NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

Sørhjort - merke- og utviklingsprosjekt for hjort i Agder og Telemark

Sluttrapport

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 66 | 2019



Erling L. Meisingset, Øystein Brekkum & Unni Støbet Lande
Divisjon for skog og utmark, Avdeling for utmarksressurser og næringsutvikling, Tingvoll

TITTEL/TITLE

Sørhjort – merke- og utviklingsprosjekt for hjort i Agder og Telemark - Sluttrapport

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Erling L. Meisingset, Øystein Brekkum & Unni Støbet Lande

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
05.06.2019	5/66/2019	Åpen	20269	18/00426

ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02341-8	2464-1162	77	3

OPPDRAGSGIVER/EMPLOYER:	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:
Sørhjort – merke- og utviklingsprosjekt for hjort i Agder og Telemark	Hans Fløystad

STIKKORD/KEYWORDS:	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:
Hjort, arealbruk, GPS merking, sesongtrekk, leveområder, forflytninger, hjorteviltforvaltning, hjortejakt, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder	Skog og Utmark
Red deer (*Cervus elaphus*), space use, seasonal migration, home range, movements, GPS marking, game management, hunting, Norway	Forest and Forest Resources

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Denne rapporten oppsummerer Sørhjort – merke- og utviklingsprosjekt for hjort i Agder og Telemark (2015-2019). Prosjektets mål har vært å utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på Sørlandet og i Telemark til grunnlag for hjorteforvaltningen i regionen. Rapporten presenterer resultatene fra prosjektet.

This report gives a summary of a red deer GPS marking study in the southernmost part of Norway, in the counties of Telemark, Aust-Agder and Vest-Agder. The results summarize patterns of migration, distances and timing of seasonal migrations, home ranges at different temporal scales, movements and habitat use. The results are discussed in light of managing an increasing population density within a part of Norway were the red deer recently has colonised.

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY:	Norge/Norway
FYLKE/COUNTY:	Vest-Agder, Aust-Agder & Telemark

GODKJENT /APPROVED	**PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER**
	
BJØRN HÅVARD EVJEN	**ERLING L. MEISINGSET**

Forord

Sørhjort – et merkeprosjekt for hjort på Sørlandet og i Telemark ble initiert av Aust-Agder fylkeskommune i 2013. NIBIO (den gang Bioforsk) ble forespurt om å kunne lede prosjektet og stå som faglig ansvarlig. I løpet av 2013-2014 ble det utarbeidet en prosjektbeskrivelse og arrangert møter hvor fylkene Aust-Agder, Vest-Agder og Telemark og alle kommunene i de tre fylkene ble invitert til å delta i prosjektet. 2014 var et «forprosjektår» hvor deltakere (fylker og kommuner), organisering, omfang og finansiering ble avklart, mens 2015 var første ordinære driftsår. 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 fra de tre fylkenes viltfondsmidler og med tilskudd fra 35 ulike kommuner i fylkene. I tillegg har NIBIO bidratt med egne midler i prosjektet.

Det ble fra starten av prosjektet etablert en styringsgruppe. Gruppen ble sammensatt med to representanter fra hvert av fylkene hvorav en fra fylkeskommunen og en fra kommunene. Styringsgruppa av bestått av Hans Fløystad, Aust-Agder fylkeskommune (leder), Øyvin Froland, Froland kommune i Aust-Agder, Ole Bjørn Bårnes, Telemark fylkeskommune, Tommy Granlien, Notodden kommune i Telemark, Bård Andreas Lassen, Vest-Agder fylkeskommune og Jan Fredrik Sundt, Farsund kommune i Vest-Agder.

Styringsgruppa har hatt 2-3 møter i året hvor framdrift, prioriteringer og andre ting i prosjektet har vært diskutert. I tillegg har det vært fortløpende kontakt mellom styringsgruppa og prosjektledelsen. Styringsgruppa har vært avgjørende for gjennomføringen av prosjektet og vi takker for samarbeidet i løpet av prosjektperioden.

Merking av hjort ble gjort i løpet av vintrene 2015 - 2017. Dette arbeidet har vært gjennomført av Olav Rosef, med hjelp fra spesielt Øyvin Froland og Tommy Granlien. I tillegg har ulike lokale ressurspersoner i de ulike kommunene bidratt i dette arbeidet. I forbindelse med merkingen har det vært tilrettelagt med fôring ved de ulike stedene. I dette arbeidet har mange lokale frivillige deltatt. Vi takker for innsatsen som har blitt lagt ned!

Tingvoll, 05.06.19

Erling L. Meisingset

Innhold

1 Innledning 11
1.1 Hjortens bestandsutvikling og kunnskapsgrunnlaget om hjorten 11
1.1.1 Stor økning i hjortebestanden 11
1.1.2 Kunnskap om hjortens bestandsøkologi 12
1.2 Behov for ny kunnskap i Sørhjort området 14
1.3 Forvaltningsutfordringer 15
1.4 Mål og problemstillinger 15

2 Metoder 18
2.1 Beskrivelse av studieområdet 18
2.2 Merking av hjort 19
2.2.1 Merkeplasser 19
2.2.2 Feltpersonell 20
2.2.3 Fordeling av dyr med GPS halsbånd 20
2.2.4 Antall merka hjort 21
2.2.5 Merkeprosedyrer og dataregistrering ved merking av hjort 21
2.2.6 GPS halsbånd 22
2.3 Datainnsamling 23
2.3.1 Sikring og behandling av posisjonsdata 23
2.3.2 Materiale og datainnsamling fra felte merkadyr 25
2.3.3 Kartdata 25
2.4 3.5 Analyser og definisjoner 26
2.4.1 Klassifisering av arealbruk og trekk 26
2.4.2 Leveområder og aktivitet 27
2.4.3 Habitatbruk, bruken av høydegradienten og topografiske variabler. 28
2.4.4 Statistiske analyser 28
2.4.5 Analyseverktøy 28
2.4.6 Definisjoner av ord og uttrykk 28

3 Resultater og diskusjon 31
3.1 Hjortens arealbruk og trekkmønster 31
3.1.1 Hjortedyras arealbruk. 31
3.1.2 Fordeling av hjortens arealbruk i Sørhjort 31
3.1.3 Hva påvirker fordelingen av ulike arealbruksstrategier hos hjorten? 32
3.1.4 Sesongtrekk - Trekkdistanse 37
3.1.5 Trekktidspunkt og varighet på trekkene 39
3.1.6 Tid i sommerområdet og effekten av sesongtrekket 43
3.2 Hjortens leveområder 44
3.2.1 Størrelsen på årlige leveområder 45
3.2.2 Månedlige leveområder 47
3.2.3 Jakttidsleveområder 49
3.3 Hjortens forflytninger og atferd 50
3.3.1 Forflytningshastighet gjennom døgnet og året 50
3.3.2 Påvirkes hjortens forflytninger av jakta og jaktstarten? 53
3.3.3 Eksperimentell støkking før og etter jaktstarten 55

3.4 Hjortens habitatbruk og bruk av høydegradienten 56
3.4.1 Hjortens bruk av ulike arealkategorier 56
3.4.2 Hjortens bruk av høydegradienten 58
3.5 Hjortens arealbruk og skala i forvaltningen 59
3.5.1 Kommunenes areal og tellende areal 60
3.5.2 Antall og areal på vald i regionen 62
3.5.3 Hjortens trekkmønster sett mot administrative grenser 62
3.5.4 Hva er hensiktsmessig størrelse på bestandsplanområder i forhold til hjortens arealbruk? 64
3.5.5 Variasjon i bestandstetthet på lokalt nivå – betydningen av hjortens arealbruk 66
3.5.6 Regional forvaltning – hvem hører sammen? 68
4 Oppsummering og veien videre 72
4.1 Oppsummering 72
4.2 Veien videre 73
5 Litteraturreferanser 74
6 Vedlegg 78
6.1 Vedlegg 1 78
6.2 Vedlegg 2 79
6.3 Vedlegg 3 80

Sammendrag

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, men det har også vært en betydelig økning i geografisk utbredelse i Sør-Norge. På Sørlandet og i Telemark synes utviklingen å følge det samme mønsteret som i de nye hjorteområdene i Sør-Norge for øvrig; både tettheten og utbredelsen av hjort øker. Siden 2000 er fellingen om lag femdoblet i Telemark, mens den i Agder-fylkene er tidoblet.

Mange kommuner i Agder og Telemark ligger i startgropa for en mer aktiv hjorteforvaltning. I stor grad er disse kommunene tradisjonelle rådyr og elgområder, hvor hjorten er en relativt ny art, selv om man har hatt forekomst av hjort i lengre tid noen steder. Kunnskapsbehovet som følger med den økende hjortebestanden er stor. Det gjelder både mulighetene som er knytta til hjorten som en ressurs, men også de forvaltningsmessige utfordringene en økende bestand vil kunne medføre. Dette gjelder blant annet kunnskap om jaktutøvelse, og kunnskap om hjortens bestandsutvikling og arealbruk.

For å bedre kunne håndtere disse utfordringene, og for å legge et faglig grunnlag for forvaltningen av hjorten og en utnytting av hjorten som jaktobjekt i Agder og Telemark de neste tiårene, ble Sørhjort prosjektet satt i gang i 2015. Prosjektets hovedmål har vært å utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på Sørlandet (Aust- og Vest-Agder) og i Telemark som grunnlag for forvaltningen i regionen. Man har hatt som mål å lære mer om hjortens arealbruk og sesongtrekk i regionen, om hjortens leveområder og om å lære mer om hvordan man kan forvalte hjorten på bakgrunn av kunnskapen om arealbruken.

Studieområdet omfattet kommunene i Vest-Agder, Aust-Agder og Telemark fylke, til sammen 48 kommuner (18 i Telemark, 15 i Aust-Agder og 15 i Vest-Agder). I alt så bidro 35 kommuner økonomisk til prosjektet. Dette var 12 kommuner i Vest-Agder, 14 i Aust-Agder og 9 i Telemark. Studieområdet omfattet totalt sett om lag 21 337 km² tellende areal med store topografiske forskjeller fra et variert kystlandskap og til større daler, og fra lavereliggende til høyereliggende områder. For de kommunene som bidro i prosjektet var det tellende arealet 14 729 km². Området tilhører i stor grad den boreonemorale- og sørboreale vegetasjonssone. Det er også innslag av nemoral sone langs kyst i Agder-fylkene, og i hei og dalområdene lengst fra kysten dominerer den mellomborale sone. Skog utgjør om lag 57 % av arealet, dyrkamark 1,8 %, mens andel fjell eller andre åpne arealer utgjør om lag 28 %.

I løpet av tre merkesesonger fra vinteren 2015 til og med vinteren 2017 ble det merka til sammen 34 dyr med GPS halsbånd fordelt på 24 koller og 10 bukker. Det ble merka hjort i 9 kommuner. Antallet varierte fra 1 til 7 dyr pr kommune. Fordelt etter år ble det merka 10 hjort i 2015, 13 i 2016 og 11 i 2017. Det ble i tillegg refanget 2 dyr i vinteren 2016 som fikk nye halsbånd. Innfangning ble gjennomført ved å bedøve hjorten ved kjemisk immobilisering gjennom å skyte piler med luftvåpen etter standard prosedyre godkjent av forsøksdyrutvalget/Mattilsynet og av Miljødirektoratet.

GPS halsbånda benytta i dette studiet var i hovedsak av typen Prolite fra Vectronic og i tillegg ble det benyttet noen Tellus-T5H GPS basic fra Followit AB. Kollenes halsbånd tok posisjoner hver time hele året. For bukkene ble det logget posisjoner annenhver time mesteparten av året, men med en mer intensiv logging hvert 20. minutt i perioden 01.09-30.11. Av de 34 dyra som ble merka så fikk man tilfredsstillende datamengde fra 31 av dyra, 22 koller og 9 bukker. Antall tilgjengelige posisjoner for analyser var 221 941 fordelt på de 31 individene. I snitt gav dette 7159 posisjoner pr individ med en spredning fra 967 til 15 407. I gjennomsnitt var funksjonstiden for kollehalsbånda 346 dager og for bukkehalsbånda 311 dager.

For å klassifisere GPS-dyras arealbruk brukte vi en metode som kalles “Net squared displacement” (NSD). Vi brukte NSD-mønsteret til å skille ulike typer arealbruk og alle dyr ble i tillegg inspisert manuelt. 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. Ut fra NSD-analyser får vi også trekkdistanser mellom vinter og sommerområde, dato for trekket og varighet av trekket. Leveområdestørrelser for hele året, ulike måneder og i jakttida ble estimert via Minimum Convex Polygon (MCP) og vi valgte å presentere 90 % MCP. Ved hjelp av digitale markslagskart og digitale topografiske kart ble relevante variabler som høyde over havet, avstand til kysten og habitattype hentet ut. Disse karta ble også brukt for å hente ut blant annet topografisk variasjon og andel høyereliggende areal på to ulike skalaer for å beskrive terrengforholdene. Analysene i rapporten er gjort ved hjelp av lineære miksede modeller (LMM), Generelle lineære modeller (GLM), t-tester og korrelasjon. Programmer som er brukt i kart- og statistiske analyser er ArcGIS, Q-GIS, Minitab, R og Microsoft Excel.

Av alle dyra ble 84 % klassifisert som trekkende, 13 % som stasjonære og 3 % som utvandrende (de trakk ikke tilbake til sitt første vinterområde/merkeområde). Blant kollene ble 86 % klassifisert som trekkende og 14 % som stasjonære, mens blant bukkene ble 78 % klassifisert som trekkende og 11 % som stasjonære, mens 11 % ble klassifisert som utvandrere.

For kollene i Sørhjort var gjennomsnittlig trekkdistanse 29,1 km, med en variasjon fra 6,6 til 75,5 km. Bukkene trakk i gjennomsnittet 27,0 km, og variasjonen var fra 6,8 til 49,3 km. Median distanse var henholdsvis 26,0 km for kollene og 24,9 km for bukkene. Gjennomsnittlig trekkdistanse kan sammenlignes med det som tidligere er funnet i Buskerud (Hallingdal) og i Trøndelag. Men den er lengre enn i Vestlandsfylka og kortere enn som har blitt funnet i Hedmark (Østerdalen).

Flere av de trekkende dyra hadde en relativt komplisert arealbruk i løpet av sommeren og høsten. 20 % av dyra skiftet sommerområde en eller flere ganger i løpet av sommeren før det ordinære høsttrekket. En tydelig forskjell i Sørhjort kontra andre undersøkte områder i Norge, er at flere av dyra har «høsttrekk» og forflytter mellom seg gjerne flere ganger i løpet av seinsommeren og høsten. Dette er ikke klassiske sesongtrekk, som har sin hovedmotivasjon for å oppnå optimal beitetilgang. Slike trekk benevner man gjerne som «ekskursjoner» og sannsynligvis er de fleste av disse knytta til brunsten og at dyra oppsøker et eller flere brunstområder i en avgrensa periode. Det var kun trekkende individer som foretok slik ekskursjoner og 62 % av disse hadde det.

Vårtrekket starta i gjennomsnitt den 3. mai sett over alle år og begge kjønn, med en variasjon fra 5. april til 4. juni. Dyra brukte i snitt 8 dager på vårtrekket og med en variasjon var fra 6 timer til 39 dager. Høsttrekket starta i gjennomsnitt den 27. september sett over alle år og begge kjønn. Variasjonen var stor fra så tidlig som 2. juli til 24. januar. Totalt sett starta så mange som 27 % av dyra trekket før 1. september og 69 % av dyra hadde starta trekket før 1. oktober. Dyra brukte i snitt 4,4 dager på høsttrekket, med en variasjon fra 8 timer til 24 dager. 61 % av dyra brukte inntil to dager på trekket, mens kun 10 % brukte mer enn 10 dager. I gjennomsnitt tilbrakte hjorten 138 dager i sommerområdet. Variasjonen var fra 51 til 277 dager hos kollene og fra 96 til 273 dager hos bukkene.

I gjennomsnitt hadde de trekkende kollene et årsleveområde på 314 km^2, mens for trekkende bukker ble det beregnet til 462 km^2. De stasjonære dyra hadde årsleveområder på henholdsvis 4 og 9 km^2 for koller og bukker. Trekkende dyr har dermed over 60 ganger større årsleveområde enn stasjonære dyr. Om lag 81 % av dyra hadde årsleveområder på over 100 km^2, som er en betydelig større andel enn i andre områder i Norge.

Fordelt etter månedlige leveområder, var det to tydelige topper gjennom året, spesielt for trekkende dyr. Disse var i mai og september, som var forbundet med trekket. Største månedlige leveområde for de trekkende dyra var i september, mens de stasjonære dyra hadde størst leveområde om vinter/våren og høsten. I september ble leveområdet for trekkende dyr i snitt beregnet til 183 km^2 for bukkene og 128 km^2 for kollene. Det var imidlertid stor individuell variasjon måned for måned, spesielt i løpet av høstmånedene. Med unntak av vinterperioden (jan-mars) hadde de migrerende dyra større leveområder enn de stasjonære i alle månedene.

Naturlig nok var leveområdene i løpet av jakta (jaktleveområde) større hos trekkende enn hos stasjonære dyr. Blant de stasjonære dyra i utvalget så varierte jaktleveområdene fra 2,6 til 9,3 km^2,

mens blant de trekkende dyra var variasjonen fra 21 til 779 km². Blant de trekkende dyra hadde bukkene (snitt 483 km²) større jaktleveområder enn kollene (snitt 190 km²). Variasjonen blant bukkene var fra 147 til 779 km², mens de for kollene varierte fra 21,4 til 378 km².

Kollenes forflytningshastighet var 125 m pr time (median 41 m pr time) i snitt for hele året, mens bukkene beveget seg 138 m pr time i snitt (median 38 m pr time). Variasjonen var fra 0 til om lag 5000 m pr. time for begge kjønn. Forflytningshastigheten har generelt sett to topper gjennom døgnet, og var størst mellom klokken 3 og 4 på morgenen og mellom klokken 19 og 20 om kvelden.

Forflytningshastigheten viste to topper i løpet av året, en om våren og en om høsten. Kjønnsforskjellene var ikke veldig store gjennom året, med unntak av oktober hvor bukkene har betydelig høyere forflytningshastighet. Kollene beveget seg minst i juni (knytta til kalving) og en topp i slutten av september (knyttet til høsttrekket). Bukkenes hastighet var på topp i første halvdel av oktober, som er kjerneperioden i brunsten.

Det er nærliggende å anta hjortens atferd påvirkes av jakta, både fordi mange dyr blir skutt og på grunn av økt menneskelig aktivitet i hjortens habitat. Etter jaktstarten endret imidlertid hverken kollene eller bukkene sin forflytningshastighet. Dette er i tydelig kontrast med andre områder i Norge, hvor spesielt bukkene endrer sin atferd. Det er grunn til å tro at mangelen på respons i Sørhjort materialet er knyttet til at dyra opplevde lite jaktpress og forstyrrelser i områdene hvor de oppholdt seg i den undersøkte perioden. Eksperimentelle jaktsituasjoner utført i forbindelse viste imidlertid at både fluktavstand og fluktdistanse økte etter jaktstart også i dette området. Dette indikerer at hjorten prøver å holde større avstand til mennesker etter jaktstart, og at jakta på denne måten kan påvirke dyras forflytningsmønster.

Habitatbruk beskriver den direkte bruken eller hvor stor andel av tiden en hjort oppholder seg i ulike habitater. Hjorten i Sørhjort brukte i gjennomsnitt innmark 5,4 % av tida, 67,4 % av tida i skogsarealer, åpen fastmark 24,9 % av tida, myr 1,9 % av tida og andre arealer (som vann, bebodde områder, industri, etc.) ble brukt i snitt kun 0,4 % av tida. Hvis man sammenligner habitatbruken i Sørhjort med for eksempel Møre & Romsdal/Trøndelag, så brukte hjorten i Sørhjort mindre tid på innmark og klart mer tid i åpen fastmark.

Hjorten bruker høydegradienten (høyde over havet) aktivt gjennom året og det skjer relativt store endringer mellom sesongene. De fleste dyra trekker oppover i terrenget under vårtrekket, for å kunne utnytte våren og tilgangen på planter i unge stadier best mulig. I Sørhjort var det klare forskjeller mellom de trekkende og stasjonære dyra. Blant de stasjonære dyra varierte høyde over havet for posisjonene gjennom året lite noe som sannsynligvis reflekterer at disse dyra hadde liten mulighet til å bruke høydegradienten innen sine leveområder. For de trekkende dyra så ser man en aktiv bruk av høydegradienten gjennom året. Utover våren så brukte dyra stadig mer høyereliggende arealer og sommerområdene lå i snitt høyere over havet enn vinterområdene. I motsetning av det man fant på Vestlandet, hvor dyra i større grad brukte lavereliggende areal fra september og utover høsten, så ventet mange av dyra i Sørhjort helt til november og desember før de trakk ned til lavereliggende arealer.

Det er et overordna 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 bestandene. For at dette skal fungere best mulig bør administrative enheter i størst mulig grad fange opp dyras årlige arealbruk. I hele Sørhjort regionen ble det registrert 346 vald og det typiske valdet var 84 km². Valdstørrelsen var i snitt større i Aust-Agder enn i Telemark og Vest-Agder. Pr i dag ser det ut til at en gjennomsnittlig kommune i Sørhjort området ut i fra areal kan fange opp rundt 60 % av bestanden og bare 20-30 % hvis man legger sesongtrekkene til grunn. Et gjennomsnittlig vald i Sørhjort området har arealmessig sett potensiale til å fange opp om lag 20% av hjorten gjennom året. Hvis man setter et mål om å ha 80 % av bestanden innen et vald eller bestandsplanområde så tilsier hjortens årlige arealbruk at størrelsen bør være 450-500 km². Siden flere av dyra forflyttet seg i ulike retninger fra samme

merkeplass, bør arealet i praksis være enda større enn basert på individene alene. I alle områdene unntatt Tvedestrand (med kun stasjonære dyr) og Nome (med kun ett merka dyr), så overgikk disse areal på 700 km^2. Det er derfor grunn til å understreke at hvis man skal forvalte «hele» bestander med tilhold i et vinterområde, så bør man forvalte områder som er mellom 700-1200 km^2 i Sørhjort regionen.

Antallet kommuner hjorten oppholdt seg innen i løpet av året varierte fra 2 (Tvedestrand) til 9 (Hjartdal) og snittet var 5 ulike oppholdskommuner. Av de trekkende dyra så hadde 89 % sommerområde i en annen kommune enn de ble merka i, mens 100 % av de stasjonære dyra hadde sommerområde i merkekommunen. Resultatene i Sørhjort danner et godt grunnlag for å kunne si om hvilke kommuner som hører sammen i hjorteforvaltningssammenheng. I denne sammenhengen bør typiske vinterkommuner (som har hjorten om vinteren) og typiske sommerkommuner (som har hjorten i store deler av sommeren) samarbeide om hjorteforvaltningen. I tillegg bør man se lavereliggende og høyereliggende områder i en region i sammenheng, uavhengig om kommunen ligger langs kysten eller i innlandet.

En av de store utfordringene man ser i dagens hjorteforvaltning er den betydelige variasjonen i tetthet, både på mindre og større geografisk skala. I Sørhjort så er variasjonen i bestandstetthet stor mellom kommunene, men variasjonen er gjerne minst like stor på lokalt hold innad i kommunene. I dette bildet er hjortens trekk og arealbruk viktig. Hjorten har for det meste tilhold i ganske små vinterområder, for så å spre seg utover ett større areal i løpet av sommeren og høsten.

Gjennom Sørhjort prosjektet har man fått et bedre grunnlag for å kunne jobbe for et større fokus mot en regional forvaltning av hjorten. En samkjøring av forvaltningen på tvers av vald og kommunegrenser krever imidlertid innsats utover dagens forvaltningspraksis for de fleste kommunene. På rettighetshavernivå vil en samkjøring av bestandsplaner eller større bestandsplanområder på tvers av vald være en god mulighet. For de fleste kommunene er det nok mest naturlig å tenke seg et nært samarbeid med en eller ett par nabokommuner, men ei regional forvaltning kan innbefatte enda flere kommuner. Dette kan for eksempel uttrykkes i form av felles interkommunale forvaltningsplaner.

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, men det har også vært en betydelig økning i geografisk utbredelse i Sør-Norge. Bestanden har økt mest i de sentrale delene av Vestlandet, som fortsatt en hjortens kjerneområde. Men man har også sett en økning i bestanden i andre deler av Sør-Norge i denne perioden.

På Sørlandet og i Telemark synes utviklingen å følge det samme mønsteret som i de nye hjorteområdene i Sør-Norge for øvrig; både tettheten og utbredelsen av hjort øker (Stenbrenden et al. 2013). Siden 2000 er fellingen om lag femdoblet i Telemark, mens den i Agder fylkene er tidoblet. I Telemark og Aust-Agder ser man en viss stabilisering av fellingen de siste årene, mens den i Vest-Agder har økt betydelig også i denne perioden (Figur 1). I 2018 ble det felt 547 hjort i Telemark, 347 i Aust-Agder og 497 i Vest-Agder. Utviklingen i bestanden observeres også i hovedsak gjennom sett hjort registeringer i regionen (Stenbrenden et al. 2013; www.hjorteviltregisteret.no). Selv om tettheten av hjort på regionalt nivå fortsatt er relativt lavt, så er det betydelige variasjoner lokalt. Dette gjelder mellom ulike kommuner og også innad i kommunene i regionen (Stenbrenden et al. 2013, se også figur 2). Trenden over tid er likevel en tydelig økning for de aller fleste kommunene over tid. Bestandstettheten er likevel på langt nær slik som på Vestlandet. Hjorten utgjør likevel et betydelig innslag i flere kommuner i de tre fylkene. Det kan vel også tyde på at man kan forvente en økning i bestanden i åra framover, og kanskje spesielt i kystområdene i alle tre fylkene.

Årsakene til økningen i hjortebestanden er flere og sammensatte. Innføringen av retta avskytning tidlig på 1970-tallet var en viktig og direkte årsak til at hjortebestanden begynte å øke (Langvatn & Loison 1999). Rettet avskytning med alders- og kjønnsspesifikke 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 av hjort og rådyr mange steder i Norge, og noe som sannsynligvis vil fortsette og forsterke seg i de neste tiårene (Rivrud et al. 2019). Det er grunn til å tro at det er gunstige forhold for hjorten mange steder på Sørlandet og i Telemark. 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). Den samme utviklingen kan man også forvente i Telemark og Agder.

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, 2017).

I alle tre fylkene har man sett en betydelig nedgang i avskytningen av elg i løpet av de siste 15-30 åra. Sammenholdt med sett elg registeringene som siden 1990-tallet også viser en betydelig reduksjon (www.hjorteviltregisteret.no), så er elgbestandene i de tre fylkene sannsynligvis halvert (eller mer i Agder-fylkene) siden toppen på for 15 – 20 år siden (Solberg et al. 2012). Avskytningen av rådyr viste også en topp på midten av 1990-tallet, men fellingene har stabilisert seg siden om lag 2000. Det faktum at elgbestandene er redusert og en stabilisering av rådyrbestanden siden 2000 gir også muligheter og «rom» for en økning i hjortbestanden i fylkene. Selv om det kan diskuteres i hvor stor

grad de tre hjorteviltartene konkurrerer i matfatet (Mysterud 2000, 2010), så er det trolig et lavere beitetrykk på mange planter som også hjorten beiter på i dag sammenlignet med for et tiår eller to siden. I tillegg så har de store rovdyra i stor grad vært fraværende.

Økning 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.

1.1.2 Kunnskap om hjortens bestandsøkologi

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 bestandene. 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, 2004a). Selv om reduksjonen i vektene har avtatt eller har stabilisert seg de senere årene så snakker man om en reduksjon i kroppsvektene på ± 10 % med litt variasjon mellom ulike kjønns- og aldergrupper. Vektreduksjonen har medført at færre unge koller blir brunstige og mange utsetter sin første reproduksjon (Langvatn et al. 2004). I tillegg har man opplevd endringer i sammensetningen i bestanden og jakttrykket på hanndyr har vært høyt over lengre tid (Milner et al. 2006).

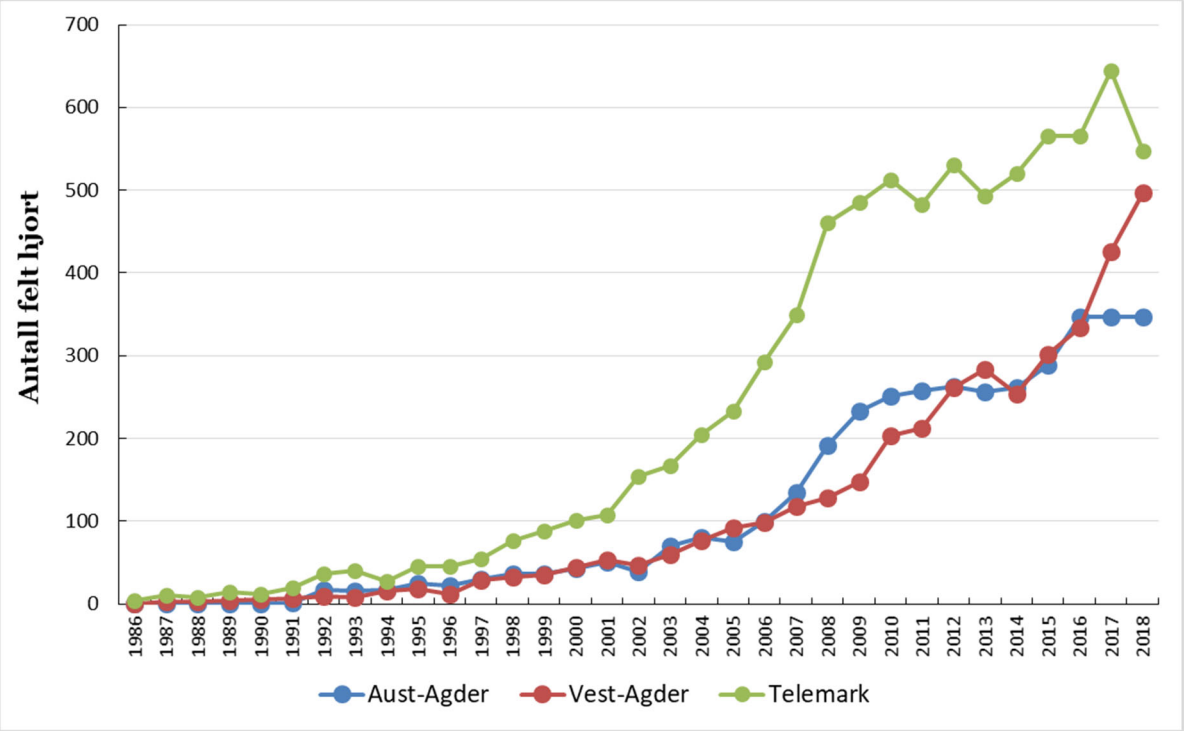
Kondisjonen hos hjorten på Sørlandet og Telemark synes å være god, og vektene er stort sett høyere enn i de mer etablerte hjortefylkene (Stenbrenden et al. 2013). Grunnen er sannsynligvis at bestandstettheten fortsatt er lav, men gjenspeiler sannsynligvis også at beiteforholdene for hjorten er gode i mange områder i regionen. Det er grunn til å tro at bestanden har potensiale til å øke betydelig de nærmeste årene, både tatt i betraktning bestandstettheten per i dag og de topografiske og klimatiske forholdene i regionen. Det er likevel grunn til å tro at bestandsutviklingen og endring i utbredelse i årene som kommer også vil være nært knytta det forvaltningsregime det legges opp til i de ulike kommunene.

Når man skal forvalte en art som hjorten er det viktig og av avgjørende betydning å ha kunnskap om artens arealbruk. Selv med økt kunnskap om hjortens bestandsøkologi, så har kunnskapen om hjortens arealbruk vært mangelfull. De første øremerkingene av hjort startet 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, 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 trekkmønster på sesongnivå og viste blant annet at flere dyr trekker opptil 50 km mellom vinter- og sommerområder (Albon & Langvatn 1992; Pettorelli et al. 2005).

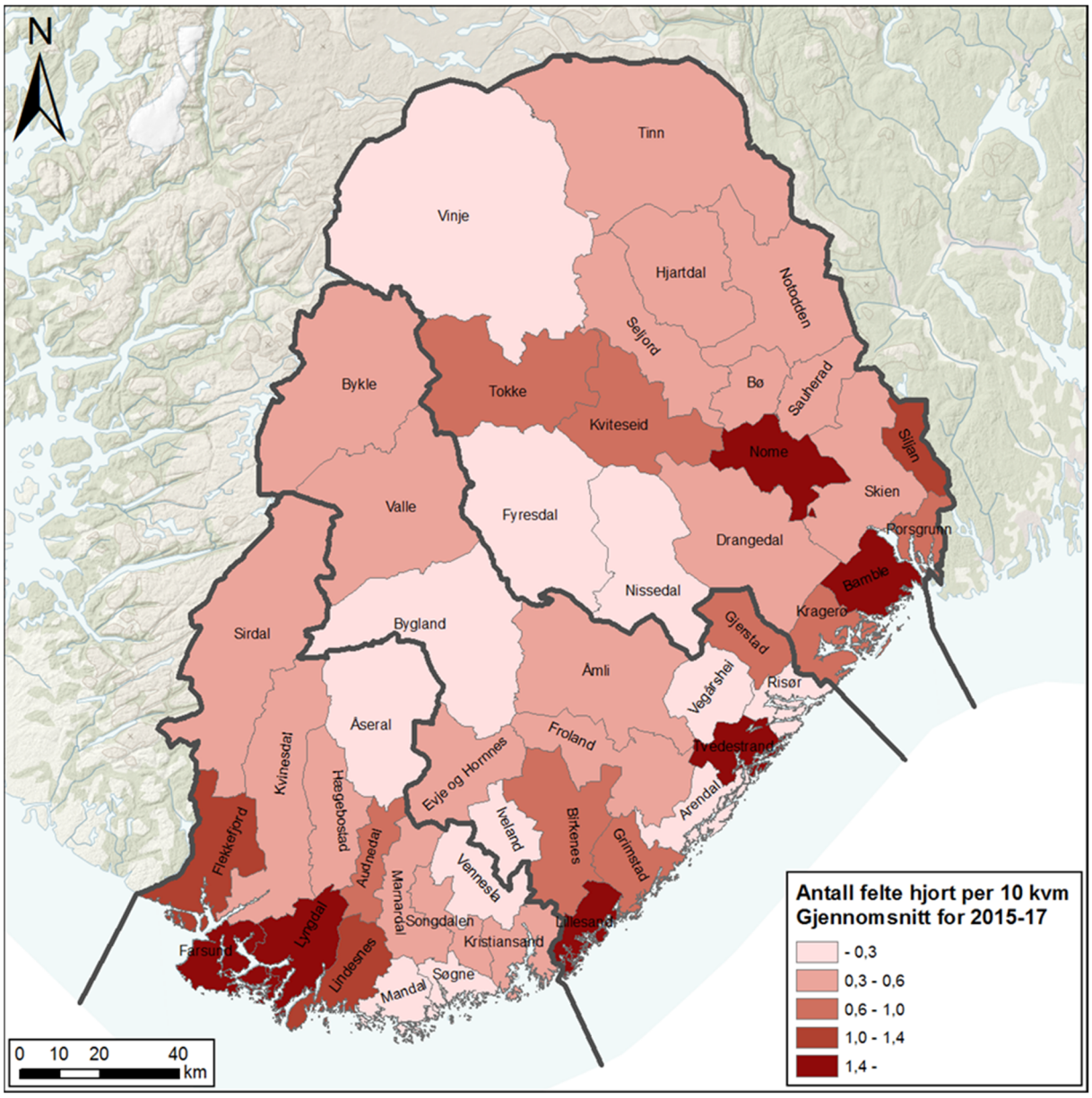
Med GPS-teknologien åpnet det seg muligheter for å studere arealbruk til store hjortedyr på et helt annet detaljnivå enn tidligere. Bedre kunnskap om dyras arealbruk er viktig både for å øke vår forståelse av hvilke forhold som er viktige for bestandsdynamikken, og for å øke kunnskapen om hvilken skala hjorten bør forvaltes på. Det har 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 i Hedmark (Mysterud et al. 2011a). Mye av fokuset har ligget på å utvikle generell kunnskap om hjortens områdebruk og om anvendt kunnskap til med hensikt om å forbedre kunnskapsgrunnlaget for forvaltningene i disse regionene.

Disse prosjektene har også gitt grunnlag for en generell kunnskapsheving om hjortens arealbruk og økologi. Siden disse prosjektene har dekt mye av hjortens utbredelsesområde i Norge har dette gitt verdifulle data for videre forskning. Dette gjelder ikke minst hjortens trekkmønster (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). Videre har merkeprosjektene bidratt til kunnskap som er viktig for forvaltningen av hjorten i Norge. 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 påvirket fordelingen av felte dyr (Loe et al. 2016).



Figur 1. Felt hjort i Agder fylkene og i Telemark i perioden 1986-2018. Kilde: *www.ssb.no*.



Figur 2. **Felt hjort pr 10 km² (gjennomsnitt for de tre årene 2015-2017) i fylkene Auste-Agder, Vest-Agder og Telemark fordelt på kommunenivå. Mørkere farge indikerer flere hjort felt pr tellende areal. Kilde: *www.ssb.no*.**

1.2 Behov for ny kunnskap i Sørhjort området

I mange kommuner i Agder fylkene og i Telemark ligger man i startgropa for en mer aktiv hjorteforvaltning. I stor grad er disse kommunene tradisjonelle rådyr og elgområder, hvor hjorten er en relativt ny og ukjent art, selv om man har hatt forekomst av hjort i lengre tid noen steder. Hjortebestanden er i alle tre fylkene i vekst og økende bestander krever ofte nye tiltak.

Kunnskapsbehovet som følger med den økende bestanden er stort. Det gjelder både mulighetene som er knytta til hjorten som en ressurs, men også de potensielle forvaltningsmessige 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.

Før dette prosjektet foreligger det lite systematisk og forskningsbasert kunnskap om hjortens områdebruk på Sørlandet. Det har riktignok vært gjennomført et lite merkeforsøk i Telemark (Nome og Drangedal)(Rosef et al. 2002; Roer et al. 2003), som gir noen indikasjoner på arealbruken. Det har ellers også vært gjennomført noen andre studier «Østafjells» hvor en del dyr har blitt merket; i Hallingdal (Buskerud), i Østerdalen (Hedmark) (Mysterud et al. 2011a). Disse studieområdene og studieområdene på Vestlandet og i Trøndelag skiller seg klart fra Sørlandet på flere måter. På Vestlandet og i Trøndelag er det vesentlig høyere bestandstettheter av hjort. Alle områdene har en også en annen topografi og landskap enn i leveområdene på Sørlandet og i Telemark. Hjorten er dessuten er ganske ny art i Sørhjort-området slik at den historiske utbredelsen og bestandstettheten over tid har vært annerledes. Det er derfor knyttet usikkerhet om den kunnskapen fra disse områdene har direkte overføringsverdi til hjorten på Sørlandet og i Telemark.

1.3 Forvaltningsutfordringer

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, trekkmønster og bruk av ulike arealtyper. 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 trafikkpåkjørsler 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).

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 på Sørlandet i de neste tiårene, ble Sørhjort prosjektet satt i gang i 2015.

1.4 Mål og problemstillinger

Prosjektets hovedmål har vært å:

- **Utvikle kunnskap om hjortens arealbruk på Sørlandet (Aust- og Vest-Agder) og i Telemark som grunnlag for forvaltningen i regionen.**

Prosjektets hovedmål har hatt sitt utgangpunkt i behov og ønsker om økt kunnskap om hjortens arealbruk. Svaret var å utvikle et felles merkeprosjekt for flere kommuner på Sørlandet og i Telemark. Kunnskapen er ment å bidra til et bedre grunnlag for en målretta hjorteforvaltning i området, og ei bærekraftig utnytting av hjorten som ressurs i framtida. Målet har vært å kunne besvare spørsmål knytta til hjortens arealbruk i løpet av året.

Det har vært følgende delmål/problemstillinger for prosjektet:

1. **Hjortens trekkstrategi**

I de fleste hjorteviltbestander finner man individer som trekker mellom et eller flere leveområder i løpet av året (Ball et al. 2001; Mysterud et al. 2011b). 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 i regionen, og

b. Finne hvilke faktorer som eventuelt påvirker denne fordelingen.

2. **Hjortens trekkruter og sesongstrekk**

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 individuell variasjon i trekkdistanser og forskjeller mellom kjønna. 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 finne fordeling av trekkdistanser dvs. avstanden mellom vinter- og sommerområder for begge kjønn. Prosjektet har som mål å:

a. Kartlegge viktige trekkveier i regionen.

b. Finne fordeling av trekkdistanser dvs. avstanden mellom vinter- og sommerområder for begge kjønn (avhenger av om de blir merking av både koller og bukker) 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 naturmessige forhold. Prosjektet har som mål å:

a. Finne størrelsen på 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 og administrative grenser er tilpassa hjortens arealbruk. Gjennom analyser av hjortens arealbruk vil man kunne få en bedre forståelse hva som kan påvirke bestandens «arrondering» i regionen, og hvilke faktorer som påvirker hjortebestandenes fordeling i landskapet. Dette vil kunne ha betydning for arrondering av vald og bestandsplanområder og fornuftig størrelse på disse både innad og på tvers av kommunene. Prosjektet har som mål å:

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

5. Demografiske data

Bestandenes utvikling og vitalitet er avhengig av årlig produksjon og dødelighet. Gjennom oppfølging av GPS merka hjort har man mulighet til å registrere andel koller som fostrer kalv årlig og andel/antall som dør per år. Dette vil være viktig data for å kunne forutsi bestandens utvikling i framtida. Prosjektet har som mål å:

a. Registrere GPS antall merka koller som fostrer kalv.

b. Registre dødelighet for GPS merka dyr (som følge av jakt eller anna årsak).

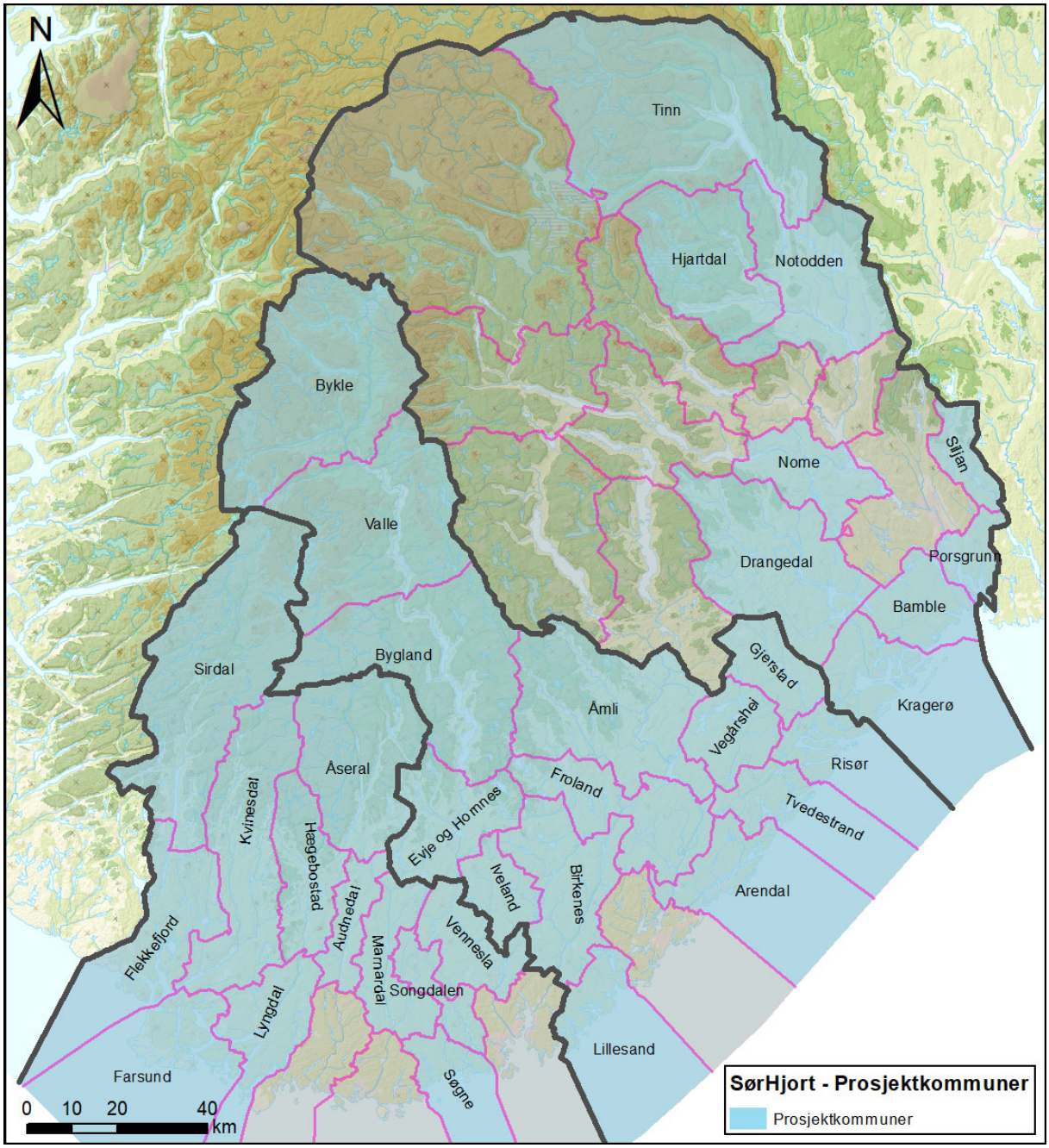
Denne sluttrapporten gir en oppsummering av resultatene i forhold til målene i prosjektet og å diskutere hvilke utfordringer resultatene gir for forvaltningen av hjorten framover.

2 Metoder

2.1 Beskrivelse av studieområdet

Studieområdet inkluderte kommunene i Vest-Agder, Aust-Agder og Telemark fylke (figur 2). Til sammen var dette 48 kommuner (18 i Telemark, 15 i Aust-Agder og 15 i Vest-Agder). I løpet av forprosjektperioden ble alle kommunene forspurt om å delta i prosjektet og søkt om økonomiske midler. I alt så bidro 35 kommuner økonomisk til prosjektet. Dette inkluderte 12 kommuner i Vest-Agder, (Farsund, Flekkefjord, Vennesla, Songdalen, Søgne, Marnardal, Åseral, Audnedal, Lyngdal, Hægebostad, Kvinesdal, Sirdal), 14 i Aust-Agder (Risør, Arendal, Gjerstad, Vegårshei, Tvedestrand, Froland, Lillesand, Birkenes, Åmli, Iveland, Evje og Hornes, Bygland, Valle, Bykle) og 9 i Telemark (Porsgrunn, Notodden, Siljan, Bamble, Kragerø, Drangedal, Nome, Tinn, Hjartdal). Studieområdet inkluderte totalt sett om lag 21 337 km² tellende areal med store topografiske forskjeller fra et variert kystlandskap og øyer til større daler og fra lavereliggende til høyereliggende områder (figur 2). For de kommunene som bidro i prosjektet var det tellende arealet 14 729 km². Topografien i regionen er preget av bratte daler, åser og heier, og i de indre delene også betydelig arealer med fjell. Regionen innehar dermed også flere klimamessige dimensjoner, fra milde kyststrøk til kaldere innlandsområder, fra nedbørsrike til mer nedbørsfattige områder og fra snøfattige til snørike områder. Nedbør og temperatur avtar generelt fra kyst til innland, mens snødybden og varighet av snødekke øker i den samme gradienten.

