terrenget enn kollene om vinteren, og at bukkene har noe større toleranse for større snødybder.

Utover våren ser man at dyra stadig bruker mer arealer høyere over havet (figur 24). Dette gjaldt både trekkende og stasjonære dyr. Rundt trekketidspunktet for vårtrekket (i snitt den 16. mai; uke 20) ser man store endringene på kort tid for trekkdyra, og snitt høyde over havet økte raskt for de fleste individene. Dette betyr at trekkdyra forflyttet seg til mer høyereliggende habitater om sommeren. I snitt lå sommerområdene (juli) henholdsvis 481 og 339 m høyere over havet enn vinterområdene (figur 25) for trekkende bukker og koller. Faktisk så lå alle de 46 registrerte sommerområdene til de trekkende dyra (34 kolle- og 12 bukkeområder) høyere over havet enn vinterområdene til det enkelte individet i alle åra. For trekkdyra lå snittposisjonene i juli på 656 m.o.h. for bukkene og 514 m.o.h. for kollene. Høyeste gjennomsnittlige posisjoner pr individ/år i løpet av juli var 902 m.o.h blant bukkene (Norrdal\_bukk\_green\_52\_2016) og 805 m.o.h. blant kollene (Norrdal\_kolle\_green\_59\_2018). Bukken hadde sommerområde ved Oksvika/Korsnes sør for Tafjorden, mens kolla var i Muldalen i Tafjord. Sommerområdet som lå lavest over havet blant de trekkende dyra var 208 m.o.h. for kollene (Sykkylven\_kolle\_orange\_4\_2016) og 485 m.o.h. for bukkene (Sykkylven\_bukk\_orange\_100\_2015) som begge lå i Sykkylven.

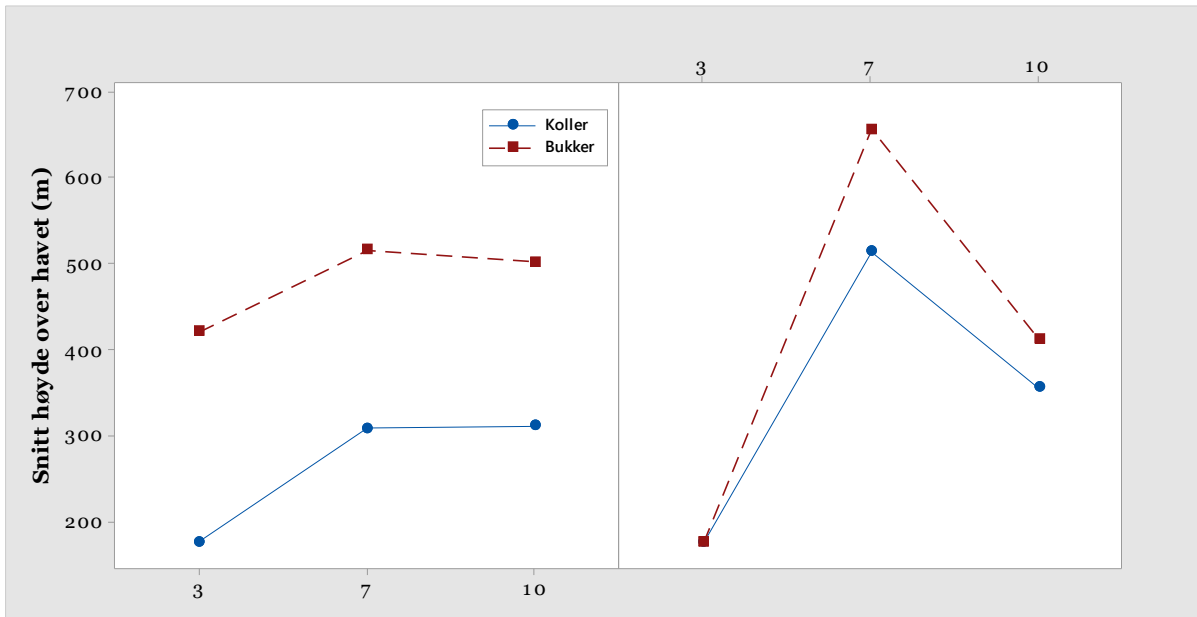
De stasjonære dyra brukte også mer høyereliggende arealer utover vårene og sommeren, men endringene var klart mindre enn hos trekkdyra. For de stasjonære dyra reflekterer dette sannsynligvis at de har mindre tilgang på variasjon i høydegradienten innen sine leveområder, siden de som regel lever på begrensede arealer. I gjennomsnitt så lå sommerområdene i juli 95 m.o.h. høyere for bukkene og 204 m.o.h. høyere for kollene enn vinterområdet i mars. Om lag 75 % av sommerområdene for de stasjonære dyra (n=24; 7 bukkeområder og 17 kolleområder) lå høyere i terrenget i snitt enn vinterområdene. I snitt så lå sommerområdene for stasjonære koller 308 m.o.h., mens de stasjonære bukkenes område lå 516 m.o.h. Høyeste registrerte posisjon i løpet av sommeren var henholdsvis 1425 moh. for koller (juni) og 1165 moh. for bukker (august).

Utover sommeren og høsten brukte trekkdyra i Sunnhjort fortsatt i stor grad høyereliggende arealer og trenden blant de stasjonære dyra var at de brukte områder høyere over havet enn tidligere på sommeren (figur 24). I midten av september så bruker både stasjonære og trekkende dyr mer lavereliggende områder i terrenget, noe som sammenfaller med høsttrekket for de trekkende dyra. Dette er noenlunde sammenlignbart med hva som er funnet tidligere på Vestlandet, hvor dyra i større grad brukte lavereliggende areal fra september og utover høsten (Meisingset *et al.* 2011; Meisingset *et al.* 2012), mens undersøkelser fra Agder viser at hjorten der holder seg høyere i terrenget lengre utover høsten. På Sørlandet ventet de fleste dyra helt til november og desember før de brukte lavereliggende areal i større grad (Meisingset *et al.* 2019). Høstområdene for de trekkende dyra lå lavere over havet i oktober enn sommerområdet (LMM:  $\beta=-57,5$ ,  $t=-125,2$ ,  $p<0,001$ , figur 25). Høstområdet var imidlertid fortsatt høyere over havet enn det vinterområdet dyret hadde opphold i tidligere på året (LMM:  $\beta=25,0$ ,  $t=18,2$ ,  $p<0,001$ ). Forskjellen mellom kjønnene er klart mindre om høsten og de viser mer overlappende arealbruk. Dette har en naturlig sammenheng med brunsten, og at kjønnene oppsøker hverandre eller søker til områder som det foregår brunstaktiviteter i. Utover seinhøsten bruker dyra stadig mer lavereliggende områder, overlappende med det man finner på vinteren.

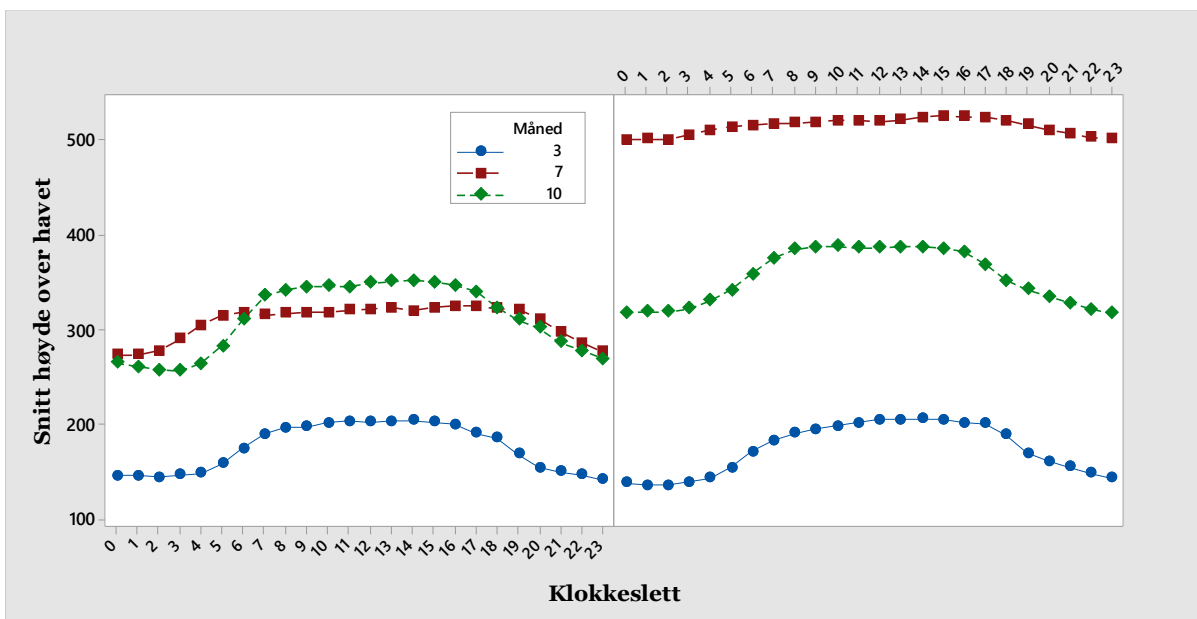
Bruken av HOH varierte lite mellom åra. Hvis man på den faktiske forskjell fra ett år til et annet i bruk av HOH pr individ så er det ingen klare effekter å spore hverken i mars (ANOVA:  $F=1,65$ ,  $p=0,17$ ), i juli (ANOVA:  $F=1,56$ ,  $p=0,20$ ) eller i oktober (ANOVA:  $F=0,44$ ,  $p=0,78$ ).



Figur 24. Gjennomsnitt høyde over havet for posisjonene til koller (røde punkter) og bukker (blå punkter) i Sørhjord fordelt etter måned for (a, øverst) trekkende dyr og (b, midte) stasjonære dyr.



Figur 25. Snitt høyde over havet for GPS posisjonene for ulike individer i mars (3), juli (7) og oktober (10) i Sunnhjort. Panelet til venstre viser stasjonære dyr, mens panelet til høyre viser trekkende dyr.



Figur 26. Snitt høyde over havet for GPS posisjoner for koller i mars (3), juli (7) og oktober (10) fordelt etter klokkeslett (0=midnatt) i Sunnhjort. Panelet til venstre viser stasjonære dyr, mens panelet til høyre viser trekkende dyr.

## 3.4 Hjortens arealbruk og skala i forvaltningen

Det er et mål i forvaltningen av hjortevilt i Norge at den skal være bestandsretta, det vil si at mål og strategier som legges i forvaltningen skal rettes inn mot en avgrensa bestand. Samtidig er det et prinsipp at forvaltningen skal foregå på det laveste leddet i forvaltningshierarkiet. Pr i dag er det valda – grunneiernes forvaltningsenhet - som har ansvaret for å utforme sine mål for hjortebestandens utvikling, mens kommunene har ansvar for å utforme retningslinjer og overordna mål for den lokale forvaltningen.

I dette kapitlet vil vi beskrive arealbruk og trekkmonster for hjorten i regionen sett i forhold til i forvaltningen i regionen. Problemstillingen i forhold til skala i forvaltningen av hjort kan sees på to nivåer. Det ene er dyras faktiske arealbruk gjennom året og tidspunkt for når dyra trekker eller oppholder seg i ulike områder. Det andre er hvordan vi har organisert forvaltningen i form av administrative enheter hvor både bestemmelser, mål og utførelse foregår, og i form av tidspunkt for høsting av bestandene. I fokuset på at forvaltningen av hjortedyra skal være bestandsretta har et viktig virkemiddel og fokus de siste 10-15 årene vært organisering av større vald og bestandsplanområder. I hvor stor grad samsvarer dagens valdstruktur/bestandsplanområder med ønsket om å forvalte en hjortebestand? Her vil vi se på areal og vald i kommunene og på hvor mange kommuner en hjort besøker i løpet av året.

### 3.4.1 Kommunenes areal og tellende areal

Hver kommune skal definere ett tellende areal som grunnlag for den lokale forvaltningen av hjorten. Tellende areal er i forskrift om forvaltning av hjortevilt definert som «det arealet som skal legges til grunn for beregning av fellingstillatelse». Tellende areal bør omfatte alle arealtypene som hjorten benytter i løpet av året (Meisingset 2015). I Sunnhjort utgjør tellende areal mellom 58 og 67 % av sum areal (tabell 7). Sum areal i denne sammenheng er totalt areal i kommunen minus vann, breer, bart fjell og grus- og blokkmark.

GPS dataene forteller oss at hjorten i løpet av året benytter mange typer areal selv om preferansen for arealtypene er forskjellig (Godvik *et al.* 2009; Loe *et al.* 2012). Det er likevel bare rent høyfjell eller snaufjell som hjorten unngår i stor grad (Loe *et al.* 2012), og som etter vår vurdering ikke bør inkluderes som tellende areal. Hva som ligger bak vurderingene for kommunene er antakelig ulikt og sannsynligvis vurdert ut fra den kunnskapen som man hadde når man vedtok tellende areal. Selv om kriteriene for tellende areal er lite spesifikke, så viser GPS data fra flere områder at kommunene ofte er relativt restriktive i hva som gir uttelling som tellende areal. Det er ingen absolutte regler på hva som bør være tellende areal for forvaltningen av hjorten. I framtida kan en vektning av ulike arealtyper vil være aktuelt basert på informasjon fra hjortens totale arealbruk (Mysterud *et al.* 2011a; Loe *et al.* 2012). I Sunnhjort ser man at dyra i stor grad bruker høyereliggende arealer i løpet av sommerhalvåret (se figur 22), og det gjelder også i betydelig grad åpne områder (se figur 24). Dette er et klart argument for å inkludere også høyereliggende åpne arealer som tellende areal i deler av regionen. Basert på data fra Sunnhjort kan arealer på opptil 1000 moh. vurderes å bli inkludert som tellende areal i regionen, men bør sees i sammenheng med habitat/vegetasjonstype.



Tabell 7. Totalt areal (km<sup>2</sup>), Sum areal (totalt areal minus vann, breer, bart fjell og grus- og blokkmark; km<sup>2</sup>), tellende jaktareal for hjort (km<sup>2</sup>) og %-vis tellende areal i hver kommune i Sunnhjort. Videre viser tabellen antall vald pr kommune, snitt areal pr vald pr kommune (km<sup>2</sup>) og snitt antall felte hjort pr år i perioden 2016-2018.

| Kommune   | Totalt areal | Sum areal | Tellende areal | % tellende areal | Antall vald | Snitt areal pr vald | Snitt felte hjort |
|-----------|--------------|-----------|----------------|------------------|-------------|---------------------|-------------------|
| Norddal   | 943,5        | 561,8     | 324,7          | 57,8             | 26          | 12,5                | 331               |
| Stranda   | 865,9        | 641,3     | 399,1          | 62,2             | 16          | 24,9                | 620               |
| Sykkylven | 337,8        | 289,9     | 195,4          | 67,4             | 8           | 24,4                | 517               |
| Alle      | 2147,2       | 1492,9    | 919,3          | 61,6             | 50          | 18,4                | 489               |

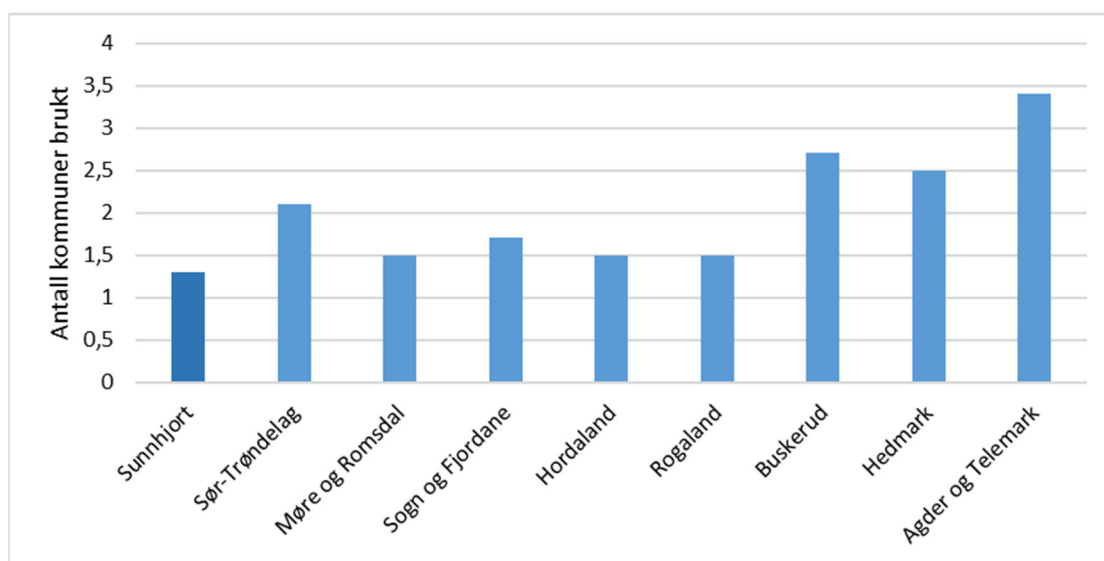
### 3.4.2 Antall og areal på vald i regionen

I de tre Sunnhjort kommunene ble det i 2019 registret 50 vald, fordelt på 26 vald i Norddal, 16 i Stranda og 8 i Sykkylven (tabell 7, kilde: [www.hjorteviltregisteret.no](http://www.hjorteviltregisteret.no)). Vald størrelsen i kommunene varierte i gjennomsnitt fra 12,5 km<sup>2</sup> i Norddal til 24,9 km<sup>2</sup> i Stranda.