Området tilhører i stor grad den boreonemorale- og sørboreale vegetasjonssone (Moen, 1998). Det er også innslag av nemoral sone langs kyst i Agder-fylkene, og i hei og dalområdene lengst fra kysten dominerer den mellomborale sone (Moen 1998). Totalt utgjør skog om lag 57 % av arealet, men andelen varierer mellom kommunene. Den naturlige skogen er hovedsakelig klassifisert som barskog, men med innslag av lauvskog i hele området. Langs kysten finner man varmekjære arter som eik, mens bjørk dominerer i høyereliggende områder lengre fra kysten. Vanlig arter i felt og bunnsjiktet er blåbær og røsslyng, men også en rekke andre arter av lauv, urter og gras. Jordbruksområdene ligger ofte på flatere og mer fruktbare arealer, med grasproduksjon som eng og beite som den dominerende driftsformen. Dyrkamark utgjør bare 1,8 % av totalarealet, men andelen varierer mellom kommunene. Andel fjell (eller åpne områder) er størst i de indre områdene og i noen kommuner så utgjør fjell mesteparten av arealene. Andel fjell eller andre åpne arealer utgjør om lag 28 % av totalarealet. Regionen innehar dermed store variasjoner i natur- og vegetasjonsmessige forhold som hjortens arealbruk påvirkes av.



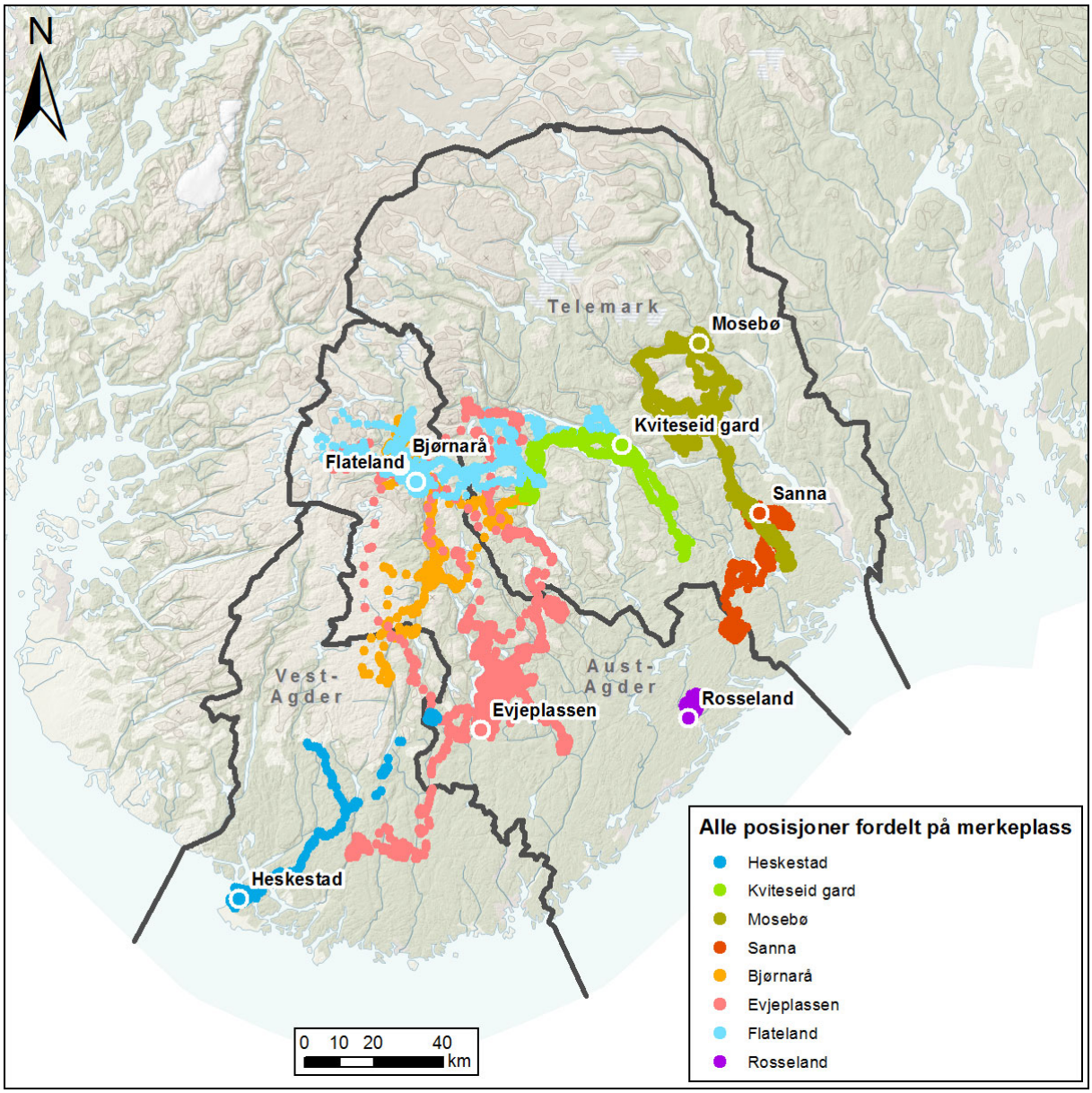
Figur 2. Kart over prosjektområdet med uthevede kommuner som har deltatt i Sørhjort-prosjektet i Vest-Agder, Aust-Agder og Telemark.

2.2 Merking av hjort

2.2.1 Merkeplasser

Styringsgruppa har i samarbeid med kommunene og grunneiere, hatt ansvaret for utvelgelse av merke- og foringsplasser. Merkeplasser har vært spredt rundt om i fylkene, på aktuelle steder hvor hjorten har vintertilhold (figur 3). I utgangpunktet ble det lagt planer for merking av hjort i ulike kommuner i de tre fylkene foran hver merkesesong, men snøforholdene og suksessen med å få hjort på foringsplassene gjorde at planene måtte endres underveis. Praktisk tilrettelegging og foring har i hovedsak vært aktuell grunneiers ansvar eller av lokale ressurspersoner. På merkeplassene ble hjorten

fôret og forsøkt tilvent menneskelig aktivitet slik at merking av dyra kunne gjennomføres på best mulig måte.



Figur 3. **Kartet viser posisjoner for hvor det ble merka dyr i perioden 2015-2017 og alle posisjonene tilgjengelig for analyser i Sørhjort.**

2.2.2 Feltpersonell

Det ble etablert samarbeid med veterinær Olav Rosef som har hatt hovedansvaret for å gjennomføre av innfangning og merking av hjort. I tillegg bidro Øyvin Froland og Tommy Granlien i det praktiske arbeidet med merkingen. Ellers har det også vært lokale medhjelpere ved de ulike merkeplassene.

2.2.3 Fordeling av dyr med GPS halsbånd

Fordelingen av GPS halsbånda ble gjort med utgangspunkt i økonomiske bidrag fra kommuner og fylkene og ønsket om å fordele merkingen best mulig i hele studieområdet. Dette ble delvis fulgt med

endel justeringer underveis i prosjektet og ble årlig behandlet i styringsgruppa før hver merkesesong. Både kapasiteten og merkeinnsatsen ble vurdert årlig, og ble justert i forhold til suksess og andre faktorer i de ulike merkeområdene. Suksessen var blant annet avhengig av vinterforholdene (snødekket), tilvenning og antall dyr ved de ulike lokalitetene.

2.2.4 Antall merka hjort

I løpet av tre merkesesonger fra 2015 til og med 2017 ble det merka til sammen 34 dyr med GPS halsbånd fordelt på 24 koller og 10 bukker (Tabell 1). Det vil si at om lag 70 % av de merka dyra var koller. Det ble merka hjort i 9 kommuner. Antallet varierte fra 1 til 7 dyr pr kommune.

Fordelt etter år ble det merka 10 hjort i 2015 (7 koller og 3 bukker), 13 i 2016 (9 koller og 4 bukker) og 11 i 2017 (8 koller og 3 bukker). Det ble i tillegg refanget 2 dyr vinteren 2016 som fikk nye halsbånd.

Tabell 1. Oversikt for antall merka dyr med GPS halsbånd fordelt etter kommune.

	Antall merka			Antall med tilfredsstillende data		
Merkekommune	**Koller**	**Bukker**	**Begge kjønn**	**Koller**	**Bukker**	**Begge kjønn**
Birkenes	0	1	1	0	0	0
Bykle	2	0	2	2	0	2
Evje og Hornes	4	3	7	4	3	7
Farsund	3	1	4	3	1	4
Hjartdal	1	2	3	1	2	3
Kviteseid	4	1	5	4	1	5
Nome	1	0	1	1	0	1
Tvedestrand	4	0	4	2	0	2
Valle	5	2	7	5	2	7
Alle	**24**	**10**	**34**	**22**	**9**	**31**

2.2.5 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 forsøksdyrutvalget/Mattilsynet og av Miljødirektoratet. De fleste dyra ble innfanget på eller i tilknytning til foringsplassene.

Ved merking av dyra ble det, i tillegg til montering av øremerke (med unik nummerkode) og GPS halsbånd, registrert følgende: kjønn, alder (estimert), vekt (total kroppsvekt i kg), kondisjon/hold (vurdering fra svært god=1 til utmagret=5), halsomkrets, totalt lengdemål, og et bakfotmål (metatarsus; figur 4). 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 det tatt hår-, feces- (skit) og blodprøver av dyra. Disse prøvene ble samlet for bruk ved seinere anledninger. For bukkene ble det notert antall gevirtakker og lengde av gevirstengene ble målt. I tillegg ble det tatt blodprøver av dyrene.

De merka bukkene ble estimert til knapt 4 år i snitt ved merketidspunktet, med en variasjon fra 0,5 til 6,5 år (tabell 2). Kollenes alder ble estimert å være fra 1,5 til 7,5 år, med et snitt på 4,9 år. Ved merketidspunktet veid bukkene omlag 133 kg i snitt, mens kollene i snitt var 112 kg i totalvekt (tabell 2). Vekta hos bukkene varierte fra 75 til 205 kg, mens den hos kollene varierte fra 82 til 153 kg. Kondisjonen til dyra ble vurderte til å være god i snitt for begge kjønn (Tabell 2). Kondisjonen var svært god eller god på 69 % av dyra (n=32) og middels på 31 %. Det ble tatt blodprøver av alle merka dyr, 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 2. **Oppsummering av merkedata for koller og bukker fra Sørhjort. 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	Bakfot lengde	Hals-omkrets	Kropps-lengde	Gevir høyre	Gevir venstre	Lengde høyre	Lengde venstre
Bukker	**Gj.snitt**	132,6	2,3	3,9	43,4	64,0	162,0	4,0	4,3	44,1	51,3
	N	9	7	9	5	9	9	9	*9*	*8*	*8*
	SD	40,6	0,8	1,8	8,0	9,0	27,6	2,1	2,1	32,3	28,2
Koller	**Gj.snitt**	112,0	2,1	4,9	41,4	55,2	147,5				
	N	24	24	24	17	24	24				
	SD	18,4	0,7	1,4	6,7	4,5	11,3				

2.2.6 GPS halsbånd

GPS halsbånda benytta i dette studiet var i hovedsak av typen Prolite fra Vectronic (www.vectronic-aerospace.com) og i tillegg ble det benyttet noen Tellus-T5H GPS basic fra Followit AB (www.followit.se/wildlife). Halsbånda registrerer GPS posisjoner ved hjelp av satellitter etter forhåndsprogrammerte tidsintervaller. I GPS halsbånda 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 mobil dekning fra GSM nettet til Telenor. Dette ga mulighet

til en kontinuerlig oppfølging av dyra hele året og sikring av data underveis. I halsbånda var også aktivitetsfølsomme sensorer som registrerte bevegelser i halsbåndet (på x- og y-aksen).

I alle halsbånda var det i tillegg en VHF enhet med unike frekvenser som kunne benyttes til å peile inn dyra via mobile antenner og mottakere. Halsbånda fantes i to størrelser tilpasset enten koller (50 cm omkrets) eller bukker (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 bukkehalsbånda. Halsbånda hadde også en såkalt drop-off funksjon som skulle gjøre at halsbånd kunne åpne seg og falle av dyret, enten utløst via radiosignaler eller ved en forhåndsprogrammert dato.

Halsbånda ble programmert via ett spesifikt dataprogram utviklet av produsenten(e). Halsbånda 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. VHF enheten ble programmert til å være aktiv i hele året. For forsøket for respons på jakt ble halsbånda programmert til å ta posisjoner hvert minutt i kortere perioder. Teoretisk batterilevetid etter dette oppsettet var om lag to år for både koller og bukker.

Mange av halsbånda ble tatt inn og resirkulert i løpet av prosjektperioden enten ved bruk av drop-off, remerking eller ved at dyr ble skutt under høstjakta. Flere av halsbånda måtte til oppgradering og reparasjon hos leverandøren. Ved resirkulering fikk halsbånda 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 34 merka dyr med GPS halsbånd så ble det tilfredsstillende datamengde fra 31 av dyra. Blant disse var det 22 kollehalsbånd og 9 bukkehalsbånd (tabell 1). De tre resterende GPS halsbånd svikta etter kort tid og gav dermed ikke nok data til at de ble inkludert i analysene.

Totalt ble 7 halsbånd innhentet via drop-off (1 er manuelt droppa og 6 automatisk) i løpet av perioden. I tillegg har 11 halsbånd til droppa automatisk uten at man har funnet disse pr dato. 12 halsbånd er innhenta ved at dyret har avgått med døden, hvorav 9 er skutt i jakta, 1 ble påkjørt, 1 ble avliva pga. sjukdom og 1 dyr døde med ukjent dødsårsak. Totalt 3 GPS-halsbånd er fortsatt ikke innhentet per mai 2019. På disse halsbånda har drop-off mekanismen ikke fungert.

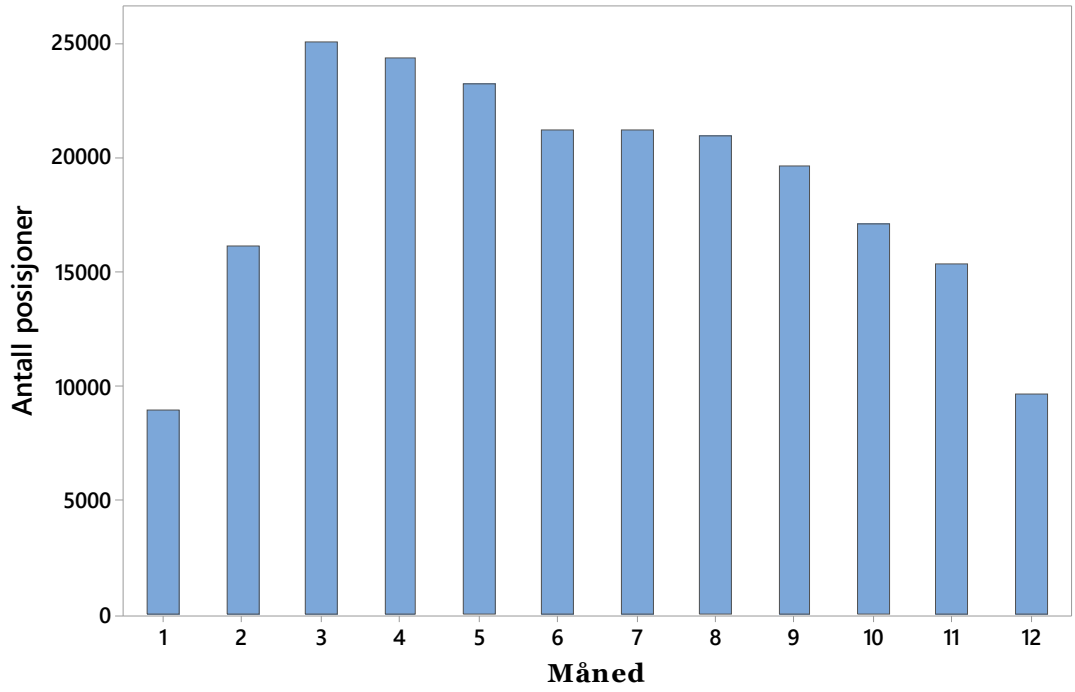
Suksessraten (andel vellykkede forsøk i å ta posisjoner) var hele 99,7 %, noe som er meget bra og høyere enn det andre forsøk har vist (Godvik et al. 2009). De tidspunkta som ikke gav gyldig posisjon ble sletta for de videre analysene. Ved behandling av data ble alle posisjoner i løpet av det første døgnet etter merking sletta. Opplagte feilposisjoner og dupliserte posisjoner (posisjoner med samme tidspunkt og nøyaktig samme posisjon) ble også sletta. Påfølgende posisjoner som gav en forflytningshastighet på mer enn 30 km/t mellom punktene ble også sletta fordi det sannsynligvis da var unøyaktige.

Etter disse prosedyrene var totalt antall tilgjengelige posisjoner for analyser 221 941, fordelt på 31 individ; 9 bukker og 22 koller (tabell 3). GPS halsbånda ga i snitt 7159 posisjoner med en spredning fra 967 til 15 407. Kollehalsbånda gav om lag 3000 flere posisjoner enn bukkehalsbånda. 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 overvåkningsperioden. I gjennomsnitt var funksjonstiden for kollehalsbånda 346 dager (SD=176,0) og for bukkehalsbånda 311 dager (SD=176,0). Antall registreringsdager varierte fra 98 til 780 hos kollene og 106 til 680 hos bukkene. Både totalt antall posisjoner pr måned og antall aktive halsbånd pr måned

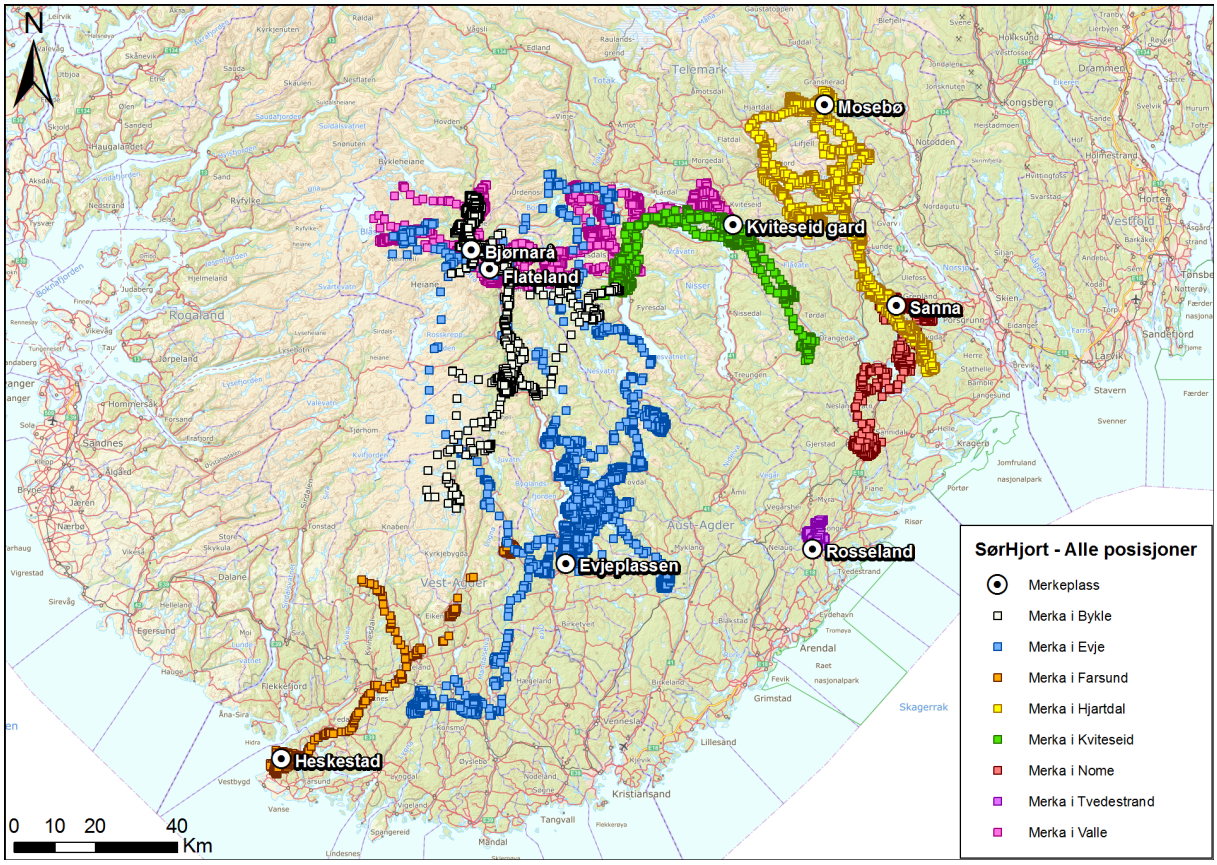
varierte noe. Det ble tatt flest posisjoner i mars og april, mens det er færrest registret posisjoner i desember og januar (figur 5).

Tabell 3. Posisjonsstatistikk for 31 dyr i Sørhjort med gjennomsnitt antall posisjoner, standardavvik (SD), median, minimum, maksimum og total sum antall posisjoner.

	Gjennomsnitt	SD	Median	Minimum	Maksimum	Sum	Antall individer
Bukker	4992	2781,2	5669	967	9977	44932	9
Koller	8046	3857,1	6985	2345	15407	177009	22
Begge	7159	3802,9	6694	967	15407	221941	31



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



Figur 6. Kartplott med alle posisjonsdata fra 31 individer i årene 2015 -2017 brukt i analysene i rapporten.

2.3.2 Materiale og datainnsamling fra felte merkadyr

Totalt har man fått rapporter om at 9 av de merka dyra er skutt under jakt til dags dato. Av disse ble 1 felt i 2015, 3 i 2016, 3 i 2017 og 2 i 2018. I tillegg ble et dyr avlivet på grunn av sykdom (påvist ondartet katarrfeber), mens ett dyr ble påkjørt. I tillegg ble ett dyr funnet dødt med ukjent dødsårsak. 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 benytta standard digitale topografiske kart (N50/N250) fra Statens kartverk for presentasjon av kart (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). 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 m² pr daa og år), lavproduktiv skog (barskog, blandingsskog og lauvskog med forventet

produksjonsevne for bartrevirke mindre enn 0,5 m² 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), mens fellingsstatistikk og tellende areal ble hentet fra Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no).

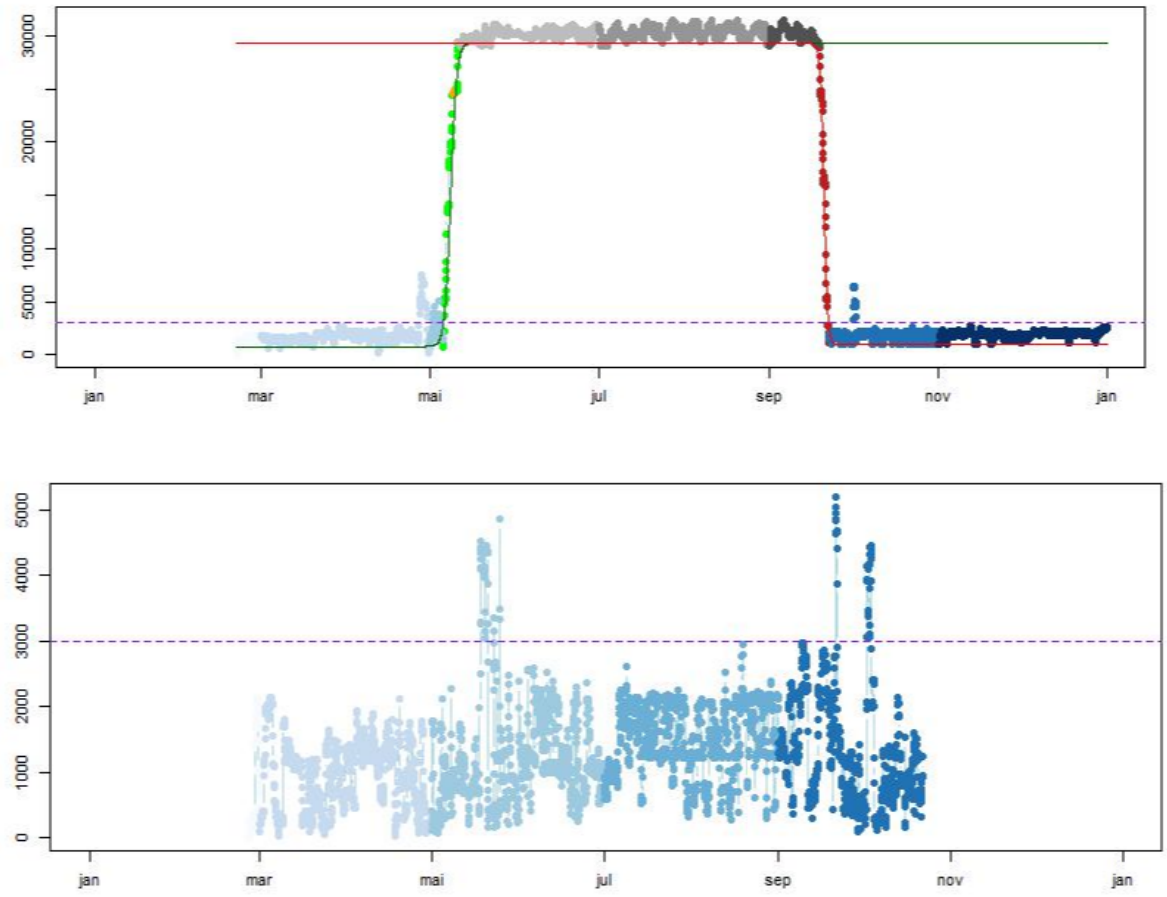
2.4 Analyser og definisjoner

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 dermed kunne bli klassifisert feil, ble i tillegg ble hvert enkelt dyrs mønster og figur inspisert manuelt. 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 at dyret var stasjonært eller trekkende.

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 «høstekskursjoner» 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 som ikke ble klassifisert tilfredsstillende ble trekkdistanse målt individuelt i ArcGIS. 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 kartreferansene 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 sesonger. 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 aldri er 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 (som jo gjerne trekka gjør). 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 dyr som ikke hadde lange trekk 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, bruken av høydegradienten og topografiske variabler.

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. For hver enkelt posisjon ble det definert en habitattype ved bruk av digitalt markslagskart og kartgrunnlaget som ble brukt var fra AR-5 serien.

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 (n=31). For uthenting om informasjon av høyde over havet for hver posisjon ble en digital høydemodell konstruert fra digitale topografiske kart. Vi beregnet også topografisk variasjon (eng. terrain ruggedness) rundt merkeplassene i en radius på 5 og 30 km, og snitt og standardavvik av variasjon i høyde over havet i radiuser på 5 og 30 km rundt merkeplassene. I tillegg beregnet vi andel høyereliggende habitat (250-700 moh.) i en radius på 30 km rundt merkeplassene. For alle disse beregningene ble det brukt digitale høydekart.

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; β-verdier, F-verdier eller t-verdier, p-verdier), Generelle lineære modeller (GLM; β-verdier, F-verdier eller t-verdier, p-verdier), t-test (t-verdier, p-verdier) og korrelasjon (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), Q-GIS (www.qgis.org), Minitab (www.minitab.com), R (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 utrykka 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 avgrenses 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/trekkdyr – 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 anna 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 i 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.

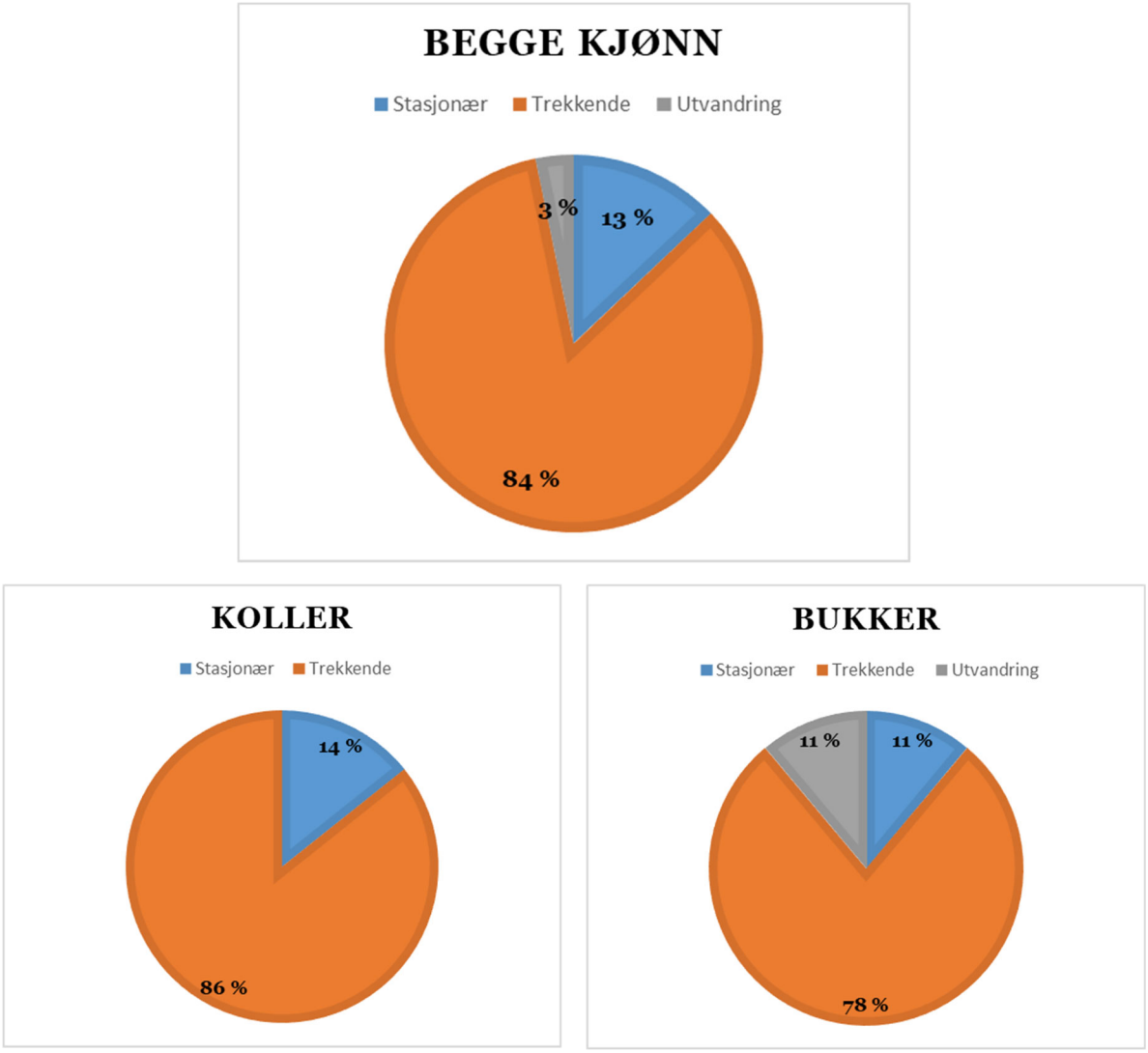
I dette kapitlet vil vi se på fordelingen av hjortens arealbruksmønster i Sørhjort og hva som er forklaringer på ulike arealbruksstrategier. Videre ser vi på hvor lange sesongtrekk hjorten har, når sesongtrekket foregår vår og høst, og hva som påvirker trekkdistansen og tidspunkt for trekk. I tillegg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

3.1.2 Fordeling av hjortens arealbruk i Sørhjort

Det var totalt 31 individer som fikk klassifisert sin arealbruk. Av de 31 klassifiserte dyra var det 22 koller og 9 bukker. Arealbruken ble i utgangspunktet klassifisert som ufullstendig for 1 bukk og 1 kolle fordi GPS halsbåndet svikta før års-syklusen var fullført, og dermed fikk man ikke fullstendig syklus for disse individene. Siden begge disse dyra hadde vårtrekk, så ble disse vurdert som trekkende individer. Kolla (Farsund_kolle_orange_2) var ei voksen kolle, ble skutt på høsttrekket. Dette viser at den var på tur tilbake til vinterområdet, og ble tatt inn i materialet som et trekkende individ. Bukken (Evje_bukk_blue_13) var vurdert til 3 år ved merking og hadde et markert trekk og var i et definert område i juni, så selv om resten av året er ukjent, ble den vurdert som trekkende.

Av alle dyra (n=31) ble 84 % klassifisert som trekkende, 13 % som stasjonære og 3 % som utvandrende (de trakk ikke tilbake til sitt første vinterområde/merkeområde, figur 8). Det var ikke vesentlig forskjeller mellom kjønna i arealbruken. Blant kollene (n=22) ble 86 % klassifisert som trekkende og 14 % som stasjonære (figur 8), mens blant bukkene (n=9) ble 78 % klassifisert som trekkende og 11 % som stasjonære, mens 11 % ble klassifisert som utvandrere.

Interessant nok så ble de stasjonære dyra funnet i de to mest kystnære merkeplassene i Tvedestrand og Farsund. Av de to merka dyra i Tvedestrand (med data) så var begge stasjonære. Tabell med oversikt over de enkelte dyras arealbruk er vist i vedlegg 6.2, mens kartplott av alle dyra brukt i analysene er presentert i vedlegg 6.3.



Figur 8. **Fordeling av klassifisert arealbruk for begge kjønn samla (n=30, øverst) og fordelt etter koller (n=21, nederst til venstre) og bukker (n=9, nederst til høyre) i Sørhjort prosjektet.**

3.1.3 Hva påvirker fordelingen av ulike arealbruksstrategier hos hjorten?

Det er tidligere gjort analyser på hva som forklarer fordelingen mellom trekkende og stasjonære dyr for data innsamlet i hele Sør-Norge (Mysterud et al. 2011b, Meisingset 2015, se også boks 1), og separat i Sogn og Fjordane (Meisingset et al. 2012) og Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (Meisingset et al. 2011). Målet har vært å finne faktorer som påvirker denne fordelingen. Det som avgjør om en hjort velger å trekke mellom ulike leveområder sesongvis eller å være stasjonært hele året, har en sammensatt årsakssammenheng. Det er dermed en rekke faktorer som påvirker hjorten i løpet av året og som er potensielt avgjørende for hvert enkelt dyrs arealbruk. Det kan være viktige enkeltfaktorer som ligger til grunn eller en avveining mellom flere.

Siden hjorten i Sørhjort stort sett viser en trekkende arealbruk får man ikke gjennomført statistiske analyser på fordelingen og hva som påvirker denne. Da trenger man en viss andel av de typene arealbruk. En så høy andel trekkende individer finner vi også i to andre studieområder i Norge, i Buskerud (Hallingdal) og Hedmark (Østerdalen). Det som er felles for disse tre områdene er at bestandstettheten er langt lavere enn på Vestlandet og i Trøndelag. I tillegg er landskapet ulikt det

man finner på Vestlandet, spesielt med hensyn til variasjon i topografi og høydegradienter innenfor mindre arealer/korte avstander.

Den klassiske forklaringen på at hjorten trekker mellom ulike sesongleveområder er at dyra oppnår en energimessig fordel med å oppsøke områder 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 hovedmønsteret ble godt dokumentert som en kvalitativ forklaring på hjortetrekket gjennom HjortAreal prosjektet i Norge (Mysterud et al. 2011a), og 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).

Resultatene i Sørhjort viser at 83 % av alle dyra var trekkende, og at det ikke var noen forskjeller mellom kjønna. Dette er sammenlignbart med andre hjortebestander Østafjells, men klart høyere andel enn i de klassiske hjortebestandene på Vestlandet og i Trøndelag (Mysterud et al. 2011b). For eksempel så var andelen trekkende hjort under 50 % i Hordaland, mens den i Trøndelag var 0mlag 50 % for kollene og nesten 70 % blant bukkene (se figur 9).

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

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 trekkstrategier, så vil 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 høyereliggende habitater er god, vil andelen trekkdyr være større.

Det kan imidlertid være flere alternative og ikke ekskluderende årsaker til at dyra trekker mellom ulike vinter og sommer områder (Mysterud et al. 2011b). Det kan være at dyra ønsker å unngå konkurranse om beiteplasser eller andre ressurser og derfor trekker bort fra områder med høy bestandstetthet (konkurranse-unngåelses hypotesen). Det kan også være at dyra søker å unngå å bli eksponert for og tatt av rovdyr (predasjonsrisiko hypotesen) eller at dyra søker til beiteområder som gir mindre belastning av parasitter (parasitt hypotesen, se Boks 1). En annen hypotese for en varierende andel trekkdyr mellom områder er at bestandstettheten påvirker negativt andel trekkdyr i en bestand (sosial barriere hypotesen, boks 1), uavhengig om man kunne hatt en energimessig fordel. Dette har blitt funnet i flere studier ellers i Norge, hvor 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).

Det er sannsynlig at flere faktorer spiller inn på hvordan fordelingen mellom trekkende og stasjonære dyr er utover det vi har testet her. 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 transmisjon har gjort at dyr lærer og opprettholder sine gamle migrasjonsruter (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 vinterforing (Barker et al. 2019).

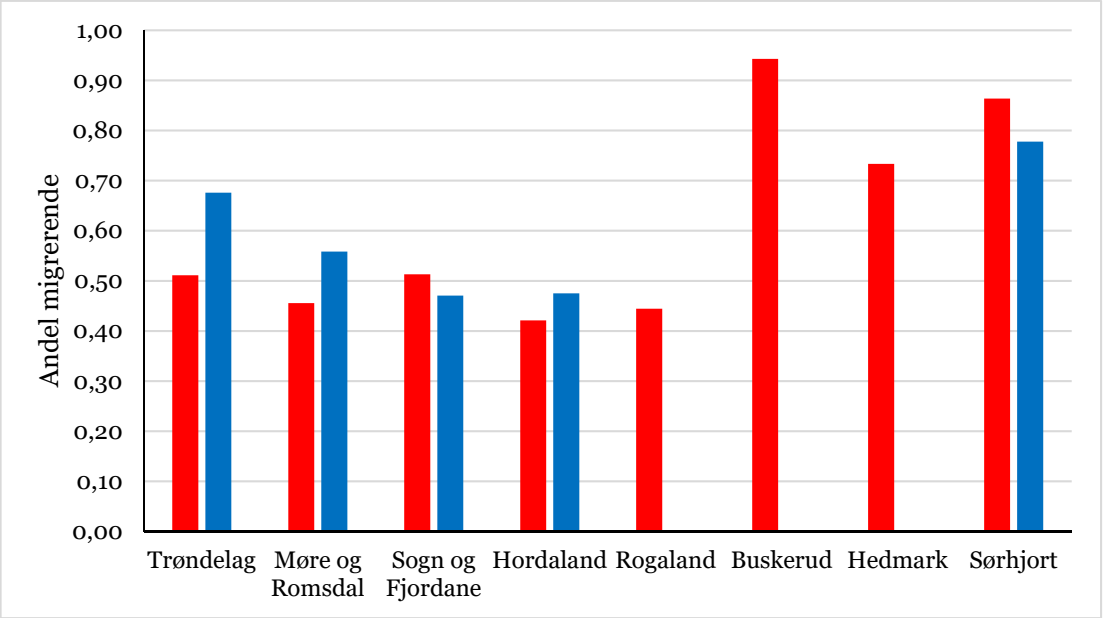
Flere steder over hele verden har rapportert om en bestandsreduksjon hos populasjoner og arter som er avhengige av sesongtrekk. Det har også vært en betydelig nedgang av andel migrerende individer i mange bestander i flere deler av verden. En stor studie publisert nylig (Tucker et al. 2018) viser en global trend for nedgang i trekkende dyr og at dette er knyttet til økt menneskelig aktivitet og en oppsplitting av trekkruter og leveområder.

Et viktig spørsmål i den henseende er om andelen trekkdyr i Sørhjort området vil reduseres med økende bestandstetthet. Dette er nok rimelig sannsynlig, men hvor fort dette eventuelt vil kunne endre seg og hvor høye tettheter man må opp i før det får utslag er mer usikkert. Totalt sett er det langt lavere bestandstetthet i Sørhjort området enn i de klassiske områdene Vestafjells, og det er nok nokså mye å «gå på» før dette vil endre seg betydelig.

Selv om hovedparten av dyra ble definert som trekkende, så var det flere av disse som hadde en relativt komplisert arealbruk i løpet av sommeren. 20 % 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.

En tydelig forskjell i Sørhjort kontra andre undersøkte områder i Norge, er at flere av dyra har tydelig «høsttrekk» og forflytter seg gjerne flere ganger i løpet av seinsommeren og høsten. Dette er ikke klassiske sesongtrekk, som har sin hovedmotivasjon for å oppnå optimal beitetilgang. Slike trekk benevner man gjerne som «ekskursjoner» og er sannsynligvis knytta til brunsten og at dyra oppsøker en eller flere brunstområder i en avgrensa periode. Vi fant at 53,8 % (14 av 26) av dyra hadde en eller flere slike ekskursjoner i løpet av høsten. Disse var alle trekkende individer, slik at 61,8 % av trekkdyra foretok slik ekskursjoner. Blant bukker er dette er også beskrevet hos hjort i Skåne i Sverige (Jarnemo 2008), der bukkene forflyttet seg i snitt 14 km (opptil 47 km) fra sommerområdet til dit de ble observert i 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 ca. 3% ble definert som utvandrende, en ung bukk merket i Evje. Dette mønsteret er omtrent det samme som ble funnet for mange fylker sett under ett (Meisingset 2015). Utvandring er knyttet til alderen hos dyrene, og knapt noen eldre etablerte dyr «flytter» ut fra sitt vinterområde eller endrer arealbruksstrategi i løpet av livet (Meisingset 2015). 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, upubl. matr.).



Figur 9. **Prosentvis trekkende individer av koller (røde stolper) og bukker (blå stolper) 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.

Konkurranse-hypotesen: Om vinteren samler hjorten seg gjerne i snøfattige lokaliteter i lavereliggende områder. Ved høy bestandstetthet kan næringskonkurranse 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 vårtrekket 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 (Coulson et al. 1997). 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 utvandrere (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 utvandrere 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 mønster 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

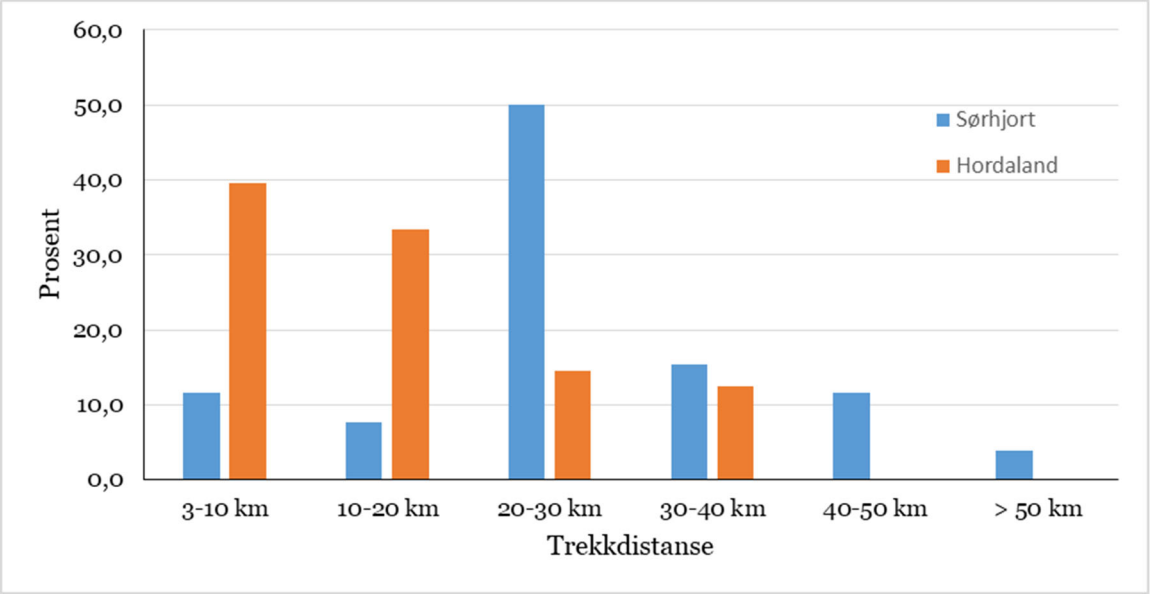
For kollene i Sørhjort var gjennomsnittlig trekkdistanse 29,1 km, med en variasjon fra 6,6 til 75,5 km (tabell 4). Bukkene trakk i gjennomsnittet 27,0 km, og variasjonen var fra 6,8 til 49,3 km. Median distanse var henholdsvis 26,0 km for kollene og 24,9 km for bukkene (tabell 4). Trekkdistansen var ikke statistisk forskjellig mellom kjønn (LMM; t=-0,6, p=0,54), og det ikke var forskjeller mellom åra i trekkdistanse gjennom studieperioden (LMM; F=0,46, p=0,72).

Resultatene viser at variasjonen i trekkdistanse var til dels betydelig mellom individene (tabell 4, figur 10). Likevel var det 75 % av dyrene som trakk mellom 20 og 40 km. Kun om lag 20 % av dyra hadde en trekkdistanse på under 20 km, noe som er et vesentlig annerledes mønster enn det vi ser hos hjorten på Vestlandet. For eksempel så hadde 73 % av hjorten i Hordaland en trekkdistanse på under 20 km (figur 10). Gjennomsnittlig trekkdistanse kan sammenlignes med det som tidligere er funnet i Buskerud (Hallingdal) og i Trøndelag. Men den er lengre enn i Vestlandsfylka og kortere enn som har blitt funnet i Hedmark (Østerdalen, Figur 11).

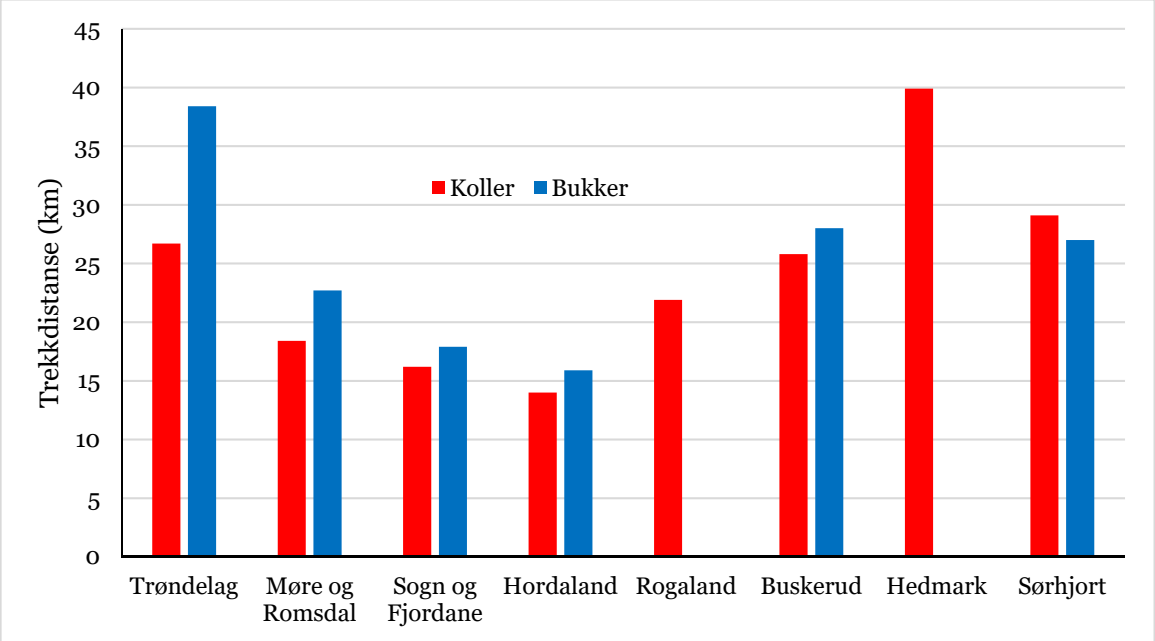
Analysene av hvilke faktorer som påvirker trekkdistansen viste at den ble reduserte med økende andel høyereliggende areal omkring vinterområdet (målt som andel av arealet som ligger 250-700 moh. i en 30 km radius rundt merkeplassen, LMM; β=-0,36, T=-2,69, p=0,013), mens den ikke ble påvirket av den topografiske variasjon («terrain ruggedness index») rundt vinterområdene (LMM; β=7,80, T=0,62, p=0,54). 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. Dette mønsteret er tilsvarende som man ser ellers for hjortens trekkdistanser i Norge (Meisingset 2015). 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. 2011b). 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). Dette understrekes videre også i Sørhjort ved at trekkdistansen reduseres med økende avstand til kysten (LMM; β=-0,43, T=-3,90, p<0,001, figur 12), men at den øker med økende forskjeller i høyde over havet mellom vinter- og sommerleveområdet (LMM; β=0,18, T=27,72, p<0,001). Andelen høyereliggende areal øker med avstanden til kysten i studieområdet i Sørhjort, slik at dyra ikke behøver å trekke så langt for å finne gode sommerhabitater lengre bort fra kysten. Men skal de finne de høyesteliggende arealene så må de i snitt dra lengre for å finne disse.

Tabell 4. Gjennomsnittlig trekkdistanse (km), standardavvik (±SD), median (km), minimum (km) og maksimum (km) trekkdistanse og antall individer fordelt etter koller, bukker og alle individer i Sørhjort.

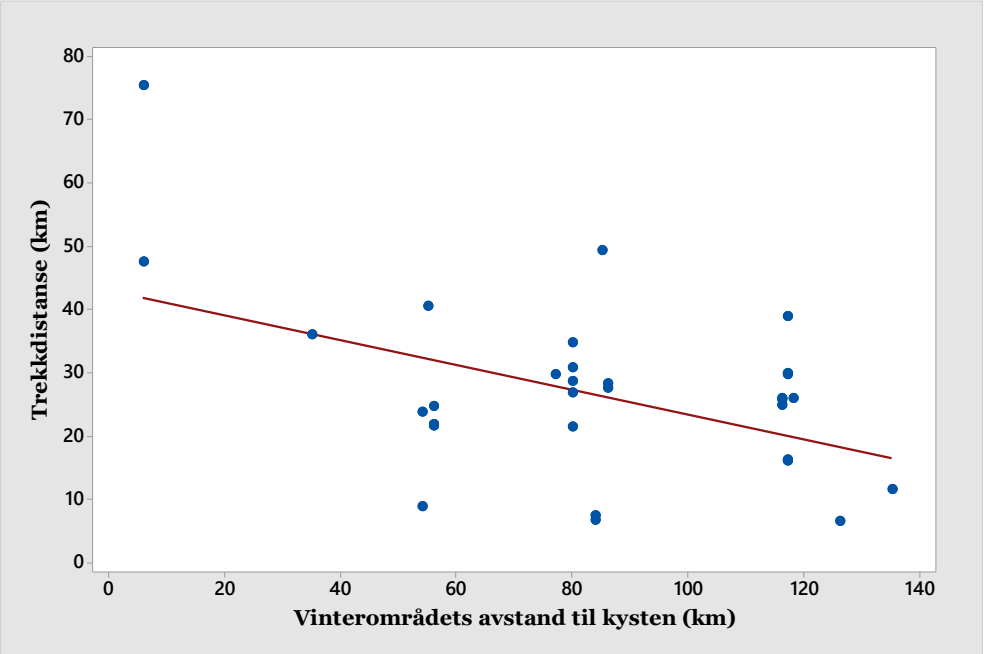
	Gjennomsnitt (km)	S.D.	Median (km)	Minimum (km)	Maksimum (km)	Antall
Koller	29,1	14,66	28,3	6,6	75,5	19
Bukker	27,0	15,41	26,0	6,6	49,3	7
Alle	28,5	14,58	27,2	6,6	75,5	26



Figur 10. Fordeling (prosentvis av alle dyr) av trekkdistanser for hjort i Sørhjort og Hordaland.



Figur 11. Gjennomsnittlig trekkdistanse (km) for trekkende dyr fordelt etter fylke og kjønn.



Figur 12. **Sammenhengen mellom trekkdistanse (km) og vinterområdets (sentrum) avstand til kysten for trekkende individer i Sørhjort (n=26). De blå punktene representerer individuelle dyr og den røde linja er trendlinja for materialet.**

3.1.5 Trekktidspunkt og varighet på trekkene

Totalt hadde vi mulighet til å følge 33 individer på vårtrekket og 23 på høsttrekket totalt for alle år. Av disse kunne vi følge 25 koller og 8 bukker på vårtrekket, og henholdsvis 17 koller og 6 bukker på høsttrekket. Fordelt etter år kunne vi følge 10 dyr på vårtrekket i 2015, 12 i 2016, 10 i 2017 og ett dyr i 2018, mens på høsttrekket hadde vi mulighet til å følge 9 dyr i 2015, 12 i 2016, og 5 i 2017.

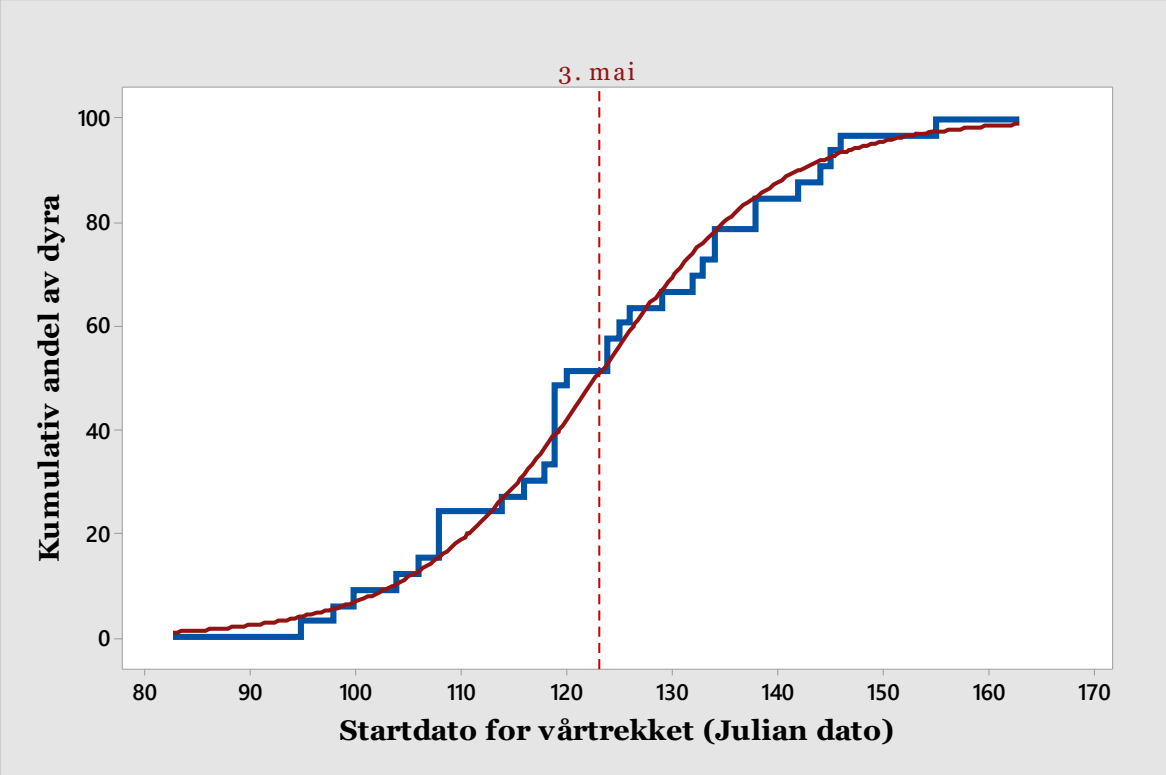
3.1.5.1 Vårtrekket

Vårtrekket starta i gjennomsnitt den 3. mai (median dato 30. april) sett over alle år og begge kjønn. Det var imidlertid en betydelig variasjon i startdatoen. De første dyra starta 5. april, mens det siste starta 4. juni (figur 13). For kollene var snittdatoen 4. mai (median dato 30. april), med en variasjon fra 8. april til 4. juni. For bukkene var snittdatoen 28. april (median dato 1. mai) og variasjonen i startdato var fra 5. april til 18. mai. Selv om det var noen dagers forskjell i snitt trekkdato for koller og bukker var det ingen statistiske sikre forskjeller mellom kjønna i startdato for vårtrekket (LMM; T=0,40, p=0,70). Startdato for trekket var heller ikke forskjellig mellom åra, og varierte bare med en dag i snitt.

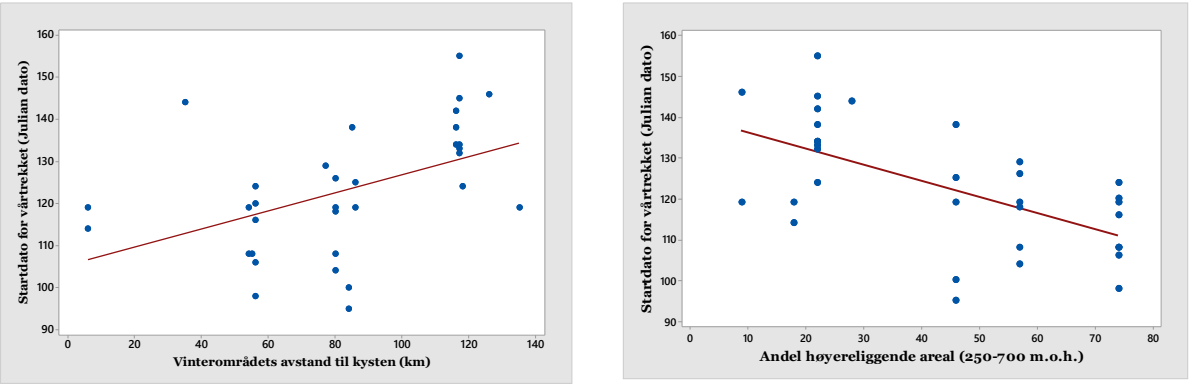
Tidspunkt for vårtrekket for dyra i Sørhjort er likt det som vi finner andre steder langs kysten. Snittet i Møre og Romsdal og Trøndelag var 2. mai (Meisingset et al. 2011), mens det i Sogn og Fjordane og Hordaland henholdsvis var 3. mai og 5. mai (Meisingset et al. 2012). Vårtrekket er tett knyttet 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).

Det viser seg da også at vårtrekket for dyra i Sørhjort starter senere med økende avstand til kysten (LMM; β=0,18, T=2,37, p=0,025, figur 14a). For dyra som hadde sitt vinterområde mindre enn 60 km

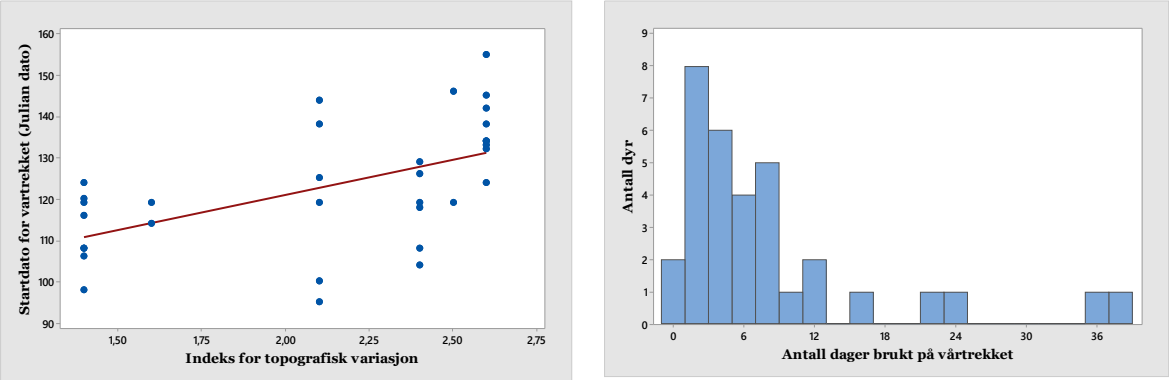
fra kysten startet vårtrekket i snitt den 26. april, mens dyra som hadde vinterområdet over 100 km fra kysten startet i snitt 20 dager seinere den 16. mai. Det viste seg videre at i områder med økende andel høyereliggende areal mellom 250 og 700 moh. så startet hjorten tidligere å trekke (LMM; β=-0,40, T=-3,78, p<0,001, figur 14b), mens en økende topografisk variasjon i arealene rundt vinterområdet førte til seinere start på vårtrekket (LMM; β=15,49, T=2,89, p=0,008, figur 15). Det siste har sannsynligvis sammenheng med at dyra da har en god mulighet til å utnytte denne topografiske variasjonen i vinterområdet for en å få en variert tilgang på nyspirte planter i et lengre tidsrom på våren, og at de dermed utsetter trekket noe.



Figur 13. Kumulativt andel (prosent) av dyra fordelt etter startdato på vårtrekket. Den blå linja viser fordelingen av faktiske datoer for vårtrekket, mens den røde linja viser den logistiske linja som er tilpasset dataene (N=26). Den røde stiplete linja viser gjennomsnittlig trekkdato.



Figur 13. Forholdet mellom startdato for vårtrekket og vinterområdets avstand til kysten (a) og startdato for vårtrekket og andel høyereliggende areal i en 30 km radius fra vinterområdet (mellom 250-700 moh.). Startdato for vårtrekket er uttrykt som Julian dato (antall dager fra 1. januar). For eksempel er 1. mai er lik Julian dato 121.



Figur 14. Forholdet mellom startdato for vårtrekket og indeks for topografisk variasjon i en 30 km radius fra vinterområdet (a). Startdato for vårtrekket er uttrykt som Julian dato (antall dager fra 1. januar). For eksempel er 1. mai er lik Julian dato 121. (b) Fordeling av antall dager brukt på vårtrekket (n=33).

Dyra brukte i gjennomsnitt 8 dager på vårtrekket. Variasjonen var imidlertid betydelig, men de fleste dyra brukte relativt kort tid på trekket. Median antall dager var 5, mens variasjonen var fra 0 (6 timer) til 39 dager. 30,3 % av dyra brukte inntil 2 dager på trekket, mens 48,5 % brukte 4 dager eller mindre. 21,2 % av dyra brukte mer enn 10 dager på vårtrekket og 6,1 % brukte mer enn 25 dager.

Bukkene brukte i gjennomsnitt 9 dager (median 3,5 dager; variasjon fra 6 timer til 39 dager) på trekket, mens kollene i snitt brukt 7,5 dager (median 5 dager; variasjon fra 8 timer til 36 dager). Det var imidlertid ingen statistiske forskjeller mellom kjønna (ANOVA; F=0,90, p=0,35).

Antall dager brukt på trekket økte naturlig nok med trekkdistansen (LMM; β=0,41, T=3,68, p=0,001). Flere av dyra hadde kortere eller lengre stopp underveis i vårtrekket, såkalte «stopovers». Av de 33 vårtrekka så ble det registrert 11 med en eller flere stopp som var lengre enn 1 dag. Tid brukt på trekket økte da også med antall stopp underveis (LMM; β=6,81, T=3,74, p<0,001). Det var ingen direkte sammenheng mellom tidspunktet for start på vårtrekket og antall dager brukt på trekket (LMM; β=-0,09, T=-0,85, p=0,40).

3.1.5.2 Høsttrekket

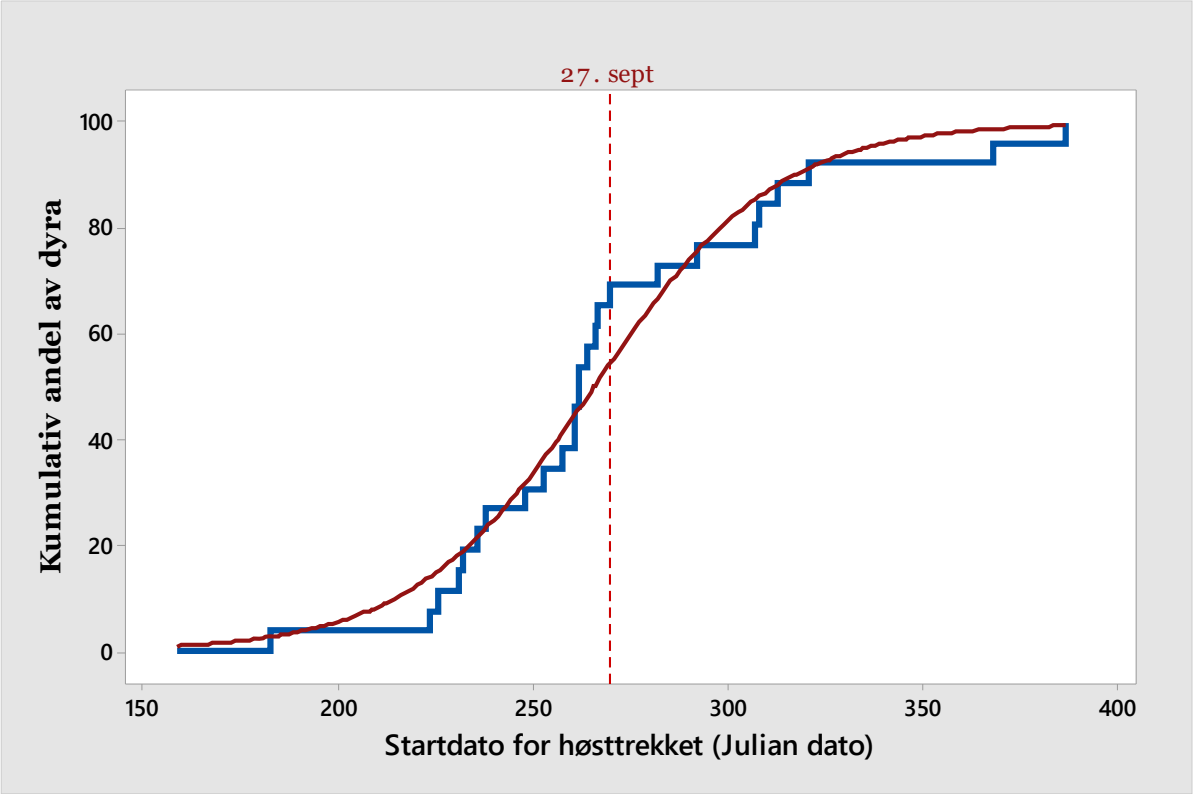
Høsttrekket starta i gjennomsnitt den 27. september (median dato 19. september) sett over alle år og begge kjønn. Kollene starta høsttrekket i snitt den 21. september (median dato; 18. september), mens snittdato blant bukkene var den 11. oktober (median dato; 21. september). Selv om snittdatoen var noe forskjellig, så var det ingen statistiske sikre forskjeller mellom kjønna (LMM; β=-18,0, T=-0,95, p=0,35) eller mellom åra i perioden (ble ikke med i modellen). Det var imidlertid betydelig variasjon mellom individene av begge kjønn. Det første dyret – ei kolle - ble registrert å trekke allerede 2. juli, mens det siste registrerte dyret (også ei kolle) trakk den 24. januar (figur 15). Dette er faktisk det seneste høsttrekket som har blitt registrert noen gang av alle NIBIO's prosjekter. Totalt sett starta så mange som 27 % av dyra trekket før 1. september (jaktstart), mens 42 % av dyr startet trekket i september. Det betyr at 69 % av dyra hadde starta trekket før 1. oktober. Trekktidspunktet om høsten er rimelig likt det som har blitt registret i andre fylker. Snittdato for høsttrekket er helt likt med det som ble funnet i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, mens hjorten i Hordaland startet trekket 8 dager tidligere i snitt og i Sogn og Fjordane 12 dager seinere. 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 det er en tendens til at jo lengre dyr trakk, jo tidligere starter de på høsttrekket (LMM; β=-1,56, T=-1,87, p=0,075, figur 16). Dette er sannsynligvis et uttrykk for en konservativ atferd der dyra ønsker å være ute i «god» tid 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

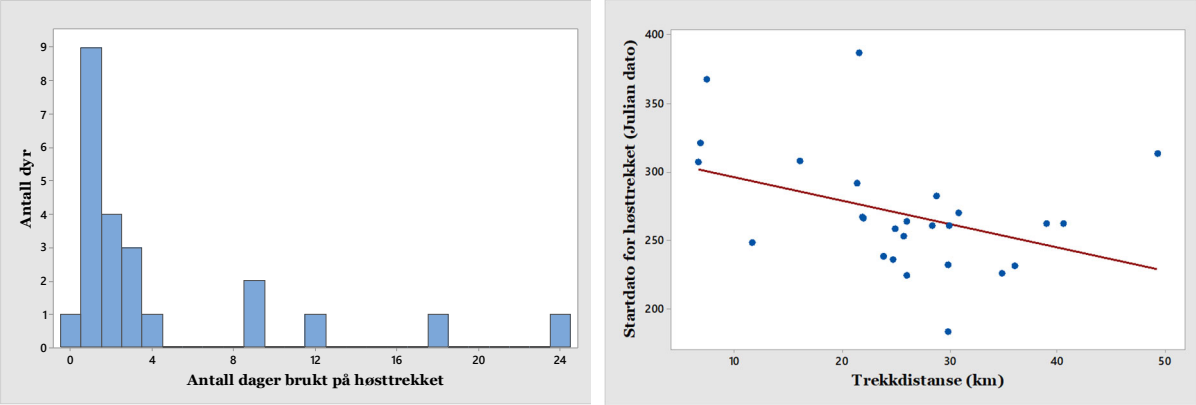
plantedekkets utvikling, så er det flere faktorer som kan påvirke starten av høsttrekket. Enkelthendelser som første frostnatt, første snøfall og dager med rask plantedød er faktorer som kan påvirke hjorten til å starte trekket på høsten. I en studie fra 2016 som inkluderer alle fylkene fant man imidlertid at hele 80 % av dyra hadde forlatt sommerområdet før første snøfall, som typisk var i snitt 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). Det kan dermed se ut som at hjorten er «føre vàr», og at det fleste forlater sommerområdet før forholdene gjør det vanskelig og kostbart for dem å trekke, f. eks. i form av høyere energibruk ved å forflytte seg i dyp snø. Resultatene fra Sørhjort bekrefter disse funnene. Dette skiller hjorten fra elgen som ofte venter på snøen før de trekker. 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. Disse dyrene startet høsttrekket ca. en og en halv måned senere enn de som dro før frost og snø (Rivrud et al. 2016).

Dyra brukte i snitt 4,4 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 (8 timer) til 24 dager. Som på vårtrekket, så er fordeling forskjøvet mot få dager og median antall dager var 2. Det vil si at de fleste dyra brukte kort tid på trekket, og at noen dyr trekker gjennomsnittet opp (figur 16a). Tallene viser at 61 % av dyra brukte inntil to dager på trekket, mens 10 % brukte mer enn 10 dager. Bukkene brukte i snitt 3,5 dager på høsttrekket (median=2,5 dager), mens kollene brukte i snitt 4,8 dager (median=2 dager) og det var ikke en statistisk sikker forskjell mellom kjønna (LMM; β=0,44, T=0,20, p=0,89). Antallet dager brukt på høsttrekket økte med økende differanse mellom sommer og vinterområdet (LMM; β=0,06, T=3,02, p=0,004). Tida brukt på høsttrekket ble redusert jo seinere trekket startet (LMM; β=0,02, T=16,2, p<0,001), mens trekkdistansen ikke påvirket tid brukt på trekket i noen særlig grad (LMM; β=0,20, T=1,82, p=0,15).

I Sørhjort ser man imidlertid at en del dyr har en relativt komplisert arealbruk i løpet høsten, og flere dyr gjør ett eller flere «trekk» mellom flere leveområder i løpet av seinsommeren og høsten. Dette har sannsynligvis sammenheng med forflytning i forhold til brunst og parring, og skjer hos begge kjønn. Dette blir diskutert videre i kapittelet om leveområder.



Figur 15. 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 stiplete linja viser gjennomsnittlig trekkdato.



Figur 16. (a) Fordeling av antall dager brukt på høsttrekket (n=22). (b) 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.

3.1.6 Tid i sommerområdet og effekten av sesongtrekket

I gjennomsnitt tilbrakte hjorten 138 dager (median 130 dager) i sommerområdet. Selv om bukkene (snitt 157 dager) i snitt tilbrakte 26 dager mer enn kollene i sommerområdet (snitt 131 dager), så var det ikke en statistisk sikker forskjell mellom kjønna (LMM: β=-24,65, t=-1.30, p=0,21). Grunnen var at det var en betydelig variasjon hos begge kjønn. Variasjonen var fra 51 til 277 dager hos kollene og fra 96 til 273 dager hos bukkene. Antall dager tilbrakt i sommerområdet økte med tilgangen til høyereliggende arealer (LMM: β=0,97, t=2,57, p=0,018), mens en lengre trekkdistanse reduserte

antall dager (LMM: β=-2.82, t=3.31, p=0,004). Det siste sannsynligvis som en effekt av tidligere høsttrekk for langt-trekkende individer.

På Sørlandet og i Telemark er det god tilgang på sommerbeitearealer for hjorten. I mange kommuner er det gode tilgang høyereliggende arealer som er aktuelle sommerområder for hjorten, men som dyra må forlate om høsten fordi snødybden 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 vil sannsynligvis være en fornuftig strategi, både for å få en lengst mulig periode med godt beite og for å unngå beitekonkurranse med andre dyr i lavlandet. Høyereliggende areal ofte kombinert med en variabel topografi gir ofte veldig gode sommerhabitater for hjorten, fordi det gir tilgang på variert og næringsrikt beite. De dyra som har muligheten til å utnytte dette vil kunne ha en fordel i konkurransen med andre. Det er også grunn til å tro at bestandstettheten derfor er dynamisk gjennom året og at den stort sett er lavere i sommerbeiteområdene enn i vinterbeiteområdene, og at beitekonkurransen dermed blir større i lavereliggende arealer som hjorten benytter i vinterhalvåret. Dermed kan en oppnå en «dobbel» effekt med både mindre konkurranse og god tilgang på beite og dermed kunne øke tilveksten og kondisjonen.

Tidligere analyser fra Vestlandet 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). Trekkdyr har 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 beitene 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 studier basert på materiale fra hele Vestlandet har vist at dyr fra kommuner med høy bestandstetthet har lavere vekter enn dyr fra områder med lavere tetthet (Mysterud & Langvatn 2003). Analyser av GPS merka dyr de siste ti åra har vist at de trekkende bukkene var tyngre enn stasjonære, mens dette ikke var tilfelle hos kollene (Bischof et al. 2012). I Sørhjort har vi for lite data på felte dyr ennå til å kunne si noe om disse sammenhengene, men analyser av skutte GPS dyr fra Hordaland viste at trekkende dyr i snitt hadde høyere slaktevekt enn de stasjonære. Analysene viste effekten av trekket hos kollene var pluss 5 kg på slaktevekta om høsten (GLM: β=0.43, p=0,004, n=32), når det ble kontrollert for alder og fellingstidspunkt (Meisingset, upubliserte data). I tillegg viste disse analysene at kollene ble tyngre med økende avstand til kysten (β=0.16, p=0,001), og med økende andel skogshabitater i merkekommunen (β=0.70, p=0,004), og at de var tyngre på fastlandet sammenligna med øyene (β=0.47, p=0,001). Varierende topografi hadde også en negativ virkning på slaktevekta, noe som var motsatt av det som er forventa (β=-0.38, p=0,001). Sammenhengen mellom bestandstetthet og slaktevekt viste en negativ tendens noe som er i tråd med det som forventes (β=-0.08, p=0,089). Blant bukkene var også trekkende dyr tyngre men det gjaldt bare bukker som var eldre enn 5 år (GLM: β=0.77, p=0,036, n=17). Utvalget av bukker med slaktevekt og nøyaktig alder i vår studie er ganske lite og konklusjonene blir dermed litt usikre. Effektene på kollene var imidlertid tydelig og viser en klar positiv effekt ved det å trekke.

Som vi har vært inne på får de trekkende dyra en lengre «vår» og muligheter for å beite på frisk vegetasjon over lengre tidsrom enn stasjonære som sannsynligvis er hovedforklaringen på vektforskjellen mellom stasjonære og trekkende dyr, og er en hovedforklaring på at en overvekt av dyra er trekkende. 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.

3.2 Hjortens leveområder

De aller fleste pattedyr har klart avgrensa leveområder 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 område skal inneholde alle de elementene en hjort behøver i løpet av året, må det by på gode beitemuligheter, et gunstig lokalklima spesielt med hensyn til snømengde og temperatur om vinteren, en variert vegetasjon og tilgang på vann og skjul. Hjortens leveområder må derfor ha flere kvaliteter i seg, og hjortens krav til leveområdet vil dermed variere gjennom året og med statusen eller tilstanden til dyret. For eksempel har dyra helt andre krav i brunstperioden sammenligninga med kalvingsperioden. 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.

Leveområdet kan beregnes i forskjellige tidsavgrensa perioder. Man snakker derfor gjerne om årsleveområder, sesongleveområder eller leveområder på enda mindre tidsskala som på måned, uke og dagsnivå. I dette kapittelet skal vi se på størrelsen på hjortens leveområder i Sørhjort materialet. Vårt datamateriale med GPS dyr fra flere typer landskap kan gi gode svar på hvor store leveområder dyra har på årsnivå og hva som påvirker denne. Vi ser også 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.

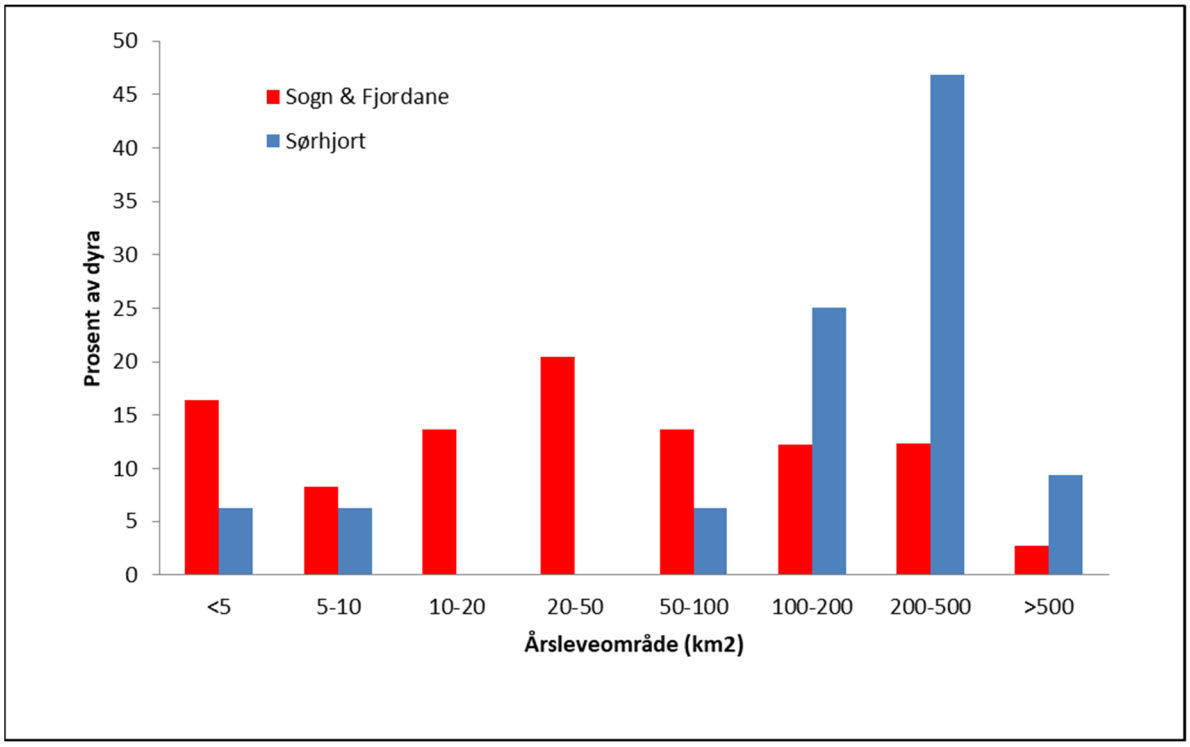
3.2.1 Størrelsen på årlige leveområder

Leveområdene er naturlig nok vesentlig større for trekkende dyr sammenligna med stasjonære (Tabell 5). Trekkende dyr har over 60 ganger større årsleveområde enn stasjonære dyr. Blant de trekkende dyra hadde bukkene nesten 50 % større årsleveområde enn kollene, men dette var ikke en statistisk sikker forskjell (LMM: β=-0,42, t=-1,29, p=0,21). Grunnen var den store variasjonen i leveområdenes størrelse for begge kjønn (tabell 5). Det var kun en stasjonær bukk i materialet og selv om den hadde over dobbelt så stort leveområde som de stasjonære kollene, så kan man ikke si noe sikkert om forskjellene mellom kjønna på grunn av for få dyr i utvalget.

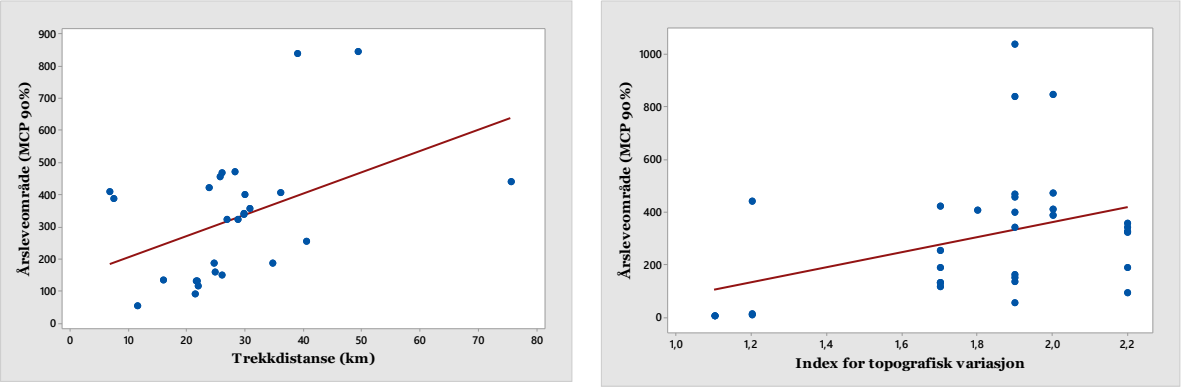
Man forventer at det er en god sammenheng mellom årsleveområdets størrelse og trekkdistanse hos trekkdyra. Dette var da også tilfellet og trekkdistanse var den viktigste enkeltfaktoren for å forklare variasjonen i årsleveområde (LMM: β=0,02, t=2,33, p=0,027, figur 18a). Det at størrelsen på leveområdet øker med trekkdistansen har både sammenheng med at da blir mer areal inkludert i områdene hvor dyra trekker i og at områdene i seg selv blir større. For de trekkende dyra økte også størrelsen på leveområdet med større topografisk variasjon i landskapet (LMM: β=0,004, t=2,18, p=0,038), mens det var en tendens til at årsleveområdet ble mindre med økende andel høyereliggende arealer (LMM: β=-0,009, t=-1,78, p=0,09). Det at årsleveområdenes størrelse øker med variasjon i topografi kan sannsynligvis tilskrives at dyra da utnytter topografien aktivt i løpet av året, og at områdene dermed blir større. Denne sammenhengen ble også funnet blant trekkende hjort i Sogn & Fjordane, selv om leveområdene her i snitt var under halvparten så store (Meisingset et al. 2012). Fordelingen av størrelsen på leveområdene var også betydelig forskjellig fra undersøkelsene i Sogn & Fjordane. I Sørhjort hadde om lag 81 % av dyra årsleveområder på over 100 km^2, mens i Sogn & Fjordane var andelen 27 % (Figur 17). Så mange som 56 % av dyra i Sørhjort hadde årsleveområder på over 200 km^2, mens til sammenligning så var andelen i Sogn & Fjordane 15 % og i Møre & Romsdal/Trøndelag 10 % blant koller og 28 % blant bukker (Meisingset et al. 2011).

Tabell 5. Gjennomsnittlig størrelse (MCP 90 %; km2) 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 (km²)					
	Gjennomsnitt	S.D.	Median	Min	Maks	n
Stasjonære:						
Koller	4,1	1,6	3,3	3,0	5,9	3
Bukker	8,6			8,6	8,6	1
Trekkende:						
Koller:	313,9	215,2	322,9	53,7	1036,3	21
Bukker:	462,0	281,0	409,0	149,0	844,0	7



Figur 17. Frekvensfordeling av leveområdestørrelser (MCP 90 %) i Sogn og Fjordane (røde søyler, data fra Meisingset et al. 2012, n=65) og i Sørhjort (blå søyler, n=32).



Figur 18. (a) Forholdet mellom årsleveområdets størrelse (MCP 90%) og trekkdistansen (km), og (b) forholdet mellom årsleveområdet og index for topografisk variasjon for trekkende hjort i Sørhjort (n=27).

3.2.2 Månedlige leveområder

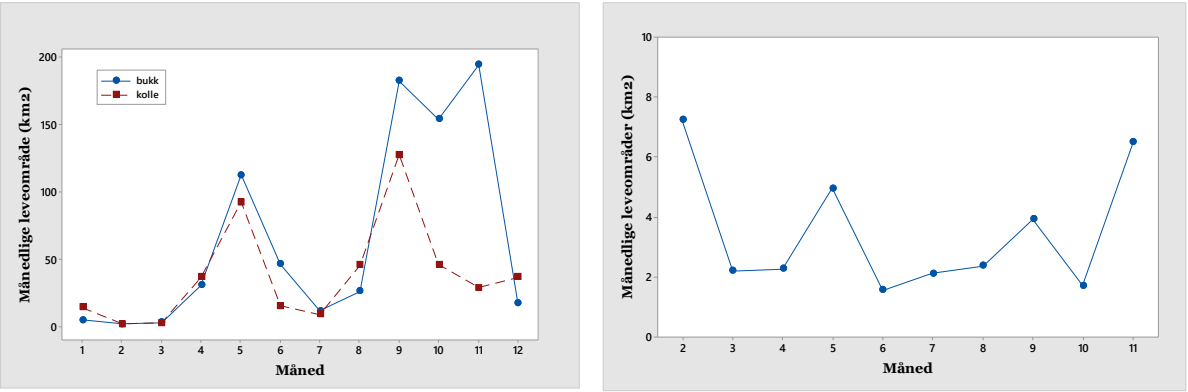
Leveområdenes størrelse varierer i løpet av året hos begge kjønn. For de trekkende dyra er det to tydelige topper, som er forbundet med trekket vår (mai) og høst (september, figur 19a). Største månedlige leveområde for de trekkende dyra var i september, mens de stasjonære dyra hadde størst leveområde om vinter/våren og høsten (figur 19b). I mai var størrelsen på leveområdene for de trekkende dyra henholdsvis 112,8 km² (median 66,5 km²) for bukkene og 92,6 km² (median 48,1 km²) for kollene, mens de i september var på 182,6 km² (median 175,1 km²) for bukkene og 127,7 km² (median 83,0 km²) for kollene. Det var imidlertid stor individuell variasjon både i trekkperiodene og kanskje aller mest i løpet av høstmånedene (figur 20). Det er enkelte dyr som trekker opp gjennomsnittet veldig mye, derfor er som regel median verdien lavere, og ofte betydelig lavere. Med unntak av vinterperioden hadde de migrerende dyra større leveområder enn de stasjonære i alle månedene.

De månedlige leveområdene for de trekkende dyra var minst i februar og mars hvor de var 2-3 km² store. Det er i denne perioden ikke forskjell mellom kjønna. 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 snødekke og temperaturer (Rivrud et al. 2010). Siden flere av dyra i Sørhjort 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 og mai, ettersom snøen forsvinner og vårtrekket settes i gang.

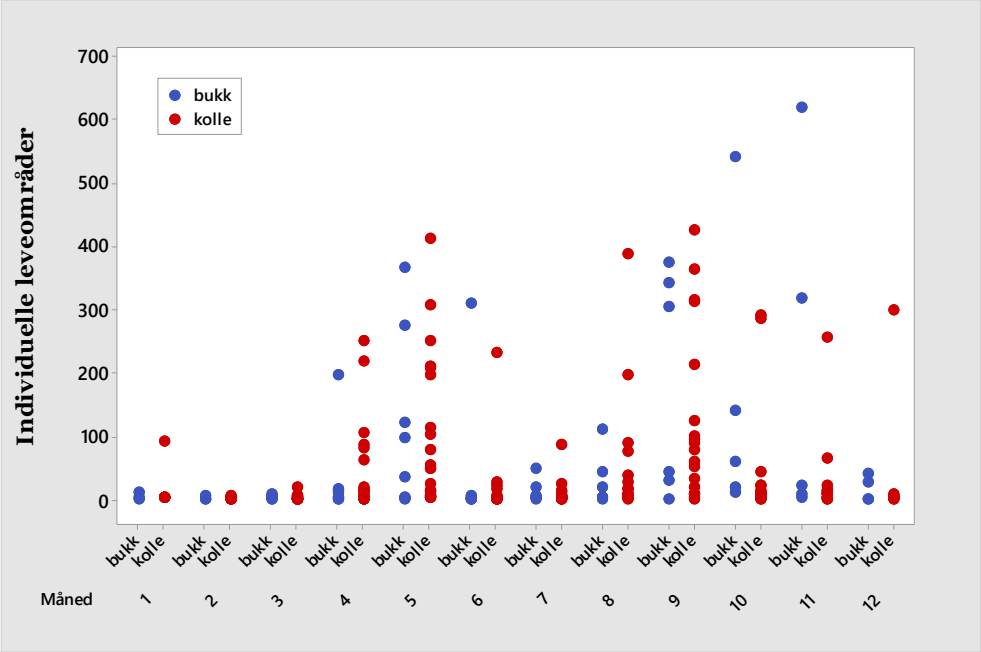
De fleste av dyra av begge kjønn hadde ganske små leveområder i løpet av sommerperioden fra juni til august. I juni føder kollene kalv og det ser vi at leveområdene er små. Utover seinsommeren øker kollene sine leveområder noe, og i august har de om lag tre ganger større leveområder enn i juni/juli. Bukkene har sine minste leveområder i juli, men har også mindre leveområder enn kollene i august. Variasjonen i leveområdene om sommeren er store hos begge kjønn. Grunnen er at enkelte dyr skifter områder en eller flere ganger i løpet av sommeren, mens andre holder seg i samme område. I Sørhjort ble det registret skifte av sommerområde hos 25 % av individene, noe som drar opp snittet i størrelsen på månedsleveområdene. De minste leveområdene hos begge kjønn ligger på 1-2 km² i alle tre sommermånedene.

I september øker størrelsen på leveområdene betydelig, som regel knyttet til høsttrekket. Størrelsen på de månedlige leveområdene var større blant bukkene enn blant kollene om høsten. Spesielt var

forskjellen stor i oktober og november. Dette har sannsynligvis med brunsten å gjøre og at bukkene da forflytter seg over større arealer. Av alle dyra så hadde 54 % minst en «ekskursjon» (eller høsttrekk om man vil) i løpet av høsten og flere forflyttet seg mellom områder. For bukkene gjaldt dette alle unntatt en – dvs. 83 %, forflyttet seg til eller mellom ulike områder i løpet av høstmånedene. Såpass mange som 45 % av kollene hadde også betydelige «høsttrekk», noe som påvirker størrelsen på leveområdene i løpet av de enkelte månedene. Slike forflytninger om høsten finner man også andre steder i Norge, men det er klart større andel av dyra som foretar slike trekk i Sørhjort området. Høsttrekka er sannsynligvis tett knyttet til brunsten og brunstaktivitetene. Hjorten samler seg ofte i brunstområder særlig i oktober og hvis det er lite dyr og langt i mellom slike plasser så kan flere dyr måtte forflytte seg lengre distanser. Til sammenligning har hjorten i Sørhjort omlag dobbelt så store leveområder i oktober som i Møre & Romsdal og Trøndelag for begge kjønn (Meisingset et al. 2011), mens leveområdene i mai og oktober var 3-4 ganger større enn i Hordaland (Meisingset upubl matr.).



Figur 19. Størrelse på månedlige leveområder (MCP 90 %) for (a) trekkende og stasjonære (b) dyr fordelt etter måned for bukker og koller i Sørhjort.