### 3.4.3 Hjortens trekk mønster sett mot administrative grenser

I løpet av ett år besøkte en gjennomsnittlig GPS hjort 1,3 kommuner (SD=0,58, n=75). Hele 69 % av dyra holdt seg innen 1 kommune (merkekommunen), mens henholdsvis 25 % og 5 % brukte to eller tre kommuner (kun første året brukt). Til sammenligning brukte bare 16 % av hjorten på Sørlandet en kommune i løpet av året, mens 33 % brukte 4 eller flere kommuner i løpet av året (Meisingset *et al.* 2019). I Sunnhjort området bruker hjorten færre kommuner enn noe annet sted i Norge som vi kan sammenligne med (figur 27). I fylkene langs kysten bruker hjorten mellom 1,5 - 2 kommuner i gjennomsnitt.

Alle de merka bukkene holdt seg innen merkekommunen hele året (n=19), mens kollene brukte 1,4 kommune i snitt (SD=0,63, n=56). Antall kommuner brukt økte naturlig nok med årsleveområdets størrelse (GLM:  $\beta=0,006$ ,  $t=6,00$ ,  $p<0,001$ ). Alle dyr som brukte flere kommuner ble klassifisert som trekkende dyr.



Figur 27. Gjennomsnittlig antall kommuner brukt av GPS merka hjort fordelt etter ulike fylker/merkeområder i Norge.

### 3.4.4 Trekkruiter

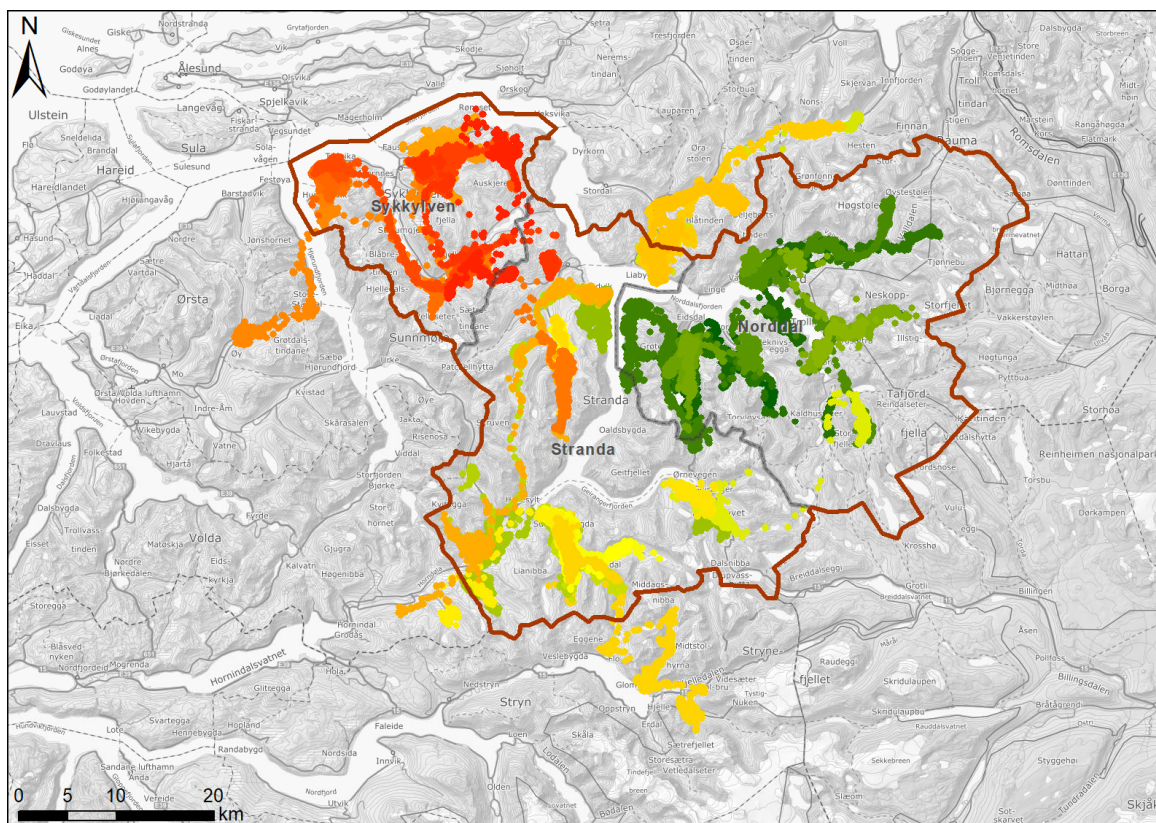
I Sunnhjort har man et godt grunnlag for å si noe om hjortens leveområder og trekkdistanser. Posisjonsdataene viser trekkruiter som hjorten har og avslørt viktige sommeroppholdsområder. En oversikt på alle dyras posisjoner finnes i figur 28. I tillegg finner man mer detaljerte kart i vedlegg 2. De ulike kart viser mer i detalj dyr merka i ulike områder. Vi har i figur 29 tegnet inn en del trekkruiter basert på dyras sesongtrekk. Nedenfor har vi også kommentert dyras trekk og sommeroppholdsområder.

Dyra merka i Norddal kommune holdt seg innen kommunens grenser hele året, selv om kun 35 % av dyra ble definert som stasjonære. Videre ble 53 % klassifisert som trekkende og 7 % viste en nomadisk arealbruk, mens 7 % av utvandrende. Av dyra merka i Valldal, så trakk 3 (to koller og en bukk) innover Valldalen, et dyra krysset fjorden ved Fjørå og hadde sommertilhold på sørsida av fjorden (i lia ved fjorden mellom Oksneset og Korsnes). Det siste dyret fra Valldal trakk inn til Tafjord og hadde sommerområdet i Rødalen. Dyra merka i Tafjord hadde sommerområde i Muldalen, med unntak av ei ung kolle som ble merka i Tafjord (Norddal\_kolle\_green\_4) som utvandret til Eidsdal i løpet av sommeren og som slo seg ned i der. Den ene kolla i Muldalen (Norddal\_kolle\_green\_59) hadde imidlertid en tur og et kortere opphold i retning Valldal i løpet av sommeren. Av de 7 dyra merka i Eidsdal (3 bukker og 4 koller), så hadde et dyr (Norddal\_kolle\_green\_51) sommeropphold i Norddal, mens resten stort sett holdt seg i området Eidsdal/Eidsdalsvatnet. To av bukkene hadde imidlertid delvis opphold i Norddal i løpet av høsten, sannsynligvis knyttet til brunsten. Den siste bukken fra Eidsdal hadde en nomadisk arealbruk og var deler av sommeren i Norddal helt inn til Kaldhusdalen. I løpet av høsten hadde den oppholdsperioder både i Eidsdal, Norddal og i Smogelia ved Sunnylvsfjorden, og beveget seg generelt mye.

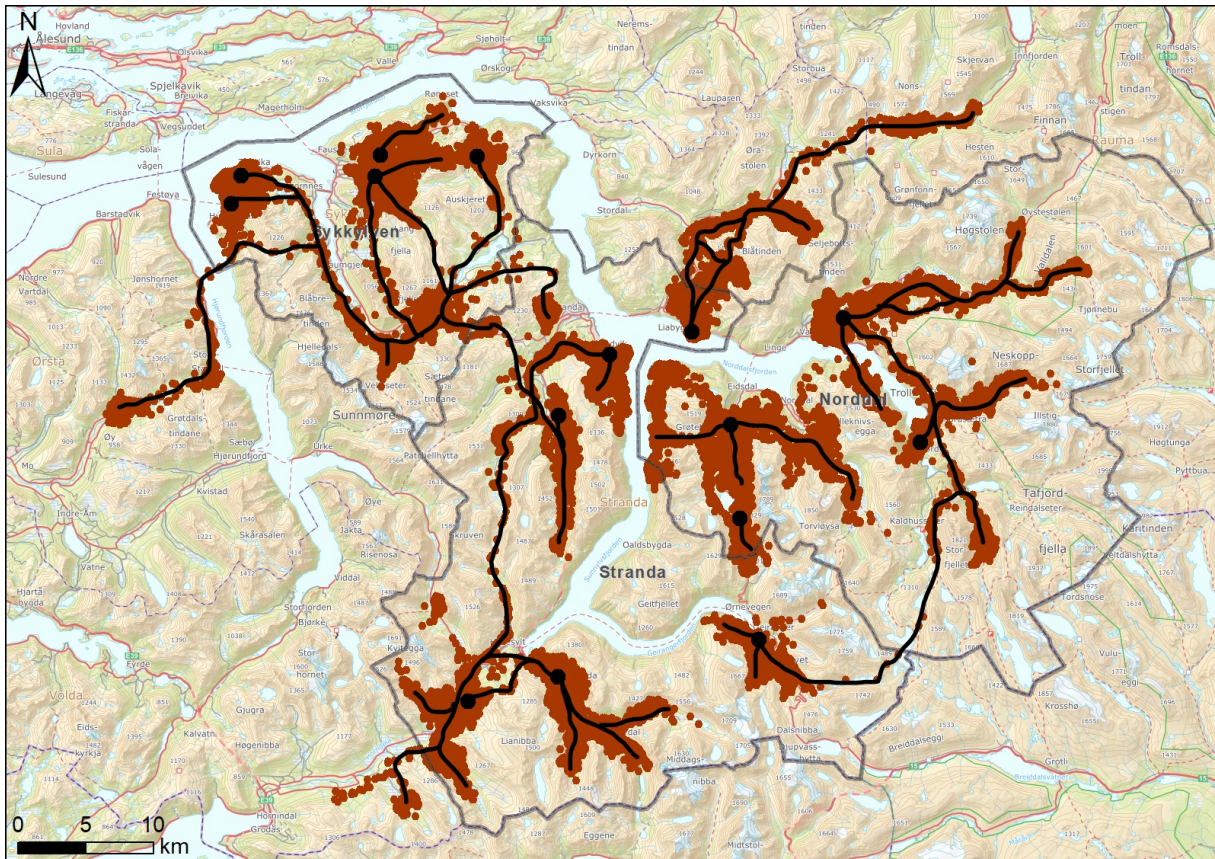
Av dyra merka i Stranda, så ble 45 % klassifisert som stasjonære og 55 % som trekkende. Fem av 20 (25 %) dyr hadde sommeropphold i andre kommuner. Tre av disse ble merka i Liabygda og alle tre var trekkende dyr. To av disse kollene hadde sommeropphold ved Bøstølen/Berdalen i Rauma, mens den siste var i Stordal i området Nørddalen/Seljebotn. Av de to kollene og bukken som ble merka i Geiranger (bukken i Flydalen), var den ene kolla og bukken stasjonære i bygda hele året. Den siste kolla trakk nordøstover til Rødalen i Tafjord (Norddal) og var der om sommeren. De to kollene som ble merka i Strandadalen gikk i dalføret hele året. Den ene var stasjonær, mens den andre trakk helt innerst i dalen ved Herdalen om sommeren. Den ble også skutt der. Ved Opshaug ble det merka 4 dyr (3 koller og 1 bukk). De tre kollene var trekkende og to av disse hadde de lengste registrerte trekka i prosjektet. Trekket gikk sørover Strandamolskreddalen og over i til Ringdalen og kollene hadde sommeropphold i ved Tronstad. Den siste kolla trakk til området ved Sve, mens bukken som var stasjonær, hadde sommeropphold i området Opshaug/Vassetdalen. Videre ble det i merka 7 dyr (1 bukk og 6 koller) i Sunnylven og 1 bukk ved Tronstad i Stranda kommune. De to bukkene var trekkende, mens bare ei kolle (men ei stasjonær ble trekkende det andre året, se nedenfor) ble definert som det. Bukken merka ved Tronstad hadde sommeropphold ved Tronstad og Røyarhus, men hadde et lengre opphold i Sunnylven under brunsten. Den andre bukken merka i Sunnylven, hadde sommeropphold i Nibbedalen. Den var også i Frøysadalen en liten måned i september. De 5 resterende kollene var stasjonære og hadde stort sett opphold i Sunnylven hele året. Tre av disse hadde kortere opphold i Holedalen eller ved Vollset. Den ene av disse (Stranda\_kolle\_gul\_25) endret imidlertid sin arealbruksstrategi det andre året. Det første året var den stasjonær i Sunnylven, mens andre året trakk den sør-sørøstover og hadde sommeropphold i Glomsdalen i Stryn kommune før den trekk tilbake (figur 37). Den siste kolla trakk sørvestover og hadde sommeropphold i Knutdalen (i Hornindal) og i Røyarhusdalen.

I Sykkylven ble det merka 15 dyr til sammen (3 bukker og 12 koller) hvorav 5 dyr (33 %) hadde sommeropphold i andre kommuner. Alle var koller, fire var i Stranda kommune, mens den siste var i Ørsta kommune. Det ble til sammen merka 9 dyr i området Aure/Haugset, Andestad og Ramstaddalen. De tre bukkene ble alle merka i dette området. Ingen av bukkene hadde store

leveområder, men de ble klassifisert noe ulikt. Bukken merka ved Haugset viste en nomadisk arealbruk og skiftet mellom flere områder. Den hadde tilhold både mellom Andestadvatnet (på sørsida) og Vardefjellet, i området mellom Fagrefjellet og Sunddalen og ved Haugset. De to bukkene merka ved Andestad var henholdsvis stasjonær og trekkende. Den trekkende bukken dro noen km østover og hadde sommeropphold ved Søvikhornet, mens den siste bukken hadde tilhold mellom Tudalen og Andestadvatnet. Alle kollene merka i dette området (enten ved Aure/Haugset eller Ramstaddalen) var trekkende. Med unntak av den ene kolla i Ramstaddalen, hadde kollene trekk på over 15 km. Av de to kollene merka i Ramstaddalen hadde den ene sommeropphold i innerst i Ramstaddalen, mens den andre trakk til Hevsdalen på Strandafjellet og hadde sommerområdet like vest for Stranda skisenter. Felles for de 4 kollene merka ved Hauge var at det trakk rimelig langt til sine sommerområder. Felles var også at de trakk sørover via Velledalen, som er ut til å være sentral for hjorten som kommer fra flere ulike vinterområder. Flere av kollene hadde kortere eller lengre stopp her (både på vår og høsttrekket), men alle trakk videre. To av kollene hadde sommerområde ved Ringstad ved Stranda, mens ei dro videre og hadde sommerområde i Strandadalen. Den siste kolla merka ved Haugset dro videre vestover og krysset Hjørundfjorden, og hadde sommeropphold ved Kolåsen hvor Standal, Romedalen og Follestaddalen møtes i Ørsta kommune. Det ble merka 6 koller på strekningen Tusvika – Hundeidvik, hvor tre var stasjonære og tre var trekkende. De trekkende dyra trakk alle tre til Velledalen hvor de hadde sommeropphold. De stasjonære dyr opphold seg ved merkeområdet og hadde små leveområder hele året.



Figur 28. Kart med alle posisjoner for alle dyra merka i de tre Sunnhjort kommunene. Den røde streken illustrerer de ytre grensene for studieområdet.



Figur 29. Kart med inntegrede trekkruiter basert på posisjonene fra merkedyr. Trekkrutene illustrerer hvor det både har vært vår- og høsttrekk, eller at flere dyr har benyttet samme ruta.

### 3.4.5 Hva er hensiktsmessig størrelse på bestandsplanområder i forhold til hjortens arealbruk?

I en optimal forvaltning bør administrative enheter i størst mulig grad fange opp dyras årlige arealbruk (Linnell *et al.* 2001). I hjorteviltforvaltningen har man i rundt 60 år forvaltet bestanden ut fra kvoter basert på areal, hvor kvoten har blitt tilpassa det arealet - tellende areal – som et vald dekker. Grunneiere som blir kalt rettighetshavere må opprette vald for å kunne få godkjent et tellende areal, og en eller flere rettighetshavere kan danne vald sammen. Et vald er den juridiske enheten hjorteviltforvaltningen i Norge. Slik hjorteviltforskriften er tilrettelagt i dag, skal rettighetshaverne utforme mål for bestandenes utvikling og planlegge årlig avskytning fordelt etter alder og kjønn gjennom bestandsplaner. For å kunne få godkjent en bestandsplan må minstearealet (det arealet som kreves for å utløse minst ett dyr på kvote) overgå 20 ganger minstearealet. En god del vald er imidlertid så små at de fortsatt får tildelt kvote etter areal etter «gammel» modell. Disse er prisgitt kommunenes mål og retningslinjer, og har liten mulighet til å drive ei planmessig forvaltning. En planlagt og styrt bestandsutvikling av hjorten krever at avskytningen samkjøres over større arealer. Hjorteviltforskrifta fra 2012 gjør det også mulig for flere vald å samarbeide om bestandsplaner. To eller flere vald kan gå sammen å lage bestandsplanområder og lage ei felles bestandsplan. Dette gir en mulighet til å forvalte hjorten over større områder uten å måtte gå den arbeidskrevende veien om å slå sammen eksisterende vald til enda større enheter.

Tanken bak en forvaltning på bestandsnivå er at man vil kunne ha en bedre kontroll på bestandsutviklingen og kunne forvalte fordeler og ulemper innen et område. Innen et slik område kan man da planlegge uttaket gjennom jakta og man har muligheter til å sette mål for bestandenes utvikling. For at ei bestandsplan skal ha mening og bestandsutviklingen kunne planlegges bør et bestandsplanområde dekke tilstrekkelige arealer til å kunne forvalte en vesentlig andel av (vinter)bestanden innen ett område (Meisingset *et al.* 2018). Det finnes per i dag ingen klare faglige kriterier på hvor stor andel av bestanden man må ha innenfor et område eller hvor stort et bestandsplanområde bør være for å kunne kalle det en forvaltning på bestandsnivå. Så uttrykket «vesentlig del» kan vurderes ut ifra fordeler og ulemper som forvaltning på et større areal gir.

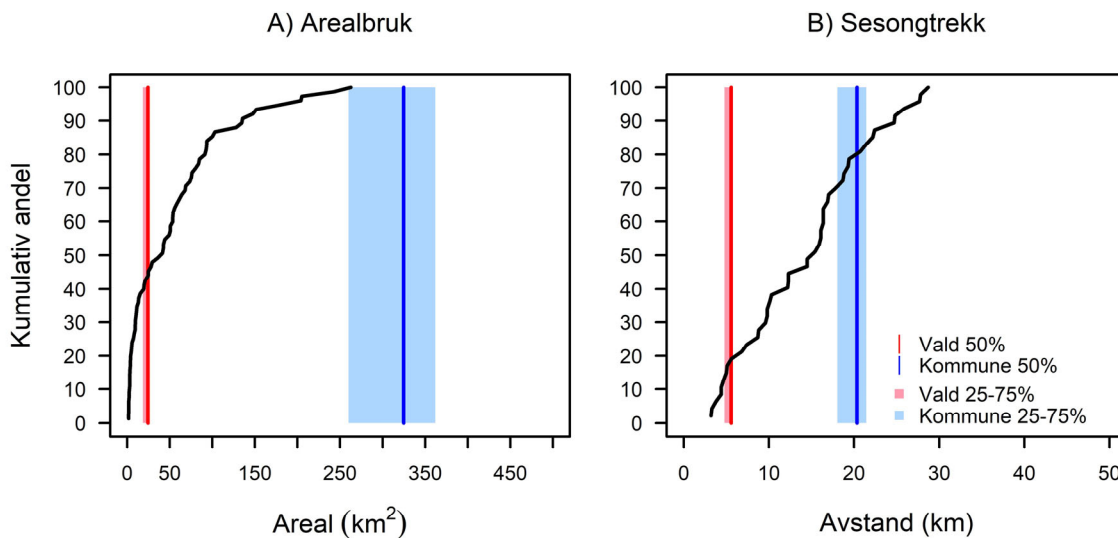
Ut fra arealbruken av hjorten kan kommunene i Sunnhjort ut i fra areal (tellende areal), teoretisk, kunne fange opp 100 % av bestanden (figur 30a), men som kjent er jo ikke kommunegrensene alltid plassert fornuftig i forhold til forvaltningen av hjorten. Hvis man også ser på sesongtrekkene til de trekkende dyra så fanger kommunenes størrelse og utstrekning opp inntil 80 % av disse (figur 30b). Siden om lag 60 % av dyra er trekkende, vil man teoretisk kunne forvalte 80-90 % av bestanden innen kommunen. Et typisk vald i Sunnhjort kommunene har arealmessig potensiale til å kunne forvalte maks 50% av dyra gjennom året, men er igjen avhengig av form og beliggenhet av valdet (figur 29a). Ser man på trekkdyra så vil kun 20 % av disse holde seg innenfor et snittvald. Inkludert både stasjonære og trekkende dyr så vil valda maks kunne ha 40 % av dyra innen valdet på helårsbasis. Dette bildet er imidlertid forskjellig mellom kommunene fordi det gjennomsnittlige valdarealet varierer (tabell 7). Potensialet er minst i Norddal siden valda i snitt bare om lag 12,5 km<sup>2</sup> her. Slik fordelingen i arealbruk blant hjorten er i Sunnhjort området kan man i praksis kun regne med å ha stasjonære dyr med å ha innenfor et vald i løpet av hele året. Men dette avhenger ikke bare av størrelsen på valdet, men også av formen. I praksis så vil derfor en mindre andel av bestanden bevege seg innenfor valdets grenser enn de teoretiske beregningene her. For å være sikker på å kunne forvalte en «betydelig» andel av bestanden, så bør valda være større enn de er i dag og vesentlig større enn størrelsen av de fleste av dyras hjemmeområder.

Hvis man setter et mål om å ha 80 % av bestanden innen et vald eller bestandsplanområde i Sunnhjort kommune så tilsier hjortens årlige arealbruk inkludert sesongtrekk at størrelsen bør være minst 100 km<sup>2</sup>, men igjen avhengig av beliggenhet og avgrensinger (figur 30). For teoretisk kunne forvalte 100 % av dyra bør et bestandsplanområde være 250-300 km<sup>2</sup>.

Siden hjortens trekk hovedsakelig går til høyereliggende områder og at trekka ofte er retningsbestemt, så bør valdas eller bestandsplanområdenes utstrekning også ligge i den aksen og kommunegrenser ikke være noen naturlige begrensninger. Det er derfor viktige for grunneierne å samarbeide langs dyra trekkruter som for eksempel langs daler og naturlig topografisk tilhørende områder. Grensene må jo ligge et sted, men naturlige avgrensninger kan gjerne følge topografiske barrierer som fjorder og fjell.

For å se på hvor store arealer dyra fra de ulike merkeklassene dekket i løpet av året, så beregnet vi et årsareal pr merkested. Dette inkluderer da det arealet som dyra fra ett merkeområde brukte i løpet av året. Dette ble gjort ved å beregne det arealet dyra fra de ulike merkeklassene beveget seg innen (tabell 8). Siden flere av dyra forflyttet seg i ulike retninger var dette arealet enda større enn det som vi kom fram til i figur 30 (se tabell 8). I dette perspektivet så ser man at arealene vinterbestanden i et område dekker i løpet av året er dels betydelig større enn hvis man beregner arealbruken til de enkelte individene. I 7 av 10 merkeområder overgikk dette arealet 100 km<sup>2</sup> (tabell 8). For eksempel så dekket dyra merka i Eidsdal 87 km<sup>2</sup>, mens i dyrene merka i Valldal dekket 280 km<sup>2</sup> (figur 31). Det er derfor grunn til å understreke at hvis man skal forvalte «hele» bestander med tilhold i et vinterområde i Sunnhjort kommunene, så bør man forvalte områder som har mellom 100-300 km<sup>2</sup> tellende areal (tabell 8, figur 31).

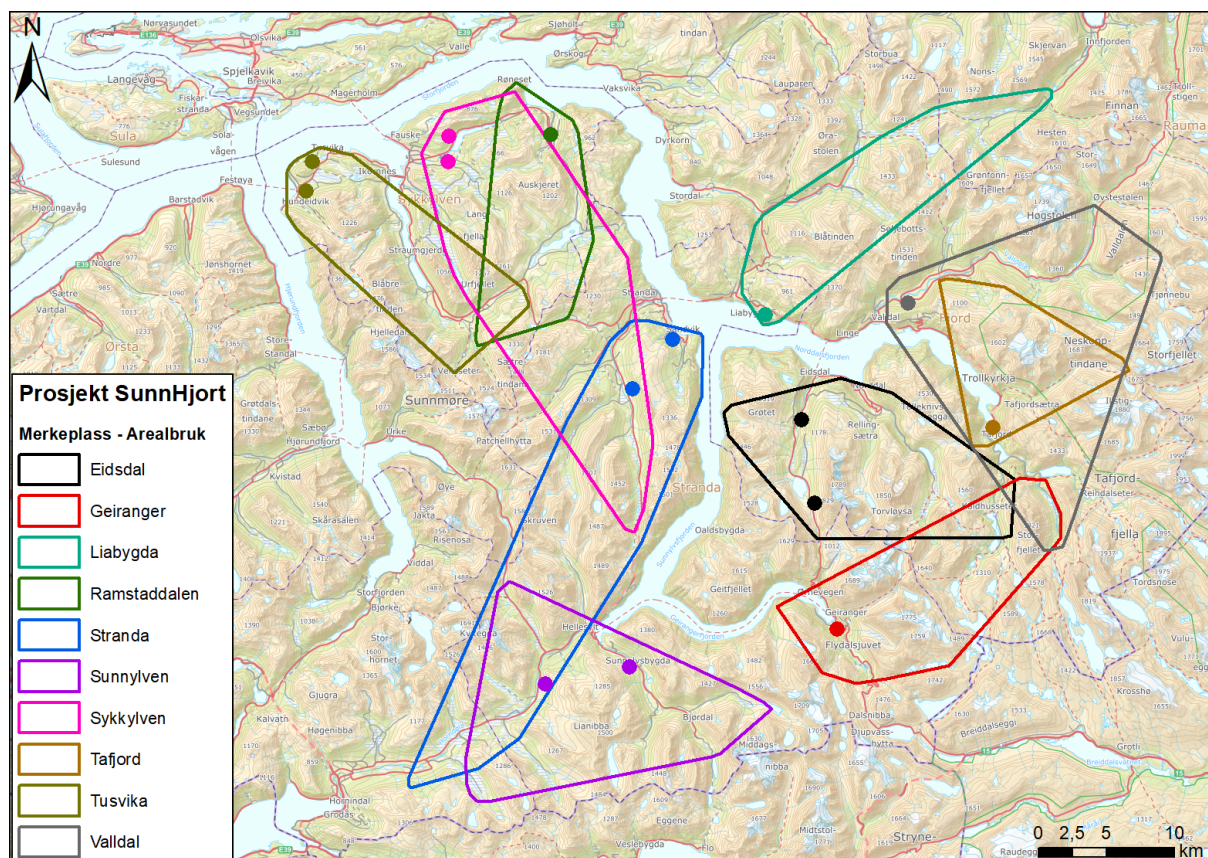
Sett opp mot dagens valdstruktur i kommunene så er de fleste valda for små til å kunne forvalte bestander. Hvis en bestandsretta forvaltning innen det enkelte valdet eller bestandsplanområdet er et mål, så bør valda blir større. Det er imidlertid flere hindre på grunneiernivå for hvor stort et vald kan være i praksis, både med hensyn til organisering og andre praktiske ordninger og oppgaver. Det er likevel avgjørende at forvaltningen sees over større areal enn i dag for å kunne forvalte bestandene med en større presisjon enn til nå. Samkjøring av valdas mål og avskytningsspolitikk bør derfor være et viktig tema framover. Det bør være muligheter for at flere vald kan gå sammen om felles bestandsplaner i større bestandsplanområder og på denne måten kunne løse utfordringene med en bestandsretta forvaltning bedre.



**Figur 30.** Hjortens arealbruk (a) og lengde på sesongtrekk (b) i forhold til størrelse på administrative enheter. A) Kurvene i venstre panel leses som hvor stor andel av hjorten som har helårs leveområde (MCP 90 %) mindre enn et gitt areal. De vertikale linjene oppgir gjennomsnittlig areal for vald (rød) og kommuner (blå). B. Figuren for sesongtrekk tolkes på samme måte som figur A. De fargede områdene angir den variasjonen (mellom 25 og 75 %) for de vanligste størrelsene på hhv vald (rødt), og kommuner (blått). For hjorten angir avstand trekkdistansen for dyra. Avstand for vald og kommune er oppgitt som diameter for en sirkel med samme areal som de respektive administrative enhetene.

Tabell 8. Arealene (km<sup>2</sup>) som dyra fra den enkelte merkeklass dekket i løpet av året. Arealene ble beregnet som 95 % MCP (se metodedelene). N er antall dyr pr merkeklass. For Sykkylven er et dyr tatt ut fordi dette trakk over fjorden til Ørsta, og bidro dermed til uforholdsmessig mye ekstra areal. Talla inkludert denne kolla er vist i parentes.

| Merkeklass         | MCP 95 % (km <sup>2</sup> ) | n     |
|--------------------|-----------------------------|-------|
| Eidsdal            | 87                          | 7     |
| Geiranger          | 160                         | 3     |
| Liabygda           | 112                         | 3     |
| Ramstaddalen       | 96                          | 2     |
| Stranda            | 216                         | 6     |
| Sunnylven          | 141                         | 8     |
| Sykkylven          | 233 (615)                   | 5 (6) |
| Tafjord            | 32                          | 3     |
| Tusvika/Hundeidvik | 123                         | 6     |
| Valldal            | 280                         | 5     |



Figur 31. Arealbruk fordelt etter merkeklass, illustrert som MCP (Minimum convex polygon, 100 %) for alle dyr samlet pr merkeklass. Punktene viser lokaliseringen av de ulike merkeklassene i Sunnhjort, mens polygonene viser de geografiske områdene som dyra fra den enkelte merkeklassen har forflyttet seg innenfor. Se også tabell 8.

### 3.4.6 Bestandsplanområder – hvem hører sammen?

For å kunne lage fornuftige forvaltningsregioner og/eller naturlige samarbeidsregioner bør man se på hjortens totale arealbruk i sammenheng. Selv om Sunnhjort resultatene viser en rimelig høy andel trekkende dyr, så er trekka ganske korte i snitt og de fleste dyra hadde sommerområder i den kommunen de ble merka i. For Sunnhjort materialet totalt sett gjaldt dette 82 % av dyra. Selv om hele regionen er knyttet sammen gjennom at unge dyr utvandrer lengre distanser, noe eksemplet Norddal\_kolle\_green\_4 delvis viser, så bør grunnlaget i forvaltningen være dyr med faste trekkmønstre. De etablerte og voksne dyra er derfor det viktigste grunnlaget for å forvalte bestandene (Meisingset 2015).

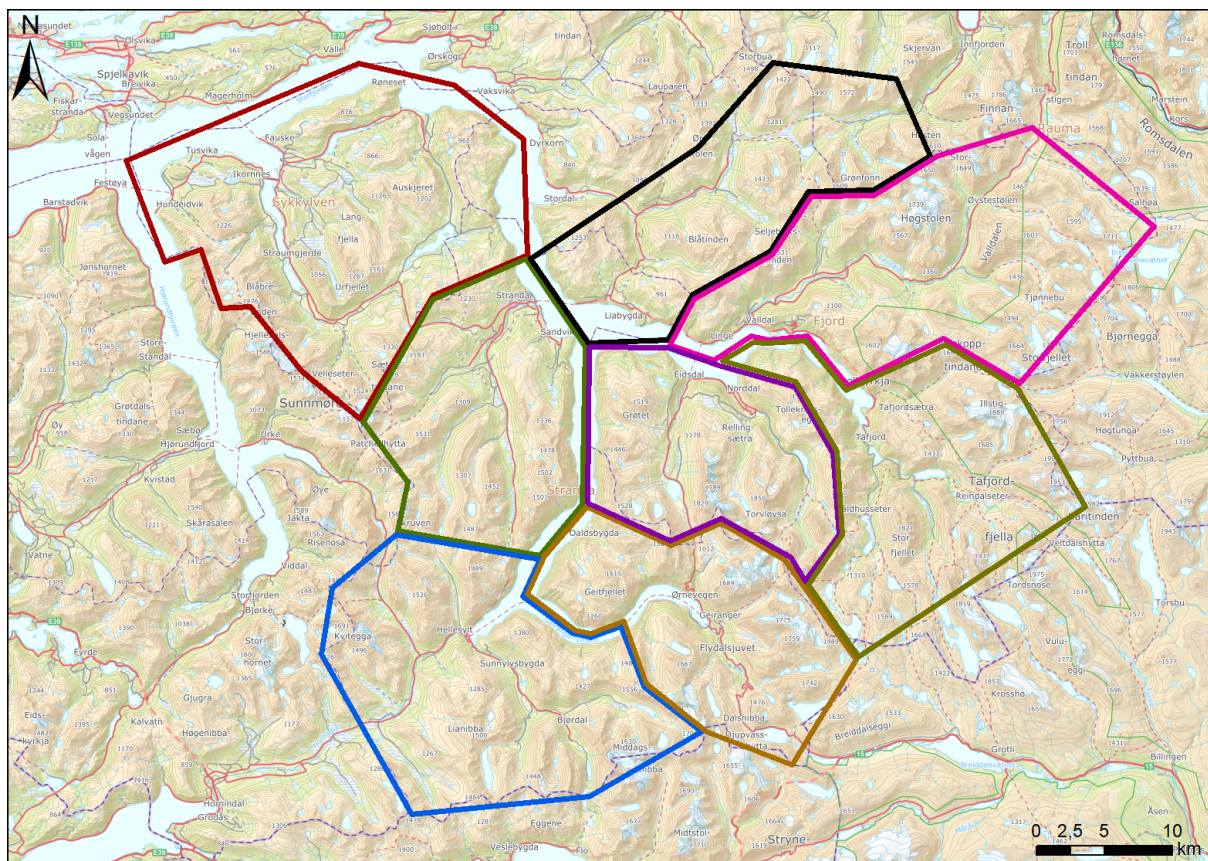
Det er flere hensyn som må veies i både i forhold til størrelse og utforming av et vald eller bestandsplanområde. Større områder krever mer samkjøring blant rettighetshavere som kan være en krevende oppgave. Det er derfor ikke alltid at størst mulig alltid bør være et mål, men også at områdene tilpasses virkeligheten. Sammenlignet med flere andre områder i Sør-Norge så har hjort i Sunnhjort relativt små leveområder og rimelig korte trekk. Den viktigste forklaringsfaktoren på dette er sannsynligvis topografien. De fleste dyr i Sunnhjort området trenger ikke å trekke langt for å finne høyereliggende sommerområder. I Sunnhjort – området er det også klare barrierer i både fjord og fjell. Hjorten krysser fjorder i en viss grad, men fjorder er likevel en viss barriere for forflytninger. Det samme er høyereliggende fjellområder og andre topografiske barrierer.