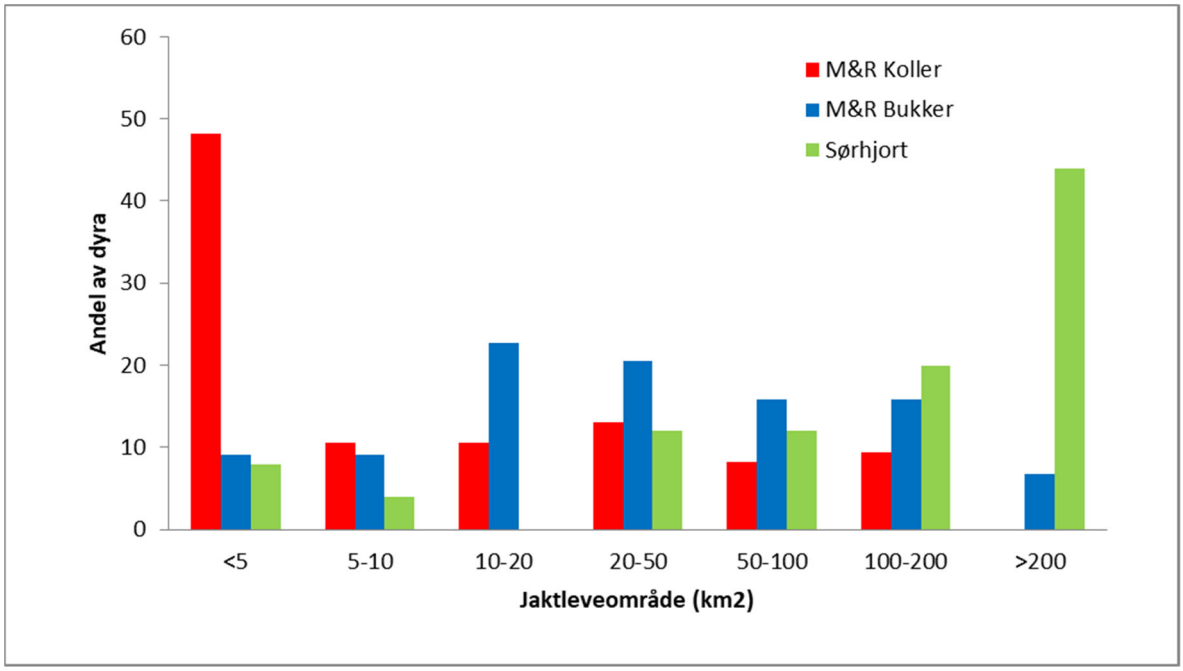
Figur 20. Størrelse på individuelle leveområder (MCP 90%) for trekkende dyr plottet mot måned i Sørhjort.

3.2.3 Jakttidsleveområder

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 2-3 måneder med data og da at de ulike månedene har nok data pr måned uten for store hull. Potensiell mangel på data i enkelte perioder gi noe feil estimat siden vi da ikke dekker hele jaktperioden. Ut fra tester for fordeling av størrelsen av leveområdene i forhold til dato gav dette likevel robuste tall. I sum gav dette 25 leveområder i løpet av jakta i Sørhjort, fordelt på 20 kolle- og 5 bukkeområder.

Naturlig nok er leveområdene i løpet av jakta (1. september til 23. desember, heretter jaktleveområde) større hos trekkende enn hos stasjonære dyr. Blant de stasjonære dyra i utvalget (n=3) så varierte leveområdene fra 2,6 til 9,3 km², mens blant de trekkende dyra (n=22) var variasjonen fra 21,4 til 779,2 km². Ingen av de stasjonære dyra hadde «høsttrekk» som påvirket størrelsen på leveområdet. Blant de trekkende dyra så hadde bukkene større jaktleveområder enn kollene (GLM; β=171,2, t=5,86, p<0,001). Bukkene hadde i snitt et jaktleveområde på 483 km² (median 359 km²), mens kollenes område var i snitt på 190,4 km². Variasjonen blant bukkene var fra 147 til 779 km², mens de for kollene varierte fra 21,4 til 378 km². I Sørhjort området hadde kun 24 % av dyrene jaktleveområde mindre enn 50 km², mens tilsvarende tall i Møre og Romsdal viste 82 % for kollene og 61 % for bukkene (figur 21). I Sørhjort hadde 64 % høstområder som var over 100 km², mens tilsvarende andel blant koller og bukker i Møre og Romsdal henholdsvis var 9 % og 23 %.

Jaktleveområdenes størrelse var også avhengig av trekkdistansen til individene, og jo lengre trekkdistansen var jo større var områdene (GLM; β=8,28, t=3,58, p=0,002). Det samme gjelder også differansen i høyde over havet mellom vinter og sommerområdet, hvor økende forskjeller gav større høstleveområder (GLM; β=8,28, t=3,58, p=0,002).



Figur 21. Frekvens fordeling av jaktleveområdene (km², MCP 90 %) for koller i Møre og Romsdal (røde stolper), bukker i Møre og Romsdal (blå stolper) og i Sørhjort (grønne stolper). Data fra Møre og Romsdal er hentet fra Meisingset et al. 2011.

3.3 Hjortens forflytninger og atferd

Hjorten kan potensielt bevege seg raskt over store avstander på kort tid. Det meste av året beveger hjorten seg imidlertid over relativt korte avstander og med mye lavere hastighet en den potensielt er kapabel til. Hjortens forflytninger kan ofte oppleves som tilfeldige og lite retningsbestemt. Forflytningene er likevel motivert ut fra flere faktorer som er viktige for hjorten i sin livsutfoldelse. Ved å studere variasjon i bevegelsesmønster gjennom ulike tidsperioder kan man bedre forstå de bakenforliggende forholdene som styrer atferden. Det meste av tidsbruk og aktivitet hos hjorten er, som hos andre drøvtyggere, knytta til beiting og drøvtygging/hvile. I løpet av de fleste månedene i året benyttes 90 % av tida til disse aktivitetene (Gillingham et al. 1997; Debeffe et al. 2017). Det å innta mest mulig energi på kortest mulig tid og prosessere denne mest mulig effektivt er viktige for individenes vekst og suksess.

I dette kapitelet skal vi se på hjortens aktivitetsmønster og bevegelser/forflytningshastighet gjennom døgnet og året. I tillegg ser vi på om jaktstarten påvirker hjortens atferd gjennom å se på endringer i forflytningshastighet i forbindelse med jaktstart og så har vi utført et eksperiment hvordan hjorten reagerer på støkking før og etter jaktstarten.

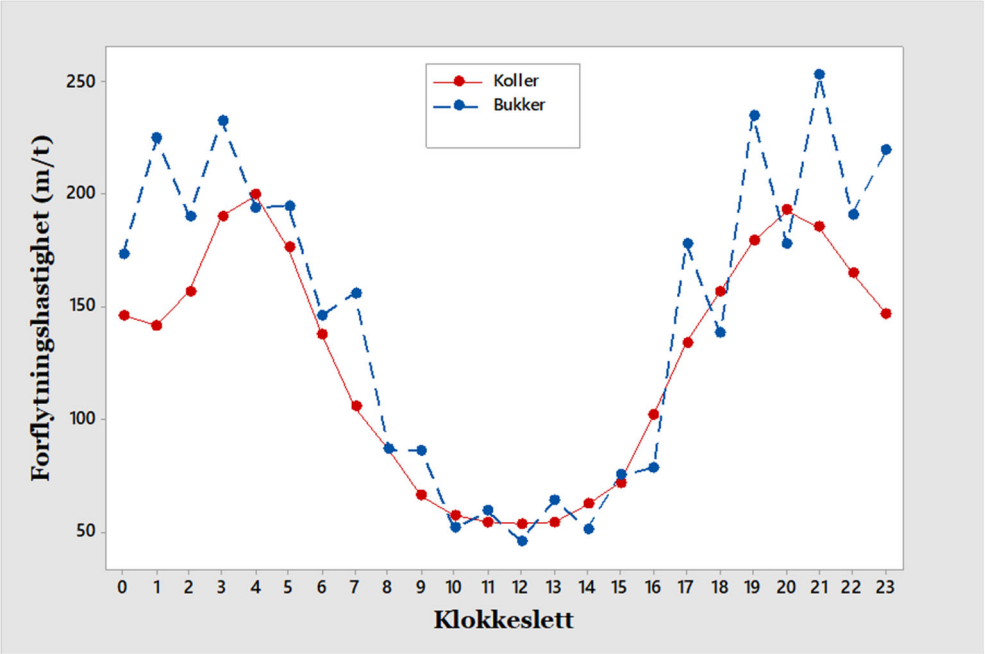
3.3.1 Forflytningshastighet gjennom døgnet og året

Hjortens forflytninger er gjerne direkte knytta til beiting og/eller forflytninger mellom beite- og hvileområder. I trekkperiodene om våren og høsten er det naturlig at forflytningene også er knyttet til trekk mellom sesongleveområdene (Debeffe et al. 2017). I juni fødes kalvene og det er naturlig at kollenes atferd påvirkes av det. I oktober finner brunsten sted og spesielt bukkenes forflytninger kan relateres til brunstaktivitetene.

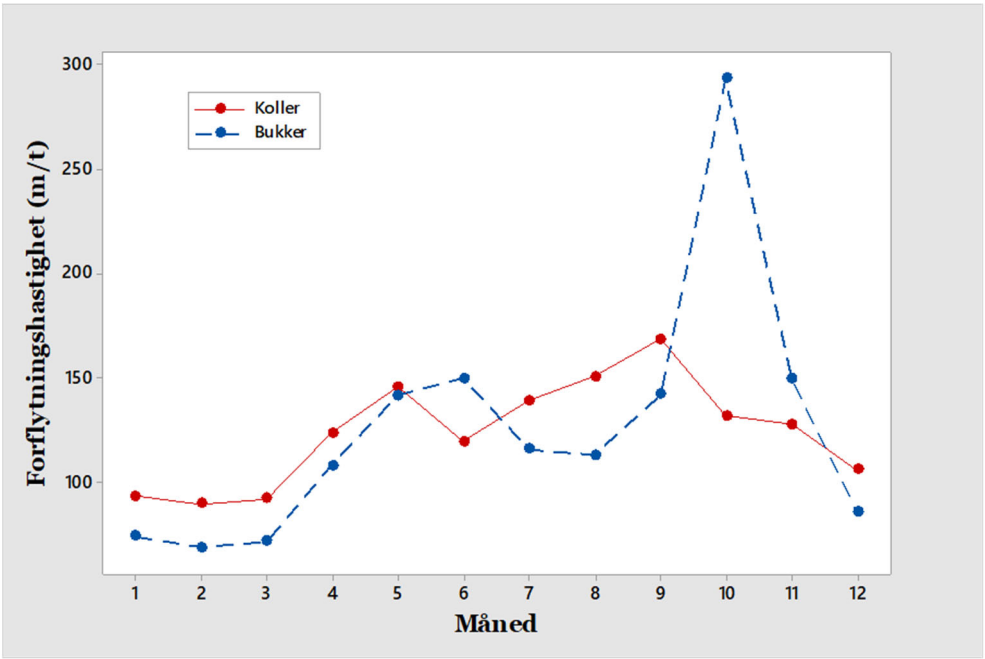
I gjennomsnitt forflytter hjorten seg 128 m pr time (median 41 m pr time) for hele året sett under ett. Kollenes snitthastighet var 125 m pr time (median 41 m pr time), mens bukkene beveget seg 138 m pr time (median 38 m pr time). Variasjonen var fra 0 til om lag 5000 m pr time for begge kjønn.

Forflytningshastigheten har generelt sett to topper gjennom døgnet. For hele året sett under ett så var den størst mellom klokken 3 og 4 på morgenen og mellom klokken 19 og 20 om kvelden (figur 22). Dette var likt for begge kjønn og mønsteret gjennom døgnet var i stor grad sammenfallende mellom kjønna. Kjønnsforskjellene var ikke veldig store i de fleste månedene, med uttak av oktober hvor bukkene endrer sin atferd betydelig (figur 24). Toppene i forflytningshastighet endres noe i løpet av året (figur 24). Stort sett har dette en klar sammenheng med endringer i daglengde. Man ser også at toppene var klarere definert i sommer- og høstmånedene, og disse var da korrelert med skumring og demring (figur 24).

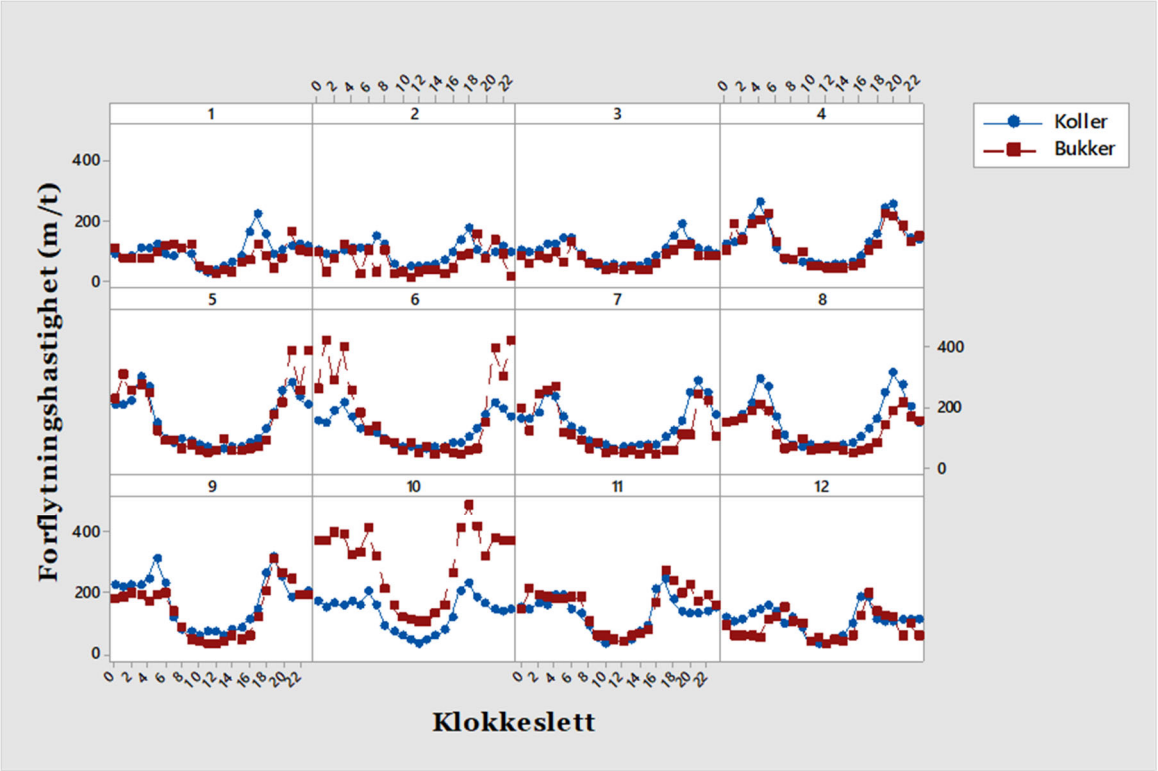
Forflytningshastigheten varierte betydelig gjennom året og det var to topper i løpet av året, en om våren og en om høsten (figur 23 og figur 25). Forflytningshastigheten økte gradvis utover våren fra starten av april (figur 25). Om våren hadde kollene størst forflytningshastighet i løpet av mai måned, mens den hos bukkene var i begynnelsen av juni (figur 25). Kollene hadde toppen i forflytningshastighet i løpet av den første halvdel av måneden (uke 19), mens bukkene hadde toppen noen uker seinere (uke 22). Dette var i stor grad sammenfallende med vårtrekket. Sett over alle år var forflytningshastigheten hos kollene størst den 5. mai (4. mai var gjennomsnittlig startdato for vårtrekket). For bukkene var datoen 26. mai, tett fulgt av dagene før og etter (figur 25). Det var likevel relativt stor variasjon mellom dagene, noe som sannsynligvis kan knyttes til de ulike individenes trekkatferd. Det kan også tenkes at variasjonen mellom dagene/ukene kan være avhengig av andre faktorer, som værforhold og hvordan vårens frammarsj er det enkelte året og i de ulike områdene.



Figur 22. **Gjennomsnitt forflytningshastighet pr time (antall meter i luftlinje pr time) fordelt etter klokkeslett for bukker (blå punkter) og koller (røde punkter) gjennom hele året. Figuren viser gjennomsnitt for alle måneder for alle åra.**



Figur 23. **Gjennomsnitt forflytningshastighet pr time (antall meter i luftlinje pr time) for bukker (blå strek) og koller (rød strek) fordelt etter måned (1 er lik januar, osv.) gjennom hele året. Figuren viser gjennomsnitt pr måned for alle åra.**



Figur 24. Gjennomsnitt forflytningshastighet pr time (antall meter i luftlinje pr time) fordelt etter klokkeslett og måned for bukker (røde punkter) og koller (blå punkter) i løpet av året.

Hvis flere dyr trekker målbevisst og retningsbestemt enkelte dager vil dette kunne øke gjennomsnittlig forflytningshastighet for disse dagene. Man finner noe variasjon mellom årene, men kanskje mindre enn man kunne forvente.

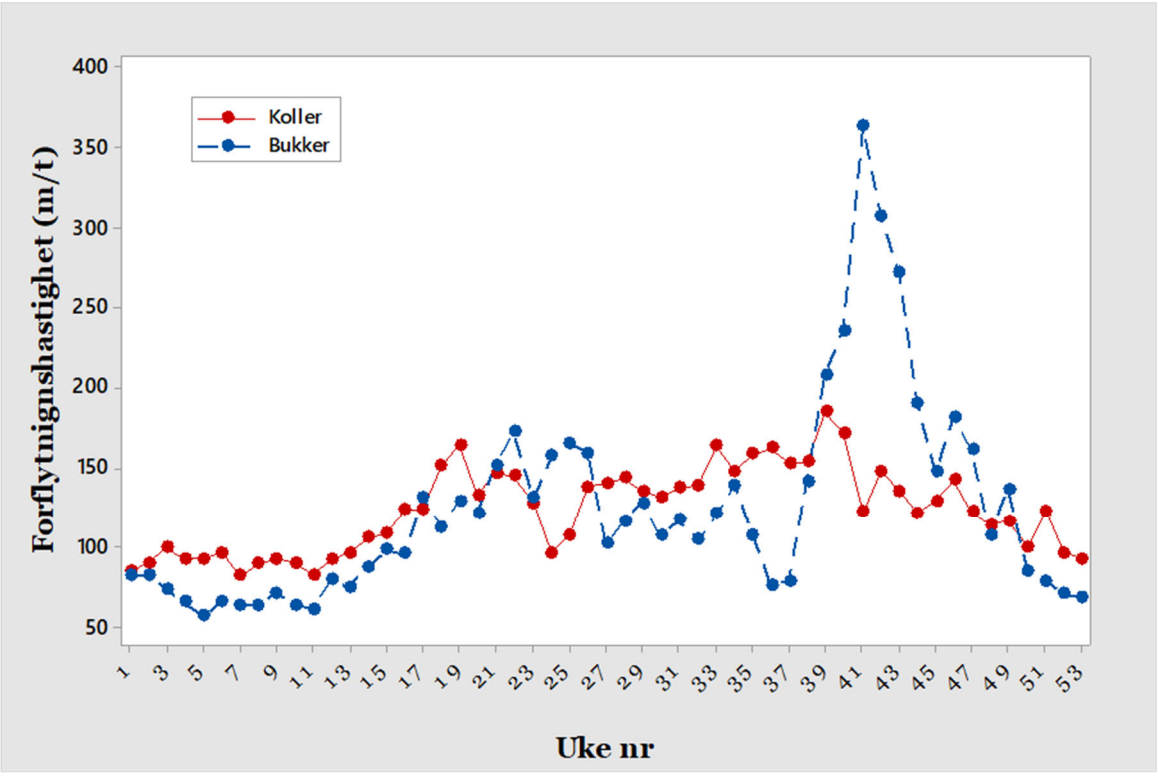
Kollenes hastighet på forflytningene var på sitt laveste i juni, som er knytta til kalving og at kalvene har mindre muligheter til å forflytte seg i de første leveukene. Laveste hastighet var i uke 24 (figur 25) og datoen da forflytningshastigheten var aller lavest var 9. juni. I gjennomsnitt forflyttet kollene seg da 90 m pr time. Ved denne datoen var variasjonen i forflytningshastighet også på sitt laveste (s.d. ± 134,8) og tyder på at dette er perioden for kalving. Kalvingstidspunktet varierer individuelt blant kollene og snittdato kan variere noe fra år til år. I en studie basert på data fra kalvingstidspunkt fra Trøndelag viste at mesteparten av kalvene ble født i juni, med 17. juni som gjennomsnittsdato både for innhegna og frittgående dyr (Loe et al. 2005). GPS studier et par tiår senere viste at dato for laveste forflytningshastighet var 12. juni i samme området (Meisingset et al. 2011).

Utover sommeren økte kollene sin forflytningshastighet (figur 25). Bukkene derimot reduserte forflytningshastigheten utover sommeren til den nådde bunnen de to første ukene i september (uke 36 og 37, figur 25). I løpet av siste halvdel av september økte bukkene igjen forflytningshastigheten betydelig. Kollene hadde en topp i forflytningshastighet i slutten av september (uke 39) og kan i stor grad knyttes til høsttrekket. Toppen var den 20. september, to dager etter median høsttrekkdato. Kollene reduserer så jevnt og trutt sin forflytningshastighet utover høsten til årsskiftet (figur 25).

Høsten er ei urolig og travel tid for bukkene. I september er det mange som trekker fra sommer til vinterområdene eller til spesielle brunstområder. Så kommer brunsten hvor bukkene bruker mye energi for å kjempe om retten til parringer, og til sist (eller først!) så starter jakta den 1. september. Det at bukkene forflytter seg mye under brunsten er velkjent. Men hvordan forflytningshastigheten utvikler seg i løpet av brunsttida er mindre kjent. Analysene fra Sørhjort viste at bukkene økte sin forflytningshastighet utover i siste halvdel av september og i oktober. Høyeste hastighet var i uke 41,

da forflytningshastigheten 363 m pr time (figur 25). Toppen lå i perioden 4. til 16. oktober. Forflytningshastigheten var høy i hele oktober, men ble betydelig redusert mot slutten av måneden. Tidligere studier i Norge (Loe et al. 2005) har vist at brøleaktiviteten er på sitt høyeste fra 13. til 17. oktober. Videre viste de samme studiene at bukkenes haremstørrelse (eller gruppestørrelsen) var på sitt største den 10. oktober. Andre studier har vist at mageinnholdet hos bukkene er på det minste rundt 15. oktober, noe som antyder at brunsten når sitt klimaks rundt denne datoen (Mysterud et al. 2008a). En studie basert på overvåkningsmaterialet i Norge viser at eggløsningsraten for 3-13 års gamle koller er på sitt høyeste i perioden 14.-18. oktober (Mysterud et al. 2008b). Videre viser denne studien at bukkene taper mest vekt per døgn i perioden 13.oktober – 3. november avhengig av alder på bukkene (de eldste bukkene tidligst) og bestandstetthet (tidligere i lavtetthetsbestander). Dette understreker at toppen av bukkenes forflytningshastighet er tett knyttet til toppbrunsten.

Bukkene reduserte forflytningshastigheten gradvis i november og desember, og i desember var den lavere enn hos kollene. Den sannsynlige årsaken til dette er at "brunstbryteren" slås av og at trekkene mot vinterområdene da for det meste er fullført. I løpet av vinteren så hadde begge kjønn lav forflytningshastighet og i månedene desember til mars var den på det laveste. Det var små forskjeller mellom kjønna, men bukkene ligger i snitt lavere enn kollene i hele vinterperioden.



Figur 25. Gjennomsnitt forflytningshastighet pr time (antall meter i luftlinje pr time) fordelt etter klokkeslett og måned for bukker (blå punkter) og koller (røde punkter) i løpet av året.

3.3.2 Påvirkes hjortens forflytninger av jakta og jaktstarten?

Den 1. september smeller det bokstavelig talt og i løpet av høsten blir om lag 15-25 % av hjortebestanden skutt hvert år. Det er derfor nærliggende at hjortens atferd påvirkes av jakta, både fordi mange dyr blir skutt og på grunn økt menneskelig aktivitet i hjortens habitat. Det er imidlertid lite kjent hvordan hjorten reagerer på jakta og utøvelsen av denne. Vi har sett litt nærmere på hjortens

forflytninger, rett før og rett etter jakta starter. I praksis så har vi sammenlignet det siste ukene før jaktstart (1. september) med to første ukene i september. I tillegg så ble det foretatt eksperimentelle «jaktsituasjoner» der enkelte dyr ble oppsøkt og støkket for å se på reaksjoner og atferd.

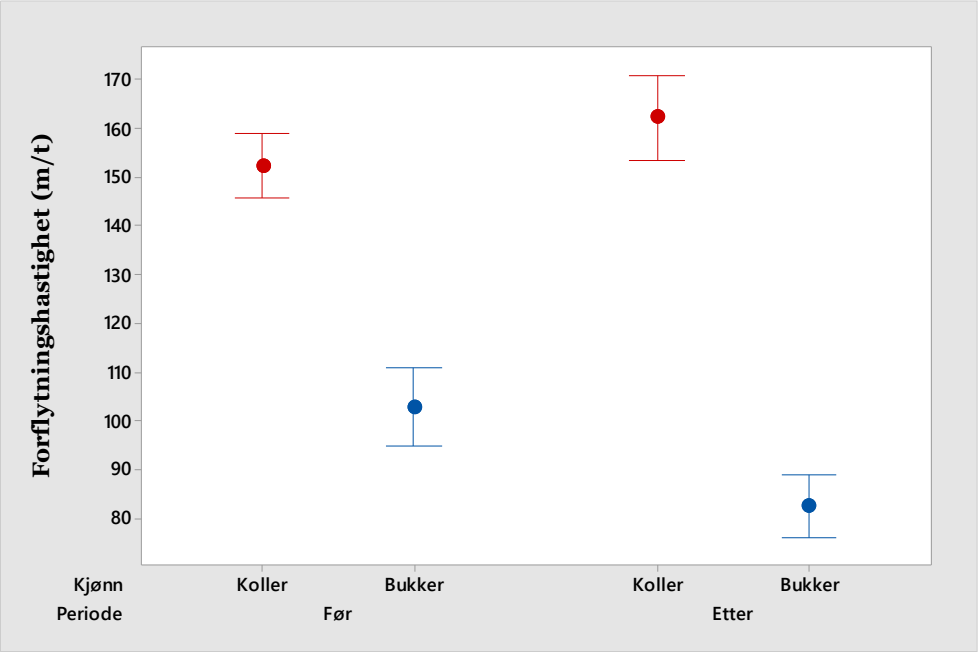
Sammenfallende med jaktstarten reduserte bukkene sin bevegelseshastighet, mens kollene viste en liten økning i de to første ukene av september (figur 26). Resultatene tyder på at dyra i liten grad har blitt forstyrret på grunn av jakt, da det er liten forskjell mellom de to periodene. Dette står i kontrast til mønsteret man fant i Møre & Romsdal og Trøndelag (Meisingset et al. 2011). Her viste analysene at bukkene økte sin forflytningshastighet betydelig etter jaktstart, mens kollene ikke viste samme umiddelbare respons.

Siden høsttrekket for mange dyr skjer i september kan det være vanskelig å skille hva som er jaktforstyrrelse eller forflytninger knytta til trekket. I tillegg så er det ikke uvanlig å vente med hjortejakta i Sørhjort-området til elgjakta setter i gang, i motsetning til de «klassiske» hjortefylkene i Vest og Midt-Norge, hvor hjortejakta starter for fullt 1. september. Det er grunn til å tro at mangelen på respons i Sørhjort materialet er knyttet til at dyra opplevde lite jaktpress og forstyrrelser i områdene hvor de oppholdt seg i den undersøkte perioden.

Resultatene fra Møre & Romsdal og Trøndelag viser en forskjellig respons mellom kjønna på grunn av jaktforstyrrelse. Det at bukkene forstyrres mer enn kollene og gjør større og flere forflytninger på denne tida av året er i seg selv sannsynligvis ikke et stort problem. Det kan imidlertid tenkes at stasjonære dyr og trekkdyr reagerer forskjellig på jaktforstyrrelser, og at det er individuelle forskjeller i respons.

Som vi har diskutert tidligere (under kap. 3.1.5.2 om høsttrekket) forlater hjorten sine sommerområder oftest før første snøfall og første frostnatt. For flesteparten av dyrene må det altså være andre faktorer enn klima som er viktige for å få dyrene til å trekke, selv om snødekke gjerne er den ultimate årsaken til at dyra forlater høyereliggende sommerområder. En viktig side ved høsttrekket er at vandringen foregår samtidig med hjortejakta. Jakta fører gjerne til en brå endring i menneskelig aktivitet og at enkelte dyr blir skutt, noe som også oppfattes som en trussel for mange andre dyr. Spesielt kan drivjakt med flere jegere i jaktlag føre til at hjorten forflytter seg mer i terrenget. Rivrud et al. (2016) undersøkte om jaktstarten i seg selv kunne virke som en trigger for høsttrekket på Vestlandet. Jaktstarten viste seg å ha en sterk effekt på starten på høsttrekket, med en klar økning i sjansen for at en hjort satte i gang trekket de første dagene i jakta, og spesielt første jaktdagen. Totalt 69 % av dyra var fortsatt i sommerområdet da jakta startet, og hele 25 % av disse startet trekket den første jaktuken. Samtidig var det ikke større sjanse for trekk i uken før jaktstart, noe som understøtter at det faktisk er jakta som trigger høsttrekket og ikke bare tidspunktet i seg selv.

Det kan også være grunn til å tro at hjorten også endrer sin habitatbruk på grunn av jakta. Det kan være at bruk av innmark endres og at døgnrytmen blir mer utprega. I en studie av hjorten i Møre & Romsdal viste det seg at bukker som overlevede jakta endret sin habitatbruk ved jaktstart (Lone et al. 2015). Overlevende bukker begynte å forflytte seg mer i tett vegetasjon straks jakta startet, mens bukker som ble skutt ikke viste samme atferd. Blant kollene var det ikke samme forskjell mellom overlevende og skutte koller. Siden jakttrykket er vesentlig hardere på bukkene (Solberg et al. 2012), kan dette trigge forskjellig respons mellom kjønna. En bukk har gjerne 50-50 % sjanse for å overleve jakta hvert år, mens ei kolle har minst 80 % sjanse (Langvatn & Loison 1999).



Figur 26. **Gjennomsnitt forflytningshastighet pr time (antall meter i luftlinje pr time) fordelt etter perioden før jakta starter (før; de to siste ukene av august) og etter at jakta har startet (etter; de to første ukene i september) for bukker (blå punkter) og koller (røde punkter) i Sørhjort.**

3.3.3 Eksperimentell støkking før og etter jaktstarten

I forbindelse med Sørhjort prosjektet gjennomførte Atle Skjørestad et masterprosjekt hvor målet var å undersøke om hjorten endret atferd i forbindelse med jaktstart (Skjørestad 2018). Et utvalg av de GPS merka dyra ble oppsøkt og drevet på flukt, både før (i august) og etter jaktstarten den 1. september (i september før 15. sept.). Støkkingen ble gjentatt to ganger pr dag for det samme dyret, og i utgangspunktet to ganger hver i de to månedene.

Hjortens fluktavstand (avstand til støkker når dyr løp av sted) var i snitt 34 m (SD ± 20 m) og økte med 24 % etter jaktstarten (til 42 m). Vegetasjonstetthet, dyrets kjønn og gjentatte støkkinger pr dag hadde ikke betydning for fluktavstanden.

Fluktdistansen (hvor langt dyra sprang etter støkkingen) økte betydelig for begge kjønn etter jaktstarten, og det var en klar tendens til at kollene flyktet lengre enn bukkene ved alle situasjonene (tabell 6). I tillegg så økte også fluktdistanse ved andre gangs støkking innen samme dag for begge kjønn og i begge periodene. Etter jaktstarten økte fluktdistansen ved første gangs støkking med i snitt 57 % for kollene, mens for bukkene var forskjellen 5 % (tabell 6). Ved 2. gangs støkking innen samme dag økte kollene fluktdistansen med 50 % og bukkene økte den med 88 %. Forskjellen mellom kjønna økte også etter jaktstarten. Ved 1. gangs støkking i august så dro kollene 50 % lengre, mens tilsvarende støkking i september så var forskjellen hele 124 %.

Interessant nok ble det ikke funnet noen sammenheng mellom bruk av skjul og jaktstart (periode) eller gjentatte støkkinger. Hjorten valgte imidlertid steder som gav bedre skjul enn tilfeldig valgte steder i de nære omgivelsene både før og etter støkking i begge månedene.

For både fluktavstand og fluktdistanse viste analysene til Skjørestad at jaktstarten var den viktigste forklaringsfaktoren for endring i atferden. Dette indikerer at hjorten prøver å holde større avstand til mennesker etter jaktstart, og at jakta på denne måten påvirker atferden. Når hjorten tvinges på flukt vil det være vesentlig at den flykter langt nok til at den opplever at faren opphører, økt fluktdistanse etter jaktstart kan være en respons på dette. I de periodene av året det ikke er jakt vil en lang flukt

utelukkende medføre en kostnad, uten noen umiddelbar positiv gevinst. Som viktigste predator på hjort i Norge gjennom et uttak på om lag 20 % av bestanden hvert år (Langvatn and Loison 1999), utgjør mennesker en potensielt svært viktig seleksjonsfaktor. Hjort som tilpasser atferden til vår atferd og reduserer dødeligheten ved å unngå mennesker i tid og rom, har mulighet til å øke sin suksess på bekostning av andre individer i bestanden.

Tabell 6. Fluktdistanse (m), SD (standardavvik, m) og N (antall) fordelt etter kjønn, før og etter jaktstart (henholdsvis august og september), og 1. eller 2. gangs støkking fra samme dag. Tabellen er hentet fra Skjørestad 2018.

		Bukker			Koller		
		Gjennomsnitt	SD	N	Gjennomsnitt	SD	N
Før jaktstart	1. støkking	874	385,1	10	1315	1372,9	26
	2. støkking	1191	934,6	7	2032	1397,8	25
Etter jaktstart	1. støkking	921	737,8	5	2067	1562,9	19
	2. støkking	2243	2085,5	5	3028	1854,5	11

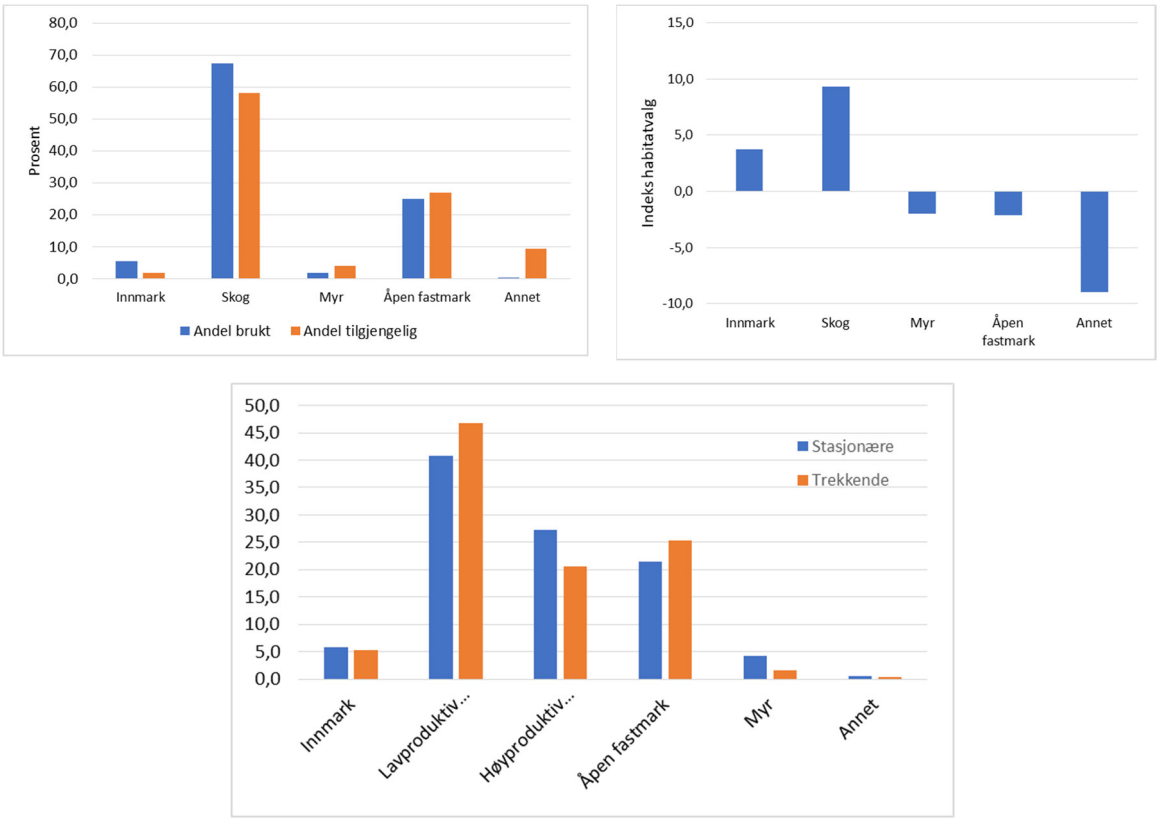
3.4 Hjortens habitatbruk og bruk av høydegradienten

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 kapittelet ser vi på hvordan hjorten bruker de ulike habitattypene innenfor sitt eget leveområde for hele året samla, og sammenlignet dette med tilgjengeligheten på kommunenivå. Vi har i tillegg analysert hjortens bruk av høydegradienten (høyde over havet) i løpet av året. Til analysene har vi brukt de 31 individene som hadde tilfredsstillende datamengde.

3.4.1 Hjortens bruk av ulike arealkategorier

Hjorten brukte i gjennomsnitt innmark 5,4 % av tida (figur 27a), mens den individuelle variasjonen var fra 1,1 til 15,6 %. Hele 67,4 % av posisjonene ble funnet i skogsarealer, mens åpen fastmark ble brukt i snitt 24,9 % av tiden (figur 27a). Her lå den individuelle variasjonen fra 26,6 til 91,9 % i skog, mens i åpen fastmark så varierte det fra 0,6 til 56,1 %. Myr ble brukt i 1,9 % av tida, hvor variasjonen var fra 0 til 6,2 %. Andre arealer (som vann, bebodde områder, industri, etc.) ble brukt i snitt kun 0,4 % av tida (variasjon 0-1,4 %). Stasjonære og trekkende dyr brukte de ulike habitatklassene noe forskjellig. De mest åpenbare forskjellene er at trekkende dyr brukte mer tid i lavproduktiv skog og åpen fastmark, mens de stasjonære brukte mer tid i høyproduktiv skog (figur 27c). Dette skyldes nok i stor grad at habitatsammensetningen er forskjellig gjennom året, siden trekkende dyr bruker



Figur 27. **(a) Gjennomsnitt andel brukte arealtyper av hjorten (n=31) sammenlignet med andel tilgjengelig areal på kommunenivå i de kommunene dyra har registrerte posisjoner fordelt etter innmark (alle typer), skog (alle boniteter og treslag), myr, åpen fastfast (alle åpne arealer inkludert fjell), og annet areal (eks. vann, industri). (b) Indeks for habitatvalg, beregnet som snitt andel posisjoner i et gitt habitat minus snitt tilgjengelig tilsvarende habitatklasse på landskapsnivå (kommune) fordelt etter samme habitatinndeling som i a. (c). Gjennomsnitt andel brukte arealtyper av stasjonære (n=4) og trekkende (n=27) hjort fordelt etter innmark (alle), lavproduktiv skog (bonitet<14, alle treslag), høyproduktiv skog (bonitet≥14 alle treslag), åpen fastmark (alle åpne arealer inkludert fjell), myr og annet areal (eks. vann, industri).**

høyereliggende arealer i større grad som har større innslag av lavproduktive skoger og åpne områder/fjell (se kap. 3.4.2., figur 28).

Hjortens valg av habitat styres ikke bare av næringstilgangen, men de må også vurdere andre faktorer som behovet for skjul og ly, og potensielle farer. Det er sjelden at en enkelt habitattype tilfredsstiller alle disse behovene alene, og hvor dyret velger å oppholde seg 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 værforholda. Innmarksarealer, spesielt arealer med grasproduksjon, er et habitat som bidrar både med store fordeler (god næringstilgang) og ulemper (få eller ingen steder å skjule seg) for hjorten. Vi ser da også at hjorten bruker innmarksarealer mer enn det tilbudet tilsier (figur 27 b), noe som også er forventet (eks Godvik et al. 2009, Lande et al. 2014). Selv om vi her ikke har sett på preferansene i forhold til tid på døgnet og årstid, så ser vi at innmark er et foretrukket areal. Hvis man imidlertid sammenligner habitatbruken i Sørhjort med for eksempel Møre & Romsdal/Trøndelag så brukte hjorten i Sørhjortområdet mindre tid på innmark. I dette området brukte hjorten 19,1 % av tid på innmark. Hva som er grunnen til dette har ikke vært gjenstand for analyser, men andelen innmark 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). Hjorten preferer også bruk av ulike skogshabitater og vi ser at hjorten bruker mer tid i ulike skogshabitater enn hva tilbudet tilsier (figur 27b). Dette er selvfølgelig ikke overraskende siden mange skogshabitater gir både skjul og beite. Vi ser videre at

myrhabitater, åpen fastmark og andre arealer ikke er preferert av hjorten (figur 27b). Men vi ser likevel at hjorten tilbringer omlag 25 % av tida si i denne habitatklassen (figur 27a, c). Den sannsynlige grunnen til dette er at dyra (i alle fall trekkdyra som utgjør bulken) tilbringer store deler av sommeren og høsten i høyereliggende områder (se neste delkapittelfigur 28a). Disse habitatene, kanskje spesielt i overgangen skog og fjell, gir ofte gode beiter for hjorten. Sammenlignet med andre steder bruker hjorten i Sørhjortområdet åpen fastmark i langt større 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.

3.4.2 Hjortens bruk av høydegradienten

Hjorten bruker høydegradienten (høyde over havet) aktivt gjennom året og det skjer relativt store endringer mellom sesongene (figur 28). Bruken av høydegradienten må sees i sammenheng med sesongtrekket og hvordan hjorten responderer på vårens og sommerens utvikling (Mysterud et al. 2011b). De fleste dyra trekker oppover i terrenget under vårtrekket, for å kunne utnytte at våren og tilgangen på planter i unge stadier best mulig (Mysterud et al. 2011b, 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).

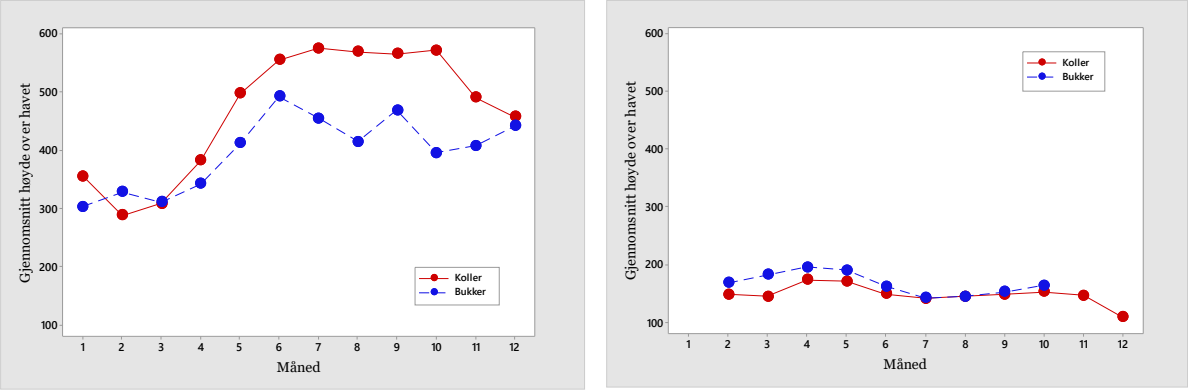
I Sørhjort var det klare forskjeller mellom de trekkende og stasjonære dyra (figur 28). Blant de stasjonære dyra varierte høyde over havet for posisjonene gjennom året lite (figur 28b). Dette reflekterer sannsynligvis at disse dyra hadde liten mulighet til å bruke høydegradienten innen sine leveområder. De stasjonære dyra man fant i Sørhjort var dyr lokalisert i nærheten av kysten og det er da ofte lengre vei til høyereliggende områder. Gjennomsnitt høyde over havet var 158 m for hele årets sett under ett og det var ikke forskjell mellom kjønna (LMM: β=8,0, t=0,42, p=0,70). De stasjonære dyra brukte arealer høyest over havet i april (koller: 174 moh., bukker: 195 moh.), mens laveste over havet i snitt var i juli (koller: 141 moh., bukker: 142 moh.) og i desember (for kollene: 109 moh.). I motsetning til andre undersøkelser som viser at det ikke var forskjell mellom stasjonære og trekkende dyr (Meisingset et al. 2011, 2012), så har stasjonære dyr vinterområder som var lavere over havet enn trekkende dyr i Sørhjort (GLM: β=238,5, t=7,85, p<0,001). I snitt lå vinterområdene til stasjonære dyr 154 moh. (min=131, maks=183; regnet som senterposisjonen i leveområdet i mars), mens det for de trekkende dyra lå 323 moh. (min=141, maks=560). Hovedforklaringen på denne forskjellen var at vinterområdene ligger nærmere kysten hos de stasjonære dyra (GLM: β=2,1, t=4,2, p<0,001). Avstanden for senter i vinterposisjonene lå 9,3 km fra kysten hos de stasjonære dyra (min= 1,6, maks=12,0), mens de lå i snitt 82,0 km fra kysten hos de trekkende dyra (min=5,8, maks=135,0).

For de trekkende dyra så ser man en aktiv bruk av høydegradienten gjennom året. Utover våren så bruker dyra stadig mer høyereliggende arealer (figur 28a). Senteret i sommerområdene lå da også i snitt høyere over havet (juni i forhold til mars) enn vinterområdene (t-test; t=9,13, p<0,001). Kollenes områder lå i snitt 553 moh., mens bukkenes områder i snitt var 525 moh. Det var ikke forskjell mellom kjønna (t-test; t=-0,33, p=0,74). Variasjonen var imidlertid betydelig for begge kjønn både i juni og i de andre månedene i løpet av sommeren og høsten. For kollene varierte senteret i leveområdet i juni det fra 161 moh. til 926 (median=524 moh.), mens for bukkene varierte det fra 187 moh til 824 moh. (median=494 moh.). Det ble registret posisjoner over 1000 moh. i alle månedene fra mai til november for begge kjønn og til desember for bukkene. Høyeste registret posisjon over havet var henholdsvis 1375 moh. for koller (september) og 1180 moh. for bukker (juni).

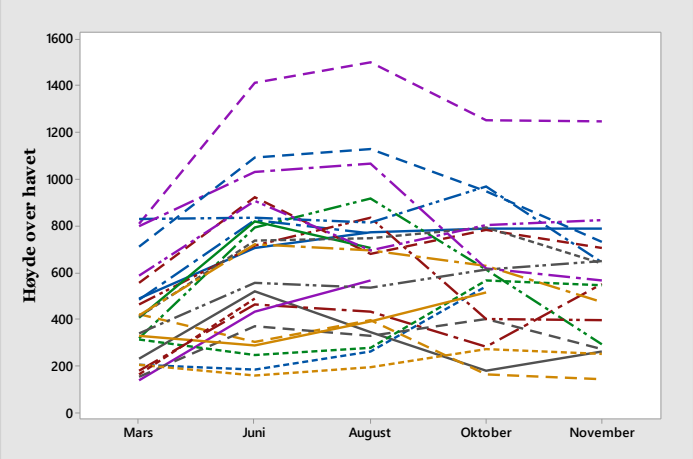
I snitt var sommerområdene om lag 215 m høyere over havet enn vinterområdene i Sørhjort, og det var ingen statistiske forskjeller mellom kjønna (t-test; t=-0,97, p=0,35). De aller fleste av dyra hadde høyereliggende sommerområder enn vinterområder. Kun 4 av 26 trekkdyr (eller 18 %) hadde sommerområder som lå lavere over havet enn vinterområdet. Variasjonen i forskjell i h.o.h. mellom vinter og sommerområdet lå fra minus 72 m til 413 m. Forskjellen i h.o.h. mellom vinter- og sommerområdene ble påvirket av flere faktorer. Forskjellene økte med økende høyde over havet i

området rundt vinterområdet (LMM: β=0,31, t=2,85, p=0,009), mens økende andel høyereliggende areal i merkekommunen hadde motsatt effekt (LMM: β=-2,89, t=-2,81, p=0,01).

Utover sommeren og høsten brukte trekkdyra i Sørhjort fortsatt i stor grad høyereliggende arealer (figur 28a). I motsetning av det man fant på Vestlandet, hvor dyra i større grad brukte lavereliggende areal fra september og utover høsten (Meisingset et al. 2011, 2012), så ventet de fleste dyra helt til november og desember før de brukte lavereliggende areal i større grad (figur 28a og figur 29). Senter i høstområdene for de trekkende dyra var først i november signifikant lavere i høyde over havet enn sommerområdet (t-test; t=2,18, p=0,04). Høstområdet var imidlertid fortsatt høyere over havet enn det vinterområdet dyret hadde opphold i tidligere på året (vinteren det samme året, t-test; t=-5,75, p<0,001). Forskjellen mellom kjønna var ikke stor nok til at den var statistisk sikker i noen av månedene gjennom sommeren og høsten.



Figur 28. Gjennomsnitt høyde over havet for posisjonene til koller (røde punkter) og bukker (blå punkter) i Sørhjort fordelt etter måned for (a) trekkende dyr og (b) stasjonære dyr.



Figur 29. Snitt høyde over havet for GPS posisjoner for ulike individer i mars, juni, august, oktober og november i Sørhjort. De ulike linjene (med farger) viser forskjellige individer.

3.5 Hjortens arealbruk og skala i forvaltningen

Det er et overordna 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 bestandene. 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 forvaltningen.

I dette kapitelet vil vi beskrive arealbruk og trekkmønster 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 areal. 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 åra 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.

3.5.1 Kommunenes areal og tellende areal

Kommunenes areal og fordeling av arealtyper varierer naturlig nok betydelig i Sørhjort fylkene (tabell 7). 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). Totalt sett snitt utgjør tellende areal i de involverte kommunene (n=48) 67 % av totalt landareal, med en variasjon fra 23 % (Bykle) til 104 % (Marnardal). Andel tellende areal må i stor grad sees i sammenheng med andel fjell i kommunene. Det at noen kommuner kommer over 100 % forteller sannsynligvis at arealer fra en annen kommune er inkludert i vald som har mesteparten av arealet i den gitte kommunen. Men det kan også være forskjeller i hvordan kommunene (og fylkene) beregner tellende areal og hvilke arealtyper som inkluderes.

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 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 dataene at kommunene ofte er relativ restriktive i hva som er tellende areal. Det er ingen absolutte regler på hva som bør være tellende areal for forvaltningen av hjorten. I framtida kan en vekting av ulike arealtyper vil være aktuelt basert på informasjon fra hjortens totale arealbruk (Mysterud et al. 2011a; Loe et al. 2012). I Sørhjort ser man at dyra i stor grad bruker høyereliggende arealer i løpet av sommerhalvåret (se figur 29), og det gjelder også i betydelig grad åpne områder (se kap. 3.4.2). Dette er et klart argument for å inkludere også høyereliggende åpne arealer som tellende areal i deler av regionen. Basert på figur 29 kan denne arealer på opptil 1000 moh. vurderes å inkludere som tellende areal i enkelte kommuner.

Tabell 7. Totalt areal (km²), tellende areal (km²) og % tellende areal i hver kommune i de tre Sørhjort fylkene. Videre viser tabellen antall vald pr kommune, snitt areal pr vald pr kommune (km²) og antall felte hjort i 2018.

Fylke	Kommune	Total areal (km²)	Tellende areal (km²)	% tellende areal av totalt	Antall vald	Snitt areal pr vald (km²)	Felte hjort 2018
Telemark	Porsgrunn	164,6	112,7	68,5	4	28,2	10
Telemark	Skien	779,2	658,6	84,5	10	65,9	25
Telemark	Notodden	919,0	749,0	81,5	7	107,0	45
Telemark	Siljan	214,0	188,7	88,2	1	188,7	19
Telemark	Bamble	304,0	246,7	81,1	11	22,4	47
Telemark	Kragerø	305,4	256,4	84,0	8	32,0	18
Telemark	Drangedal	1062,8	991,3	93,3	38	26,1	52
Telemark	Nome	429,7	337,8	78,6	12	28,2	80
Telemark	Bø	263,2	179,7	68,3	3	59,9	4
Telemark	Sauherad	320,5	284,4	88,7	7	40,6	35
Telemark	Tinn	2044,9	811,2	39,7	15	54,1	37
Telemark	Hjartdal	791,5	610,1	77,1	7	87,2	20
Telemark	Seljord	715,1	541,5	75,7	4	135,4	31
Telemark	Kviteseid	708,5	573,7	81,0	9	63,7	38
Telemark	Nissedal	905,2	790,1	87,3	9	87,8	5
Telemark	Fyresdal	1280,6	1 066,8	83,3	9	118,5	17
Telemark	Tokke	984,5	604,9	61,4	30	20,2	46
Telemark	Vinje	3105,8	1 067,4	34,4	11	97,0	16
Aust-Agder	Risør	193,0	157,2	81,4	1	157,2	9
Aust-Agder	Grimstad	303,5	242,5	79,9	3	80,8	10
Aust-Agder	Arendal	270,0	157,7	58,4	1	157,7	9
Aust-Agder	Gjerstad	322,1	307,1	95,3	1	307,1	21
Aust-Agder	Vegårshei	355,7	308,6	86,8	1	308,6	21
Aust-Agder	Tvedestrand	217,9	192,9	88,5	5	38,6	38
Aust-Agder	Froland	644,5	612,2	95,0	2	306,1	35
Aust-Agder	Lillesand	190,3	135,4	71,1	5	27,1	29
Aust-Agder	Birkenes	674,2	615,0	91,2	4	153,8	63
Aust-Agder	Åmli	1130,6	1 080,7	95,6	7	154,4	63
Aust-Agder	Iveland	261,6	245,2	93,7	1	245,2	3
Aust-Agder	Evje og Hornnes	550,2	507,4	92,2	5	101,5	29
Aust-Agder	Bygland	1311,7	654,1	49,9	6	109,0	11
Aust-Agder	Valle	1264,9	525,0	41,5	2	262,5	15
Aust-Agder	Bykle	1467,1	331,9	22,6	8	41,5	10
Vest-Agder	Kristiansand	276,4	152,0	55,0	4	38,0	12
Vest-Agder	Mandal	222,4	208,0	93,5	4	52,0	15
Vest-Agder	Farsund	262,5	218,9	83,4	4	54,7	68
Vest-Agder	Flekkefjord	543,2	454,5	83,7	6	75,7	78
Vest-Agder	Vennesla	384,5	341,5	88,8	3	113,8	7
Vest-Agder	Songdalen	215,9	216,1	100,1	2	108,0	25
Vest-Agder	Søgne	151,3	126,1	83,4	2	63,1	5
Vest-Agder	Marnardal	395,0	411,5	104,2	4	102,9	29
Vest-Agder	Åseral	887,5	504,7	56,9	4	126,2	10
Vest-Agder	Audnedal	251,5	233,9	93,0	3	78,0	21
Vest-Agder	Lindesnes	316,4	238,8	75,5	4	59,7	28
Vest-Agder	Lyngdal	391,0	350,0	89,5	6	58,3	64
Vest-Agder	Hægebostad	461,3	395,8	85,8	40	9,9	35
Vest-Agder	Kvinesdal	963,2	684,4	71,1	7	97,8	65
Vest-Agder	Sirdal	1554,8	657,4	42,3	6	109,6	65
Sum	Alle	31732,8	21 337,5	67,2	346	4861,5	1438

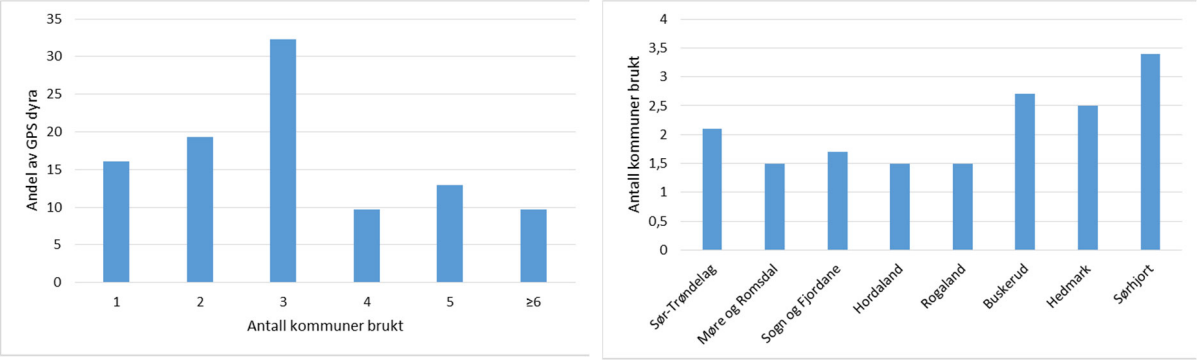
3.5.2 Antall og areal på vald i regionen

I hele Sørhjort regionen ble det registret 346 vald, fordelt på 195 vald i Telemark, 52 vald i Aust-Agder og 99 i Vest-Agder (tabell 7, www.hjorteviltregisteret.no). Antall registrerte vald pr kommune varierte fra 1 (Siljan, Risør, Arendal, Gjerstad, Vegårshei, Iveland) til 40 (Hægebostad). Det typiske (median verdi) var 5 vald pr kommune, og snittet var 7 vald. Bare fire kommuner hadde over 12 vald (Drangedal, Tinn, Tokke og Hægebostad). Valdstørrelsen i kommunene varierte i gjennomsnitt fra 9,9 km² (Hægebostad) til 308,6 km² (Vegårshei, tabell 19). Det typiske valdet var 84 km² (median av snittet i alle kommunene). Valdstørrelsen var i snitt større i Aust-Agder enn i Telemark og Vest-Agder. Snittet for alle kommunene i hele regionen var 61,7 km² (samla tellende areal delt på antall registrerte vald).

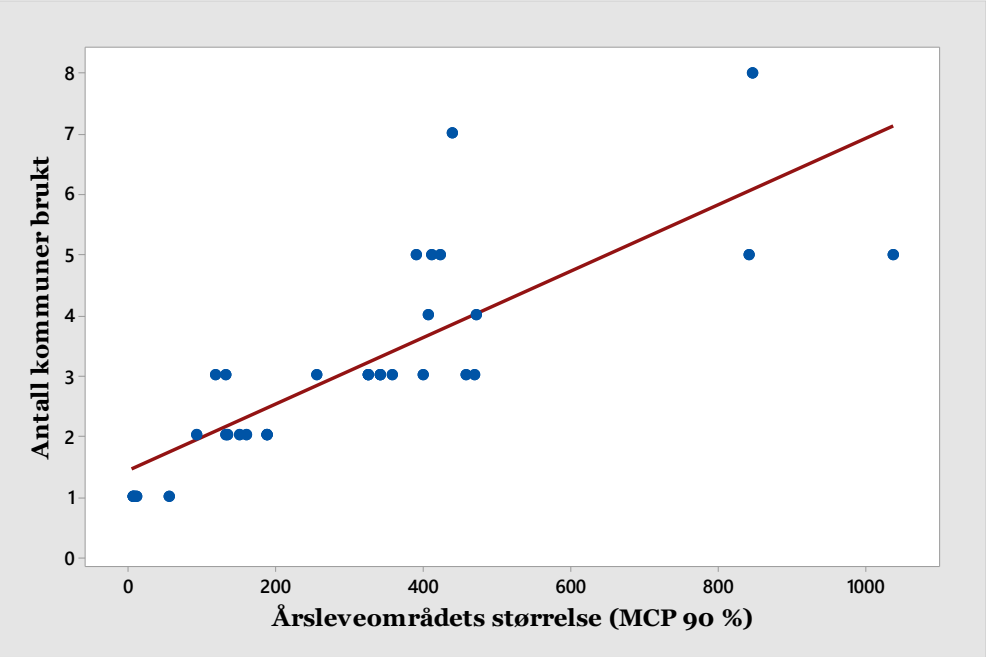
3.5.3 Hjortens trekkmønster sett mot administrative grenser

I løpet av ett år besøkte en gjennomsnittlig GPS hjort i Sørhjort 3,4 kommuner (SD=2,3, n=31). Hvis man tar ut ett dyr som brukte areal innen hele 12 kommuner (Evje_bukk_blue_14), så var snittet 3,1 kommune. Bare 16 % av dyra opphold seg innen kun en kommune i løpet av året, mens til sammen 35 % brukte en eller to kommuner (figur 30a). Videre så brukte om lag 32 % av dyra 3 kommuner, mens 33 % brukte 4 eller flere kommuner i løpet av året. I Sørhjort området bruker hjorten areal innen flere kommuner enn noe annet sted i Norge (figur 30b). Nærmest ligger Buskerud hvor dyra i snitt bruker 2,7 kommuner. I fylkene nordover langs kysten bruker hjorten mellom 1,5 - 2 kommuner i gjennomsnitt.

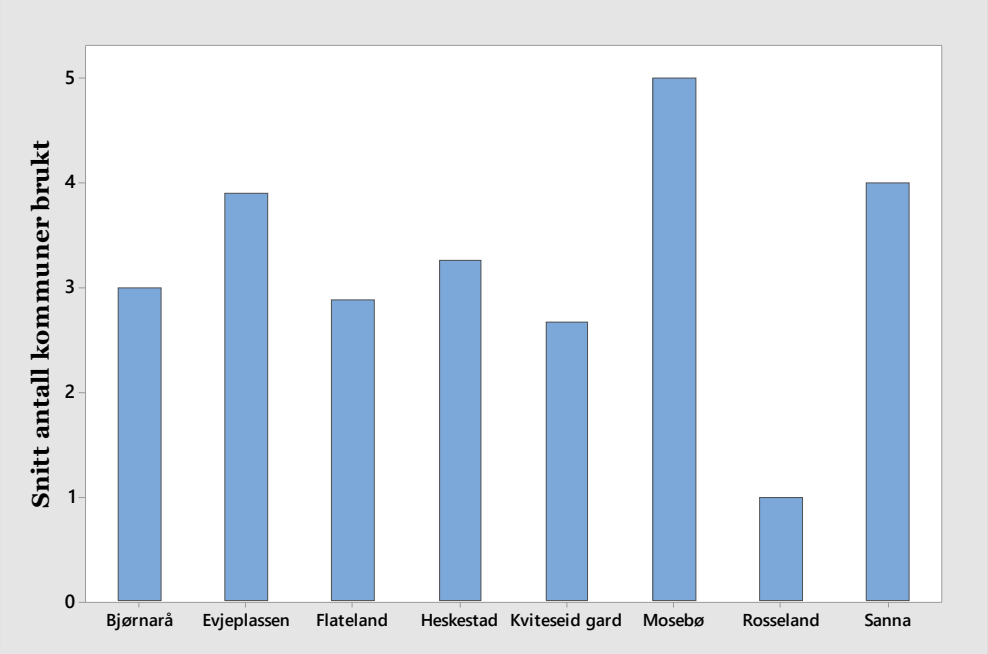
Bukkene brukte flere kommuner i løpet av året enn kollene (LMM: β=0,98 t=2,28, p=0,03). Bukkene besøkte i snitt 4,0 kommuner (SD=2,2), mens kollene besøkte 2,8 kommuner (SD=1,3). For bukkene var variasjonen fra 1 til 12 kommuner (8 hvis man tar bort Evje_bukk_blue_14), mens variasjonen for kollene var fra 1 til 7 kommuner. Antall kommuner brukt økte naturlig nok med årsleveområdets størrelse (figur 31, LMM: β=0,003, t=18,59, p<0,001). For trekkdyra så økte også antall kommuner brukt med trekkdistansen (LMM: β=0,06, t=3,42, p=0,002).



Figur 30. (a) Prosentvis fordeling av antall kommuner brukt av GPS merka dyr i Sørhjort, og (b) gjennomsnittlig antall kommuner brukt av GPS merka hjort fordelt etter ulike fylker/merkeområder i Norge (til høyre).



Figur 31. **Antall kommuner brukt i forhold til årsleveområdets størrelse (MCP 90%) for Sørhjort materialet (for illustrasjonens skyld så er Evje_bukk_blue_14 utelatt fra figuren).**



Figur 32. **Gjennomsnitt antall kommuner brukt for GPS dyra i Sør fordelt etter merkelokalitet (n=31). Bjørnarå ligger i Bykle kommune, Evjeplassen i Evje og Hornes, Flateland i Valle, Heskestad i Farsund, Kviteseid gard i Kviteseid, Mosebø i Hjartdal, Rosseland i Tvedestrand og Sanna i Nome.**

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

Valda er grunneiernes forlengede arm i forvaltningen av hjortedyra. Gjennom sine bestandsplaner skal rettighetshaverne utforme mål for bestandenes utvikling og planlegge årlig avskytning fordelt etter alder og kjønn. De minste valda får fortsatt tildelt kvote etter areal og 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. Det viser ikke minst resultatene av arealbruken i Sørhjort området. Hjorteviltforskrifta fra 2012 gjør det 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. Kommunene har også en viktig rolle i hjorteviltforvaltningen i Norge pr i dag. De skal utforme overordnede mål for utviklingen av hjorteviltbestandene og utforme retningslinjer for valdene (den private forvaltningen). Tradisjonelt sett har kommunene en sentral rolle i forvaltningen og «planleggingen» av utviklingen av bestandene, men i dag har rettighetshavernes rolle blitt mer sentral. I dag skal valda ha en sentral rolle i utviklingen av bestandene og av fordeling av årlige kvoter.

I en optimal forvaltningsverden 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 det enkelte valdet dekker. For at bestandsplanene skal ha en mening og bestandsutviklingen kunne bli forutsigbar bør derfor valda eller bastandsplanområdene kunne 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 eller «regler» på hvor stor andel av bestanden man må ha innenfor et område for å kunne kalle det en forvaltning på bestandsnivå. Så uttrykket «vesentlig del» kan vurderes ut ifra fordeler og ulemper som forvaltningen på et større areal gir. Tanken bak en forvaltning på bestandsnivå er at da vil man kunne ha en bedre kontroll på bestandsutviklingen og kunne forvalte fordeler og ulemper innen et område eller «organisasjon». Innen et slik område kan man da planlegge uttaket gjennom jakta og man har muligheter til å samkjøre målene over et større område.

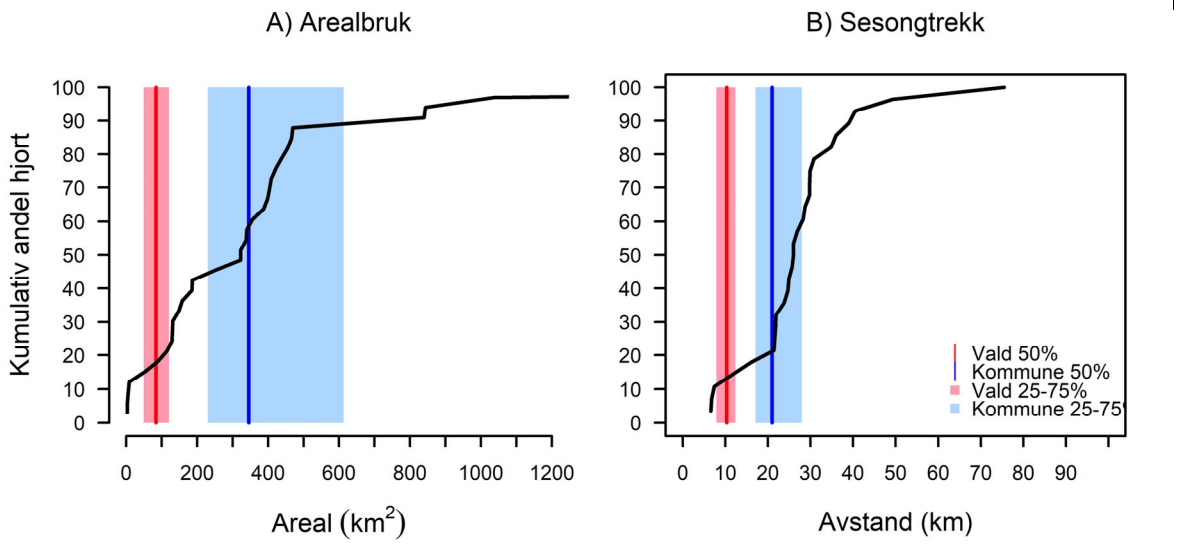
Pr i dag ser det ut til at en gjennomsnittlig kommune i Sørhjort ut i fra areal kan fange opp rundt 60 % av bestanden (figur 33a), men som kjent er jo ikke kommunegrensene alltid plassert fornuftig i forhold til forvaltningen av hjorten. Hvis man i tillegg også ser på sesongtrekkene så fanger kommunene opp enda færre dyr, og en gjennomsnitt kommune i Sørhjort området vil da kunne ha bare 20-30 % av bestanden (figur 33b). Et typisk vald i Sørhjort området (84 km²) har potensiale, arealmessig sett, til å fange opp om lag 20% av dyra gjennom året, men er avhengig av form og beliggenhet av valdet (figur 33). Dette bildet er imidlertid forskjellig mellom kommunene fordi det gjennomsnittlige valdarealet varierer til dels betydelig (tabell 7). Slik situasjonen er pr i dag er det likevel slik at det stort sett er bare stasjonære dyr som man kan regne med å ha innenfor et vald i løpet av hele året. Siden det er liten andel stasjonære dyr i Sørhjort området, vil man ha få dyr på helårsbasis i valdet. Hvis man setter et mål om å ha 80 % av bestanden innen et vald eller bestandsplanområde så tilsier hjortens årlige arealbruk at størrelsen bør være 450-500 km² avhengig av beliggenhet og avgrensinger (figur 33).

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 i den forbindelse bør 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.

For å se på hvor store arealer dyra fra de ulike merkekommunene dekka i løpet av året, så beregnet vi et «plassareal» pr merkekommune. Dette ble gjort ved å beregne det arealet dyra fra de ulike merkeplassene beveget seg innen. Siden flere av dyra forflyttet seg i ulike retninger var dette arealet

enda større enn det som vi kom fram til i figur 33 (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 alle områdene unntatt Tvedestrand (med kun stasjonære dyr og Nome med kun ett merka dyr), så overgikk disse areal på 700 km² (tabell 8). For eksempel så dekket dyra fra Evje 970 km², mens i dyrene merka i Valle nesten dekket 1200 km² (figur 34). Det er derfor grunn til å understreke at hvis man skal forvalte «hele» bestander med tilhold i et vinterområde i Sørhjort, så bør man kanskje forvalte områder som er mellom 700-1200 km² (tabell 8, figur 34).

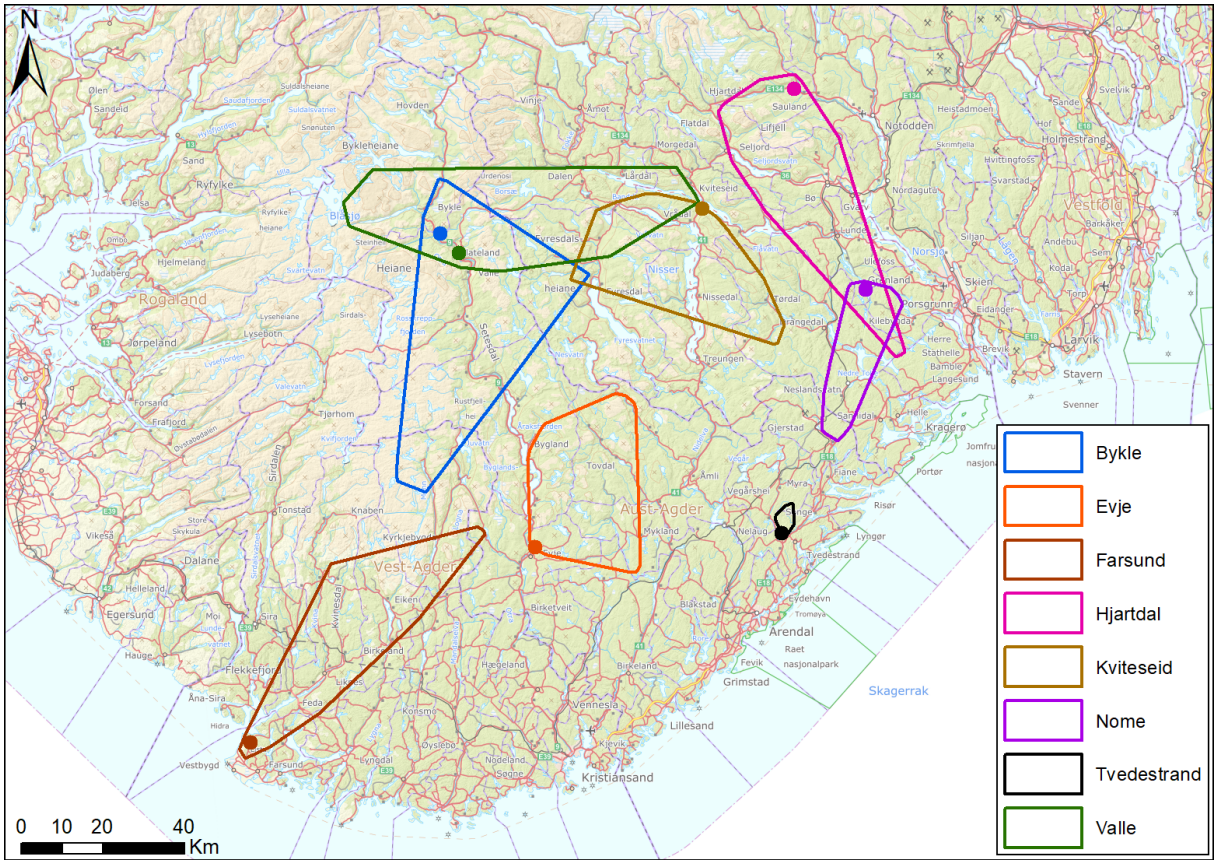
Sett opp mot dagens valdstruktur i kommunene i regionen så er de fleste valda for små til å kunne forvalte bestander. Hvis en bestandsretta forvaltning innen valda er et mål, så bør valda blir større i de fleste kommunene. Det er sannsynligvis flere hindre på grunneiernivå for hvor stort et vald kan 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 de fleste steder. Samkjøring av valdas mål og avskytningspolitikk bør derfor være et viktig tema framover i alle fylkene i Sørhjort. 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 33. **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 prikkete 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). B. Figuren for sesongtrekk tolkes på samme måte som figur A. 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 (km²) som dyra fra den enkelte merkekommune/merkeplass dekket i løpet av året. Arealene ble beregnet som 95 % MCP (se metodedelen). N er antall dyr pr merkeplass.

Merkekommune	MCP 95 % (km²)	n
Bykle	1139	2
Evje	970	6
Farsund	877	4
Hjartdal	951	3
Kviteseid	703	5
Nome	409	1
Tvedestrand	13	3
Valle	1191	7



Figur 34. Arealbruk fordelt etter merkekommune, illustrert som MCP (Minimum convex polygon, 100 %) for alle dyr samlet pr merkeplass. Punktene viser lokaliseringen av de ulike merkeplassene i Sørhjort, mens polygonene viser det geografiske områdene som dyra fra den enkelte merkeplassene har forflyttet seg innenfor. Se også tabell 8.

3.5.5 Variasjon i bestandstetthet på lokalt nivå – betydningen av hjortens arealbruk

Vi har lenge visst at det er store forskjeller i bestandstetthet mellom ulike kommuner hvor hjorten har tilhold i Norge og spesielt i løpet av vinterhalvåret. I Sørhjort området ble det felt hjort i alle kommunene jaktåret 2018, og variasjonen var fra 3 dyr i Iveland i Aust-Agder til 80 dyr i Nome i

Telemark. På kommunenivå så varierte antall felte hjort pr 10 km² tellende areal fra 0,06 (Nissedal i Telemark) til 3,1 (Farsund i Vest-Agder) i 2018, med et gjennomsnitt på 0,82 (48 kommuner). Dette tallet varierte en del mellom fylkene hvor Vest-Agder felte flest hjort med 1,05 dyr pr 10 km² tellende areal i snitt, mens i Telemark og Aust-Agder henholdsvis felt 0,72 og 0,071 dyr i snitt pr 10 km² tellende areal.

En av de store utfordringene man ser i dagens hjorteforvaltning er nettopp denne betydelige variasjonen i tetthet, både på mindre og større geografisk skala. I Sørhjort så er variasjonen i bestandstetthet stor mellom kommunene, men variasjonen er gjerne minst like stor på lokalt hold innad i kommunene. Dette er en relevant problemstilling for i de fleste områder hvor hjorten er utbredt. Selv i hjortetette områder så er variasjonen betydelig. For eksempel så varierte felte hjort fra 0 til 160 dyr pr 10 km² mellom ulike vald i et studieområde i Møre og Romsdal/Sør-Trøndelag (snittet var på 10 dyr felte dyr pr 10 km²; Meisingset et al. 2011).

Bestandstettheten påvirker ulike prosesser både på individnivå og bestandsnivå, og en rekke faktorer og egenskaper kan påvirkes. Det er godt dokumentert at bestandstettheten blant annet påvirker kroppsvekt (Mysterud et al. 2004b) og reproduksjon (Langvatn et al. 2004) som er viktige faktorer for bestandsutviklingen av hjorten. Bestandstettheten påvirker også hjortens atferd, både de unge dyras utvandring og etablering i nye områder (Loe et al. 2009), og trekkatferd og områdebruk hos mer etablerte dyr (Mysterud et al. 2011b; Meisingset 2015). Til det siste så viser analysene av Sørhjort materialet at hjorten bruker store områder, kanskje spesielt om høsten, sannsynligvis på leit etter artsfrender. Tilsvarende ser man også at andel trekkdyr går ned med økende bestandstettheten i et område (Mysterud et al. 2011b).

Disse store variasjonene i tetthet mellom kommuner kan delvis knyttes til naturlige forutsetninger som avstand til kyst og andel høyereliggende områder. Generelt er det som regel lavere bestandstetthet med økende høyde over havet og avstand fra kysten, hovedsakelig på grunn av lengre vinter og mer snø. Variasjonen på mindre skala (vald) er mindre opplagt og vi har ikke analysert slike forhold her. Men faktorer som tilgang til innmarksområder og produktive skogsarealer er sannsynligvis viktige på den minste skalaen. I tillegg er det variasjoner bestandstetthet i løpet av året fordi en vesentlig andel av hjorten har ulike oppholdsområder vinter og sommer. Som dette prosjektet har vist så er det trekker mesteparten av dyra opp i høyden om sommeren. Trekkatferd er delvis også en tillært atferd, hvor unge dyr lærer av sine mødre eller andre artsfrender (Jesmer et al. 2018). Dette gjør at det det tar tid å etablere nye ruter og nye «vaner» for dyra i bestanden i et område. Dette er også en av grunnene til at det er særs viktig å ta vare på etablerte trekkruter og at korridorene for trekkrutene bevares. Spesielt gjelder dette ved reguleringer og omdisponeringer av arealene som for eksempel ved veiutbygginger, vindmølleparker, etablering av industriarealer, bolig- og hytteutbygging, etc.

Forvaltningshistorikken på lokalt nivå spiller også en betydelig og viktig rolle. Hvordan man forvalter bestandene fra tidlig etablering er viktig. Avskytningen (og fordelingen av denne) over tid påvirker den lokale (og regionale) tettheten av dyr og dermed også spredningen og forekomstene over større arealer. I Sørhjort fylkene er hjorten fortsatt i en etablerings- og koloniseringsfase, og hjorten er «flekkvis» fordelt. Hjorten er en sosial art hvor artsfrender gjerne slår seg sammen og overvintrer i samme område. Skal dyra «spre» seg utover slik at man får en utjevning av bestandstettheten, må det skje en utvandring fra disse områdene og unge dyr finne nye områder å slå seg ned i. I dette bildet er hodyra de viktigste. Men hos hjorten er det slik at relativt få hodyr har en atferd som gjør at de utvandrer fra moras leveområde og etablerer seg i nye områder (Loe et al. 2009, Meisingset et al. 2011). Hjorten er gjerne det man kaller en sein kolonisator og det tar tid før man får etablering i nye områder og spesielt da i nye overvintringsområder.

I dette perspektivet er hjortens trekk og arealbruk viktig. Hjorten har for det meste tilhold i ganske små vinterområder for så å spre seg utover ett større areal i løpet av sommeren og høsten. Som regel er det betydelig høyere tetthet av dyr i vinterområdene enn i sommerområdene, i alle fall i vinterhalvåret.

Dette mønsteret finner man også i Sørhjort området. I Sørhjort ser man også at dyra bruker veldig store områder om høsten. Dette er sannsynligvis knyttet til brunsten og at både koller og bukker må «lete» etter andre hjorter for å finne attraktive partnere. Denne problemstillingen er viktig for forvaltningen å kunne ha et aktivt forhold til. Trekkende bestander som benytter seg av store arealer er vanskelig å forvalte, kanskje spesielt når bestandene i tillegg er fåtallige. Jakt og høsting av slike bestander er ikke bare krevende, men det kan også være vanskelig å planlegge og å forutsi utviklingen i bestanden. Forsiktig jakt med lavt uttak i starten av etableringen kan være avgjørende for den lokale forekomsten av hjort. I denne perioden er det også viktig at man ikke tar ut for mye produktive koller. Produksjonen i et område vil ha stor innvirkning på utviklingen videre i bestanden lokalt.

Vår påstand er at dagens hjortebestand i hovedsak forvaltes i vinterområdene og i de kommunene/valdene som har mest overvintrende hjort. Mye av hjort har tilhold utenfor disse områdene i løpet av sommerhalvåret, og det er grunn til å tro at det er relativt liten samkjøring av forvaltningen mellom sommer- og vinterområdene til hjorten pr i dag. For at man skal kunne høste et riktig antall dyr og at fordelingen av fordeler og ulemper hjortebestanden bringer skal blir bedre mellom ulike grunneiere/rettighetshavere, er det viktig at hjortens totale leveområder i løpet av året i større grad sees under ett.

3.5.6 Regional forvaltning – hvem hører sammen?

For å kunne lage fornuftige forvaltningsregioner og/eller naturlige samarbeidsregioner bør man se på hjortens totale arealbruk i sammenheng. En relativ stor andel av hjorten bruker, som vi har sett, flere kommuner i løpet av året.

I tabell 9 har vi laget en sammenstilling av alle GPS dyr merka i de respektive kommunene og sett på hvilke kommuner de besøkte i løpet av registreringstida. Det var ingen kommuner/merkeplasser hvor det kun var en oppholdskommune. Antallet oppholdskommuner varierte fra 2 (Tvedestrand) til 9 (Hjartdal) for de merka dyra fra den enkelte merkekommunen. Snittet var 5 ulike oppholdskommuner (median 4,5). Det vil si at fra en merkekommune/merkeplass så brukte dyra i tillegg i snitt 4 kommuner i tillegg til den kommunen de ble merka i, og opptil 8 kommuner.

Mange av dyra hadde sommerområder i andre kommuner enn den kommunen de ble merka i (tabell 10). For Sørhjort materialet totalt sett gjaldt dette 77 % av dyra. Av de trekkende dyra så hadde 89 % sommerområde i en annen kommune, mens det for de stasjonære dyra hadde 100 % sommerområde i samme kommune som de ble merka i. For eksempel så tilbrakte dyra merka i Valle store deler av sommeren i Bykle, Tokke eller Fyresdal, mens dyra i Evje og Hornes hadde hoved-sommerområdene i Froland, Bygland og Åmli. Videre hadde ei kolle fra Farsund hadde sommerområdet i Evje og Hornes.

Disse resultatene danner et rimelig greit grunnlag for å kunne si om hvilke kommuner som hører sammen i hjorteforvaltningssammenheng. Selv om kommunene i hele regionen er knyttet sammen gjennom at unge dyr utvandrer lengre distanser, noe eksemplet Evje_bukk_blue_14 viser, så bør grunnlaget i forvaltningen være dyr med faste trekkmønster. Evje_bukk_blue_14 var en ung bukk (merka som spissbukk) og året den var to år så var den innom i alt 12 kommuner og brukte store områder. De etablerte og voksne dyra er derfor det viktigste grunnlaget for å forvalte bestandene (Meisingset 2015).

Man skal være varsom med å tegne for «rigide» kart, men enkelte områder hører mer sammen enn andre. Man kan også si at enkelte kommuner er typiske «vinterkommuner», hvor mesteparten av dyra trekker ut fra. Andre kommuner er mer typiske «sommerkommuner», hvor dyr fra andre kommuner trekker inn. Typiske vinterkommuner er gjerne kystnære kommuner og/eller kommuner med stor andel lavereliggende arealer, mens sommerkommunene er gjerne innlandskommuner med en større andel høyereliggende arealer. Det er naturlig at samarbeid på tvers av kommunegrensene bør omfatte både vinter- og sommerkommuner. Vi ser ut fra merkedataene fra Sørhjort også at en del dyr

overvintrer i innlandskommuner, som man skulle forvente at er mer typiske sommerkommuner. I disse områdene er høydegradienten viktig siden vi ser at de aller fleste trekkdyra bruker høyereliggende arealer i løpet av sommeren og høsten. Å se lavereliggende og høyereliggende områder i sammenheng vil være fornuftig også i innlandskommunene.

Gjennom de registreringene som er foretatt i Sørhjort har man et bedre grunnlag enn noen gang for å kunne jobbe for et større fokus mot en regional forvaltning av hjorten. En samkjøring av forvaltningen på tvers av vald og kommunegrenser krever imidlertid innsats utover dagens forvaltningspraksis for de fleste kommunene. For de fleste kommunene er det nok mest naturlig å tenke seg et nært samarbeid med en eller ett par nabokommuner, men ei regional forvaltning kan innbefatte flere typer samarbeid og flere kommuner. I ei tid hvor hjortebestanden øker og hjorten vil bli et viktigere jaktobjekt i mange kommuner i Agder og Telemark, 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.

Tabell 9. Oversikt over hvilke kommuner det ble registrert posisjoner fra ulike GPS merka hjorter. Merkekommune beskriver den kommunen som dyret ble merka i og oppholdskommuner i de kommunene GPS hjort fra den enkelte merkekommunen hadde registrerte posisjoner. Evje_bukk_blue_14 er utelatt siden den var innom 12 kommuner (disse var foruten de som står i tabellen; Audnedal, Bykle, Fyresdal, Hægebostad, Lyngdal, Marnardal, Tokke, Valle og Åseral).

	Merkekommune							
Oppholdskommune	**Bykle**	**Evje og Hornes**	**Farsund**	**Hjartdal**	**Kviteseid**	**Nome**	**Tvedestrand**	**Valle**
Audnedal			X					
Bamble				X				
Bygland	X	X						
Bykle	X							X
Bø				X				
Drangedal				X	X	X		
Evje og Hornes		X	X					
Farsund			X					
Froland		X						
Fyresdal	X				X			X
Gjerstad						X		
Hjartdal				X				
Hægebostad			X					
Kvinesdal			X					
Kviteseid				X	X			X
Lyngdal			X					
Nome				X		X		
Notodden				X				
Seljord				X				
Skien				X		X		
Tokke					X			X
Tvedestrand							X	
Valle	X							X
Vegårshei							X	
Åmli		X						
Åseral	X		X					
Antall kommuner	5	4	7	9	4	4	2	5

Tabell 10. Merkekommune (merket), hovedoppholdskommune i løpet av sommeren (sommer), merkelokalitet (lokalitet), år for registering, kjønn og arealbruk for ulike individer i Sørhjort (n=31).

id	Merket	Sommer	Lokalitet	År	Kjønn	Arealbruk
evje_bukk_blue_14	Evje	NA	Evjeplassen	2017	bukk	Utvandrende
evje_bukk_blue_13	Evje	Bygland	Evjeplassen	2017	bukk	Trekkende/Ufullst.
bykle_kolle_hvit_1	Bykle	Bykle	Bjørnarå	2016	kolle	Trekkende
bykle_kolle_hvit_2	Bykle	Bykle	Bjørnarå	2016	kolle	Trekkende
evje_bukk_hvit_8	Evje	Froland	Evjeplassen	2015	bukk	Trekkende
evje_kolle_green_7	Evje	Bygland	Evjeplassen	2017	kolle	Trekkende
evje_kolle_green_7	Evje	Bygland	Evjeplassen	2016	kolle	Trekkende
evje_kolle_gul_4	Evje	Bygland	Evjeplassen	2015	kolle	Trekkende
evje_kolle_gul_5	Evje	Åmli	Evjeplassen	2015	kolle	Trekkende
evje_kolle_lilla_1	Evje	Åmli	Evjeplassen	2016	kolle	Trekkende
evje_kolle_lilla_1	Evje	Åmli	Evjeplassen	2017	kolle	Trekkende
farsund_kolle_orange_1	Farsund	Evje	Heskestad	2017	kolle	Trekkende
farsund_kolle_orange_2	Farsund	Kvinesdal	Heskestad	2017	kolle	Trekkende
hjartdal_bukk_green_53	Hjartdal	Hjartdal	Mosebø	2015	bukk	Trekkende
hjartdal_bukk_green_53	Hjartdal	Hjartdal	Mosebø	2016	bukk	Trekkende
hjartdal_bukk_gul_1	Hjartdal	Drangedal	Mosebø	2016	bukk	Trekkende
hjartdal_kolle_gul_7	Hjartdal	Bø	Mosebø	2016	kolle	Trekkende
hjartdal_kolle_gul_7	Hjartdal	Bø	Mosebø	2017	kolle	Trekkende
kviteseid_bukk_green_57	Kviteseid	Drangedal	Kviteseid gard	2016	bukk	Trekkende
kviteseid_kolle_green_50	Kviteseid	Fyresdal	Kviteseid gard	2015	kolle	Trekkende
kviteseid_kolle_green_51	Kviteseid	Fyresdal	Kviteseid gard	2016	kolle	Trekkende
kviteseid_kolle_green_51	Kviteseid	Fyresdal	Kviteseid gard	2015	kolle	Trekkende
kviteseid_kolle_gul_5	Kviteseid	Fyresdal	Kviteseid gard	2016	kolle	Trekkende
kviteseid_kolle_lilla_7	Kviteseid	Drangedal	Kviteseid gard	2016	kolle	Trekkende
nome_kolle_green_52	Nome	Gjerstad	Sanna	2015	kolle	Trekkende
valle_bukk_blue_15	Valle	Bykle	Flateland	2017	bukk	Trekkende
valle_bukk_hvit_7	Valle	Tokke	Flateland	2015	bukk	Trekkende
valle_kolle_green_56	Valle	Tokke	Flateland	2015	kolle	Trekkende
valle_kolle_gul_8	Valle	Fyresdal	Flateland	2016	kolle	Trekkende
valle_kolle_gul_8	Valle	Fyresdal	Flateland	2017	kolle	Trekkende
valle_kolle_hvit_6	Valle	Tokke	Flateland	2015	kolle	Trekkende
valle_kolle_lilla_5	Valle	Tokke	Flateland	2017	kolle	Trekkende
valle_kolle_lilla_8	Valle	Bykle	Flateland	2018	kolle	Trekkende
valle_kolle_lilla_8	Valle	Bykle	Flateland	2017	kolle	Trekkende
farsund_kolle_gul_6	Farsund	Farsund	Heskestad	2016	kolle	Stasjonær
farsund_kolle_orange_3	Farsund	Farsund	Heskestad	2017	kolle	Stasjonær
tvedestrand_kolle_blue_10	Tvedestrand	Tvedestrand	Rosseland	2017	kolle	Stasjonær
tvedestrand_kolle_blue_12	Tvedestrand	Tvedestrand	Rosseland	2017	kolle	Stasjonær

4 Oppsummering og veien videre

4.1 Oppsummering

Gjennom merking og analyser av 34 GPS merka hjort med over 220 000 unik posisjoner har Sørhjort 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 en landsdel der hjorten er på fremmarsj. Antallet merka hjort ble noe mindre enn planlagt, men datasettet har gitt mulighet til å komme med rimelig sikre resultater. Det har også gitt gode muligheter til å utrede flere interessante spørsmål og svarer på målene i prosjektet.

I Sørhjort har vi studert hjortens arealbruk med et bredt perspektiv, og har avdekket flere viktige mekanismer som driver arealbruken. Vi har fokusert på de to hovedstrategier for arealbruk hos hjorten gjennom året, en stasjonær og en trekkende arealbruk. Andelen trekkhjort er høy og klart høyere enn i andre deler av landet. Stasjonære dyr ble funnet nært kysten og det er rimelig å anta at andelen stasjonære dyr en større nærmere kysten, hvor også høydegradientene er mindre. Selv om man optimalt sett skulle hatt flere merka dyr langs kysten, så indikerer resultatene likevel at andelen er større her. Trekkdistansen varierte endel, men en hovedparten av dyra hadde mellomlange trekk på mellom 20 og 40 km. Topografien er i stor grad styrende for trekkdistansen, hvor både tilgangen til høyereliggende beitearealer, avstand til kysten og forskjeller i høyde over havet mellom vinter- og sommerleveområdet spiller en viktig rolle. Høsttrekket tar kort tid og flere dyr starter å trekke før jaktstarten den 1. september og 2/3 starter trekket før 1. oktober. Dette er viktig kunnskap med henhold til jakta og når jaktinnsatsen bør settes inn, spesielt i hjortens sommerområder. Størrelsen på hjortens leveområder er naturlig nok tett knyttet til trekkstrategi, og mange av dyra i Sørhjort hadde store leveområder. Sammenlignet med andre studieområder i Norge hadde dyra store leveområder for året totalt sett, og kanskje spesielt om høsten brukte hjorten store arealer.

Resultatene i Sørhjort og kunnskapen som er kommet fram i 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 på å endre tankegangen 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 Sørhjort 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 helthetlig 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 Sørhjort prosjektet viktig. Det betyr at både mål og rammer bør tilpasses på tvers av kommune (og fylkes) grensene, og at valda i større grad må samarbeide om sine mål og tiltak gjennom felles bestandsplanområder.