Det er gjerne slik at enkelte områder hører mer sammen enn andre. Man kan også si at enkelte områder er typiske «vinterområder», hvor mange av dyra trekker ut fra. Andre områder er mer typiske «sommerområder», hvor dyr fra andre områder trekker inn i. Typiske vinterområder er gjerne kystnære områder og/eller lavereliggende arealer, mens sommerområdene ofte er høyereliggende arealer. Høydegradienten brukes aktivt av dyra og derfor er det fornuftig å se lavereliggende og høyereliggende områder i sammenheng i forvaltningen. Det er naturlig at valda eller bestandsplanområdene utstrekning prøver å favne både vinter- og sommerområder.

Vi har laget en skisse til mulig inndeling i bestandsplanområder i Sunnhjort kommunene (se figur 32). Dette må sees på som et diskusjonsgrunnlag for å få en bedre bestandsretta forvaltning. Forslaget er basert på arealbruken til dyra sammen med en vurdering av størrelse/areal og avgrensninger mot fjord og fjell.

Gjennom Sunnhjort har man et bedre grunnlag enn noen gang for å kunne jobbe for et større fokus mot en bærekraftig forvaltning av hjorten. En samkjøring av forvaltningen på tvers av vald og større områder enn tidligere krever imidlertid innsats utover dagens forvaltningspraksis. I ei tid hvor ei bærekraftig forvaltning av hjortebestanden er siktemålet, vil en samkjørt forvaltning over større areal være en stor fordel. Dette gjelder både på rettighetshavernivå og på kommunenivå. På rettighetshavernivå vil en samkjøring av bestandsplaner eller større bestandsplanområder på tvers av vald være en god mulighet. Et nært samarbeid om hjorteforvaltninga på kommunenivå vil blant annet kunne omfatte felles mål og retningslinjer. Dette kan for eksempel uttrykkes i form av felles interkommunale forvaltningsplaner.





Figur 32. Forslag til inndeling i bestandsplanområder i Sunnhjort kommunene.

## 4 Oppsummering og veien videre

### 4.1 Oppsummering

Gjennom merking og analyser av 50 GPS merka hjort med over 510 000 unike posisjoner har Sunnhjort bidratt til et kunnskapsløft regionalt om hjortens arealbruk. Prosjektet har også bidratt til å nyansere bildet også nasjonalt, og er et meget verdifullt bidrag i et område hvor bestandstettheten er høy. Målet om antallet merka hjort ble nådd, og datasettet har gitt mulighet til å komme med gode og sikre resultater. Det har også gitt gode muligheter til å utrede flere interessante spørsmål og svarer på målene i prosjektet.

Resultatene i Sunnhjort og kunnskapen som kommer fram i slike prosjekter er ikke alltid like umiddelbart forvaltningsrelevant, men den er viktig for å bidra til den basale forståelsen av hva som styrer hjortens atferd. Dette vil kunne bidra med viktig kunnskap og tankegang i forvaltningen av hjorten. Det er særlig sentralt å forstå mekanismene som styrer arealbruk for å kunne være i forkant av utviklingen i bestandene. Ei bærekraftig forvaltning av hjorten over tid krever at man tar hensyn til dyras atferd og arealbruk. Noe av det viktigste framover i Sunnhjort regionen blir å kunne tilpasse forvaltningen til hjortens arealbruk, og at forvaltningen dermed kan skje på riktig skala. Dagens vald er i stor grad for små til å kunne drive ei bestandsretta hjorteforvaltning. Også kommunene blir for snevre når man ser på hjortens årlige arealbruk. Det at viltet krysser flere forvaltningsgrenser og bruker flere forvaltningsområder har fått økende oppmerksomhet både nasjonalt og internasjonalt de siste tiåra. I mange land viser det seg at man ofte har en suboptimal forvaltning, fordi bestandene bruker flere forvaltningsområder i løpet av sin års-syklus (Linnell 2005; Meisingset *et al.* 2018). Dette gjelder ikke minst det å kunne håndtere økende bestander, og dermed ha muligheter til å forvalte bestandene på en helhetlig måte. Forskriftene og regelverket i den norske hjorteviltforvaltningen gir gode muligheter til å samarbeid på tvers av grensene både for vald og kommuner.

Samarbeid på tvers av vald og kommuner er imidlertid ofte en krevende øvelse, men vil være essensielt for god forvaltning i framtida. I tankegangen fra å forvalte «min» og «din» hjort, til tanken om å forvalte «vår» bestand, er kunnskapen fra Sunnhjort prosjektet viktig. Det betyr at både mål og rammer bør tilpasses på tvers av kommune grensene, og at valda i større grad må samarbeide om sine mål og tiltak gjennom felles bestandsplanområder.

### 4.2 Veien videre

Utfordringen for hjorteforvaltningen på ulike nivåer blir å nyttiggjøre seg kunnskapen som er fremkommet gjennom prosjektet. Det har vært et viktig siktemål i Sunnhjort prosjektet at resultatene skal kunne komme til nytte. Det vil være avgjørende at kommunene i samarbeid med rettighetshaverne tar tak i resultatene og jobber videre med anvendelse av kunnskapen. En slik oppfølging bør komme relativt raskt, mens resultatene er aktuelle og fokuset mot problemstillingene er «varme». Det å raskt komme i gang med arbeid med å samkjøre forvaltningen på tvers av vald og kommuner bør være en prioritert oppgave både for offentlig og privat forvaltning.

Prosjektets målsettinger var relativt vide og det er vanskelig å dekke alle aspektene i en rapport. Datamaterialet vil bli gjenstand for flere studier og vil være et grunnlag for mer spesifikke faglige analyser i årene som kommer. Samtidig blir det en viktig oppgave å peke på nye områder hvor dagens kunnskapsgrunnlag er begrenset i forhold til de spørsmål forvaltningen og samfunnet for øvrig har knyttet til utviklingen av hjortebestanden og utnyttelsen av den. Dette blir en viktig jobb i årene som kommer for alle som er engasjert i hjorteforvaltningen. Resultatene og datamaterialet fra Sunnhjort vil være et viktig og godt grunnlag i dette arbeidet.

Det er fortsatt en del hjort som går med GPS halsbånd i regionen. Det er viktig at disse blir samlet inn sammen med annet materiale fra dyra gjennom jakta. Denne delen av prosjektet er derfor ikke avsluttet og vi er avhengige av et samarbeid både med jegere og kommunene i dette arbeidet. Det samme gjelder også hvis hjortene blir funnet døde av andre årsaker enn jakt eller at GPS halsbånd som har falt av dyra blir funnet. Disse dataene vil kunne bidra til flere interessante resultater i åra som kommer.

## 5 Referanser

- Albon, S. D., and Langvatn, R. (1992). Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. *Oikos* **65**, 502–513. Available at: [isi:A1992KB34700019](https://doi.org/10.2307/34700019)
- Austrheim, G., Solberg, E. J., and Mysterud, A. (2011). Spatio-temporal variation in large herbivore pressure in Norway during 1949-1999: has decreased grazing by livestock been countered by increased browsing by cervids? *Wildlife Biology* **17**, 286–298. Available at: <http://dx.doi.org/10.2981/10-038>
- Ball, J. P., Nordengren, C., and Wallin, K. (2001). Partial migration by large ungulates: characteristics of seasonal moose *Alces alces* ranges in northern Sweden. *Wildlife Biology* **7**, 39–47. doi:10.1111/oik.02996
- Barker, K. J., Mitchell, M. S., Proffitt, K. M., and DeVoe, J. D. (2019). Land management alters traditional nutritional benefits of migration for elk. *Journal of Wildlife Management* **83**, 167–174. doi:10.1002/jwmg.21564
- Bischof, R., Loe, L. E., Meisingset, E. L., Zimmermann, B., Van Moorter, B., and Mysterud, A. (2012). A Migratory Northern Ungulate in the Pursuit of Spring: Jumping or Surfing the Green Wave? *The American Naturalist* **180**, 407–424. doi:10.1086/667590
- Bunnefeld, N., Börger, L., Van Moorter, B., Rolandsen, C. M., Dettki, H., Solberg, E. J., and Ericsson, G. (2011). A model-driven approach to quantify migration patterns: Individual, regional and yearly differences. *Journal of Animal Ecology* **80**, 466–476. doi:10.1111/j.1365-2656.2010.01776.x
- Christensen, J. H., Hewitson, B., Busuioc, A., Chen, A., Gao, X., Held, I., Jones, R., Koli, R. K., Kwon, W. T., Laprise, R., Rueda, V. M., Merns, R., Menendez, C. G., Raisanen, J., Rinke, A., Sarr, A., and Whetton, P. (2007). Regional climate projections. In ‘Climate change 2007: The physical science basis. Contributions of working group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.’ (Eds S. Solomon and et al.) pp. 847–940. (Cambridge University Press: Cambridge.)
- Fryxell, J., and Sinclair, A. E. (1988). Causes and consequences of migration by large herbivores. *Trends in Ecology & Evolution* **3**, 237–241. Available at: [isi:A1988P630500008](https://doi.org/10.1016/0169-5347(88)90008-8)
- Godvik, I. M. R., Loe, L. E., Vik, J. O., Veiberg, V., Langvatn, R., and Mysterud, A. (2009). Temporal scales, trade-offs, and functional responses in red deer habitat selection. *Ecology* **90**, 699–710. Available at: <http://dx.doi.org/10.1890/08-0576.1>
- Hebblewhite, M., Merrill, E., and McDermid, G. (2008). A multi-scale test of the forage maturation hypothesis in a partially migratory ungulate population. *Ecological Monographs* **78**, 141–166. doi:10.1890/06-1708.1
- Jarnemo, A. (2008). Seasonal migration of male red deer (*Cervus elaphus*) in southern Sweden and consequences for management. *European Journal of Wildlife Research* **54**, 327–333. doi:10.1007/s10344-007-0154-7
- Jesmer, B. R., Merkle, J. A., Goheen, J. R., Aikens, E. O., Beck, J. L., Courtemanch, A. B., Hurley, M. A., McWhirter, D. E., Miyasaki, H. M., Monteith, K. L., and Kauffman, M. J. (2018). Is ungulate migration culturally transmitted? Evidence of social learning from translocated animals. *Science* **361**, 1023–1025. doi:10.1126/science.aat0985
- Kjellander, P., Hewison, A. J. M., Liberg, O., Angibault, J. M., Bideau, E., and Cargnelutti, B. (2004). Experimental evidence for density-dependence of home-range size in roe deer (*Capreolus capreolus* L.): a comparison of two long-term studies. *Oecologia* **139**, 478–485. Available at:

<http://dx.doi.org/10.1007/s00442-004-1529-z>

- Lande, U., Loe, L., Skjærli, O., Meisingset, E., and Mysterud, A. (2014). The effect of agricultural land use practice on habitat selection of red deer. *60*, 69–76. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10344-013-0751-6>
- Langvatn, R., and Loison, A. (1999). Consequences of harvesting on age structure, sex ratio and population dynamics of red deer *Cervus elaphus* in central Norway. *Wildlife Biology* **5**, 213–223. Available at: [isi:000084255800003](http://www.isi.com/000084255800003)
- Langvatn, R., Mysterud, A., Stenseth, N. C., and Yoccoz, N. G. (2004). Timing and synchrony of ovulation in red deer constrained by short northern summers. *American Naturalist* **163**, 763–772. Available at: [isi:000221651400012](http://www.isi.com/000221651400012)
- Linnell, J. D. C. (2005). Spatial aspects of managing natural resources and conserving biodiversity. Integrating the global and the local. *NINA Report*, 1–38.
- Linnell, J. D. C., Andersen, R., Kvam, T., Andren, H., Liberg, O., Odden, J., and Moa, P. F. (2001). Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. *Environmental Management* **27**, 869–879. Available at: [isi:000168763300009](http://www.isi.com/000168763300009)
- Loe, L., Bonenfant, C., Meisingset, E., and Mysterud, A. (2012). Effects of spatial scale and sample size in GPS-based species distribution models: are the best models trivial for red deer management? *European Journal of Wildlife Research* **58**, 195–203. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10344-011-0563-5>
- Loe, L. E., Mysterud, A., Veiberg, V., and Langvatn, R. (2009). Negative density-dependent emigration of males in an increasing red deer population. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* **276**, 2581–2587. Available at: [isi:000267280900009](http://www.isi.com/000267280900009)
- Loe, L. E., Mysterud, A., Veiberg, V., and Langvatn, R. (2010). No evidence of juvenile body mass affecting dispersal in male red deer. *Journal of Zoology* **280**, 84–91. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00647.x>
- Loe, L. E., Rivrud, I. M., Meisingset, E. L., Bøe, S., Hamnes, M., Veiberg, V., and Mysterud, A. (2016). Timing of the hunting season as a tool to redistribute harvest of migratory deer across the landscape. *European Journal of Wildlife Research* **62**, 315–323. doi:10.1007/s10344-016-1004-2
- Lone, K., Loe, L. E., Meisingset, E. L., Stamnes, I., and Mysterud, A. (2015). An adaptive behavioural response to hunting: surviving male red deer shift habitat at the onset of the hunting season. *Animal Behaviour* **102**, 127–138. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347215000214>
- Martin, J., Tolon, V., Morellet, N., Santin-Janin, H., Licoppe, A., Fischer, C., Bombois, J., Patthey, P., Pesenti, E., Chenesseau, D., and Saïd, S. (2018). Common drivers of seasonal movements on the migration - Residency behavior continuum in a large herbivore. *Scientific Reports* **8**, 1–14. doi:10.1038/s41598-018-25777-y
- Meisingset, E., Brekkum, Ø., and Støbeth Lande, U. (2011). Merke- og utviklingsprosjekt hjort - Nordmøre og Sør-Trøndelag 2006-2010 - Sluttrapport. Bioforsk Rapport. Bioforsk, Tingvoll.
- Meisingset, E. L. (2015). Space use of red deer and its implications for management. *Ph-D thesis* **No. 1654**, 1–70.
- Meisingset, E. L., Brekkum, Ø., and Lande, U. S. (2019). Sørhjort - merke- og utviklingsprosjekt for hjort i Agder og Telemark - Sluttrapport. *NIBIO Rapport* **5**, 113.
- Meisingset, E. L., Brekkum, Ø., Loe, L. E., Aarhus, A., Lande, U. S., Rivrud, I. M., and Mysterud, A. (2012). Hjortemerkeprosjektet i Sunnfjord og Sogn - Sluttrapport.