Resultatene viser at bestandene i enkelte kommuner er mer «knytta sammen» enn i andre kommuner. Vi kan grovt dele kommunene inn i vinterkommuner og sommerkommuner. Typiske vinterområder er gjerne kystnære kommuner eller laveliggende arealer i andre kommuner, mens sommerarealer er

gjerne innlandskommuner eller høyereliggende arealer. Sommerkommunene får påfyll av dyr i sommerhalvåret, og er på denne måten avhengig av vinterkommunenes forvaltning av hjorten. Gjennom de resultatene som er kommet fram i Sørhjort har man et bedre grunnlag for å kunne jobbe for et større fokus mot en regional forvaltning av hjorten. En samkjøring av forvaltningen på tvers av vald og kommunegrenser krever en imidlertid innsats utover dagens forvaltningspraksis for de fleste kommunene.

Man kan forvente seg en økning i bestandene av hjort i hele regionen i åra framover. Det tilsier både historien med en sterk økning i avskytningen av hjort de siste 20 årene og andre kriterier i form av økning i observerte dyr i sett dyr registeringene fra jegerne. Naturgrunnlaget og klimaet i området er også slik at hjortens ser ut til å trives godt og det er derfor meget sannsynlig at den også vil innta flere områder enn i dag. Ved å innta en aktiv holdning til dette, både på rettighetshavernivå og kommunenivå, vil man være bedre rustet til å takle denne utviklingen og å kunne utnytte ressursene som en økt bestand vil medføre.

Med en økende tetthet i bestandene i Agder og Telemark vil det være grunn til å tro at flere dyr vil ha opphold i nærheten av vinterområdene, og kanskje spesielt langs kysten. Generelt sett vil en økende bestand kunne bety en større andel stasjonære dyr, som kan være lettere å forvalte innen mindre arealer. Men uansett vil man ha en «miks» av trekkende og stasjonære dyr i en bestand, som vil kreve en god og planlagt forvaltning over større områder enn det man gjør i dag.

4.2 Veien videre

Utfordringen for hjorteforvaltningen på ulike nivåer blir å nyttiggjøre seg kunnskapen som er fremkommet gjennom prosjektet. Det har vært et siktemål i Sørhjort at resultatene skal kunne komme til nytte. Det vil være avgjørende at kommunene i samarbeid med både rettighetshaverne, fylkene og andre aktører 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. Vi oppfordrer til å gjennomføre regionale forvaltningsprosjekter med hensikt å samkjøre framtidig forvaltning av hjorten.

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 Sørhjort 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 Litteraturreferanser

Albon SD, Langvatn R (1992) Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. Oikos 65:502–513

Austrheim G, Solberg EJ, 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 Biol 17:286–298

Ball JP, Nordengren C, Wallin K (2001) Partial migration by large ungulates: characteristics of seasonal moose Alces alces ranges in northern Sweden. Wildlife Biol 7:39–47 . doi: 10.1111/oik.02996

Barker KJ, Mitchell MS, Proffitt KM, DeVoe JD (2019) Land management alters traditional nutritional benefits of migration for elk. J Wildl Manage 83:167–174 . doi: 10.1002/jwmg.21564

Bischof R, Loe LE, Meisingset EL, et al (2012) A Migratory Northern Ungulate in the Pursuit of Spring: Jumping or Surfing the Green Wave? Am Nat 180:407–424 . doi: 10.1086/667590

Bunnefeld N, Börger L, Van Moorter B, et al (2011) A model-driven approach to quantify migration patterns: Individual, regional and yearly differences. J Anim Ecol 80:466–476 . doi: 10.1111/j.1365-2656.2010.01776.x

Christensen JH, Hewitson B, Busuioc A, et al (2007) Regional climate projections. In: Solomon S, al. et (eds) Climate change 2007: The physical science basis. Contributions of working group I to the Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 847–940

Debeffe L, Rivrud IM, Brekkum Oy, et al (2017) Implications of the forage maturation hypothesis for activity of partially migratory male and female deer. Ecosphere 8: . doi: 10.1002/ecs2.2050

Fryxell J, Sinclair AE (1988) Causes and consequences of migration by large herbivores. Trends Ecol Evol 3:237–241

Gillingham MP, Parker KL, Hanley TA (1997) Forage intake by black-tailed deer in a natural environment: Bout dynamics. Can J Zool Can Zool 75:1118–1128

Godvik IMR, Loe LE, Vik JO, et al (2009) Temporal scales, trade-offs, and functional responses in red deer habitat selection. Ecology 90:699–710

Hebblewhite M, Merrill E, McDermid G (2008) A multi-scale test of the forage maturation hypothesis in a partially migratory ungulate population. Ecol Monogr 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. Eur J Wildl Res 54:327–333 . doi: 10.1007/s10344-007-0154-7

Jesmer BR, Merkle JA, Goheen JR, et al (2018) Is ungulate migration culturally transmitted? Evidence of social learning from translocated animals. Science (80-) 361:1023–1025 . doi: 10.1126/science.aat0985

Lande U, Loe L, Skjærli O, et al (2014) The effect of agricultural land use practice on habitat selection of red deer. 60:69–76

Langvatn R, Loison A (1999) Consequences of harvesting on age structure, sex ratio and population dynamics of red deer Cervus elaphus in central Norway. Wildlife Biol 5:213–223

Langvatn R, Mysterud A, Stenseth NC, Yoccoz NG (2004) Timing and synchrony of ovulation in red deer constrained by short northern summers. Am Nat 163:763–772

Linnell JDC (2005) Spatial aspects of managing natural resources and conserving biodiversity. Integrating the global and the local. NINA Rep 1–38

Linnell JDC, Andersen R, Kvam T, et al (2001) Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. Environ Manage 27:869–879

Loe L, Bonenfant C, Meisingset E, 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? Eur J Wildl Res 58:195–203

Loe LE, Bonenfant C, Mysterud A, et al (2005) Climate predictability and breeding phenology in red deer: timing and synchrony of rutting and calving in Norway and France. J Anim Ecol 74:579–588

Loe LE, Mysterud A, Veiberg V, Langvatn R (2009) Negative density-dependent emigration of males in an increasing red deer population. Proc R Soc B-Biological Sci 276:2581–2587

Loe LE, Mysterud A, Veiberg V, Langvatn R (2010) No evidence of juvenile body mass affecting dispersal in male red deer. J Zool 280:84–91

Loe LE, Rivrud IM, Meisingset EL, et al (2016) Timing of the hunting season as a tool to redistribute harvest of migratory deer across the landscape. Eur J Wildl Res 62:315–323 . doi: 10.1007/s10344-016-1004-2

Lone K, Loe LE, Meisingset EL, et al (2015) An adaptive behavioural response to hunting: surviving male red deer shift habitat at the onset of the hunting season. Anim Behav 102:127–138

Martin J, Tolon V, Morellet N, et al (2018) Common drivers of seasonal movements on the migration - Residency behavior continuum in a large herbivore. Sci Rep 8:1–14 . doi: 10.1038/s41598-018-25777-y

Meisingset E, Brekkum Ø, Støbeth Lande U (2011) Merke- og utviklingsprosjekt hjort - Nordmøre og Sør-Trøndelag 2006-2010 - Sluttrapport. Bioforsk, Tingvoll

Meisingset EL (2015) Space use of red deer and its implications for management. Ph-D thesis No. 1654,:1–70

Meisingset EL, Brekkum Ø, Loe LE, et al (2012) Hjortemerkeprosjektet i Sunnfjord og Sogn - Sluttrapport

Meisingset EL, Krokstad A (2000) Hjortebeiting på eng: skader, registrering og metodikk. RIT Rep 3–44

Meisingset EL, Loe LE, Brekkum Ø, et al (2013) Red deer habitat selection and movements in relation to roads. J Wildl Manage 77:181–191 . doi: 10.1002/jwmg.469

Meisingset EL, Loe LE, Brekkum Ø, et al (2018) Spatial mismatch between management units and movement ecology of a partially migratory ungulate. J Appl Ecol 55:745–753 . doi: 10.1111/1365-2664.13003

Meisingset EL, Loe LE, Brekkum Ø, Mysterud A (2014) Targeting mitigation efforts: The role of speed limit and road edge clearance for deer-vehicle collisions. J Wildl Manage 78:679–688 . doi: 10.1002/jwmg.712

Meisingset EL, Veiberg V, Langvatn R (1997) Beiteskader på graseng av hjort

Milner JM, Bonenfant C, Mysterud A, et al (2006) Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: biological and cultural factors. J Appl Ecol 43:721–734

Mysterud A (2000) Diet overlap among ruminants in Fennoscandia. Oecologia 124:130–137

Mysterud A (2010) Konkurranse mellom hjort, elg og rådyr? Hjorteviltet 20:48–53

Mysterud A (2004) Temporal variation in the number of car-killed red deer_ Cervus elaphus_ in Norway. Wildlife Biol 10:203–211

Mysterud A (1999) Seasonal migration pattern and home range of roe deer (Capreolus capreolus) in an altitudinal gradient in southern Norway. J Zool 247:479–486

Mysterud A, Bonenfant C, Loe LE, et al (2008a) Age-specific feeding cessation in male red deer during rut. J Zool 275:407–412

Mysterud A, Bonenfant C, Loe LE, et al (2008b) The timing of male reproductive effort relative to female ovulation in a capital breeder. J Anim Ecol 77:469–477

Mysterud A, Ims RA (1998) Functional responses in habitat use: Availability influences relative use in trade-off situations. Ecology 79:1435–1441

Mysterud A, Langvatn R (2003) Vektvariasjon hos hjort på vestlandet. Hjorteviltet 72–76

Mysterud A, Langvatn R, Stenseth NC (2004a) Hjorteeventyret på Vestlandet: hvilke konsekvenser får økende bestandstetthet og endringer i klimaet? Vilt 91–96

Mysterud A, Langvatn R, Stenseth NC (2004b) Patterns of reproductive effort in male ungulates. J Zool 264:209–215

Mysterud A, Langvatn R, Yoccoz NG, Stenseth NC (2001) Plant phenology, migration and geographical variation in body weight of a large herbivore: the effect of a variable topography. J Anim Ecol 70:915–923

Mysterud A, Langvatn R, Yoccoz NG, Stenseth NC (2002) Large-scale habitat variability, delayed density effects and red deer populations in Norway. J Anim Ecol 71:569–580

Mysterud A, Loe LE, Meisingset EL, et al (2011a) Hjorten i det norske kulturlandskapet: arealbruk, bærekraft og næring. Utmarksnæring i Norge

Mysterud A, Loe LE, Zimmermann B, et al (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 BK, Meisingset EL, Rivrud IM (2017) The role of landscape characteristics for forage maturation and nutritional benefits of migration in red deer. Ecol Evol 7:4448–4455 . doi: 10.1002/ece3.3006

Pettorelli N, Mysterud A, Yoccoz NG, et al (2005) Importance of climatological downscaling and plant phenology for red deer in heterogeneous landscapes. Proc R Soc B-Biological Sci 272:2357–2364

Rivrud IM, Bischof R, Meisingset EL, et al (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 IM, Loe LE, Mysterud A (2010) How does local weather predict red deer home range size at different temporal scales? J Anim Ecol 79:1280–1295

Rivrud IM, Meisingset EL, Loe LE, Mysterud A (2014) Interaction effects between weather and space use on harvesting effort and patterns in red deer. Ecol Evol n/a-n/a

Rivrud IM, Meisingset EL, Loe LE, Mysterud A (2019) Future suitability of habitat in a migratory ungulate under climate change. Proceedings Biol Sci 286:20190442 . doi: 10.1098/rspb.2019.0442

Roer OA, Austjord TG, Køller PCA (2003) "Hjorten i Nome og Drangedal"

Rolandsen C, Solberg J, Bjorneraas K, et al (2010) Elgundersøkelsene i Nord-Trøndelag, Bindal og Rissa 2005-20010 - Sluttrapport. NINA Rapport

Rosef O, Zimmermann B, Sageie J, Wabakken P (2002) Movement patterns of GPS- marked red deer in Telemark, southern Norway

Singh NJ, Borger L, Dettki H, et al (2012) From migration to nomadisms: movement variability in a northern ungulate across its latitudinal range. Ecol Appl 22:2007–2020 . doi: 10.2307/1942049

Skjørestad A (2018) Jaktstart trigger endringer i fluktatferd hos hjort (Cervus elaphus)

Solberg EJ, Strand O, Veiberg V, et al (2012) Hjortevilt 1991-2011. Oppsummeringsrapport fra Overvåkingsprogrammet for Hjortevilt

Stenbrenden M, Gangsei LE, Roer O (2013) Elg og hjort i Aust-Agder 2013. Faun Naturforvaltning

Tucker MA, Böhning-Gaese K, Fagan WF, et al (2018) Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. Science (80-) 359:466–469 . doi: 10.1126/science.aam9712

Veiberg V (2001) Sluttrapport Hjorteskadeprosjektet 1998- 2000

Wahlstrøm LK, Liberg O (1995) Patterns of dispersal and seasonal migration in roe deer (Capreolus capreolus). J Zool 235:455–467

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1

Tabell 11. Oversikt på data for merka hjort i Sørhjort og data fra dyra når de ble skutt.

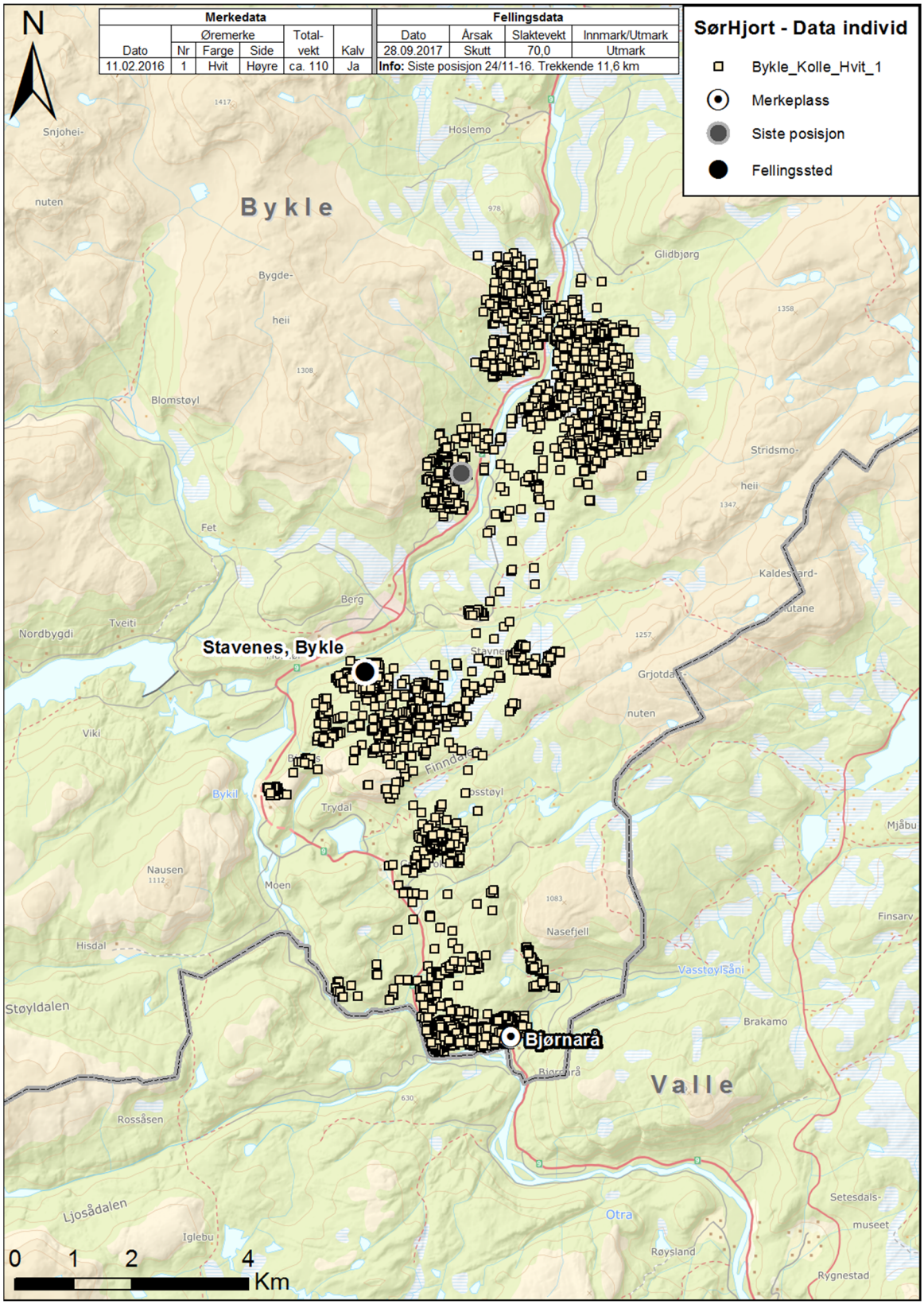
	Merkedata												Data fra døde dyr									
				Øremerke					Total-		Gevir				Døds-	Slakte-		Innmark		Gevir	
ID_Navn	Kommune	Lokalitet	Dato	Nr	Farge	Øre	Kjønn	Alder	vekt	Kalv	H	V	Død	Dato	årsak	vekt	Lokalitet, kommune	/Utmark	Kommentar	H	V
Bykle_Kolle_Hvit_1	Bykle	Bjørnarå	11.02.2016	1	Hvit	Høyre	Kolle	Voksen		Ja			Ja	28.09.2017	Skutt	70,0	Stavenes, Bykle	Utmark	Observert med kalv, kalven ikke skutt		
Bykle_Kolle_Hvit_2	Bykle	Bjørnarå	11.02.2016	2	Hvit	Høyre	Kolle	Voksen		Ja			Nei								
Evje_Bukk_Blue_13	Evje	Evjeplassen	08.03.2017	13	Blå	Venstre	Bukk	Voksen	103,0		4	5	Nei								
Evje_Bukk_Blue_14	Evje	Evjeplassen	09.03.2017	14	Blå	Venstre	Bukk	1,5			1	1	Ja	18.11.2018	Skutt	73,0	Kvås, Lyngdal	Innmark	Kjent alder 3 år	5	6
Evje_Bukk_Hvit_8	Evje	Evjeplassen	11.02.2015	8	Hvit	Venstre	Bukk	Voksen	168,0		6	6	Nei								
Evje_Kolle_Green_7	Evje	Evjeplassen	13.03.2016	7	Grønn	Høyre	Kolle	Voksen		Ja			Nei								
Evje_Kolle_Gul_4	Evje	Evjeplassen	11.02.2015	4	Gul	Venstre	Kolle	Voksen	108,0	Usikkert			Nei								
Evje_Kolle_Gul_5	Evje	Evjeplassen	11.02.2015	5	Gul	Venstre	Kolle	Voksen	104,0	Ja			Ja	04.10.2015	Skutt	74,0	Rokkevatn, Åmli	Utmark	Hannkalv, 24 kg		
Evje_Kolle_Lilla_1	Evje	Evjeplassen	09.03.2016	1	Lilla	Høyre	Kolle	Voksen		Ja			Nei								
Farsund_Kolle_Gul_6	Farsund	Heskestad	25.02.2016	6	Gul	Høyre	Bukk	0,5		Nei			Ja	22.10.2016	Skutt	57,0	Lista, Farsund	Utmark	Kjent alder 1 år	1	1
Farsund_Kolle_Orange_1	Farsund	Heskestad	16.01.2017	1	Orange	Venstre	Kolle	Voksen	114,0	Ja			Nei								
Farsund_Kolle_Orange_2	Farsund	Heskestad	17.01.2017	2	Orange	Venstre	Kolle	Voksen	121,0	Ja			Ja	06.10.2017	Skutt	55,0	Tyvatnet, Hægebostad	Utmark	Ikke observert med kalv, men mjølk i juret		
Farsund_Kolle_Orange_3	Farsund	Heskestad	09.03.2017	3	Orange	Venstre	Kolle	Voksen	116,5	Ja			Ja	11.09.2018	Skutt	70,0	Ellenes, Farsund	Utmark	Hannkalv, 25 kg		
Hjartdal_Bukk_Green_53	Hjartdal	Mosebø	31.01.2015	53	Grønn	Høyre	Bukk	Voksen			7	6	Nei								
Hjartdal_Bukk_Green_53	Hjartdal	Mosebø	20.02.2016	53	Grønn	Høyre	Bukk	Voksen			6	5	Nei						Remerka!		
Hjartdal_Bukk_Gul_1	Hjartdal	Mosebø	07.03.2016	1	Gul	Høyre	Bukk	1,5			1	1	Ja	22.11.2017	Fallvilt		Orekåsa, Bø i Telemark		Kjent alder 3 år. Påkjørt, anslått slaktevekt 70 kg	5	4
Hjartdal_Kolle_Gul_7	Hjartdal	Mosebø	20.02.2016	7	Gul	Høyre	Kolle	Voksen		Usikkert			Nei								
Kviteseid_Bukk_Green_57	Kviteseid	Kviteseid gard	12.02.2016	57	Grønn	Høyre	Bukk	Voksen			3	6	Ja	09.10.2016	Skutt	107,0	Høgtveitmarki, Kviteseid	Utmark		6	5
Kviteseid_Kolle_Green_50	Kviteseid	Kviteseid gard	21.01.2015	50	Grønn	Høyre	Kolle	Voksen	120,5	Ja			Nei								
Kviteseid_Kolle_Green_51	Kviteseid	Kviteseid gard	21.01.2015	51	Grønn	Venstre	Kolle	Voksen	110,5	Usikkert			Nei								
Kviteseid_Kolle_Green_51	Kviteseid	Kviteseid gard	12.02.2016	51	Grønn	Venstre	Kolle	Voksen		Ja			Nei						Remerka!		
Kviteseid_Kolle_Gul_5	Kviteseid	Kviteseid gard	25.01.2016	5	Gul	Høyre	Kolle	Voksen	132,5	Ja			Ja	20.09.2016	Fallvilt		Skøraåsen, Kviteseid	Utmark	Ondartet katarrfeber		
Kviteseid_Kolle_Lilla_7	Kviteseid	Kviteseid gard	25.01.2016	7	Lilla	Høyre	Kolle	Voksen	159,5	Ja			Nei								
Nome_Kolle_Green_52	Nome	Sanna	27.01.2015	52	Grønn	Høyre	Kolle	Voksen	153,0	Ja			Nei								
Tvedestrand_Kolle_Blue_10	Tvedestrand	Rosseland	16.02.2017	10	Blå	Venstre	Kolle	Voksen	92,0	Ja			Ja	02.12.2017	Skutt	75,0	Rosseland, Tvedestrand	Innmark	Ikke observert med kalv		
Tvedestrand_Kolle_Blue_11	Tvedestrand	Rosseland	19.02.2017	11	Blå	Venstre	Kolle	Voksen	93,0	Ja			Nei								
Tvedestrand_Kolle_Blue_12	Tvedestrand	Rosseland	06.03.2017	12	Blå	Venstre	Kolle	Voksen	95,0	Ja			Nei								
Tvedestrand_Kolle_Lilla_6	Tvedestrand	Rosseland	04.02.2016	6	Lilla	Høyre	Kolle	Voksen		Usikkert			Nei								
Valle_Bukk_Blue_15	Valle	Flateland	13.03.2017	15	Blå	Venstre	Bukk	Voksen	112,5		4	4	Ja	03.10.2017	Fallvilt		Ånarådalen, Bykle	Utmark	Ingen kjent dødsårsak, kan ha vært ulykke		
Valle_Bukk_Hvit_7	Valle	Flateland	13.02.2015	7	Hvit	Venstre	Bukk	Voksen	147,0		4	4	Nei								
Valle_Kolle_Green_56	Valle	Flateland	13.02.2015	56	Grønn	Venstre	Kolle	Voksen	124,5	Ja			Nei								
Valle_Kolle_Gul_8	Valle	Flateland	18.02.2016	8	Gul	Høyre	Kolle	Voksen		Ja			Nei								
Valle_Kolle_Hvit_6	Valle	Flateland	14.02.2015	6	Hvit	Venstre	Kolle	1,5	82,0	Usikkert			Ja	02.12.2016	Skutt	56,0	Flateland, Valle	Utmark	Kjent alder 3 år? Observert med kalv, men kalven ikke skutt		
Valle_Kolle_Lilla_5	Valle	Flateland	13.03.2017	5	Lilla	Venstre	Kolle	1,5	82,5				Nei								
Valle_Kolle_Lilla_8	Valle	Flateland	13.03.2017	8	Lilla	Venstre	Kolle	Voksen	113,5	Ja			Nei								

6.2 Vedlegg 2

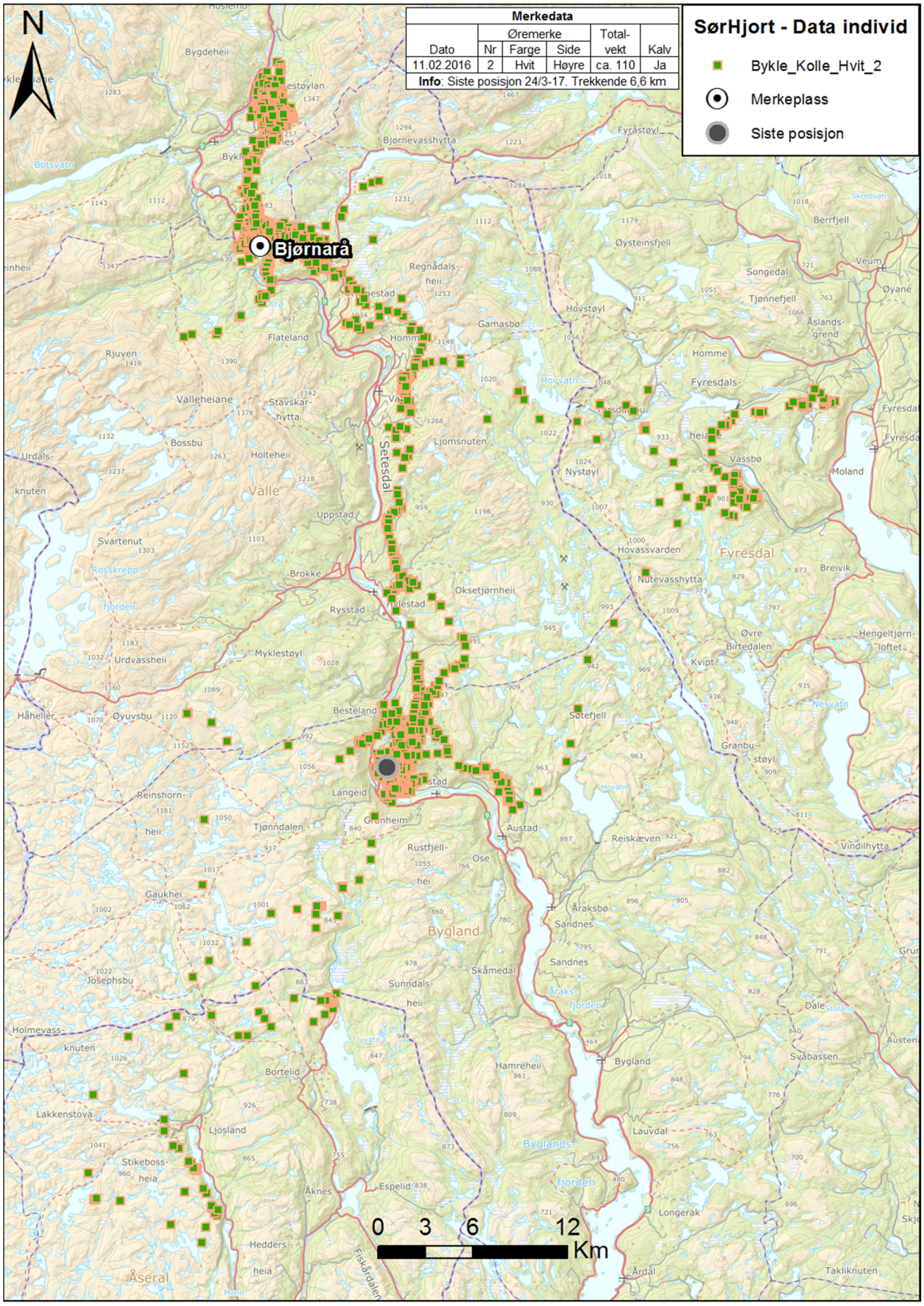
Tabell 12. Informasjon om trekk og arealbruk for merka individer i Sørhjort.

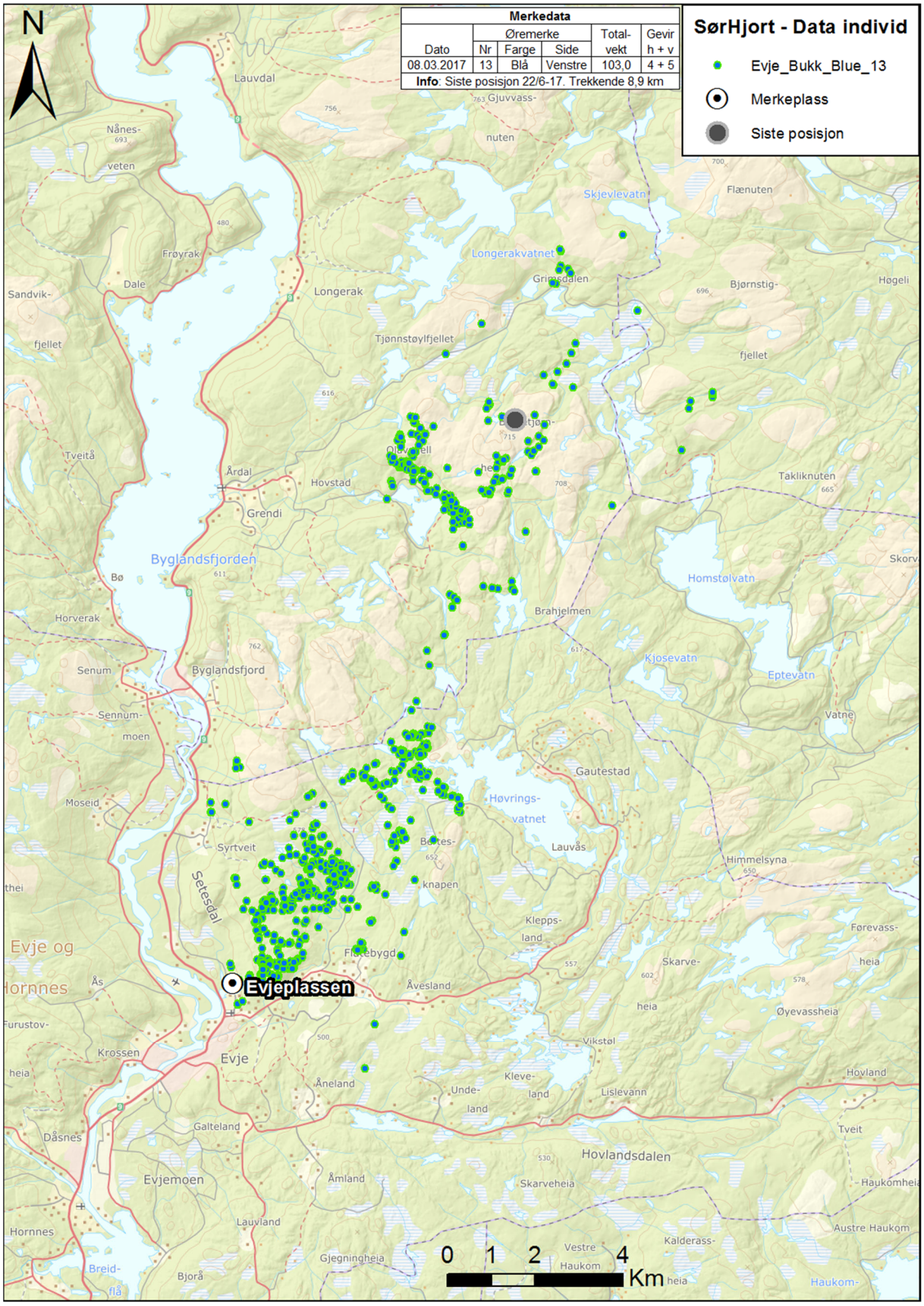
ID_Navn	År	Kjønn	Arealbruk	Trekkdistanse	Dato start vårtrekk	Dato slutt vårtrekk	Dato start høsttrekk	Dato slutt høsttrekk	MCP 90	Antall kommuner
Bykle_Kolle_Hvit_1	2016	Kolle	Trekkende	11,6	2016-04-29 04:00:00	2016-05-23 03:00:00	2016-09-05 02:00:00	2016-09-06 05:00:00	53,7	1
Bykle_Kolle_Hvit_2	2016	Kolle	Trekkende	6,6	2016-05-26 23:00:00	2016-05-27 07:00:00	2016-11-03 18:00:00	2016-11-04 06:00:00	1036,3	5
Evje_Bukk_Blue_13	2017	Bukk	Ufullstendig	8,9	2017-04-30 02:00:00	2017-05-03 20:00:00				3
Evje_Bukk_Blue_14	2017	Bukk	Utvandring						3646,3	12
Evje_Bukk_Hvit_8	2015	Bukk	Trekkende	23,8	2015-04-19 18:00:00	2015-04-21 12:00:00	2015-08-27 23:00:00	2015-08-30 03:00:00	421,8	5
Evje_Kolle_Green_7	2016	Kolle	Trekkende	21,6	2016-04-16 00:00:00	2016-04-20 03:00:00	2016-01-23 19:00:00	2016-01-24 20:00:00	129,3	2
Evje_Kolle_Green_7	2017	Kolle	Trekkende	21,7	2017-04-09 22:00:00	2017-04-14 05:00:00				2
Evje_Kolle_Gul_4	2015	Kolle	Trekkende	24,7	2015-05-01 22:00:00	2015-05-05 05:00:00	2015-08-25 17:00:00	2015-08-26 01:00:00	186,4	2
Evje_Kolle_Gul_5	2015	Kolle	Trekkende	40,5	2015-04-19 19:00:00	2015-04-27 00:00:00	2015-09-20 12:00:00	NA	252,0	3
Evje_Kolle_Lilla_1	2016	Kolle	Trekkende	21,9	2016-05-04 00:00:00	2016-05-05 02:00:00	2016-09-23 18:00:00	2016-09-24 20:00:00	114,8	3
Evje_Kolle_Lilla_1	2017	Kolle	Trekkende	21,8	2017-04-27 01:00:00	2017-04-27 19:00:00	2017-09-25 19:00:00	2017-09-26 08:00:00	130,2	3
Farsund_Kolle_Gul_6	2016	Bukk	Stasjonær						8,6	1
Farsund_Kolle_Orange_1	2017	Kolle	Trekkende	75,5	2017-04-25 23:00:00	2017-05-31 17:00:00			437,6	7
Farsund_Kolle_Orange_2	2017	Kolle	Trekkende	47,6	2017-04-30 23:00:00	2017-05-07 23:00:00				4
Farsund_Kolle_Orange_3	2017	Kolle	Stasjonær						5,9	1
Hjartdal_Bukk_Green_53	2015	Bukk	Trekkende	7,4	2015-04-06 02:00:00	2015-04-06 08:00:00	2015-01-03 22:00:00	2015-01-04 22:00:00	387,0	5
Hjartdal_Bukk_Green_53	2016	Bukk	Trekkende	6,8	2016-04-10 12:00:00	2016-04-11 04:00:00	2016-11-17 14:00:00	2016-11-17 22:00:00	409,3	5
Hjartdal_Bukk_Gul_1	2016	Bukk	Trekkende	49,3	2016-05-18 01:00:00	2016-06-26 06:00:00	2016-11-09 11:00:00	2016-11-21 19:00:00	843,7	8
Hjartdal_Kolle_Gul_7	2016	Kolle	Trekkende	28,3	2016-05-05 20:00:00	2016-05-11 03:00:00	2016-09-18 22:00:00	2016-09-22 05:00:00	469,4	4
Hjartdal_Kolle_Gul_7	2017	Kolle	Trekkende	27,6	2017-04-30 19:00:00	2017-05-07 19:00:00				3
Kviteseid_Bukk_Green_57	2016	Bukk	Trekkende	34,8	2016-05-06 18:00:00	2016-05-10 02:00:00	2016-08-14 22:00:00	2016-08-16 23:00:00	185,3	2
Kviteseid_Kolle_Green_50	2015	Kolle	Trekkende	30,8	2015-04-19 19:00:00	2015-04-24 04:00:00	2015-09-28 23:00:00	2015-10-01 22:00:00	355,9	3
Kviteseid_Kolle_Green_51	2015	Kolle	Trekkende	26,9	2015-04-29 17:00:00	2015-05-01 05:00:00			322,9	3
Kviteseid_Kolle_Green_51	2016	Kolle	Trekkende	28,7	2016-04-29 17:00:00	2016-05-01 04:00:00	2016-10-09 21:00:00	2016-10-10 18:00:00	322,2	3
Kviteseid_Kolle_Gul_5	2016	Kolle	Trekkende	29,8	2016-05-09 16:00:00	2016-05-12 02:00:00	2016-07-02 23:00:00	2016-07-11 03:00:00	338,5	3
Kviteseid_Kolle_Lilla_7	2016	Kolle	Trekkende	21,4	2016-04-14 05:00:00	2016-05-06 04:00:00	2016-10-19 19:00:00	2016-11-06 04:00:00	89,5	2
Nome_Kolle_Green_52	2015	Kolle	Trekkende	36,0	2015-05-25 20:00:00	2015-06-04 03:00:00	2015-08-20 21:00:00	2015-08-29 04:00:00	404,4	4
Tvedestrand_Kolle_Blue_10	2017	Kolle	Stasjonær						3,3	1
Tvedestrand_Kolle_Blue_12	2017	Kolle	Stasjonær						3,0	1
Valle_Bukk_Blue_15	2017	Bukk	Trekkende	26,0	2017-05-05 22:00:00	2017-05-16 02:00:00	2017-09-22 18:00:00		148,6	2
Valle_Bukk_Hvit_7	2015	Bukk	Trekkende	39,0	2015-05-15 00:00:00	2015-05-27 14:00:00	2015-09-20 18:00:00	2015-09-23 07:00:00	839,6	5
Valle_Kolle_Green_56	2015	Kolle	Trekkende	26,0	2015-05-19 19:00:00	2015-06-04 04:00:00	2015-08-13 00:00:00		466,2	3
Valle_Kolle_Gul_8	2016	Kolle	Trekkende	25,7	2016-05-22 20:00:00	2016-05-29 09:00:00	2016-09-10 19:00:00	2016-09-12 00:00:00	454,9	3
Valle_Kolle_Gul_8	2017	Kolle	Trekkende	24,9	2017-05-15 20:00:00	2017-05-17 02:00:00	2017-09-16 21:00:00	2017-09-18 04:00:00	157,8	2
Valle_Kolle_Hvit_6	2015	Kolle	Trekkende	29,9	2015-06-05 20:00:00	2015-06-08 02:00:00	2015-09-19 18:00:00	2015-09-21 03:00:00	398,5	3
Valle_Kolle_Lilla_5	2017	Kolle	Trekkende	29,8	2017-05-26 20:00:00	2017-06-02 09:00:00	2017-08-21 20:00:00	2017-09-14 18:00:00	339,9	3
Valle_Kolle_Lilla_8	2017	Kolle	Trekkende	16,0	2017-05-14 00:00:00	2017-05-19 04:00:00	2017-11-05 16:00:00	2017-11-06 23:00:00	131,5	2
Valle_Kolle_Lilla_8	2018	Kolle	Trekkende	16,2	2018-05-13 19:00:00	2018-05-14 23:00:00				

6.3 Vedlegg 3

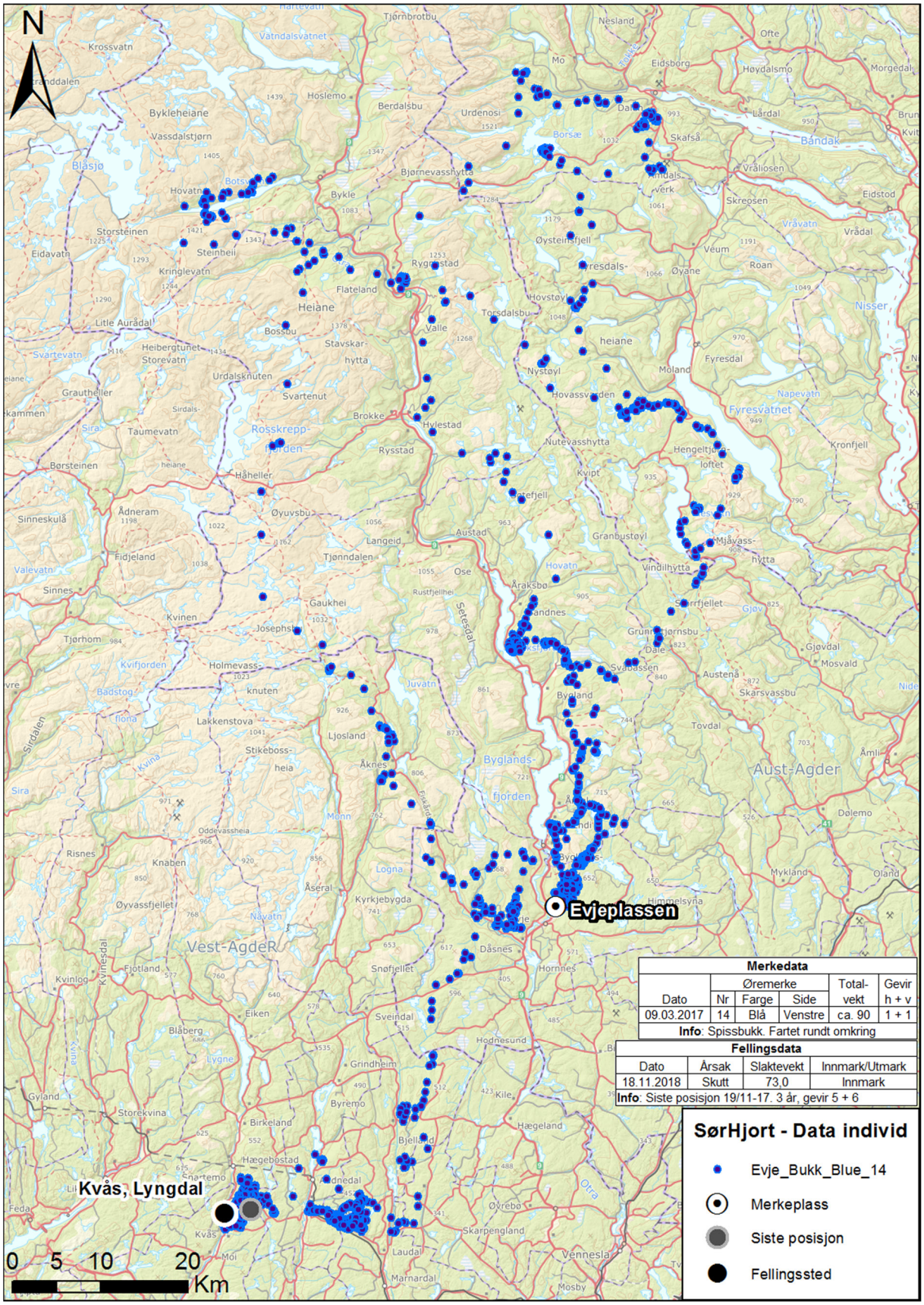


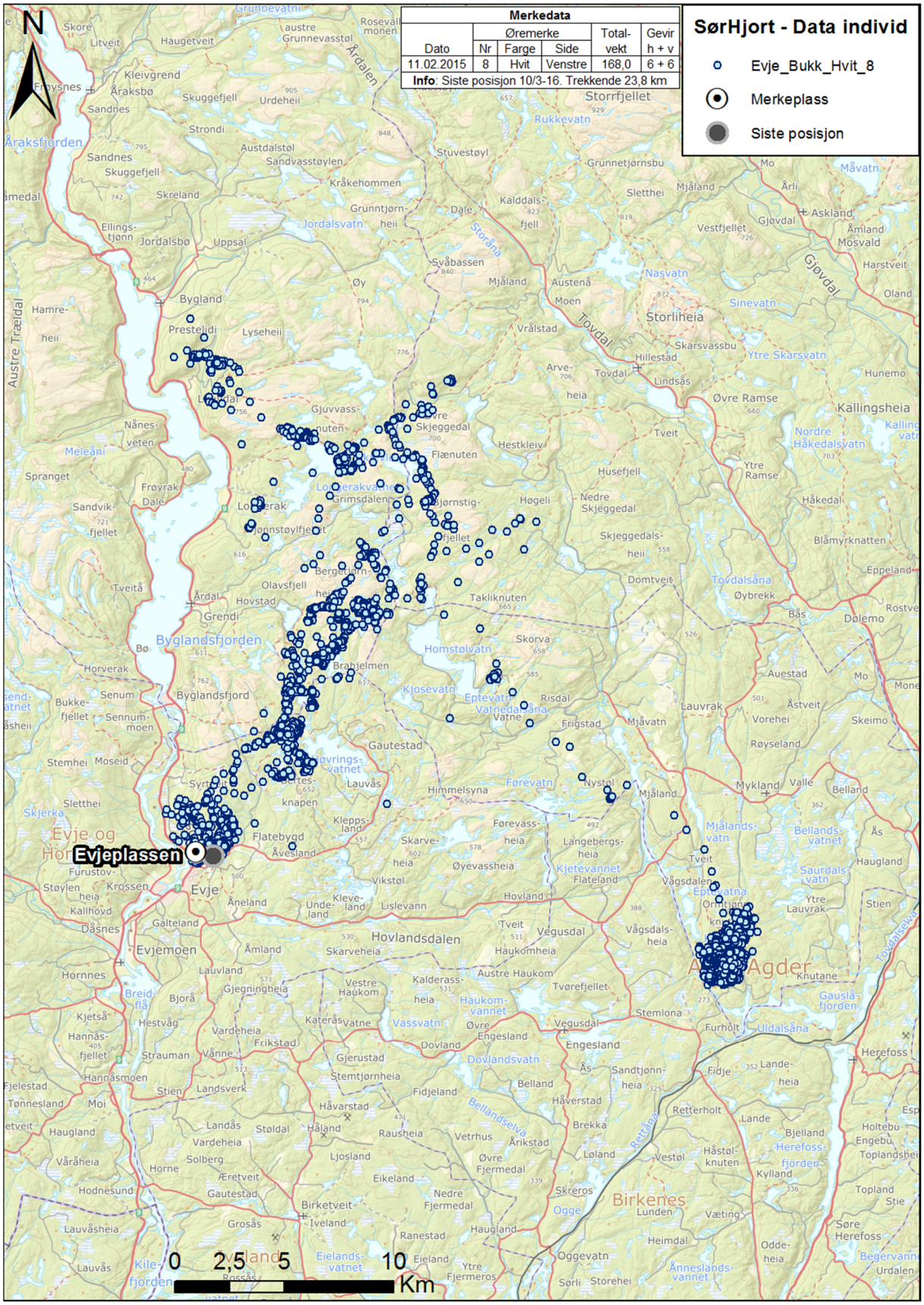
Figur 34. Individkart med alle posisjoner registrert pr individ. Alfabetisk etter kommune.