- Meisingset, E. L., and Krokstad, A. (2000). Hjortebeiting på eng: skader, registrering og metodikk. *RIT Report*, 3–44.
- Meisingset, E. L., Loe, L. E., Brekkum, Ø., Bischof, R., Rivrud, I. M., Lande, U. S., Zimmermann, B., Veiberg, V., and Mysterud, A. (2018). Spatial mismatch between management units and movement ecology of a partially migratory ungulate. *Journal of Applied Ecology* **55**, 745–753. doi:10.1111/1365-2664.13003
- Meisingset, E. L., Loe, L. E., Brekkum, Ø., Van Moorter, B., and Mysterud, A. (2013). Red deer habitat selection and movements in relation to roads. *Journal of Wildlife Management* **77**, 181–191. doi:10.1002/jwmg.469
- Meisingset, E. L., Loe, L. E., Brekkum, Ø., and Mysterud, A. (2014). Targeting mitigation efforts: The role of speed limit and road edge clearance for deer-vehicle collisions. *Journal of Wildlife Management* **78**, 679–688. doi:10.1002/jwmg.712
- Meisingset, E. L., Veiberg, V., and Langvatn, R. (1997). Beiteskader på graseng av hjort.
- Moen, A. (1998). 'Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon'. (Statens kartverk: Hønefoss (In Norwegian).)
- Mysterud, A. (1999). Seasonal migration pattern and home range of roe deer (*Capreolus capreolus*) in an altitudinal gradient in southern Norway. *Journal of Zoology* **247**, 479–486. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb01011.x>
- Mysterud, A. (2004). Temporal variation in the number of car-killed red deer\_ *Cervus elaphus*\_ in Norway. *Wildlife Biology* **10**, 203–211. Available at: isi:000224256400005
- Mysterud, A., and Ims, R. A. (1998). Functional responses in habitat use: Availability influences relative use in trade-off situations. *Ecology* **79**, 1435–1441. Available at: isi:000073841800024
- Mysterud, A., and Langvatn, R. (2003). Vektvariasjon hos hjort på vestlandet. *Hjorteviltet*, 72–76.
- Mysterud, A., Langvatn, R., and Stenseth, N. C. (2004). Hjorteventyret på Vestlandet: hvilke konsekvenser får økende bestandstetthet og endringer i klimaet? *Vilt*, 91–96.
- Mysterud, A., Langvatn, R., Yoccoz, N. G., and Stenseth, N. C. (2002). Large-scale habitat variability, delayed density effects and red deer populations in Norway. *Journal of Animal Ecology* **71**, 569–580. Available at: isi:000176745900003
- Mysterud, A., Langvatn, R., Yoccoz, N. G., and Stenseth, N. C. (2001). Plant phenology, migration and geographical variation in body weight of a large herbivore: the effect of a variable topography. *Journal of Animal Ecology* **70**, 915–923. Available at: isi:000172692500004
- Mysterud, A., Loe, L. E., Meisingset, E. L., Zimmermann, B., Hjeltnes, A., Veiberg, V., Rivrud, I. M., Skonhoft, A., Olaussen, J. O., Andersen, O., Bischof, R., Bonenfant, C., Brekkum, Ø., Langvatn, R., Flatjord, H., Syrstad, I., Aarhus, A., and Holthe, V. (2011a). Hjorten i det norske kulturlandskapet: arealbruk, bærekraft og næring. *Utmarksnæring i Norge*.
- Mysterud, A., Loe, L. E., Zimmermann, B., Bischof, R., Veiberg, V., and Meisingset, E. (2011b). Partial migration in expanding red deer populations at northern latitudes - a role for density dependence? *Oikos* **120**, 1817–1825. doi:10.1111/j.1600-0706.2011.19439.x
- Mysterud, A., Vike, B. K., Meisingset, E. L., and Rivrud, I. M. (2017). The role of landscape characteristics for forage maturation and nutritional benefits of migration in red deer. *Ecology and Evolution* **7**, 4448–4455. doi:10.1002/ece3.3006
- Pettorelli, N., Mysterud, A., Yoccoz, N. G., Langvatn, R., and Stenseth, N. C. (2005). Importance of climatological downscaling and plant phenology for red deer in heterogeneous landscapes. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* **272**, 2357–2364. Available at: isi:000233084300004

- Rivrud, I. M., Bischof, R., Meisingset, E. L., Zimmermann, B., Loe, L. E., and Mysterud, A. (2016). Leave before it's too late: Anthropogenic and environmental triggers of autumn migration in a hunted ungulate population. *Ecology* **97**, 1058–1068. doi:10.1890/15-1191.1
- Rivrud, I. M., Loe, L. E., and Mysterud, A. (2010). How does local weather predict red deer home range size at different temporal scales? *Journal of Animal Ecology* **79**, 1280–1295. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01731.x>
- Rivrud, I. M., Meisingset, E. L., Loe, L. E., and Mysterud, A. (2014). Interaction effects between weather and space use on harvesting effort and patterns in red deer. *Ecology and Evolution*, n/a-n/a. Available at: <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.1318>
- Rolandsen, C., Solberg, J., Bjørneraas, K., Heim, M., Lykkja, O. N., and Os, Ø. (2010). Elgundersøkelsene i Nord-Trøndelag, Bindal og Rissa 2005-20010 - Sluttrapport. NINA Rapport.
- Singh, N. J., Borger, L., Dettki, H., Bunnefeld, N., and Ericsson, G. (2012). From migration to nomadisms: movement variability in a northern ungulate across its latitudinal range. *Ecological Applications* **22**, 2007–2020. doi:10.2307/1942049
- Solberg, E. J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C. M., Langvatn, R., Holmstrøm, F., Solem, M. I., Eriksen, R., Astrup, R. A., and Ueno, M. (2012). Hjortevilt 1991-2011. Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for Hjortevilt. Available at: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2443771>
- Solberg, E. J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C. M., Solem, M. I., Holmstrøm, F., Jordhøy, P., Nilsen, E. B., Granhus, A., and Eriksen, R. (2017). Hjortevilt 1991–2016 - Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. *NINA Rapport*, 125. Available at: NINA Rapport
- Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., Ali, A. H., Allen, A. M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J. L., Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., Van Beest, F. M., Blake, S., Blaum, N., Bracis, C., Brown, D., De Bruyn, P. J. N., Cagnacci, F., Calabrese, J. M., Camilo-Alves, C., Chamaillé-Jammes, S., Chiaradia, A., Davidson, S. C., Dennis, T., DeStefano, S., Diefenbach, D., Douglas-Hamilton, I., Fennessy, J., Fichtel, C., Fiedler, W., Fischer, C., Fischhoff, I., Fleming, C. H., Ford, A. T., Fritz, S. A., Gehr, B., Goheen, J. R., Gurarie, E., Hebblewhite, M., Heurich, M., Hewison, A. J. M., Hof, C., Hurme, E., Isbell, L. A., Janssen, R., Jeltsch, F., Kaczensky, P., Kane, A., Kappeler, P. M., Kauffman, M., Kays, R., Kimuyu, D., Koch, F., Kranstauber, B., LaPoint, S., Leimgruber, P., Linnell, J. D. C., López-López, P., Markham, A. C., Mattisson, J., Medici, E. P., Mellone, U., Merrill, E., De Miranda Mourão, G., Morato, R. G., Morellet, N., Morrison, T. A., Díaz-Muñoz, S. L., Mysterud, A., Nandintsetseg, D., Nathan, R., Niamir, A., Odden, J., O'Hara, R. B., Oliveira-Santos, L. G. R., Olson, K. A., Patterson, B. D., De Paula, R. C., Pedrotti, L., Reineking, B., Rimmler, M., Rogers, T. L., Rolandsen, C. M., Rosenberry, C. S., Rubenstein, D. I., Safi, K., Saïd, S., Sapir, N., Sawyer, H., Schmidt, N. M., Selva, N., Sergiel, A., Shiilegdamba, E., Silva, J. P., Singh, N., Solberg, E. J., Spiegel, O., Strand, O., Sundaresan, S., Ullmann, W., Voigt, U., Wall, J., Wattles, D., Wikelski, M., Wilmers, C. C., Wilson, J. W., Wittemyer, G., Zięba, F., Zwijacz-Kozica, T., and Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science* **359**, 466–469. doi:10.1126/science.aam9712
- Veiberg, V. (2001). Sluttrapport Hjorteskadeprojektet 1998- 2000.
- Wahlstrøm, L. K., and Liberg, O. (1995). Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology* **235**, 455–467. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1995.tb01762.x>

## 6 Vedlegg

### 6.1 Vedlegg 1

**Tabell 9. Oversikt på data for merka hjort i Sunnhjort.**

| Nr | ID Navn                | Merkedato  | Lokalitet    | Øre nr | Farge | Kjønn | Alder est. Merking | Totalvekt | Død | Død når    | Dødsårsak | Slaktevekt | Død hvor           |
|----|------------------------|------------|--------------|--------|-------|-------|--------------------|-----------|-----|------------|-----------|------------|--------------------|
| 1  | Norddal_Bukk_Green_1   | 09.03.2015 | Veiberg      | 1      | Grønn | Bukk  | 3,5                | 116,0     | Ja  | 29.10.2015 | Skutt     | 89,0       | Kleiva, Norddal    |
| 2  | Norddal_Bukk_Green_2   | 10.03.2015 | Eidsvatnet   | 2      | Grønn | Bukk  | 2,5                | 103,0     | Ja  | 16.10.2016 | Skutt     | 99,4       | Løvoll, Norddal    |
| 3  | Norddal_Kolle_Green_3  | 10.03.2015 | Veiberg      | 3      | Grønn | Kolle | 17,5               | 124,0     | Ja  | 26.03.2016 | Fallvilt  |            |                    |
| 4  | Norddal_Kolle_Green_4  | 13.03.2015 | Tafjord      | 4      | Grønn | Kolle | 1,5                | 80,0      | Ja  | 26.10.2018 | Skutt     | 67,0       | Rønneberg, Norddal |
| 5  | Norddal_Kolle_Green_5  | 16.03.2015 | Døving       | 5      | Grønn | Kolle | 7,5                | 96,0      | Nei |            |           |            |                    |
| 6  | Norddal_Kolle_Green_50 | 27.03.2014 | Døving       | 50     | Grønn | Kolle | 8,5                | 113,5     | Nei |            |           |            |                    |
| 7  | Norddal_Kolle_Green_51 | 10.02.2015 | Veiberg      | 51     | Grønn | Kolle | 10,5               | 114,0     | Ja  | 10.11.2019 | Skutt     | 60,5       | Veiberg, Norddal   |
| 8  | Norddal_Bukk_Green_52  | 16.03.2015 | Døving       | 52     | Grønn | Bukk  | 5,5                | 138,0     | Ja  | Vinter -18 | Fallvilt  |            | Valldal, Norddal   |
| 9  | Norddal_Bukk_Green_53  | 09.03.2016 | Veiberg      | 53     | Grønn | Bukk  | 3,5                | 103,0     | Ja  | 01.12.2017 | Skutt     | 95,0       | Veiberg, Norddal   |
| 10 | Norddal_Bukk_Green_54  | 09.03.2016 | Døving       | 54     | Grønn | Bukk  | 6,5                | 148,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 11 | Norddal_Kolle_Green_55 | 09.03.2016 | Døving       | 55     | Grønn | Kolle | 15,5               | 104,0     | Ja  | Vinter -17 | Ukjent    |            |                    |
| 12 | Norddal_Kolle_Green_57 | 18.01.2018 | Veiberg      | 57     | Grønn | Kolle | 4,5                |           | Nei |            |           |            |                    |
| 13 | Norddal_Kolle_Green_58 | 01.02.2018 | Veiberg      | 58     | Grønn | Kolle | 7,5                | 106,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 14 | Norddal_Kolle_Green_59 | 08.02.2018 | Tafjord      | 59     | Grønn | Kolle | 5,5                | 99,0      | Nei |            |           |            |                    |
| 15 | Norddal_Kolle_Green_61 | 26.03.2018 | Tafjord      | 61     | Grønn | Kolle | 12,5               | 118,5     | Nei |            |           |            |                    |
| 16 | Stranda_Kolle_Gul_2    | 20.03.2014 | Strandadalen | 2      | Gul   | Kolle | 12,5               | 111,0     | Ja  | Vinter -19 | Ukjent    |            | Strandadalen       |
| 17 | Stranda_Kolle_Gul_3    | 21.03.2014 | Overå        | 3      | Gul   | Kolle | 7,5                | 101,0     | Ja  | 04.03.2017 | Skutt     | 48,8       | Liabygda, Stranda  |
| 18 | Stranda_Kolle_Gul_4    | 24.03.2014 | Overå        | 4      | Gul   | Kolle | 2,5                | 86,5      | Nei |            |           |            |                    |
| 19 | Stranda_Kolle_Gul_6    | 15.02.2016 | Opshaug      | 6      | Gul   | Kolle | 10,5               | 103,5     | Nei |            |           |            |                    |



| Nr | ID_Navn                  | Merkedato  | Lokalitet    | Øre nr | Farge  | Kjønn | Alder est. Merking | Totalvekt | Død | Død_når    | Dødsårsak | Slaktevekt | Død_hvor           |
|----|--------------------------|------------|--------------|--------|--------|-------|--------------------|-----------|-----|------------|-----------|------------|--------------------|
| 20 | Stranda_Kolle_Gul_7      | 15.02.2016 | Opshaug      | 7      | Gul    | Kolle | 1,5                | 74,5      | Ja  | 06.11.2016 | Skutt     | 54,0       | Heimerhaugane      |
| 21 | Stranda_Bukk_Gul_10      | 17.02.2016 | Opshaug      | 10     | Gul    | Bukk  | 4,5                | 130,5     | Ja  | 06.11.2017 | Skutt     | 80,0       | Opshaug, Stranda   |
| 22 | Stranda_Kolle_Gul_11     | 17.02.2016 | Opshaug      | 11     | Gul    | Kolle | 3,5                | 93,0      | Nei |            |           |            |                    |
| 23 | Stranda_Bukk_Orange_11   | 07.03.2018 | Overå        | 11     | Orange | Bukk  | 3,5                | 104,0     | Ja  | 07.04.2018 | Ukjent    |            | Overå, Stranda     |
| 24 | Stranda_Kolle_Gul_12     | 17.02.2016 | Sunnylven    | 12     | Gul    | Kolle | 6,5                | 110,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 25 | Stranda_Kolle_Gul_14     | 18.02.2016 | Overå        | 14     | Gul    | Kolle | 9,5                | 107,5     | Nei |            |           |            |                    |
| 26 | Stranda_Kolle_Gul_15     | 16.01.2018 | Geiranger    | 15     | Gul    | Kolle | 8,5                | 111,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 27 | Stranda_Kolle_Gul_16     | 20.01.2015 | Sunnylven    | 16     | Gul    | Kolle | 8,5                | 106,0     | Ja  | 12.12.2016 | Skutt     | 63,0       | Frøysa, Stranda    |
| 28 | Stranda_Kolle_Gul_17     | 21.01.2015 | Sunnylven    | 17     | Gul    | Kolle | 10,5               | 102,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 29 | Stranda_Kolle_Gul_18     | 21.01.2015 | Sunnylven    | 18     | Gul    | Kolle | 12,5               | 111,5     | Ja  | 12.12.2016 | Skutt     | 68,5       | Frøysa, Stranda    |
| 30 | Stranda_Bukk_Gul_20      | 17.01.2018 | Geiranger    | 20     | Gul    | Bukk  | 6,5                | 152,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 31 | Stranda_Kolle_Gul_21     | 18.01.2018 | Sunnylven    | 21     | Gul    | Kolle | 15,5               | 112,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 32 | Stranda_Kolle_Gul_22     | 01.02.2018 | Geiranger    | 22     | Gul    | Kolle | 8,5                | 107,5     | Nei |            |           |            |                    |
| 33 | Stranda_Bukk_Gul_23      | 07.02.2018 | Tronstad     | 23     | Gul    | Bukk  | 7,5                | 167,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 34 | Stranda_Kolle_Gul_24     | 07.02.2018 | Strandadalen | 24     | Gul    | Kolle | 12,5               | 107,0     | Ja  | 09.09.2018 | Skutt     | 52,0       | Strandadalen       |
| 35 | Stranda_Kolle_Gul_25     | 06.03.2018 | Sunnylven    | 25     | Gul    | Kolle | 4,5                | 98,0      | Nei |            |           |            |                    |
| 36 | Stranda_Bukk_Gul_26      | 06.03.2018 | Sunnylven    | 26     | Gul    | Bukk  | 5,5                | 151,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 37 | Sykkylven_Bukk_Orange_1  | 24.02.2015 | Andestad     | 1      | Orange | Bukk  | 3,5                | 117,5     | Ja  | 23.10.2017 | Skutt     | 76,0       | Storevarden        |
| 38 | Sykkylven_Kolle_Orange_2 | 07.03.2016 | Ramstaddalen | 2      | Orange | Kolle | 3,5                | 93,5      | Ja  | 10.10.2017 | Skutt     | 55,0       | Ramstaddalen       |
| 39 | Sykkylven_Kolle_Orange_3 | 23.02.2015 | Tuvatnet     | 3      | Orange | Kolle | 5,5                | 103,5     | Ja  | 01.12.2018 | Skutt     | 56,0       | Svartebekk         |
| 40 | Sykkylven_Kolle_Orange_4 | 04.02.2016 | Tuvatnet     | 4      | Orange | Kolle | 15,5               | 118,5     | Ja  | 26.11.2017 | Skutt     | 68,0       | Svartebekk         |
| 41 | Sykkylven_Kolle_Orange_5 | 03.02.2016 | Haugset      | 5      | Orange | Kolle | 4,5                | 108,0     | Nei |            |           |            |                    |
| 42 | Sykkylven_Kolle_Orange_6 | 07.03.2016 | Haugset      | 6      | Orange | Kolle | 13,5               | 104,5     | Ja  | høst 2018  | Skutt     |            | Haugset, Sykkylven |
| 43 | Sykkylven_Kolle_Orange_7 | 08.03.2016 | Ramstaddalen | 7      | Orange | Kolle | 8,5                | 117,5     | Nei |            |           |            |                    |

| Nr | ID_Navn                    | Merkedato  | Lokalitet  | Øre nr | Farge  | Kjønn | Alder est. Merking | Totalvekt | Død | Død_når    | Dødsårsak | Slaktevekt | Død_hvor              |
|----|----------------------------|------------|------------|--------|--------|-------|--------------------|-----------|-----|------------|-----------|------------|-----------------------|
| 44 | Sykkylven_Bukk_Orange_10   | 05.03.2018 | Andestad   | 10     | Orange | Bukk  | 3,5                | 116,0     | Nei |            |           |            |                       |
| 45 | Sykkylven_Bukk_Orange_100  | 19.03.2014 | Haugset    | 100    | Orange | Bukk  | 10,5               | 123,0     | Ja  | 01.10.2015 | Skutt     | 120,0      | Andestadvatnet        |
| 46 | Sykkylven_Kolle_Orange_101 | 19.03.2014 | Haugset    | 101    | Orange | Kolle | 3,5                | 97,5      | Ja  | 28.10.2015 | Skutt     | 63,5       | Haugset, Sykkylven    |
| 47 | Sykkylven_Kolle_Orange_102 | 19.03.2014 | Tuvatnet   | 102    | Orange | Kolle | 9,5                | 112,5     | Ja  | 28.11.2015 | Skutt     | 65,0       | Tusvik, Sykkylven     |
| 48 | Sykkylven_Kolle_Orange_103 | 20.03.2014 | Haugset    | 103    | Orange | Kolle | 2,5                | 100,0     | Ja  | 26.09.2015 | Skutt     | 60,0       | Haugsetkoppen         |
| 49 | Sykkylven_Kolle_Orange_104 | 23.02.2015 | Tuvatnet   | 104    | Orange | Kolle | 10,5               | 115,5     | Ja  | 28.11.2015 | Skutt     | 71,0       | Tusvik, Sykkylven     |
| 50 | Sykkylven_Kolle_Orange_105 | 23.02.2015 | Haugset    | 105    | Orange | Kolle | 3,5                | 92,5      | Ja  | 15.09.2015 | Skutt     | 66,0       | Velledalen, Sykkylven |
| 51 | Sykkylven_Kolle_Orange_106 | 24.02.2015 | Hundeidvik | 106    | Orange | Kolle | 4,5                | 108,5     | Ja  | 27.11.2016 | Skutt     | 64,0       | Hundeidvik            |
| 52 | Sykkylven_Kolle_Orange_107 | 03.02.2016 | Tuvatnet   | 107    | Orange | Kolle | 12,5               | 112,5     | Nei |            |           |            |                       |

## 6.2 Vedlegg 2

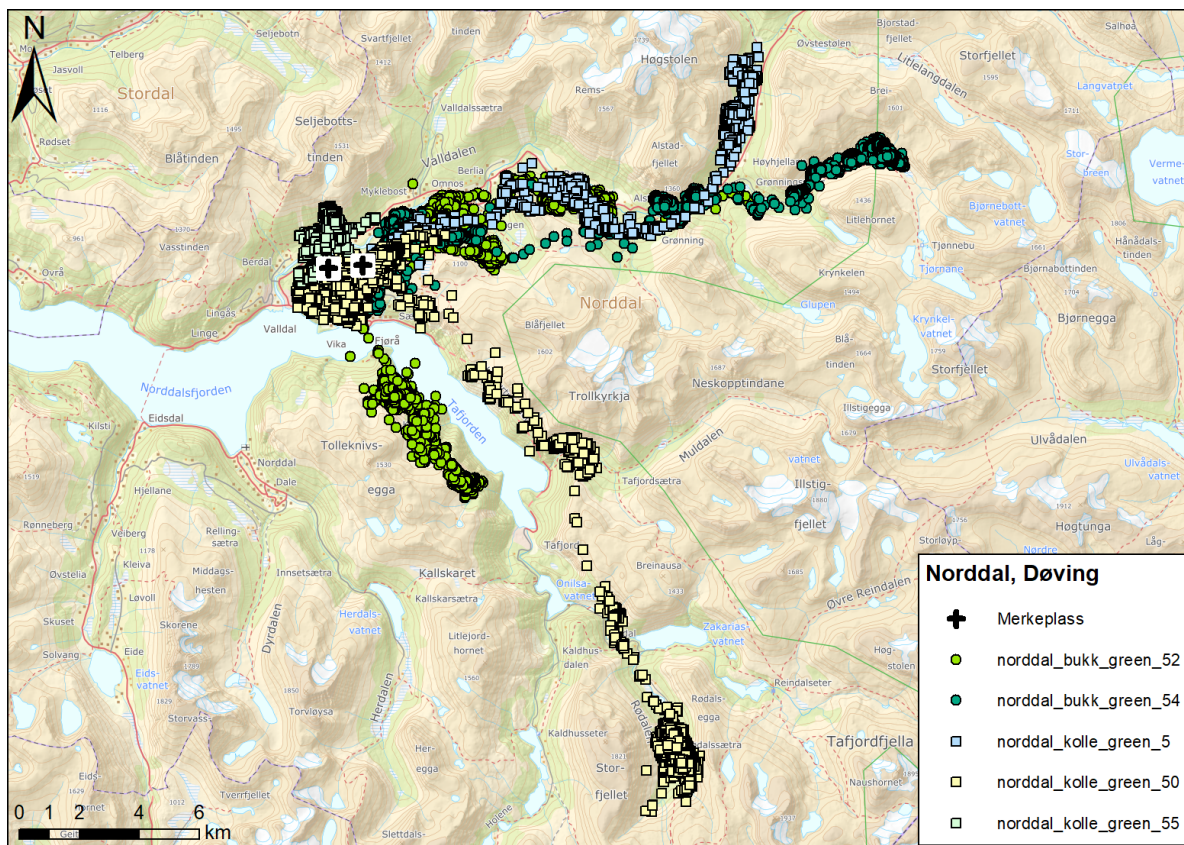
**Tabell 10. Informasjon om alle merka individer i Sunnhjort. Tabellen inneholder informasjon om klassifisert arealbruk, distanser på Vårtrekket og Høsttrekket (for trekkende individer), antall kommuner som dyret har vært innom og årsleveområdet størrelse (km<sup>2</sup>, MCP 90) og størrelsen på leveområdet i løpet av jakta (km<sup>2</sup>, MCP 90 jakt).**

| nr | ID Navn                | År   | Arealbruk   | Vårtrekket | Høsttrekket | Antall kommuner | MCP 90 | MCP 90 jakt |
|----|------------------------|------|-------------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|
| 1  | norddal_bukk_green_1   | 2015 | Stasjonær   |            |             | 1               | 27,9   | 47,8        |
| 2  | norddal_bukk_green_2   | 2015 | Stasjonær   |            |             | 1               | 29,5   | 30,4        |
| 3  | norddal_bukk_green_2   | 2016 | Stasjonær   |            |             | 1               | 2,5    |             |
| 4  | norddal_bukk_green_52  | 2015 | Trekkende   | 8,7        | 5,0         | 1               | 53,5   | 33,4        |
| 5  | norddal_bukk_green_52  | 2016 | Trekkende   | 8,8        | 5,6         | 1               | 54,0   | 26,1        |
| 6  | norddal_bukk_green_53  | 2016 | Nomadisk    |            |             | 1               | 50,6   | 47,0        |
| 7  | norddal_bukk_green_53  | 2017 | Stasjonær   |            |             | 1               | 53,5   | 45,2        |
| 8  | norddal_bukk_green_54  | 2016 | Trekkende   | 16,1       | 16,1        | 1               | 44,0   | 8,9         |
| 9  | norddal_bukk_green_54  | 2017 | Trekkende   | 15,4       | 15,4        | 1               | 36,3   | 33,4        |
| 10 | norddal_bukk_green_54  | 2018 | Trekkende   | 16,4       | 16,4        | 1               | 42,4   | 36,3        |
| 11 | norddal_kolle_green_3  | 2015 | Stasjonær   |            |             | 1               | 10,4   | 10,7        |
| 12 | norddal_kolle_green_4  | 2015 | Utvandrende | 19,3       |             | 2               | 203,9  | 34,5        |
| 13 | norddal_kolle_green_4  | 2016 | Trekkende   | 14,5       | 14,5        | 2               | 55,6   | 47,0        |
| 14 | norddal_kolle_green_5  | 2015 | Trekkende   | 10,1       | 14,0        | 1               | 41,5   | 32,3        |
| 15 | norddal_kolle_green_50 | 2014 | Trekkende   | 18,7       | 18,7        | 1               | 76,1   | 3,4         |
| 16 | norddal_kolle_green_50 | 2015 | Trekkende   | 18,8       | 18,8        | 1               | 80,4   | 66,4        |
| 17 | norddal_kolle_green_50 | 2016 | Trekkende   | 19,4       | 19,4        | 1               | 73,5   | 3,0         |
| 18 | norddal_kolle_green_51 | 2015 | Trekkende   | 6,8        | 6,8         | 1               | 19,4   | 21,0        |
| 19 | norddal_kolle_green_55 | 2016 | Stasjonær   |            |             | 1               | 1,7    | 1,0         |
| 20 | norddal_kolle_green_57 | 2018 | Stasjonær   |            |             | 1               | 3,7    | 3,8         |
| 21 | norddal_kolle_green_58 | 2018 | Trekkende   | 4,4        | 4,4         | 1               | 8,2    | 1,6         |
| 22 | norddal_kolle_green_59 | 2018 | Trekkende   | 5,6        | 5,6         | 1               | 19,9   | 12,5        |
| 23 | norddal_kolle_green_61 | 2018 | Trekkende   | 3,3        | 3,3         | 1               | 9,5    | 11,2        |
| 24 | stranda_bukk_gul_10    | 2016 | Stasjonær   |            |             | 1               | 13,6   | 12,4        |

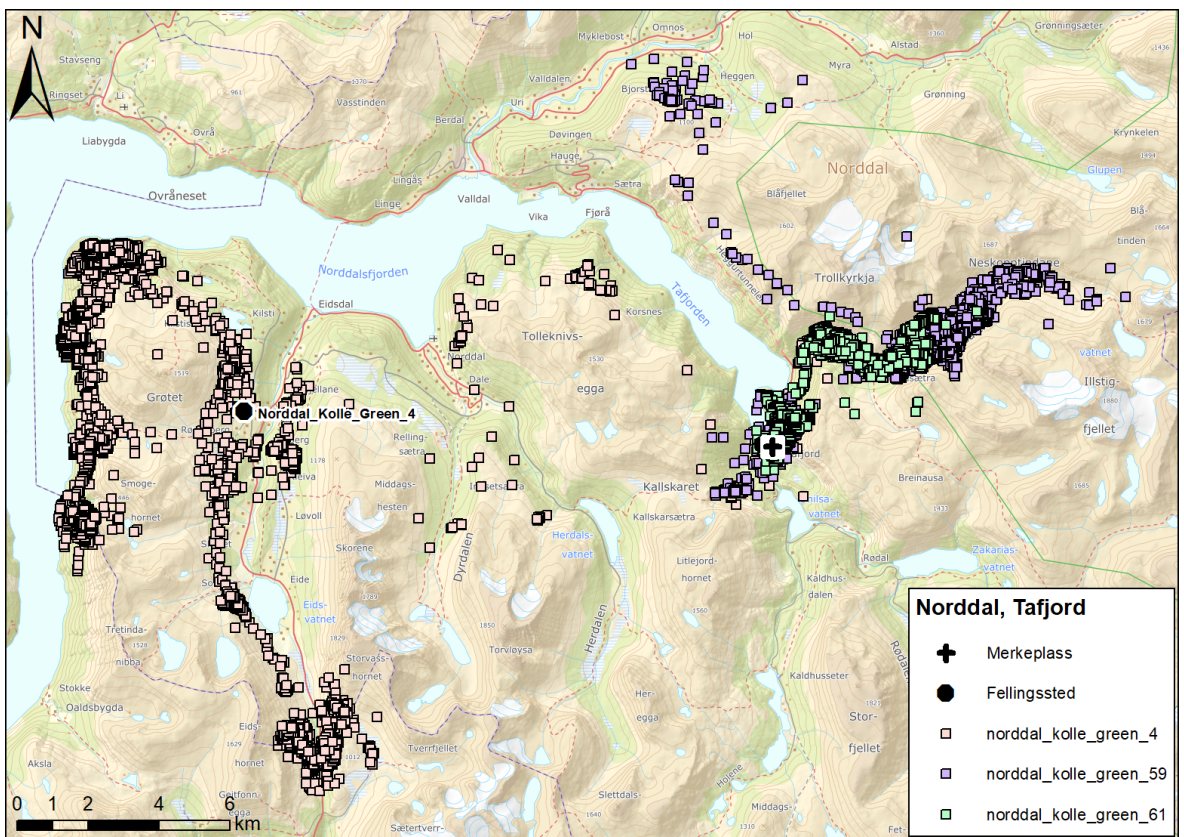
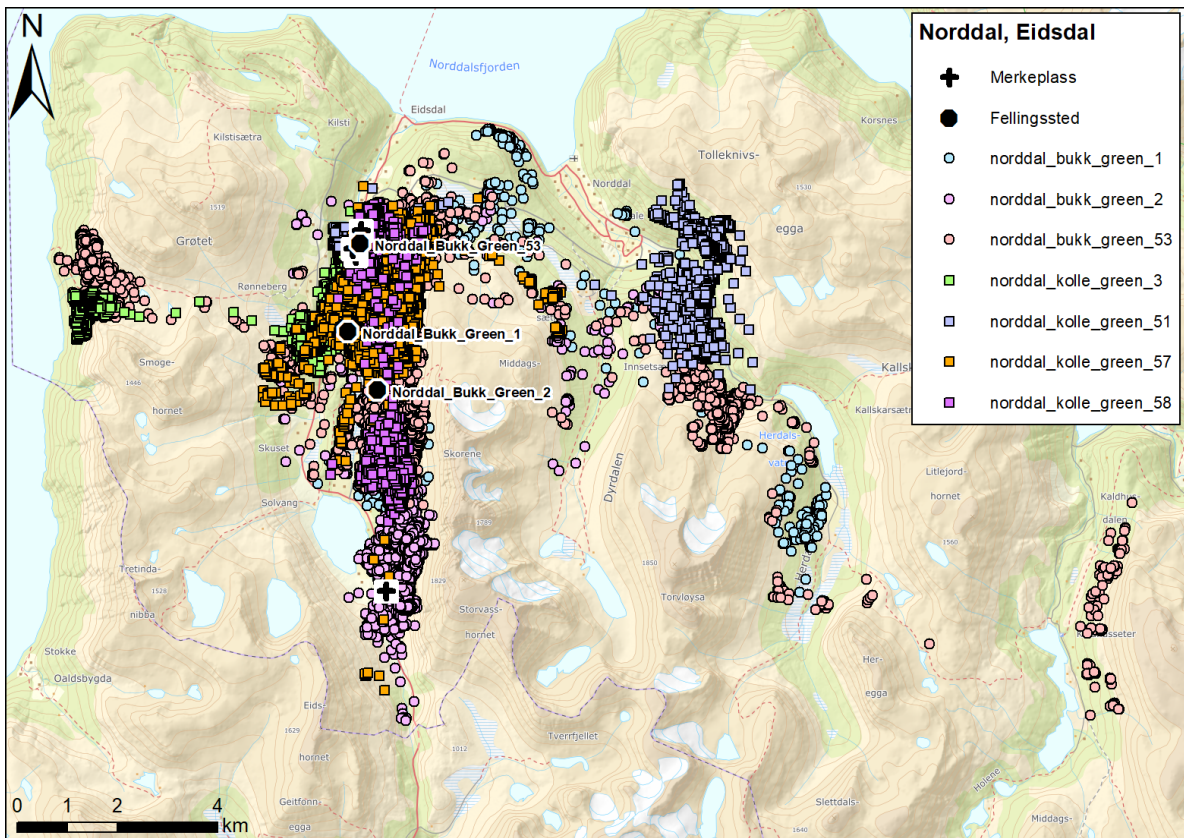
| nr | ID Navn                 | År   | Arealbruk | Vårtrekket | Høsttrekket | Antall kommuner | MCP 90 | MCP 90 jakt |
|----|-------------------------|------|-----------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|
| 25 | stranda_bukk_gul_10     | 2017 | Stasjonær |            |             | 1               | 13,0   | 11,1        |
| 26 | stranda_bukk_gul_20     | 2018 | Stasjonær |            |             | 1               | 2,8    |             |
| 27 | stranda_bukk_gul_23     | 2018 | Trekkende | 5,1        | 7,2         | 1               | 68,1   | 60,3        |
| 28 | stranda_bukk_gul_26     | 2018 | Trekkende | 10,3       | 10,3        | 1               | 64,0   | 14,8        |
| 29 | stranda_kolle_gul_11    | 2016 | Trekkende | 27,7       | 27,7        | 1               | 178,6  | 12,5        |
| 30 | stranda_kolle_gul_11    | 2017 | Trekkende | 27,8       | 27,8        | 1               | 135,4  | 7,9         |
| 31 | stranda_kolle_gul_12    | 2016 | Stasjonær |            |             | 1               | 24,9   | 4,3         |
| 32 | stranda_kolle_gul_14    | 2016 | Trekkende | 22,2       | 22,2        | 3               | 100,0  | 16,0        |
| 33 | stranda_kolle_gul_14    | 2017 | Ukomplett | 22,4       |             | 3               | 92,7   |             |
| 34 | stranda_kolle_gul_15    | 2018 | Trekkende | 17,9       | 17,9        | 2               | 151,7  | 7,4         |
| 36 | stranda_kolle_gul_16    | 2016 | Stasjonær |            |             | 1               | 3,2    | 2,7         |
| 35 | stranda_kolle_gul_16    | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 3,1    | 1,6         |
| 37 | stranda_kolle_gul_17    | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 5,6    | 1,5         |
| 38 | stranda_kolle_gul_17    | 2016 | Stasjonær |            |             | 1               | 3,4    | 0,6         |
| 39 | stranda_kolle_gul_18    | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 9,7    | 6,1         |
| 40 | stranda_kolle_gul_2     | 2014 | Stasjonær |            |             | 1               | 2,0    | 1,2         |
| 41 | stranda_kolle_gul_2     | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 2,0    |             |
| 42 | stranda_kolle_gul_21    | 2018 | Trekkende | 14,5       | 10,6        | 2               | 75,4   | 3,7         |
| 43 | stranda_kolle_gul_22    | 2018 | Stasjonær |            |             | 1               | 2,3    | 3,4         |
| 44 | stranda_kolle_gul_24    | 2018 | Trekkende | 7,4        |             | 1               | 9,5    |             |
| 45 | stranda_kolle_gul_25    | 2018 | Stasjonær |            |             | 1               | 11,0   | 7,4         |
| 46 | stranda_kolle_gul_3     | 2014 | Trekkende | 21,4       | 21,4        | 3               | 93,3   | 22,3        |
| 47 | stranda_kolle_gul_3     | 2015 | Trekkende | 20,7       | 20,7        | 3               | 103,1  | 46,7        |
| 48 | stranda_kolle_gul_4     | 2014 | Trekkende | 9,6        | 9,6         | 2               | 49,2   | 49,3        |
| 49 | stranda_kolle_gul_4     | 2015 | Trekkende | 9,8        | 9,8         | 2               | 58,2   | 45,2        |
| 50 | stranda_kolle_gul_4     | 2016 | Ukomplett | 9,8        |             | 2               | 50,6   |             |
| 51 | stranda_kolle_gul_6     | 2016 | Trekkende | 3,8        | 3,8         | 1               | 5,3    | 2,9         |
| 52 | stranda_kolle_gul_6     | 2017 | Trekkende | 3,2        | 3,2         | 1               | 4,7    | 3,1         |
| 53 | stranda_kolle_gul_7     | 2016 | Trekkende | 28,7       | 28,7        | 2               | 205,1  |             |
| 54 | sykkylven_bukk_orange_1 | 2015 | Trekkende | 5,0        | 5,0         | 1               | 15,3   | 14,5        |