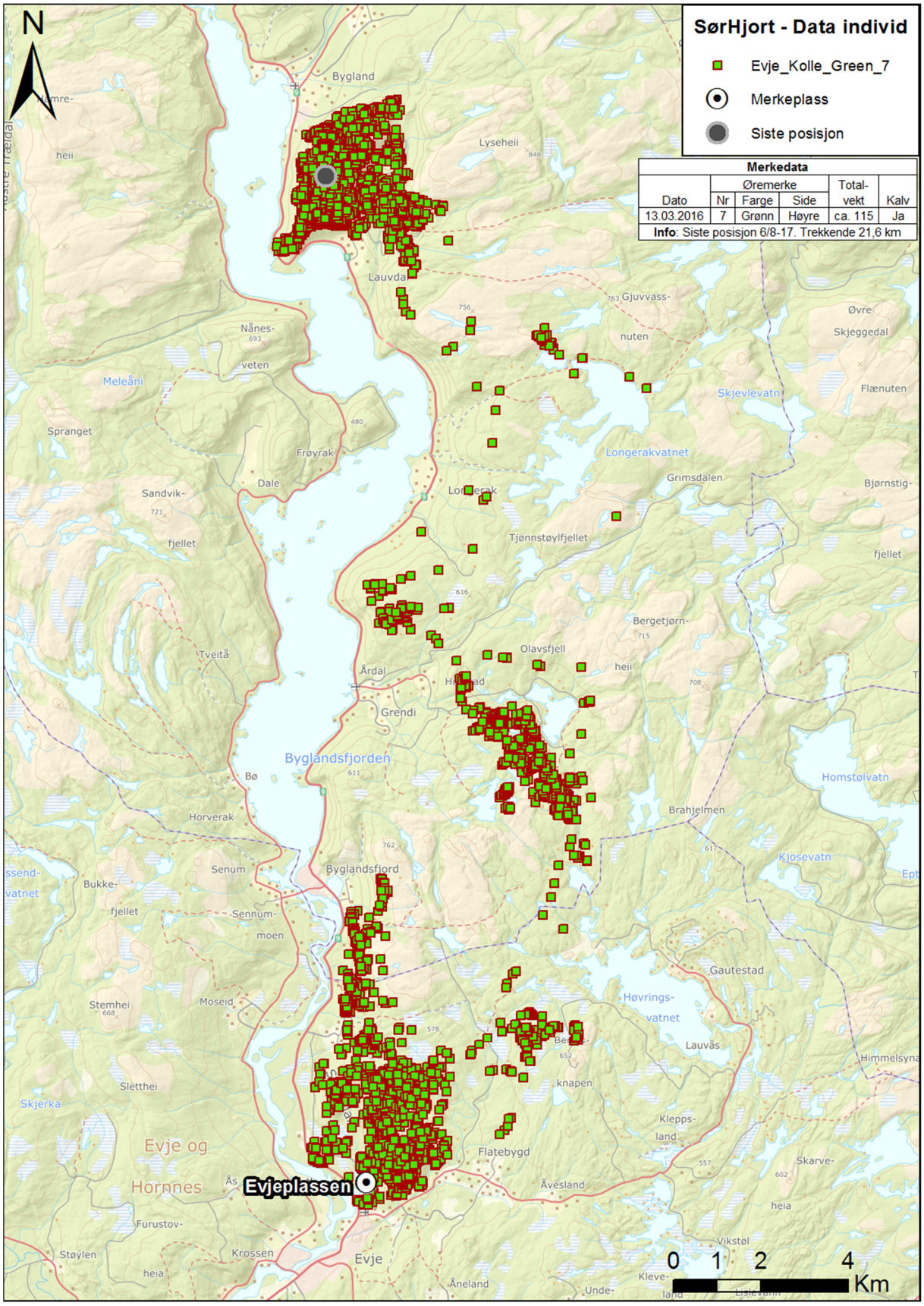

N
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
11.02.2016
2
Hvit
Høyre
ca. 110
Ja
Info: Siste posisjon 24/3-17. Trekkende 6,6 km
SørHjort - Data individ
Bykle_Kolle_Hvit_2
Merkeplass
Siste posisjon
Bjørnarå
Setesdal
Valle
Bygland
Fyresdal
0 3 6 12
Km

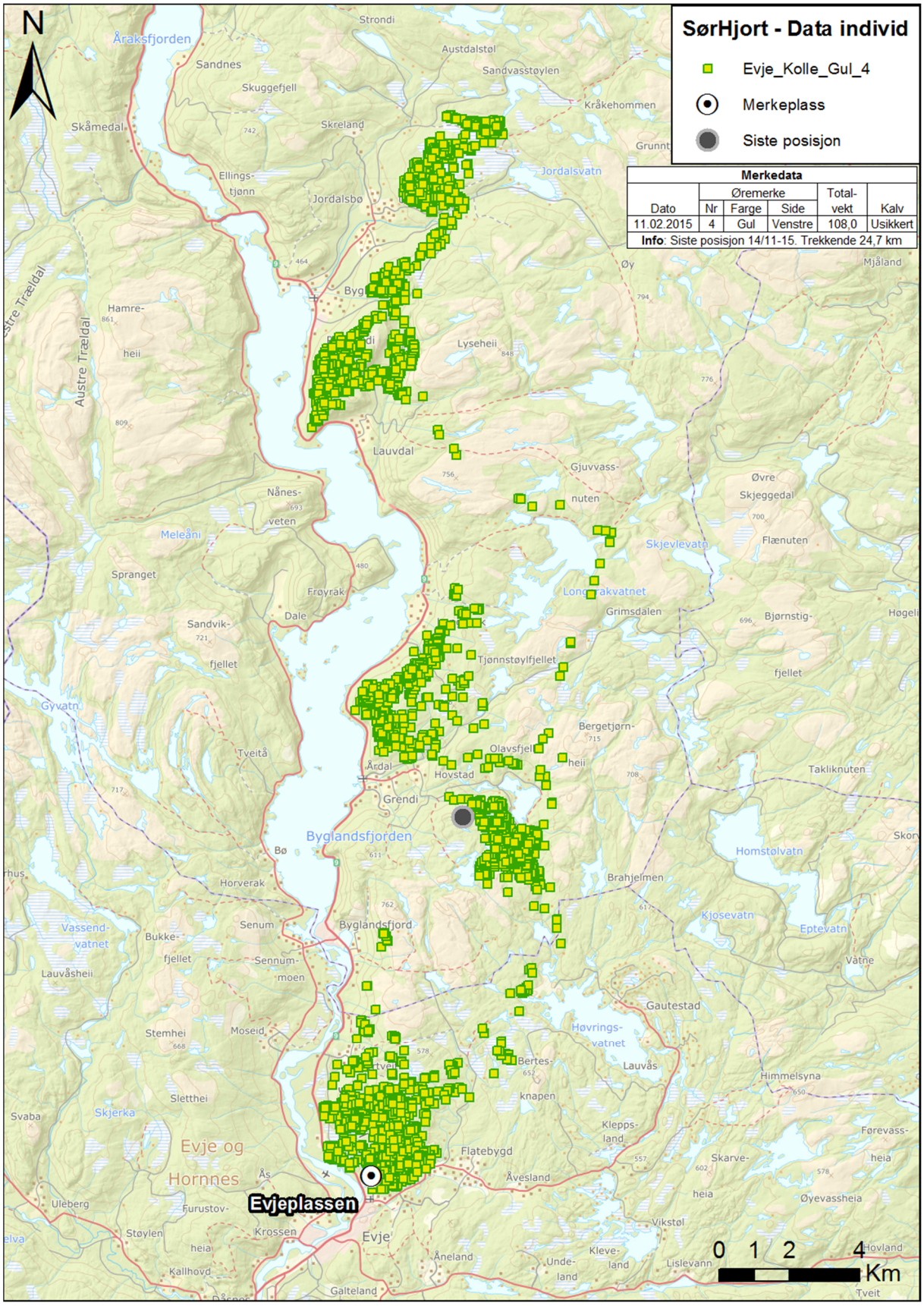


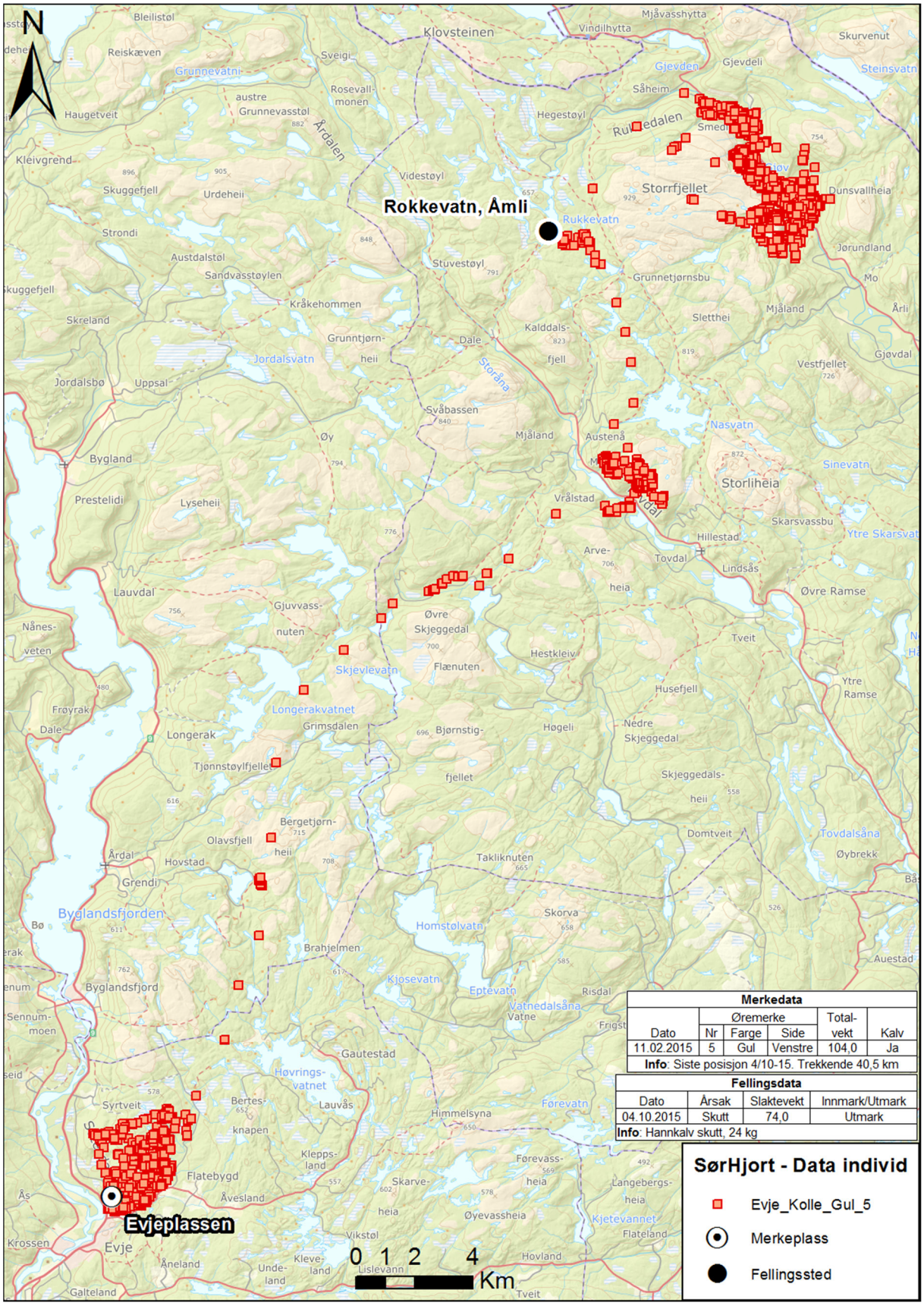
N
Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Gevir h + v
08.03.2017
13
Blå
Venstre
103,0
4 + 5
Info: Siste posisjon 22/6-17. Trekkende 8,9 km
SørHjort - Data individ
Evje_Bukk_Blue_13
Merkeplass
Siste posisjon
Evjeplassen
Evje og Hornnes
Evje
Evjemoen
Byglandsfjorden
Byglandsfjord
Hovlandsdalen
Longerakvatnet
Skjevlevatn
Homstølvatn
Kjosevatn
Eptevatn
Høvrings-vatnet
Setesdal
Tjønnstøylfjellet
Grimsdalen
Brahjelmen
Gautestad
Lauvås
Himmelsyna
Åvesland
Åneland
Galteland
Åmland
Lauvland
Skarveheia
Vikstøl
Lislevann
Hovland
Tveit
Haukomheia
Austre Haukom
Kalderass-
Vestre Haukom
Gjegningheia
Bjorå
Breid-flå
Hornnes
Dåsnes
Krossen
Furustov-heia
Ås
Moseid
Senum
Sennum-moen
Horverak
Bø
Tveitå
Sandvik-fjellet
Dale
Frøyrak
Nånes-veten
Lauvdal
Gjuvvass-nuten
Flænuten
Bjørnstig-fjellet
Høgeli
Takliknuten
Vatne
Skarve-heia
Øyevassheia
Førevass-heia
Kleve-land
Unde-land
Kleps-land
Flatebygd
Bertes-knapen
Syrtveit
Hovstad
Årdal
Grendi
Olavsvell
Longerak
0 1 2 4
Km

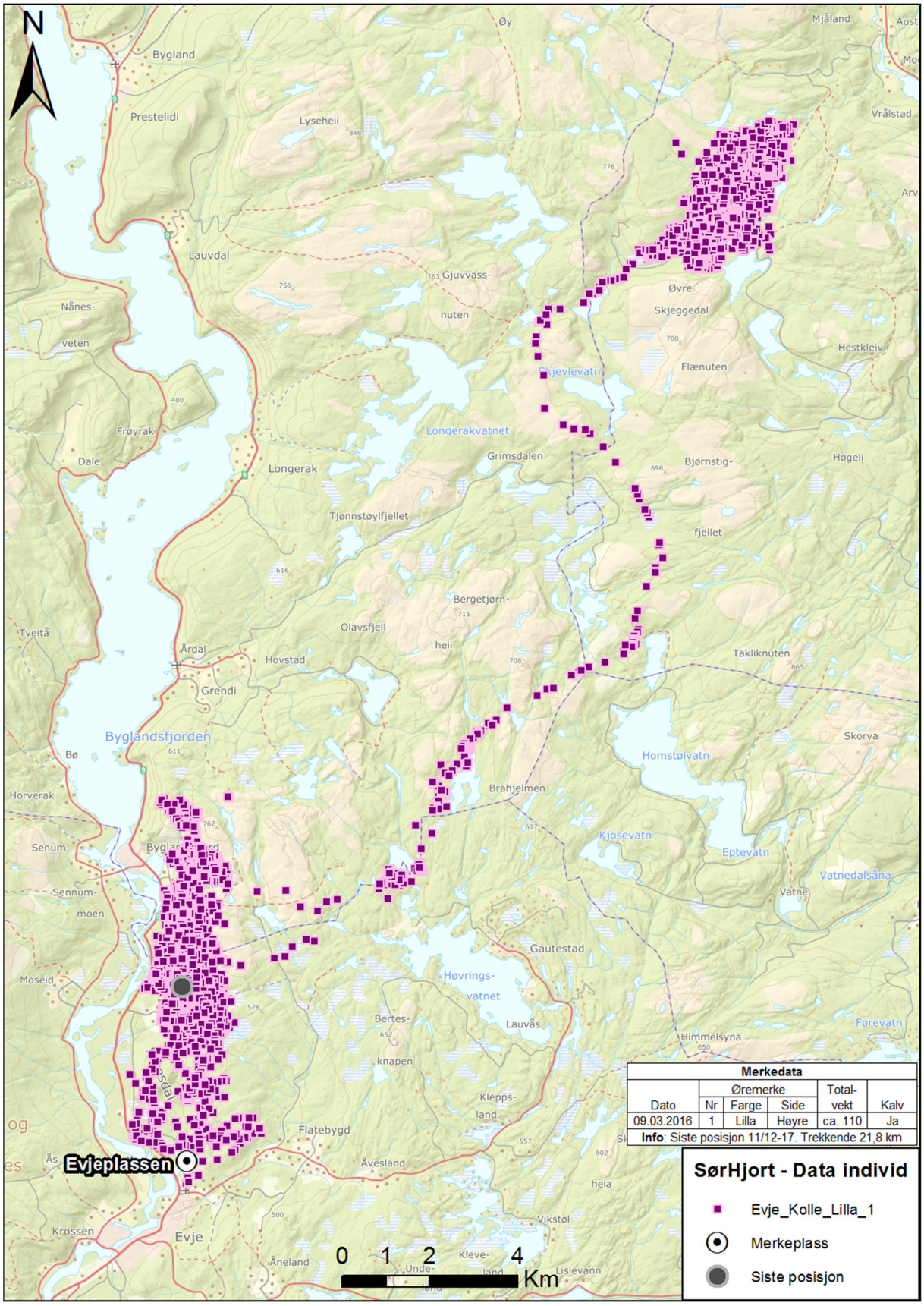

N
Evjeplassen
Kvås, Lyngdal
0 5 10 20 Km
Merkedata
Dato | Øremerke: Nr | Farge | Side | Total-vekt | Gevir h + v
09.03.2017 | 14 | Blå | Venstre | ca. 90 | 1 + 1
Info: Spissbukk. Fartet rundt omkring
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
18.11.2018 | Skutt | 73,0 | Innmark
Info: Siste posisjon 19/11-17. 3 år, gevir 5 + 6
SørHjort - Data individ
Evje_Bukk_Blue_14
Merkeplass
Siste posisjon
Fellingssted

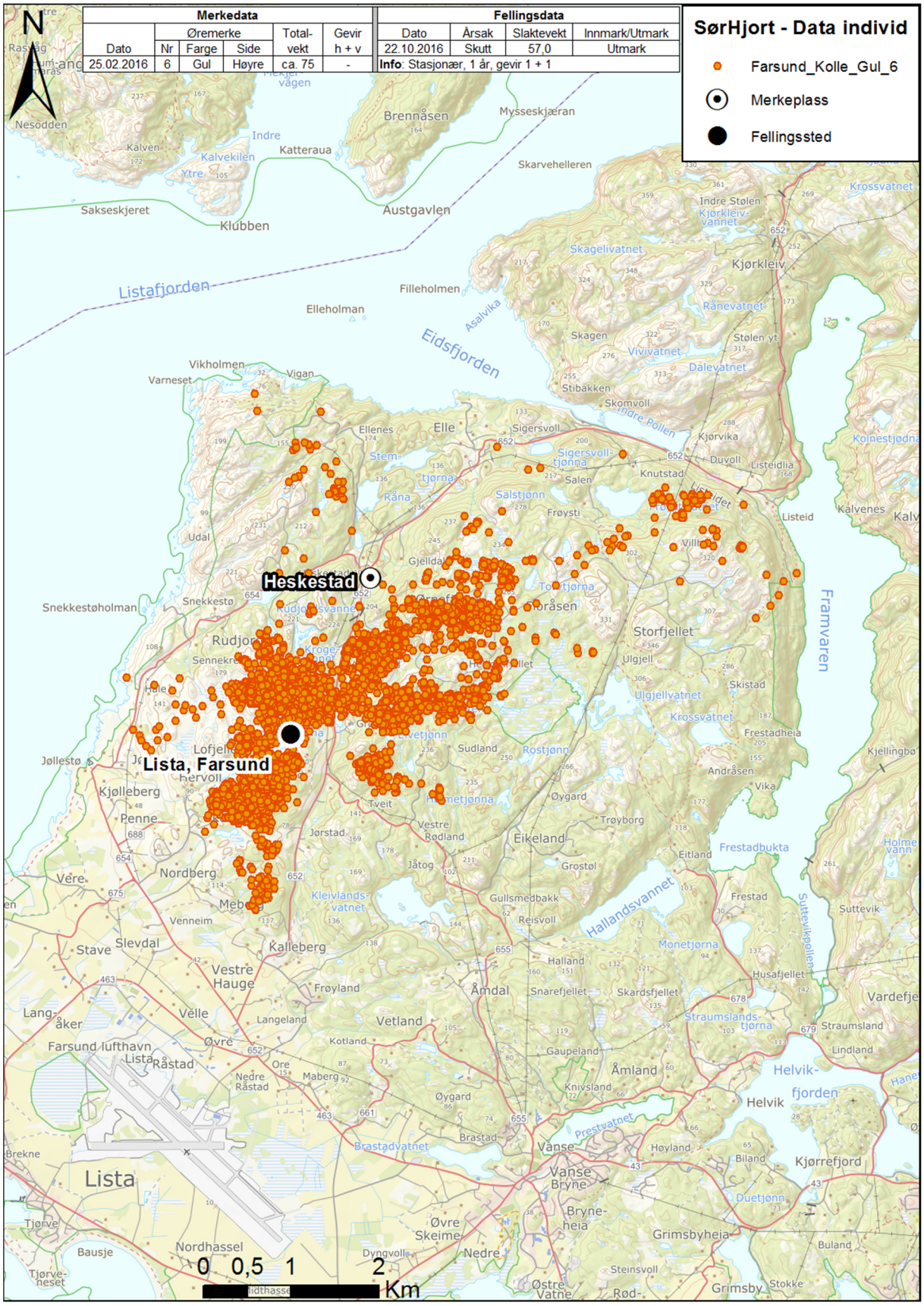

SørHjort - Data individ
Evje_Bukk_Hvit_8
Merkeplass
Siste posisjon
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Gevir h + v
11.02.2015
8
Hvit
Venstre
168,0
6 + 6
Info: Siste posisjon 10/3-16. Trekkende 23,8 km
N
Evjeplassen
0
2,5
5
10
Km

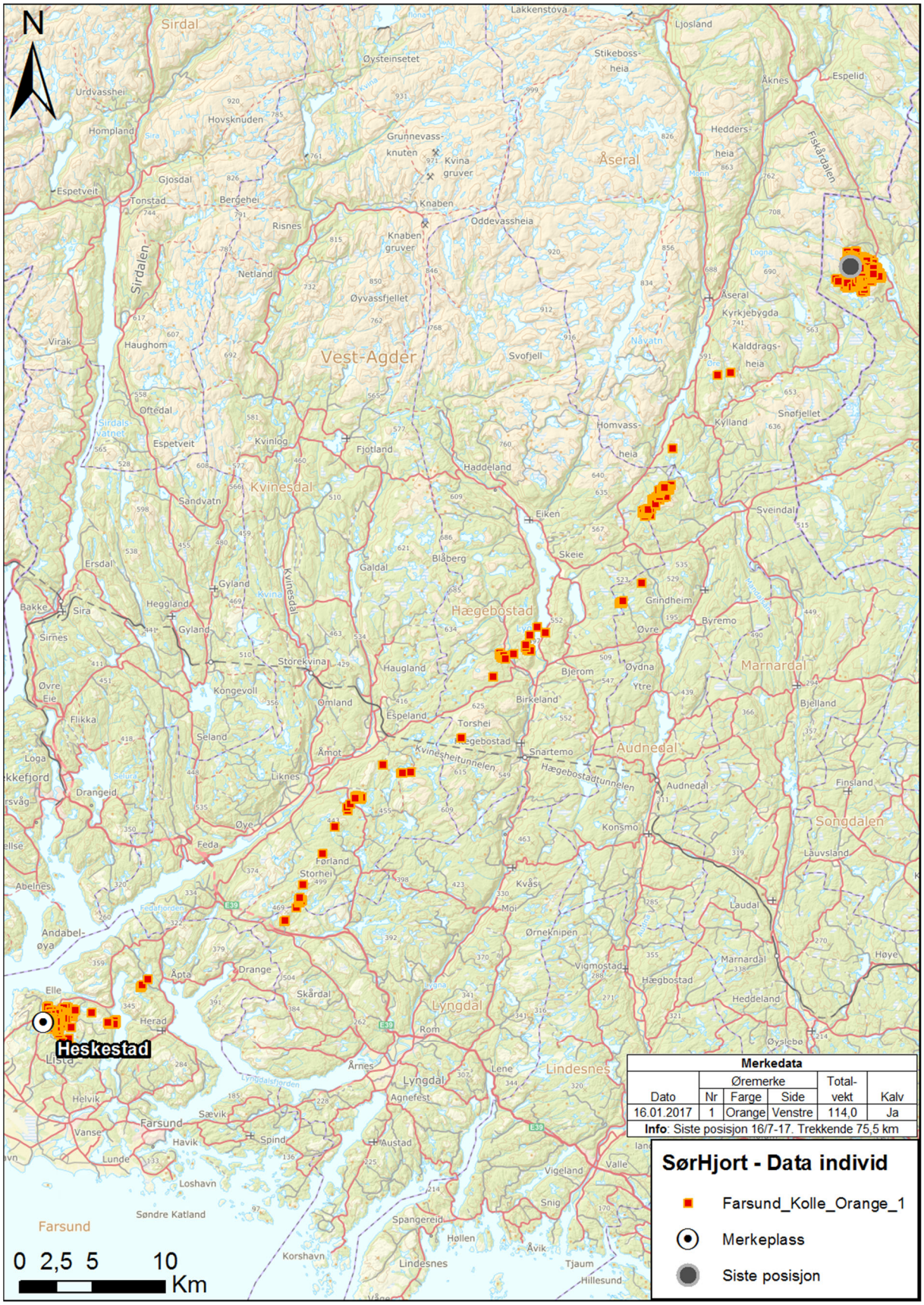

N
SørHjort - Data individ
Evje_Kolle_Green_7
Merkeplass
Siste posisjon
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
13.03.2016
7
Grønn
Høyre
ca. 115
Ja
Info: Siste posisjon 6/8-17. Trekkende 21,6 km
Bygland
Lyseheii
Lauvdal
Gjuvvass-
nuten
Øvre
Skjeggedal
Nånes-
veten
Meleåni
Skjevlevatn
Flænuten
Spranget
Frøyrak
Longerakvatnet
Dale
Grimsdalen
Bjørnstig-
Sandvik-
fjellet
Tjønnstøylfjellet
Bergetjørn-
Tveitå
Olavsfjell
heii
Årdal
Grendi
Byglandsfjorden
Bø
Homstølvatn
Horverak
Brahjelmen
Senum
Byglandsfjord
Kjosevatn
Bukke-
fjellet
Sennum-
moen
Gautestad
Høvrings-
vatnet
Stemhei
Moseid
Lauvås
Himmelsyna
Sletthei
knapen
Skjerka
Klepps-
land
Evje og
Hornnes
Flatebygd
Skarve-
Evjeplassen
Åvesland
heia
Furustov-
Vikstøl
Støylen
Krossen
Evje
Åneland
Kleve-
land
0 1 2 4
Km

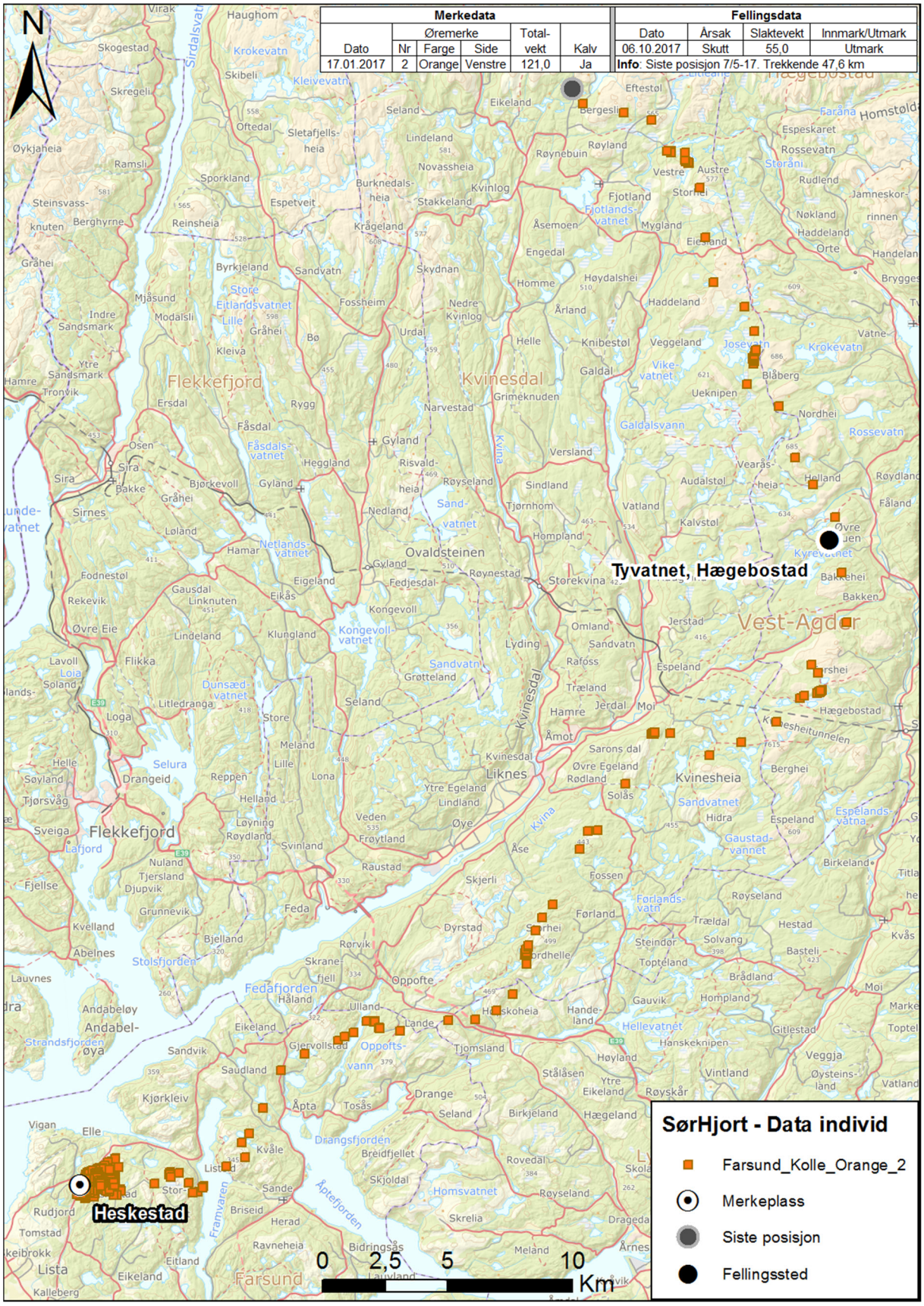

SørHjort - Data individ
Evje_Kolle_Gul_4
Merkeplass
Siste posisjon
Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
11.02.2015 | 4 | Gul | Venstre | 108,0 | Usikkert
Info: Siste posisjon 14/11-15. Trekkende 24,7 km
N
Åraksfjorden
Sandnes
Skuggefjell
Skåmedal
Skreland
Strondi
Austdalstøl
Sandvasstøylen
Kråkehommen
Grunnt
Jordalsvatn
Ellings-tjønn
Jordalsbø
Austre Trældal
Hamre-heii
Lyseheii
Lauvdal
Gjuvvass-nuten
Øvre Skjeggedal
Flænuten
Skjevlevatn
Nånes-veten
Meleåni
Spranget
Frøyrak
Dale
Sandvik-fjellet
Grimsdalen
Bjørnstig-fjellet
Tjønnstøylfjellet
Gyvatn
Tveitå
Årdal
Hovstad
Olavsfjell
Bergetjørn-heii
Takliknuten
Grendi
Byglandsfjorden
Bø
Homstølvatn
Horverak
Brahjelmen
Vassend-vatnet
Bukke-fjellet
Senum
Byglandsfjord
Kjosevatn
Eptevatn
Sennum-moen
Lauvåsheii
Vatne
Gautestad
Stemhei
Moseid
Høvrings-vatnet
Bertes-knapen
Lauvås
Himmelsyna
Sletthei
Svaba
Skjerka
Klepps-land
Førevass-heia
Evje og Hornnes
Flatebygd
Åvesland
Skarve-heia
Øyevassheia
Evjeplassen
Uleberg
Furustov-heia
Krossen
Evje
Vikstøl
Støylen
Åneland
Kleve-land
Unde-land
Lislevann
Kallhovd
Galteland
Tveit
0 1 2 4
Km

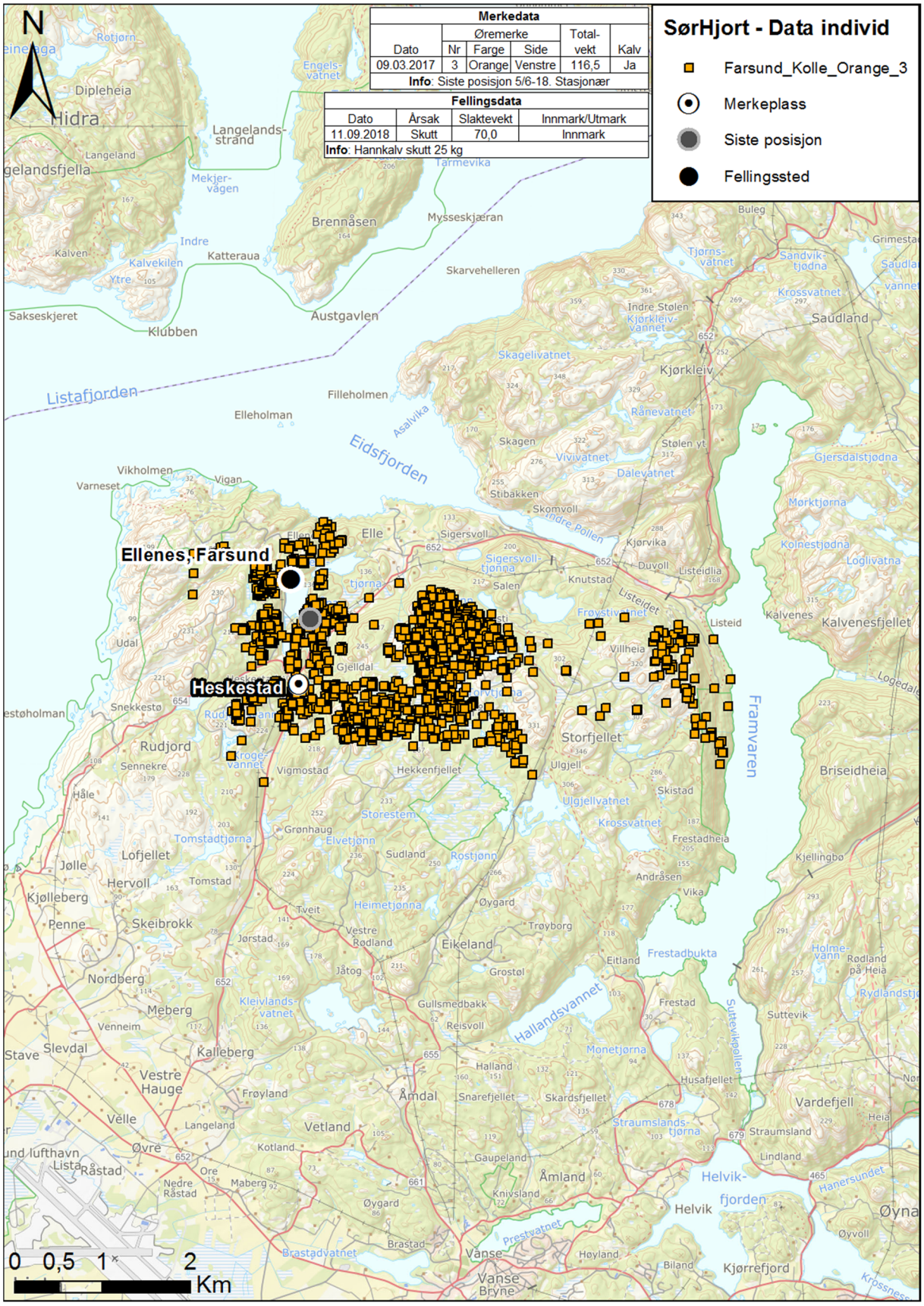

Rokkevatn, Åmli
Evjeplassen
Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
11.02.2015 | 5 | Gul | Venstre | 104,0 | Ja
Info: Siste posisjon 4/10-15. Trekkende 40,5 km
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
04.10.2015 | Skutt | 74,0 | Utmark
Info: Hannkalv skutt, 24 kg
SørHjort - Data individ
Evje_Kolle_Gul_5
Merkeplass
Fellingssted
0 1 2 4
Km

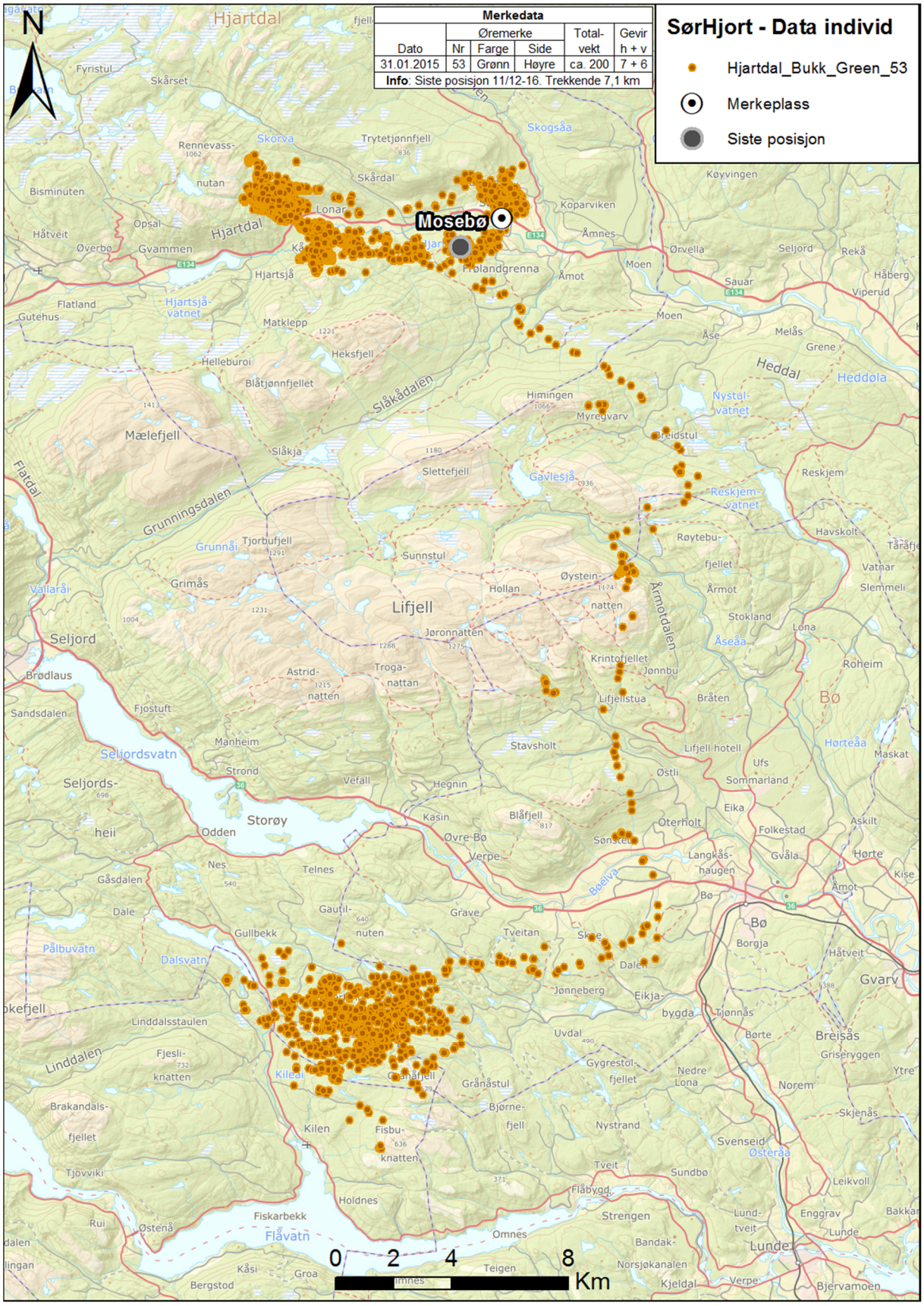

N
Bygland
Prestelidi
Lyseheii
Øy
Mjåland
Vrålstad
Lauvdal
Gjuvvass-
nuten
Øvre
Skjeggedal
Nånes-
veten
Hestkleiv
Skjevlevatn
Flænuten
Frøyrak
Longerakvatnet
Dale
Longerak
Grimsdalen
Bjørnstig-
Høgeli
Tjønnstøylfjellet
fjellet
Bergetjørn-
Olavsfjell
heii
Tveitå
Årdal
Hovstad
Takliknuten
Grendi
Byglandsfjorden
Skorva
Bø
Homstølvatn
Horverak
Brahjelmen
Kjosevatn
Senum
Eptevatn
Vatnedalsåna
Sennum-
moen
Vatne
Gautestad
Moseid
Høvrings-
vatnet
Bertes-
Lauvås
Himmelsyna
Førevatn
knapen
Klepps-
land
Flatebygd
Evjeplassen
Åvesland
heia
Vikstøl
Krossen
Evje
Åneland
Kleve-
land
Lislevann
0 1 2 4
Km
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-
vekt
Kalv
09.03.2016
1
Lilla
Høyre
ca. 110
Ja
Info: Siste posisjon 11/12-17. Trekkende 21,8 km
SørHjort - Data individ
Evje_Kolle_Lilla_1
Merkeplass
Siste posisjon

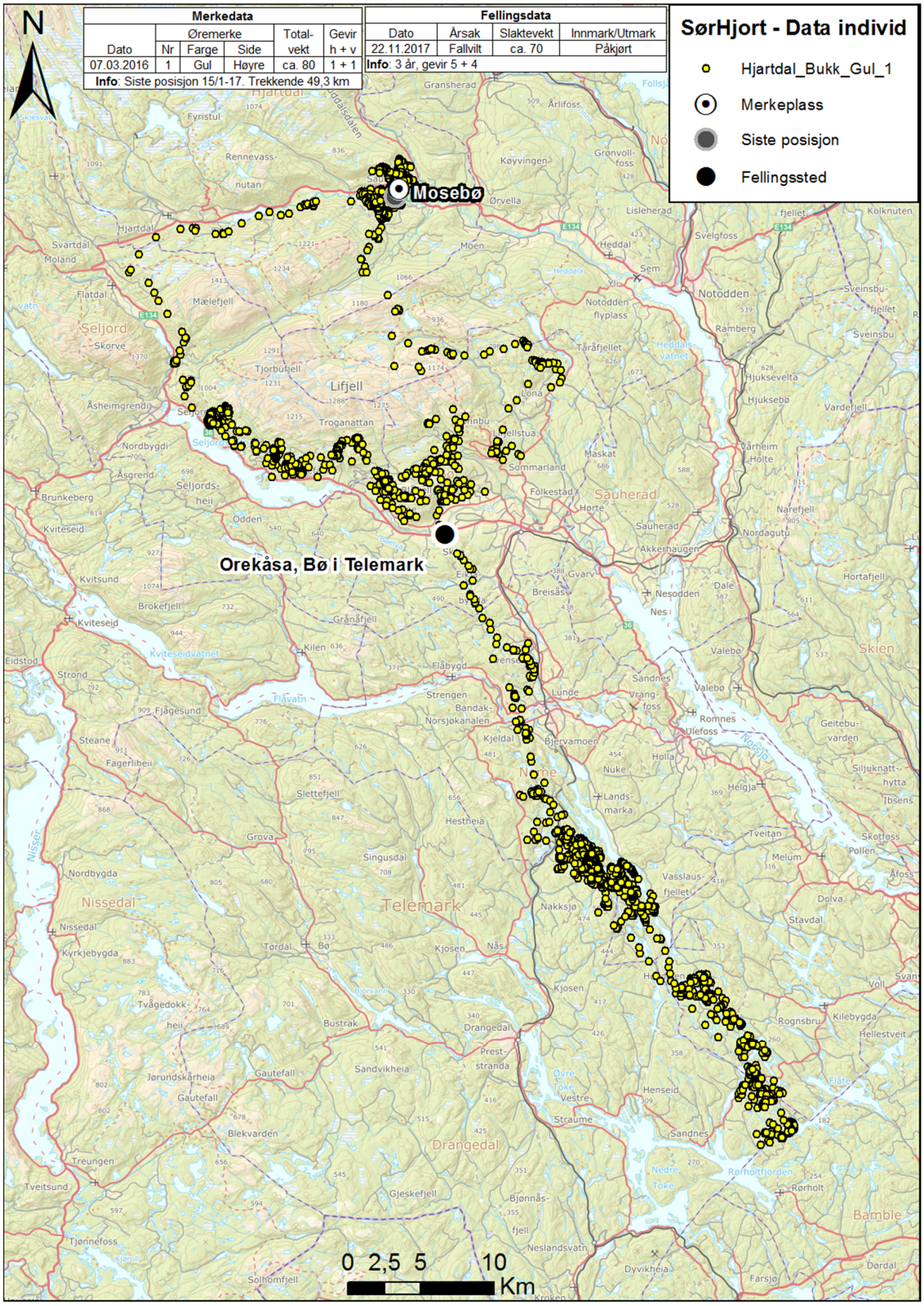

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Gevir h + v
25.02.2016 | 6 | Gul | Høyre | ca. 75 | -
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
22.10.2016 | Skutt | 57,0 | Utmark
Info: Stasjonær, 1 år, gevir 1 + 1
SørHjort - Data individ
Farsund_Kolle_Gul_6
Merkeplass
Fellingssted
Heskestad
Lista, Farsund
Lista
Listafjorden
Eidsfjorden
Framvaren
Hallandsvannet
Helvik-fjorden
0 0,5 1 2 Km