| nr | ID Navn                    | År   | Arealbruk | Vårtrekket | Høsttrekket | Antall kommuner | MCP 90 | MCP 90 jakt |
|----|----------------------------|------|-----------|------------|-------------|-----------------|--------|-------------|
| 55 | sykkylven_bukk_orange_1    | 2016 | Trekkende | 4,7        | 3,9         | 1               | 11,3   | 10,4        |
| 56 | sykkylven_bukk_orange_100  | 2014 | Nomadisk  |            |             | 1               | 24,6   | 23,0        |
| 57 | sykkylven_bukk_orange_100  | 2015 | Nomadisk  |            |             | 1               | 21,2   |             |
| 58 | sykkylven_kolle_orange_102 | 2014 | Stasjonær |            |             | 1               | 1,6    | 1,7         |
| 59 | sykkylven_kolle_orange_102 | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 1,9    | 0,9         |
| 60 | sykkylven_kolle_orange_103 | 2014 | Trekkende | 24,7       | 24,7        | 2               | 262,7  | 98,7        |
| 61 | sykkylven_kolle_orange_103 | 2015 | Trekkende | 24,8       | 24,8        | 2               | 243,0  |             |
| 62 | sykkylven_kolle_orange_104 | 2015 | Stasjonær |            |             | 1               | 3,0    | 2,4         |
| 63 | sykkylven_kolle_orange_105 | 2015 | Trekkende | 25,9       | 25,9        | 2               | 147,5  |             |
| 64 | sykkylven_kolle_orange_106 | 2015 | Trekkende | 15,9       | 15,9        | 1               | 68,6   | 52,1        |
| 65 | sykkylven_kolle_orange_107 | 2016 | Stasjonær |            |             | 1               | 4,1    | 3,1         |
| 66 | sykkylven_kolle_orange_107 | 2017 | Stasjonær |            |             | 1               | 3,8    |             |
| 67 | sykkylven_kolle_orange_2   | 2016 | Trekkende | 4,4        | 4,4         | 1               | 7,4    |             |
| 68 | sykkylven_kolle_orange_3   | 2015 | Trekkende | 17,0       | 17,0        | 1               | 83,9   | 0,9         |
| 69 | sykkylven_kolle_orange_4   | 2016 | Trekkende | 16,9       | 16,9        | 1               | 84,9   | 0,4         |
| 70 | sykkylven_kolle_orange_5   | 2016 | Trekkende | 16,4       | 16,4        | 2               | 134,6  | 13,2        |
| 71 | sykkylven_kolle_orange_5   | 2017 | Trekkende | 16,1       | 16,1        | 2               | 127,9  | 7,0         |
| 72 | sykkylven_kolle_orange_6   | 2016 | Trekkende | 16,4       |             | 2               | 93,5   |             |
| 73 | sykkylven_kolle_orange_7   | 2016 | Trekkende | 12,3       | 12,3        | 2               | 61,2   | 57,1        |
| 74 | sykkylven_kolle_orange_7   | 2017 | Trekkende | 12,2       | 12,2        | 2               | 91,2   | 1,6         |
| 75 | sykkylven_kolle_orange_7   | 2018 | Ukomplett | 12,3       |             | 2               | 42,7   |             |

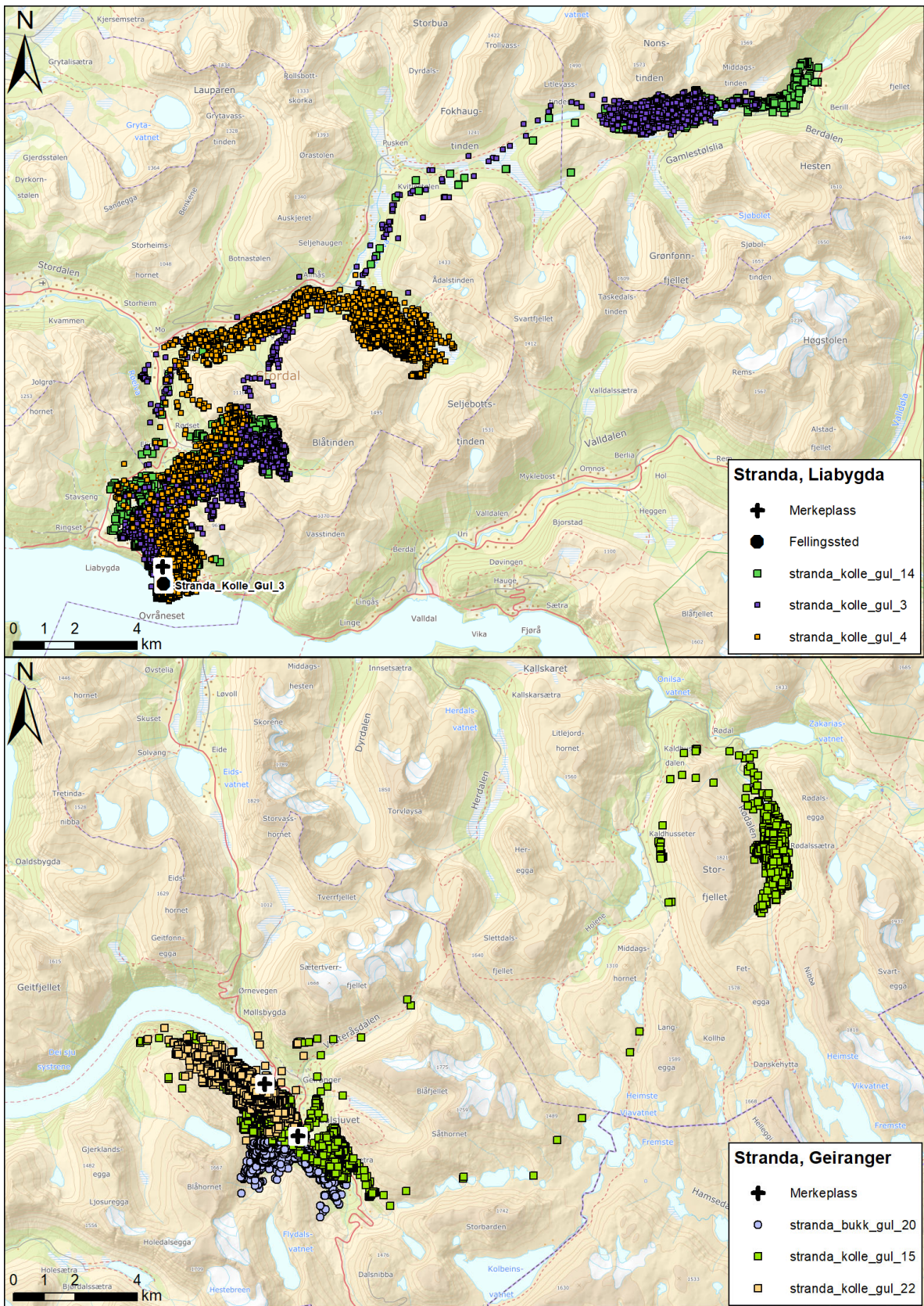
### 6.3 Vedlegg 3



Figur 33. Kart med alle posisjoner for individer merka ved Døving i Valldal.

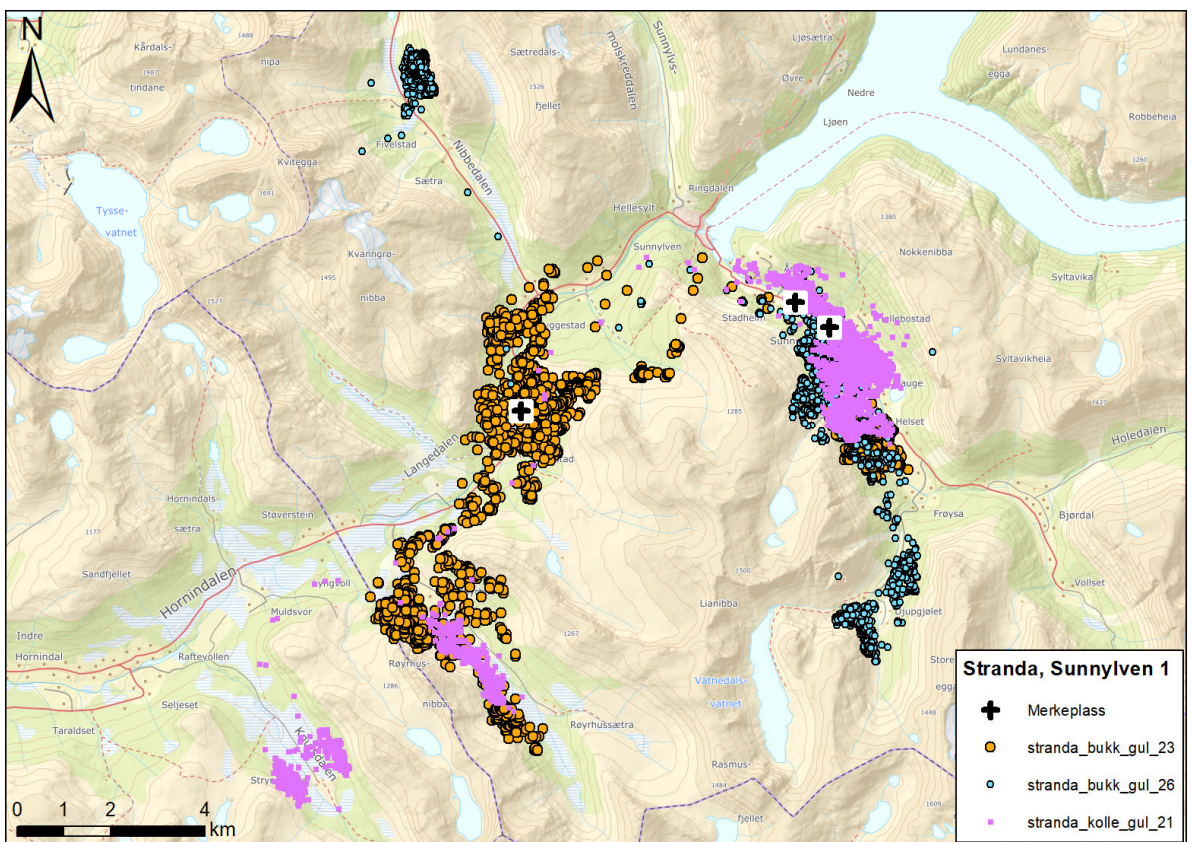
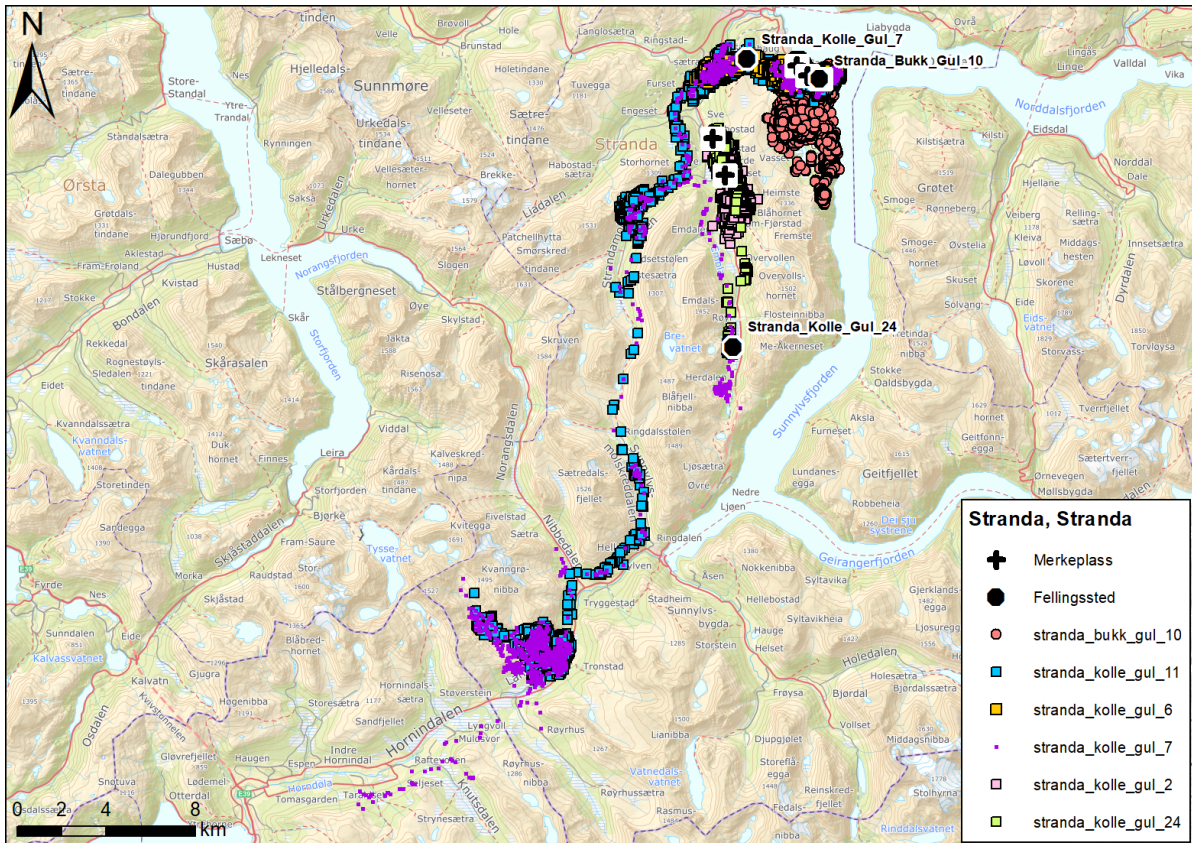


Figur 34. Kart med alle posisjoner for individer merka i Eidsdal og i Tafjord.

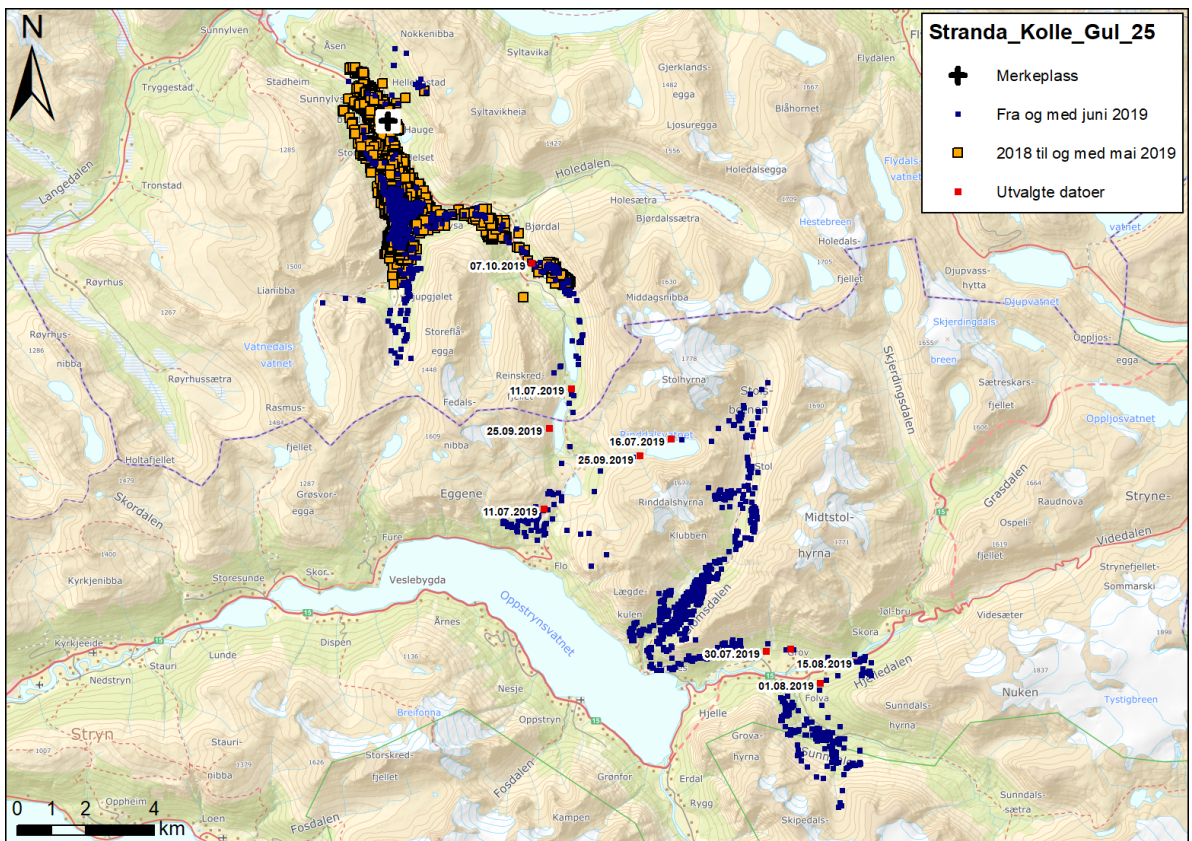
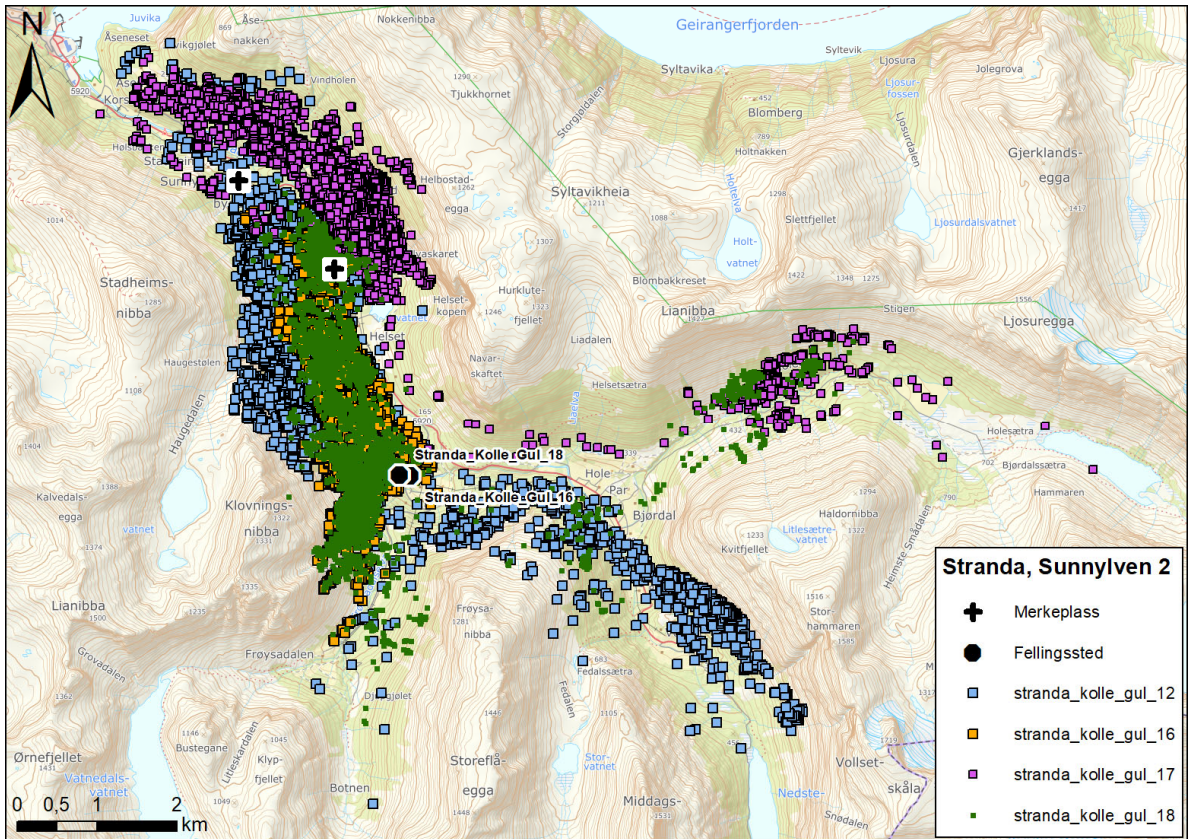


Figur 35. Kart med alle posisjoner for individer merka i Liabygda og i Geiranger i Stranda kommune.

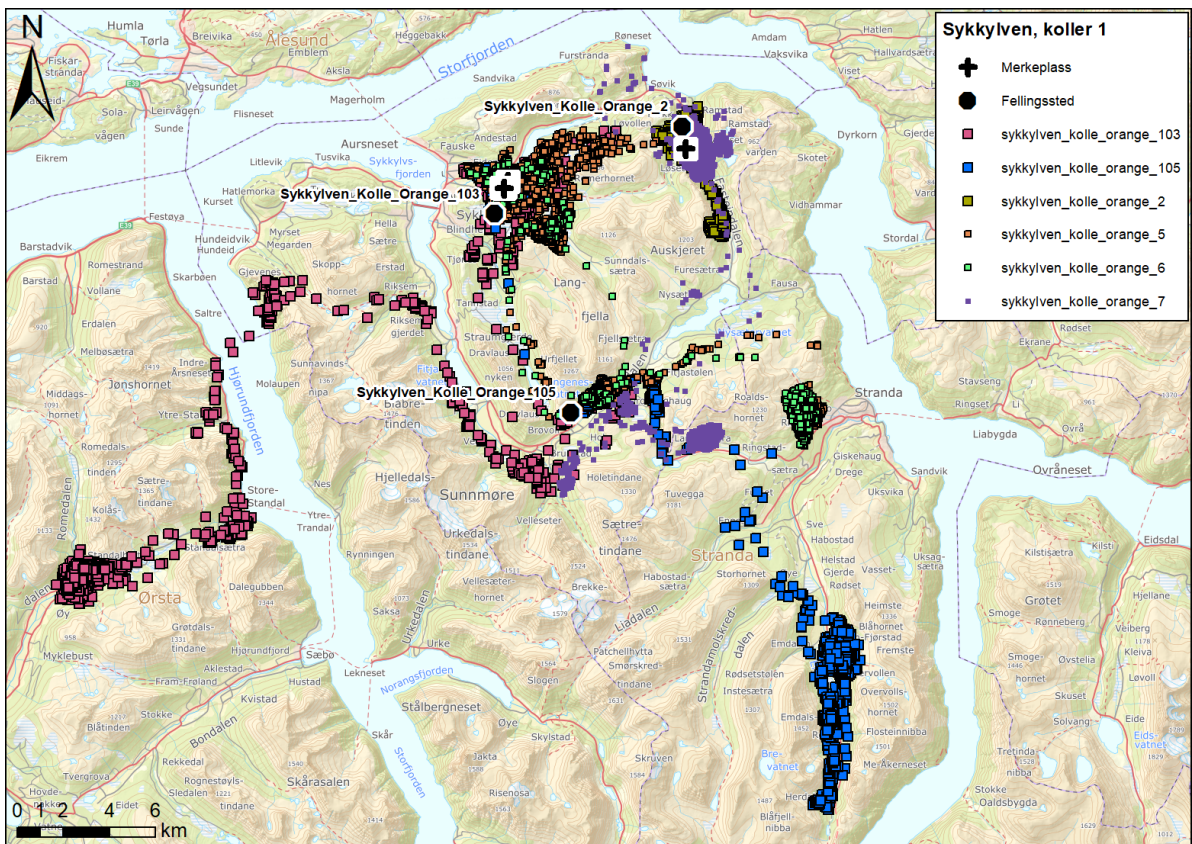
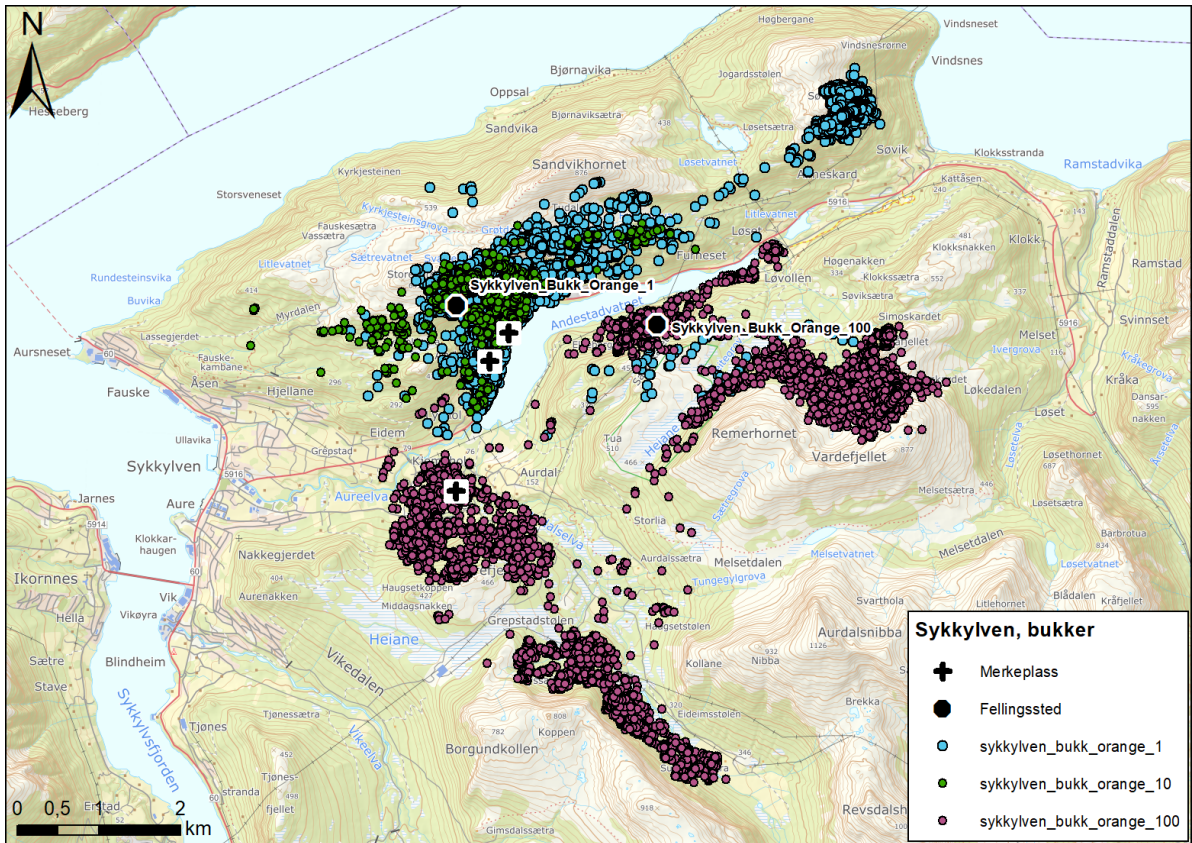




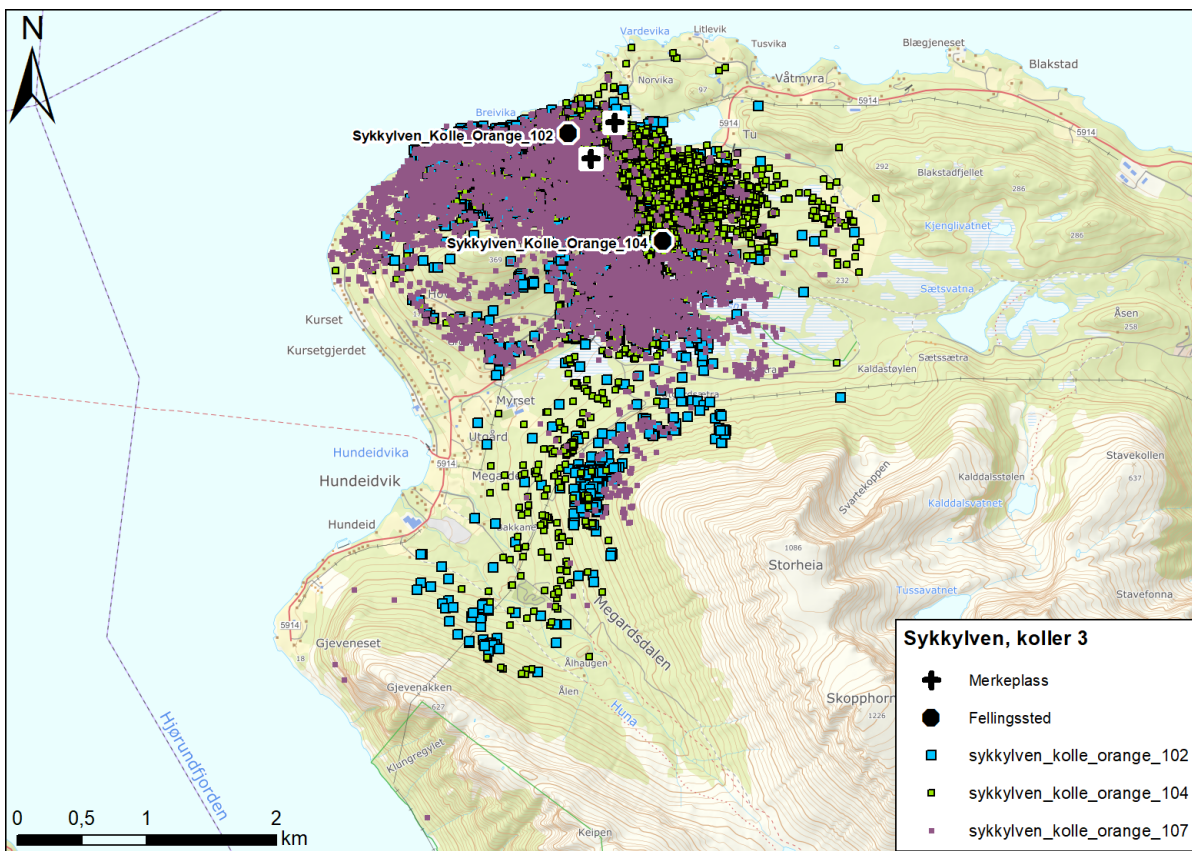
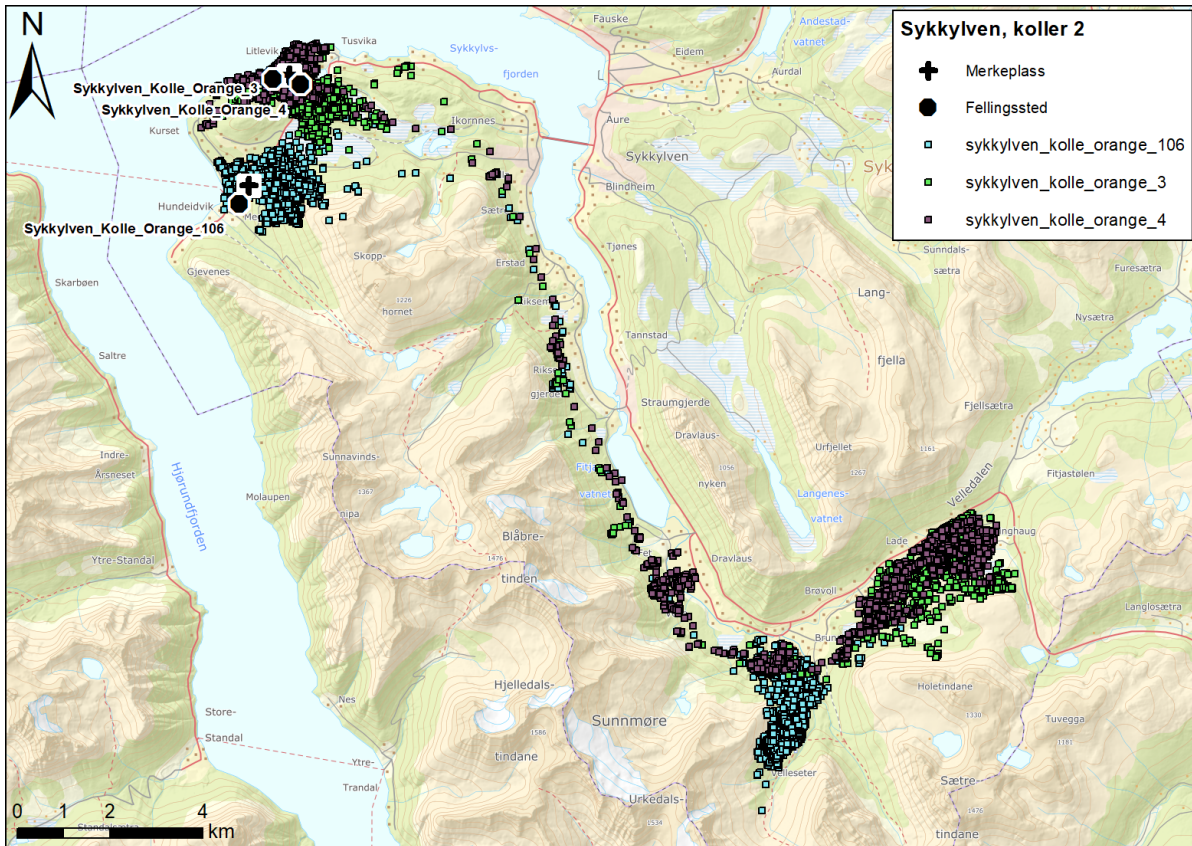
Figur 36. Kart med alle posisjoner for individer merka ved Opshaug og Strandadalen, og i Sunnysvolden og Tronstad i Stranda kommune.



Figur 37. Kart med alle posisjoner for individer merka i Sunnlyven i Stranda kommune.



Figur 38. Kart med alle posisjoner for individer merka ved Aure/Haugset, Andestad og Ramstaddalen i Sykkylven kommune.



Figur 39. Kart med alle posisjoner for individer merka ved Tusvika og Hundeidvik i Sykkylven kommune.



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

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

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

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