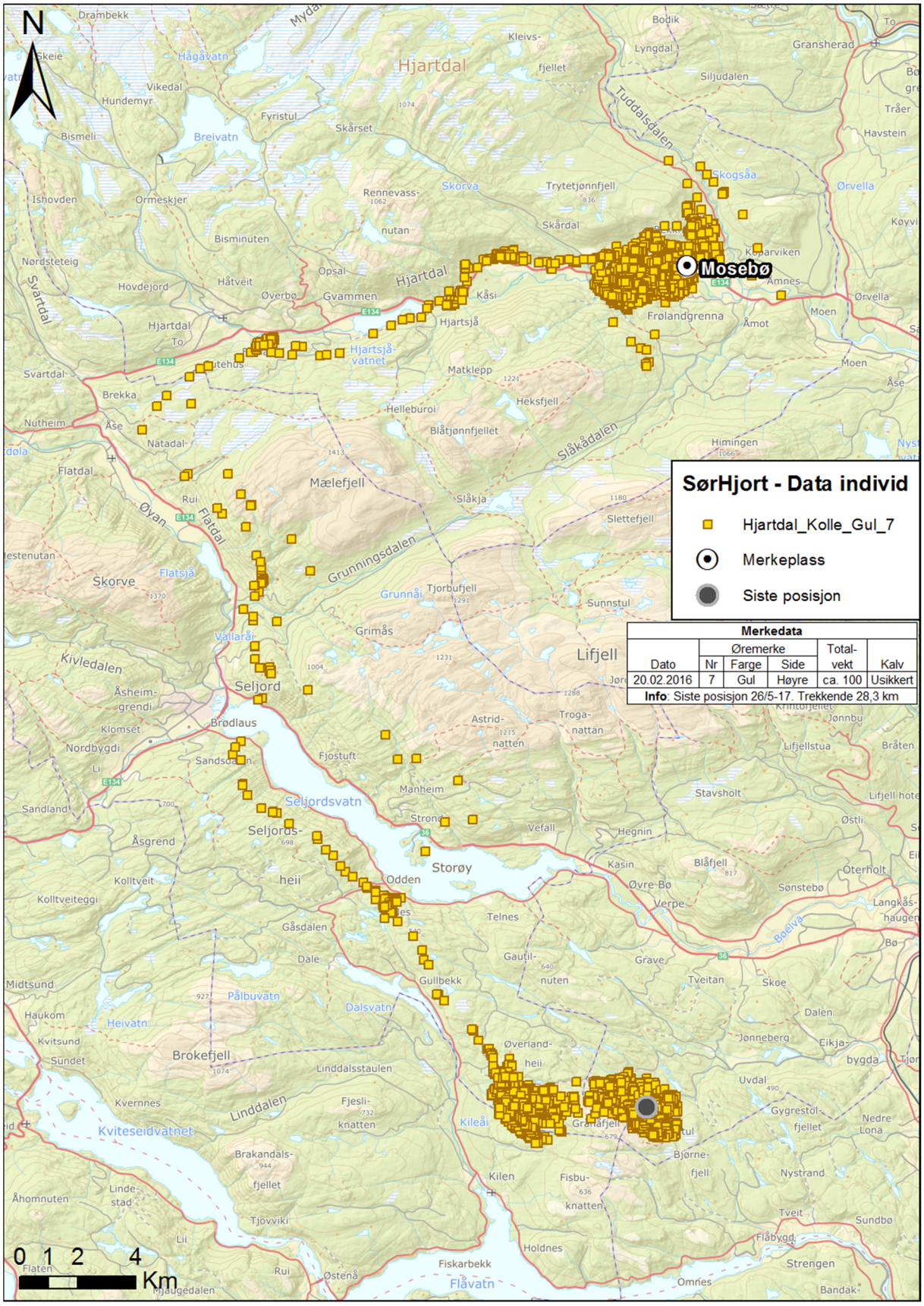

N
Sirdal
Vest-Agder
Kvinesdal
Hægebostad
Marnardal
Audnedal
Songdalen
Lyngdal
Farsund
Lindesnes
Heskestad
0 2,5 5 10
Km
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
16.01.2017
1
Orange
Venstre
114,0
Ja
Info: Siste posisjon 16/7-17. Trekkende 75,5 km
SørHjort - Data individ
Farsund_Kolle_Orange_1
Merkeplass
Siste posisjon

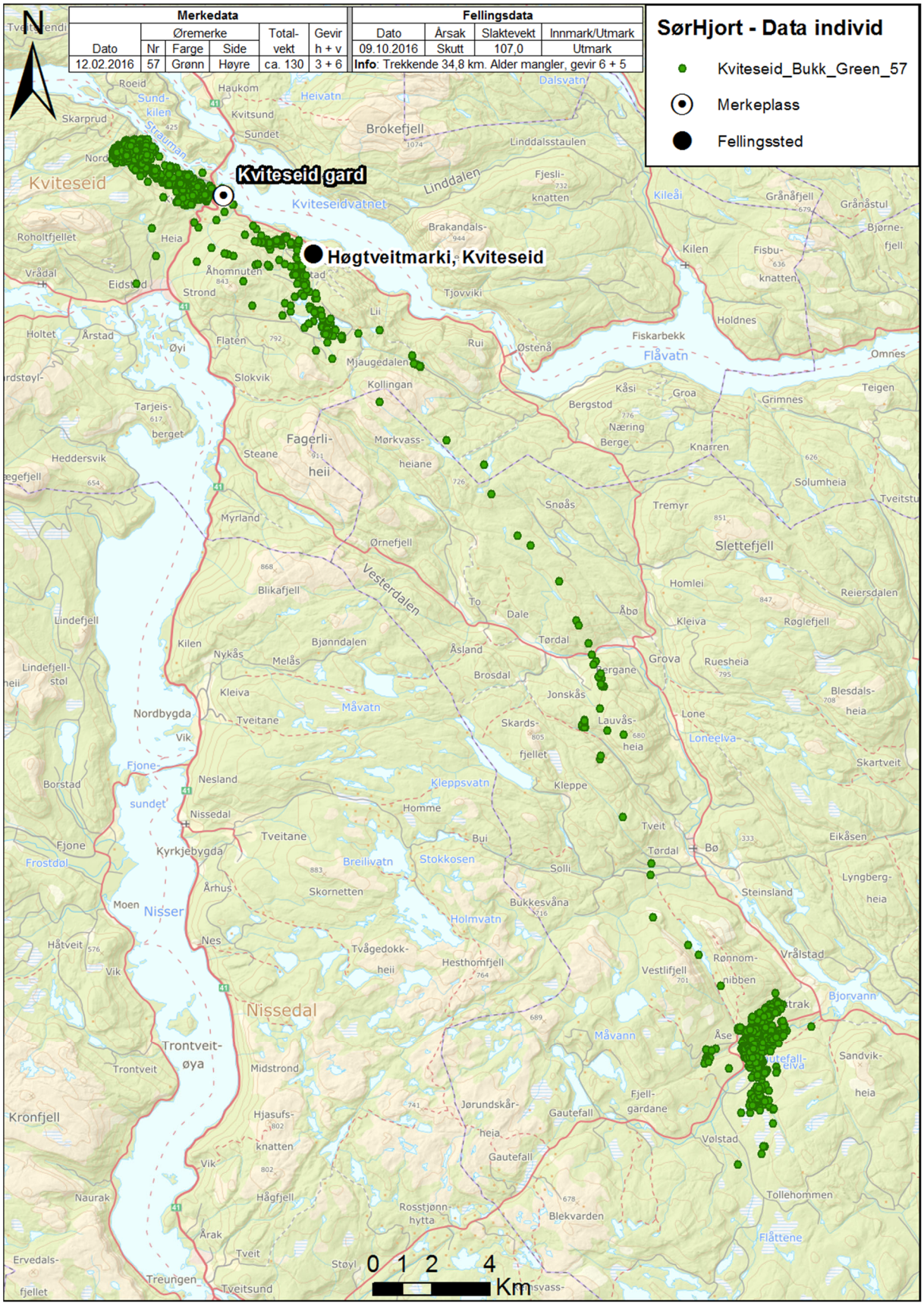

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
17.01.2017 | 2 | Orange | Venstre | 121,0 | Ja
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
06.10.2017 | Skutt | 55,0 | Utmark
Info: Siste posisjon 7/5-17. Trekkende 47,6 km
N
Tyvatnet, Hægebostad
Heskestad
Flekkefjord
Kvinesdal
Vest-Agder
Ovaldsteinen
Liknes
Kvinesheia
Farsund
SørHjort - Data individ
Farsund_Kolle_Orange_2
Merkeplass
Siste posisjon
Fellingssted
0 2,5 5 10
Km

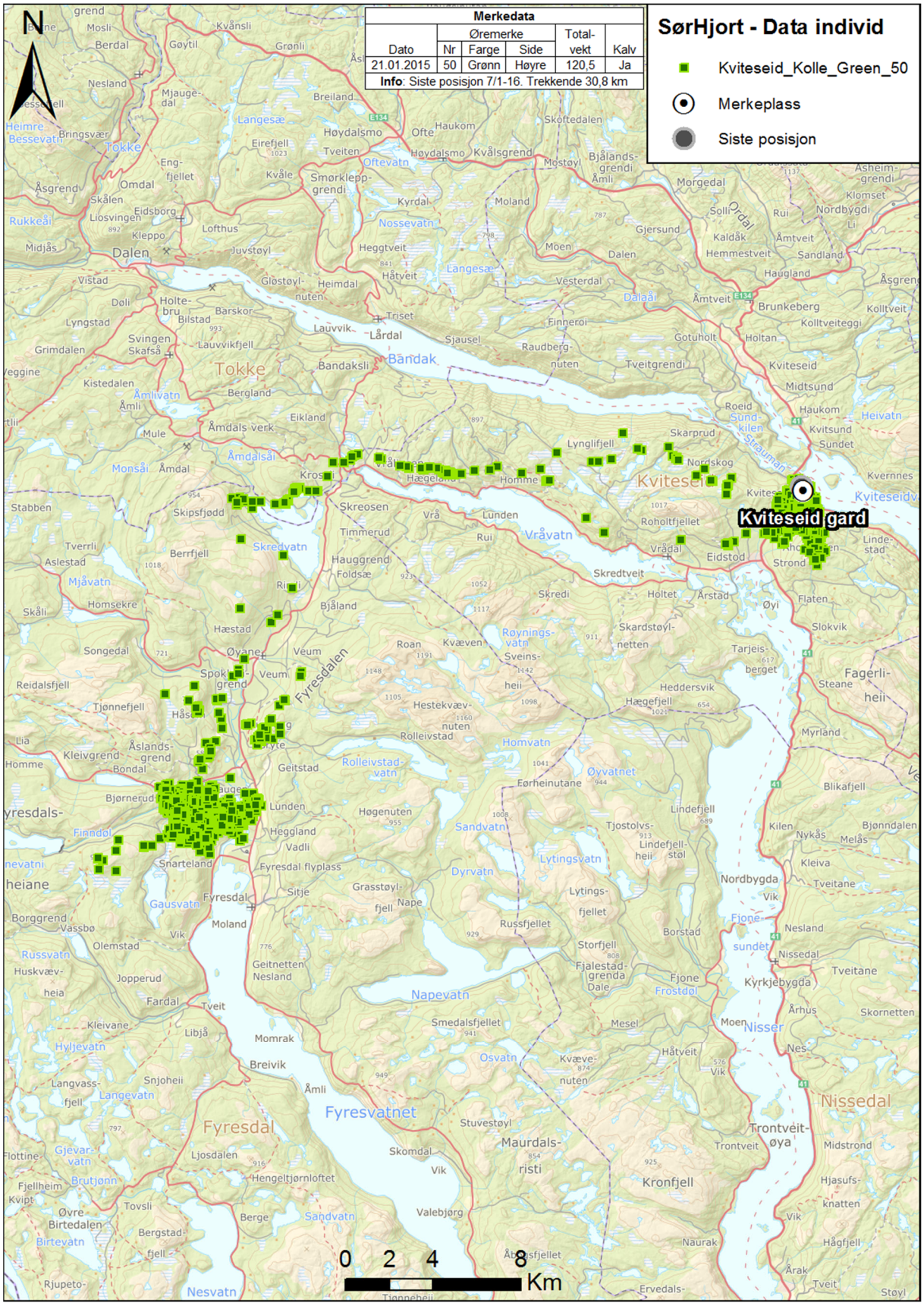

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
09.03.2017 | 3 | Orange | Venstre | 116,5 | Ja
Info: Siste posisjon 5/6-18. Stasjonær
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
11.09.2018 | Skutt | 70,0 | Innmark
Info: Hannkalv skutt 25 kg
SørHjort - Data individ
Farsund_Kolle_Orange_3
Merkeplass
Siste posisjon
Fellingssted
N
Ellenes, Farsund
Heskestad
Listafjorden
Eidsfjorden
Framvaren
Hallandsvannet
Helvik-fjorden
0 0,5 1 2
Km

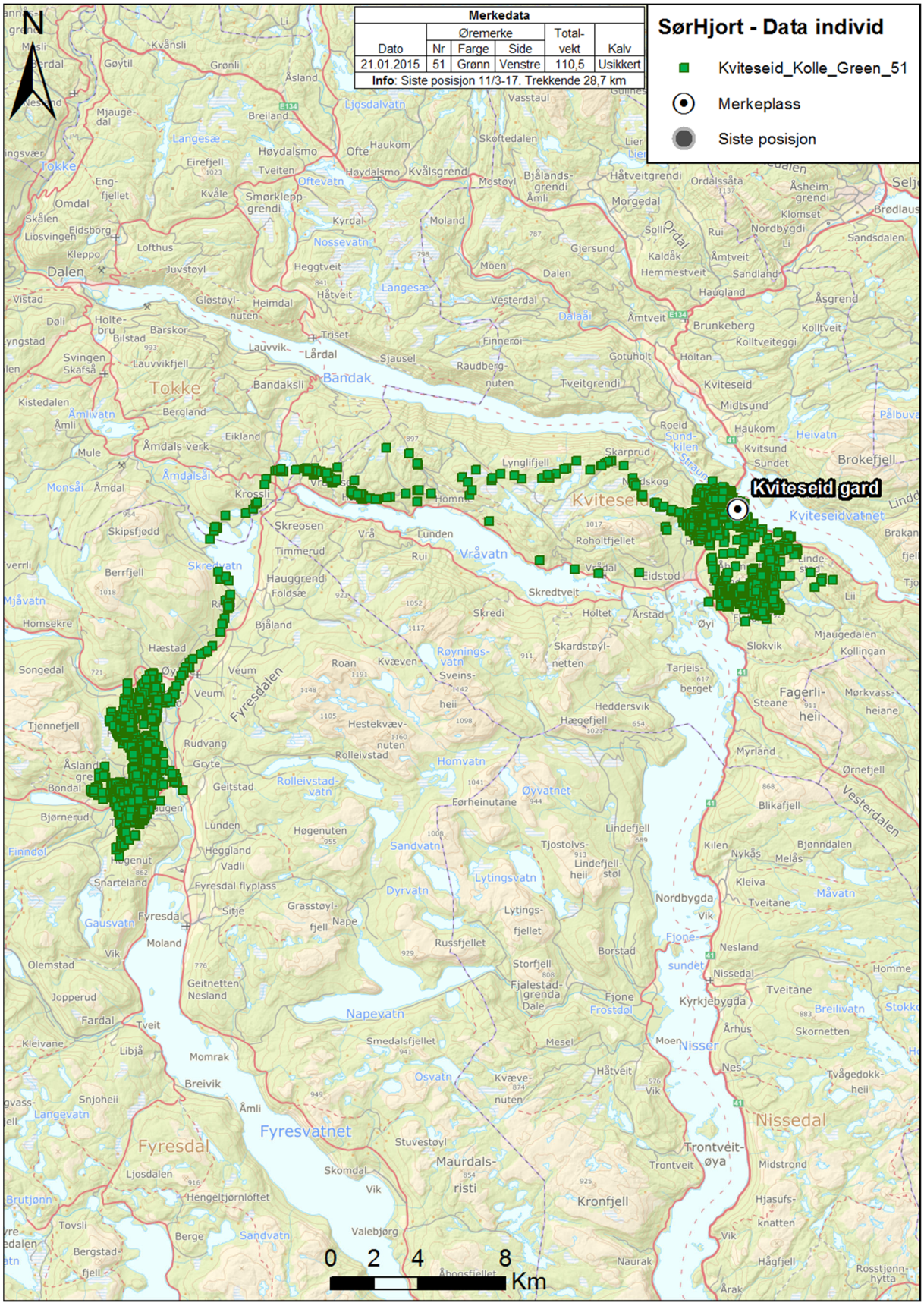

Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Gevir h + v
31.01.2015
53
Grønn
Høyre
ca. 200
7 + 6
Info: Siste posisjon 11/12-16. Trekkende 7,1 km
SørHjort - Data individ
Hjartdal_Bukk_Green_53
Merkeplass
Siste posisjon
N
Mosebø
0 2 4 8
Km

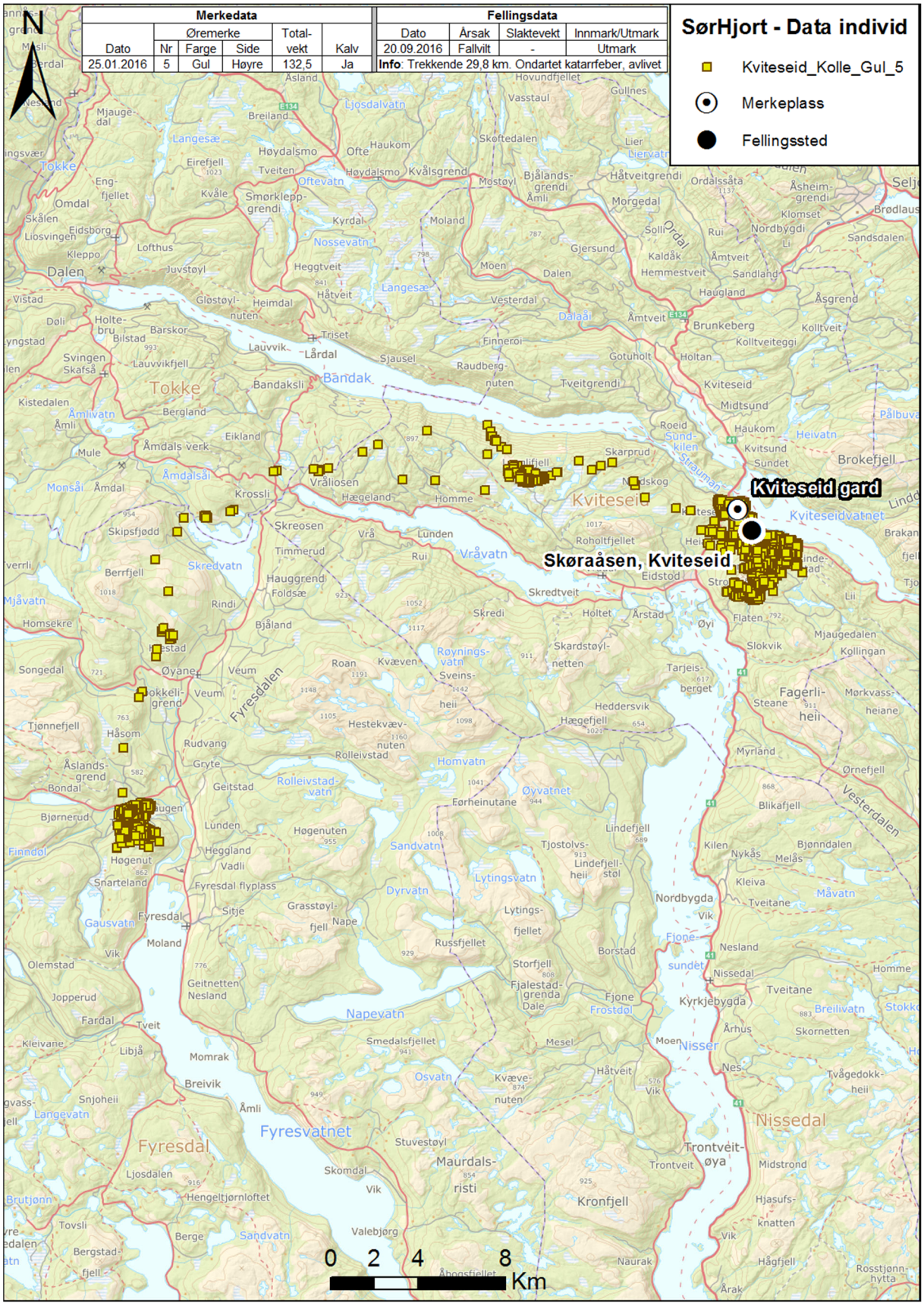

N
Merkedata
Dato | Øremerke: Nr | Farge | Side | Total-vekt | Gevir h + v
07.03.2016 | 1 | Gul | Høyre | ca. 80 | 1 + 1
Info: Siste posisjon 15/1-17. Trekkende 49,3 km
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
22.11.2017 | Fallvilt | ca. 70 | Påkjørt
Info: 3 år, gevir 5 + 4
SørHjort - Data individ
Hjartdal_Bukk_Gul_1
Merkeplass
Siste posisjon
Fellingssted
Mosebø
Orekåsa, Bø i Telemark
0 2,5 5 10
Km

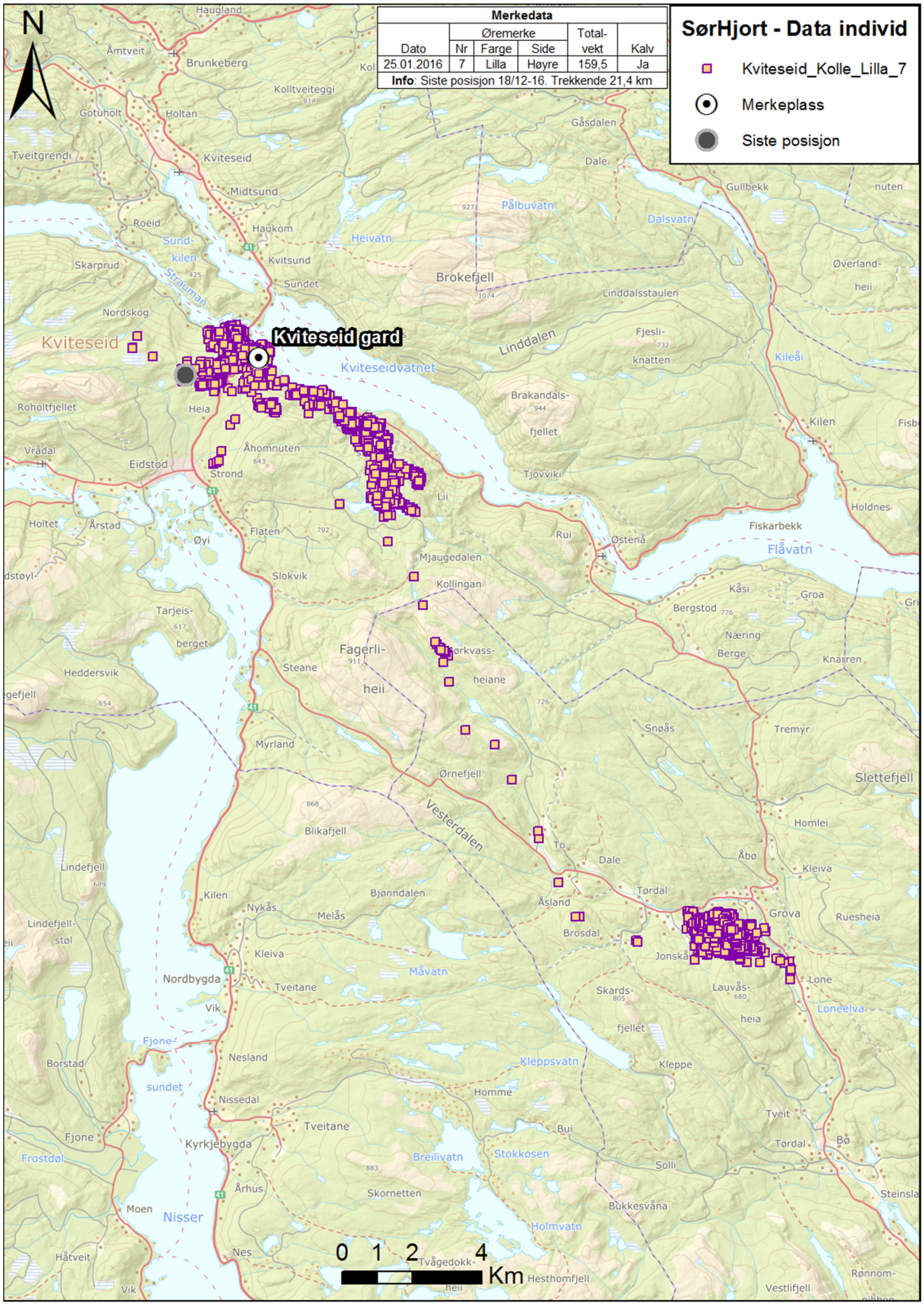

N
Mosebø
SørHjort - Data individ
Hjartdal_Kolle_Gul_7
Merkeplass
Siste posisjon
Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
20.02.2016 | 7 | Gul | Høyre | ca. 100 | Usikkert
Info: Siste posisjon 26/5-17. Trekkende 28,3 km
0 1 2 4
Km

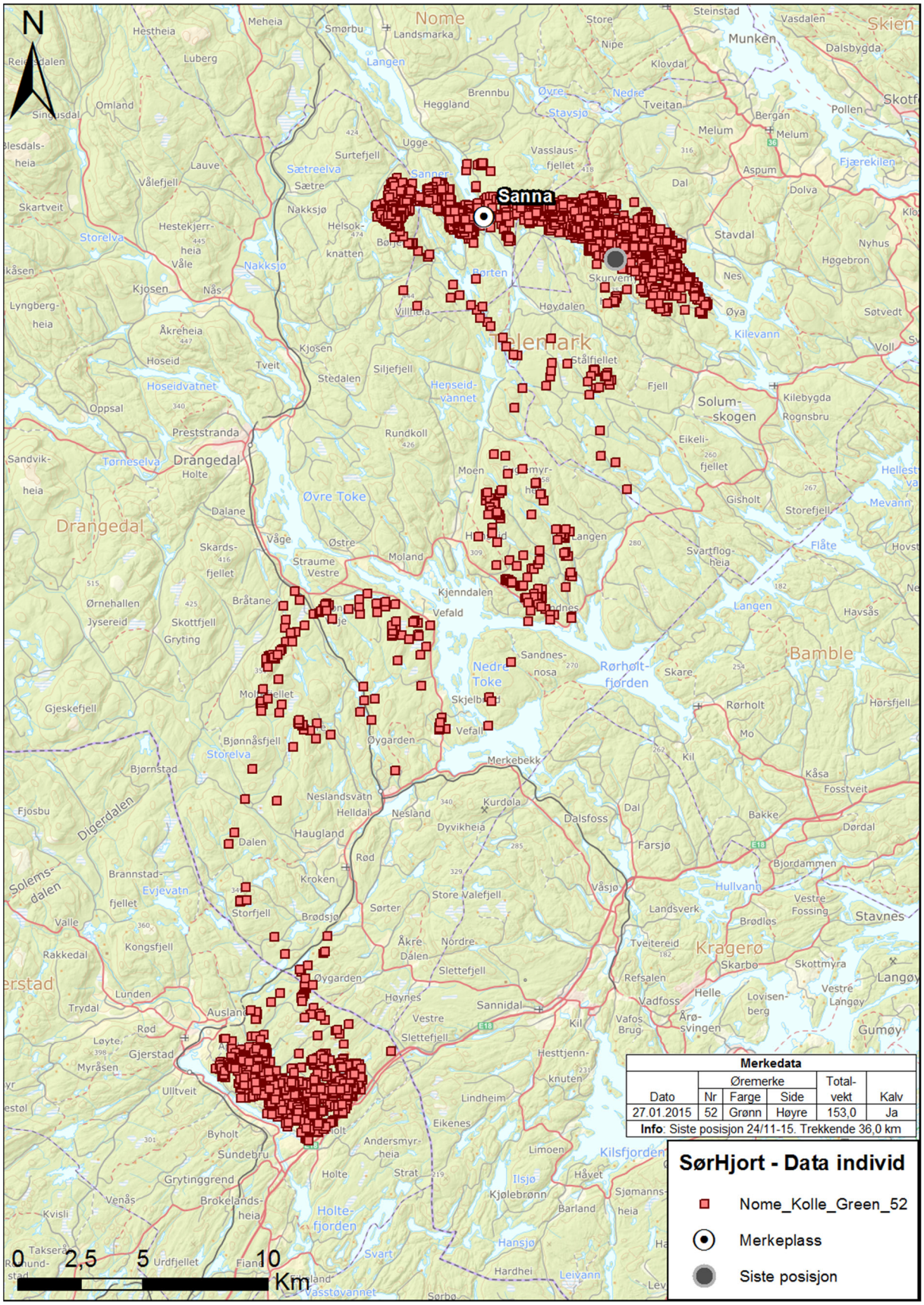

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Gevir h + v
12.02.2016 | 57 | Grønn | Høyre | ca. 130 | 3 + 6
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
09.10.2016 | Skutt | 107,0 | Utmark
Info: Trekkende 34,8 km. Alder mangler, gevir 6 + 5
SørHjort - Data individ
Kviteseid_Bukk_Green_57
Merkeplass
Fellingssted
N
Kviteseid gard
Høgtveitmarki, Kviteseid
Kviteseid
Kviteseidvatnet
Linddalen
Brokefjell
Flåvatn
Slettefjell
Vesterdalen
Nissedal
Nisser
Kyrkjebygda
Trontveit-øya
Kronfjell
Fagerli-heii
Mjaugedalen
Kollingan
Mørkvass-heiane
Ørnefjell
Blikafjell
Bjønndalen
Nordbygda
Fjone-sundet
Kleppsvatn
Stokkosen
Breilivatn
Holmvatn
Tvågedokk-heii
Hesthomfjell
Vestlifjell
Rønnom-nibben
Vrålstad
Bjorvann
Måvann
Gautefall
Jørundskår-heia
Blekvarden
Tollehommen
Flåttene
Vølstad
Åse
Sandvik-heia
Steinsland
Bø
Tørdal
Grova
Lone
Loneelva
Skartveit
Eikåsen
Lyngberg-heia
Tveit
Kleppe
Jonskås
Brosdal
Åsland
Dale
Åbø
Homlei
Kleiva
Tremyr
Snøås
Knarren
Grimnes
Teigen
Omnes
Holdnes
Kilen
Kileåi
Grånåfjell
Grånåstul
Bjørne-fjell
Fisbu-knatten
Fjesli-knatten
Brakandals-
Tjovviki
Rui
Østenå
Fiskarbekk
Kåsi
Groa
Bergstod
Næring
Berge
Lii
Lindalsstaulen
Dalsvatn
Heivatn
Haukom
Kvitsund
Sundet
Roeid
Skarprud
Roholtfjellet
Heia
Åhomnuten
Strond
Eidstad
Vrådal
Holtet
Årstad
Øyi
Flaten
Slokvik
Tarjeis-berget
Heddersvik
Myrland
Steane
Blikafjell
Kilen
Nykås
Melås
Kleiva
Tveitane
Nesland
Nissedal
Tveitane
Århus
Skornetten
Nes
Midstrond
Hjasufs-knatten
Hågfjell
Naurak
Årak
Tveit
Tveitsund
Treungen
Ervedals-fjellet
Lindefjell
Lindefjell-støl
Borstad
Fjone
Frostdøl
Moen
Håtveit
Vik
Trontveit
Rosstjønn-hytta
Støyl
0 1 2 4
Km

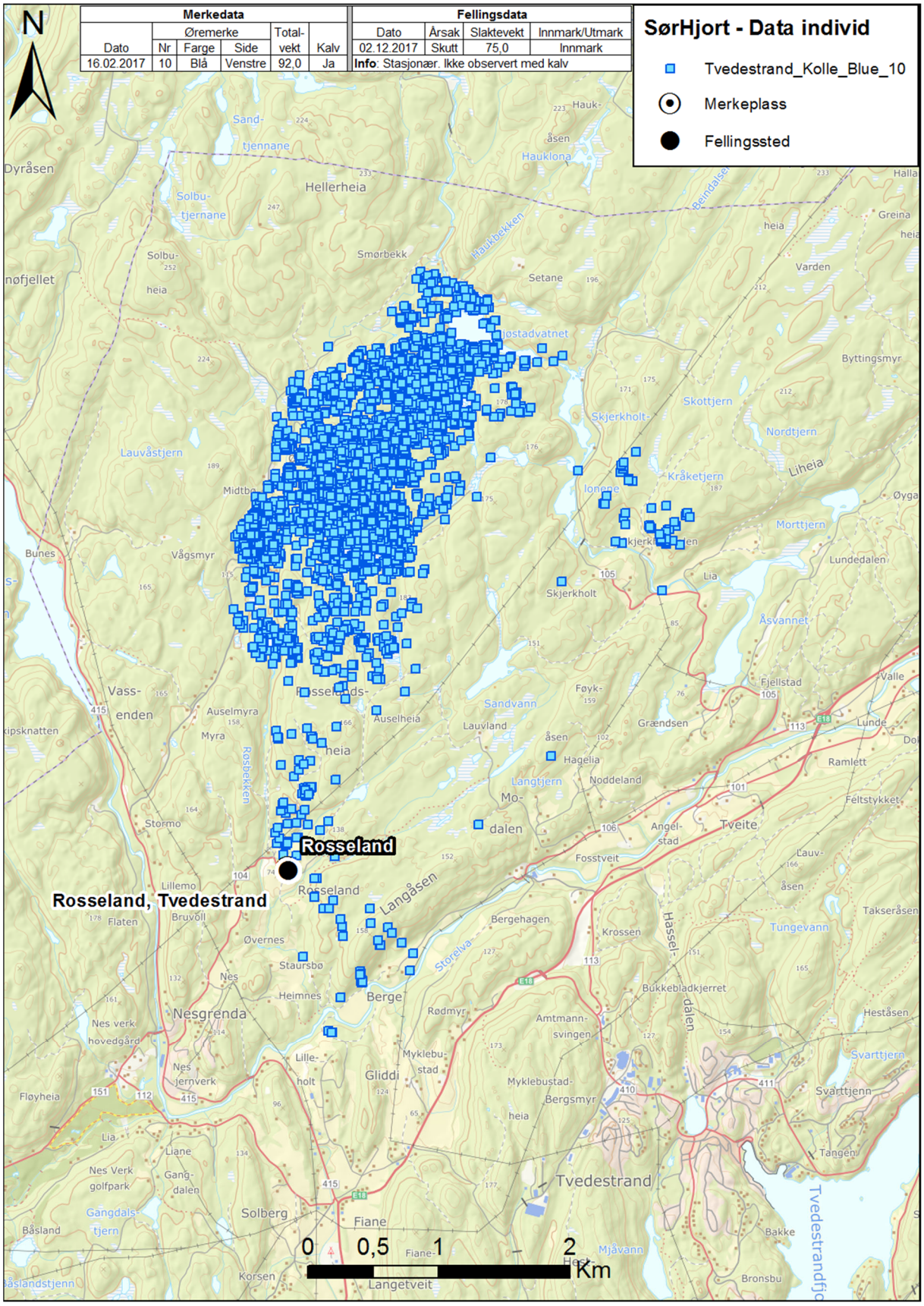

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
21.01.2015 | 50 | Grønn | Høyre | 120,5 | Ja
Info: Siste posisjon 7/1-16. Trekkende 30,8 km
SørHjort - Data individ
Kviteseid_Kolle_Green_50
Merkeplass
Siste posisjon
Kviteseid gard
0 2 4 8 Km

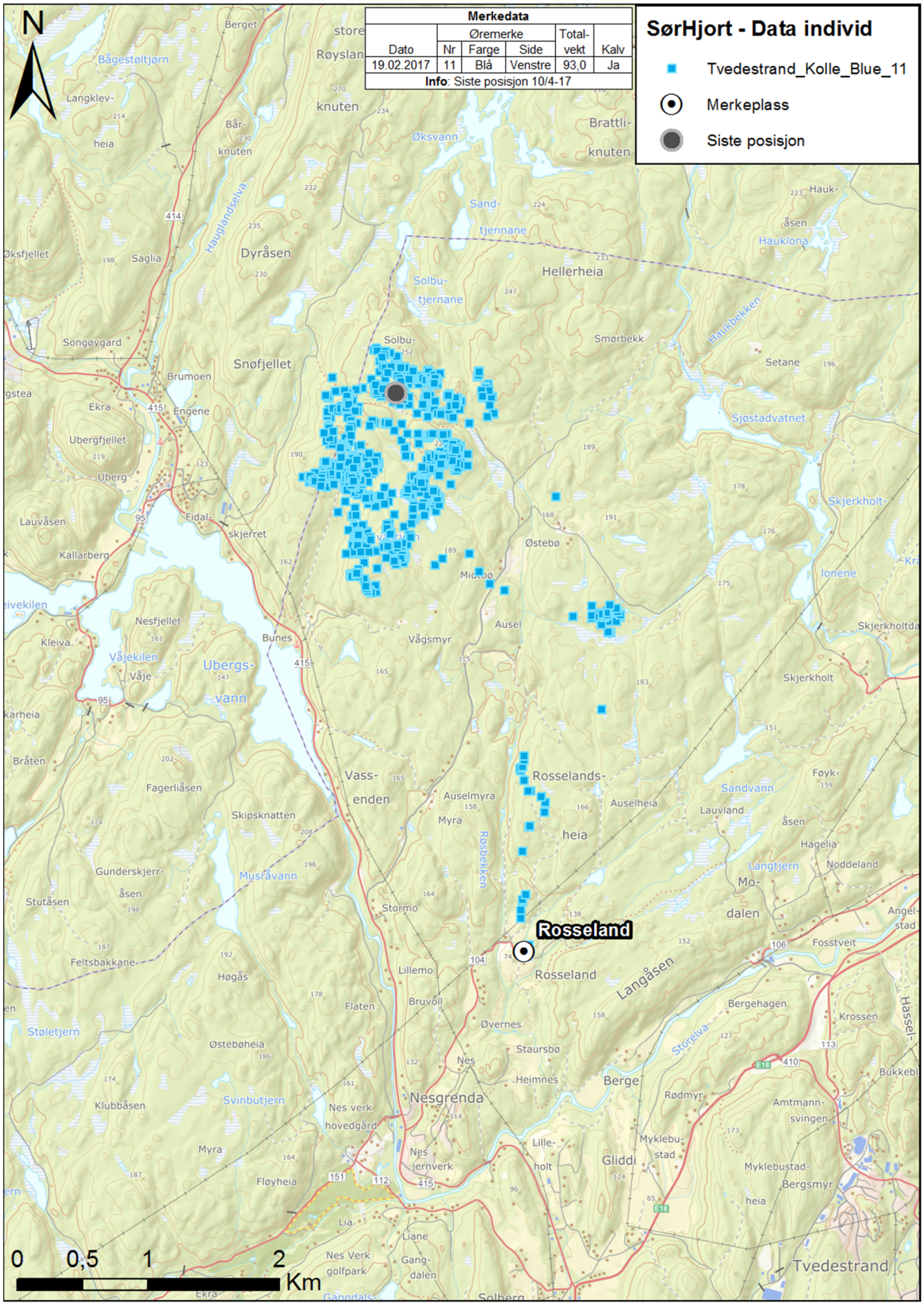

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
21.01.2015 | 51 | Grønn | Venstre | 110,5 | Usikkert
Info: Siste posisjon 11/3-17. Trekkende 28,7 km
SørHjort - Data individ
Kviteseid_Kolle_Green_51
Merkeplass
Siste posisjon
Kviteseid gard
0 2 4 8
Km

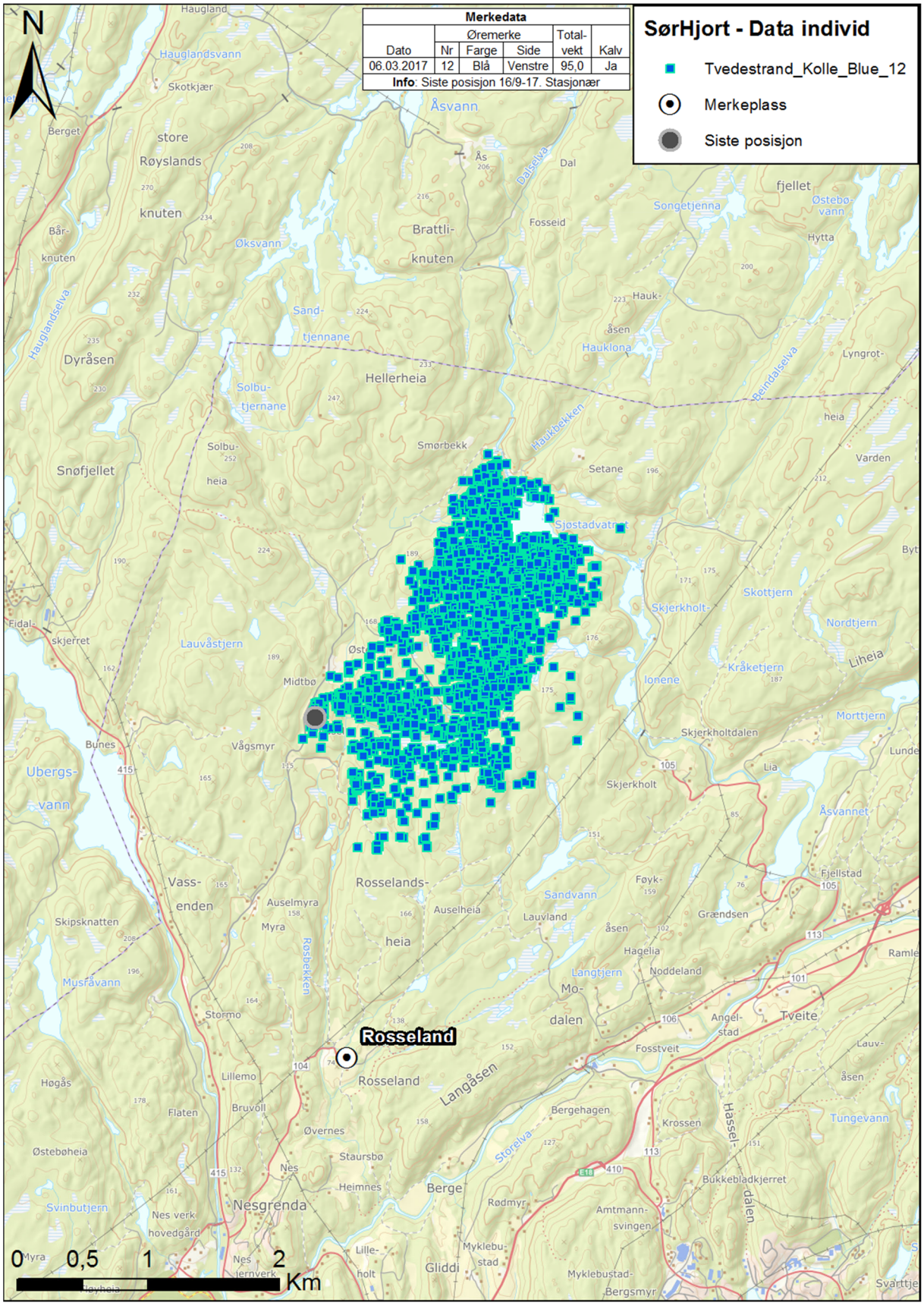

Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
25.01.2016
5
Gul
Høyre
132,5
Ja
Fellingsdata
Dato
Årsak
Slaktevekt
Innmark/Utmark
20.09.2016
Fallvilt
-
Utmark
Info: Trekkende 29,8 km. Ondartet katarrfeber, avlivet
SørHjort - Data individ
Kviteseid_Kolle_Gul_5
Merkeplass
Fellingssted
Kviteseid gard
Skøraåsen, Kviteseid
0 2 4 8
Km

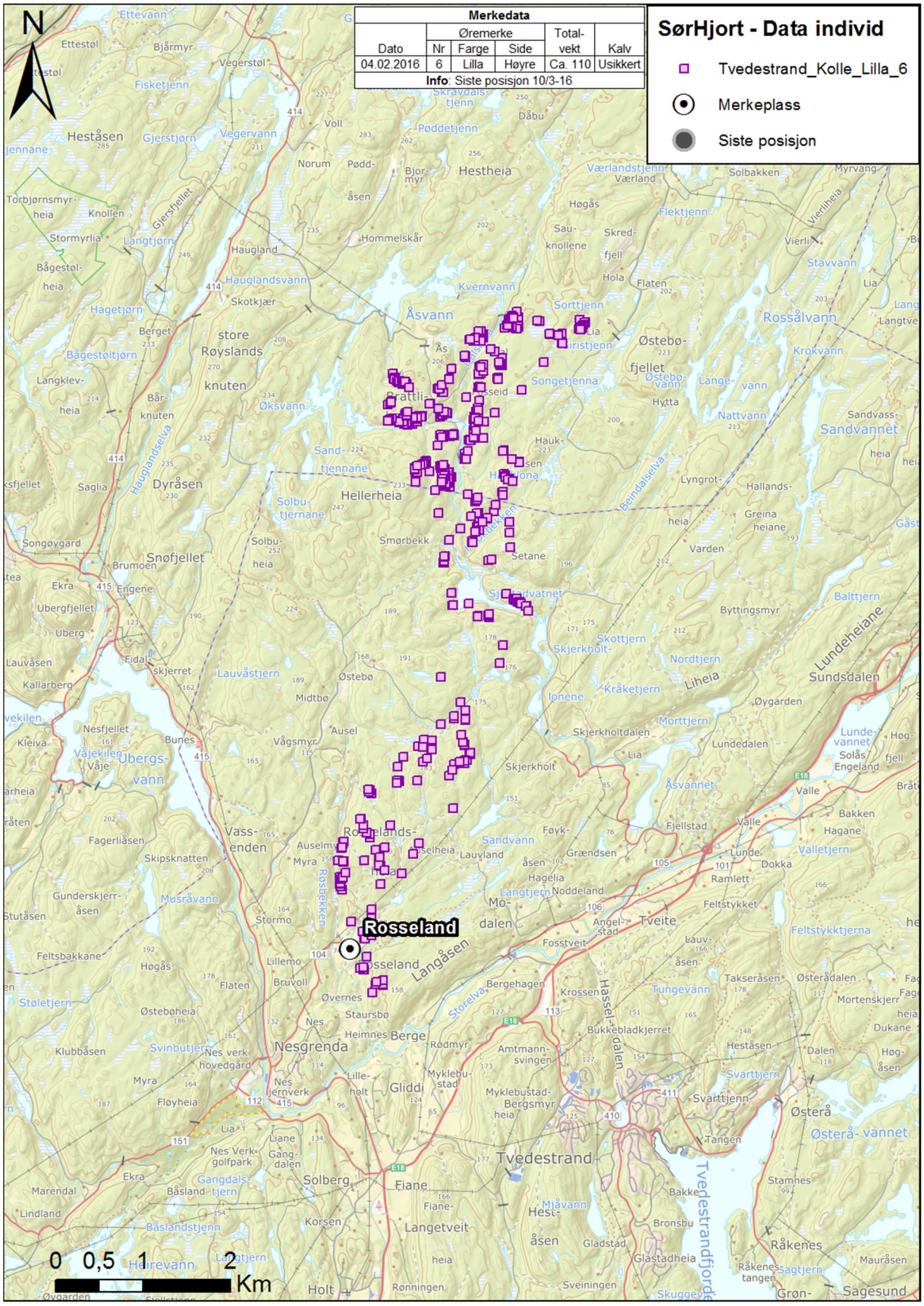

Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
25.01.2016
7
Lilla
Høyre
159,5
Ja
Info: Siste posisjon 18/12-16. Trekkende 21,4 km
SørHjort - Data individ
Kviteseid_Kolle_Lilla_7
Merkeplass
Siste posisjon
N
Kviteseid gard
Kviteseid
Kviteseidvatnet
Brokefjell
Linddalen
Flåvatn
Fagerli-heii
Vesterdalen
Nordbygda
Nisser
0 1 2 4
Km

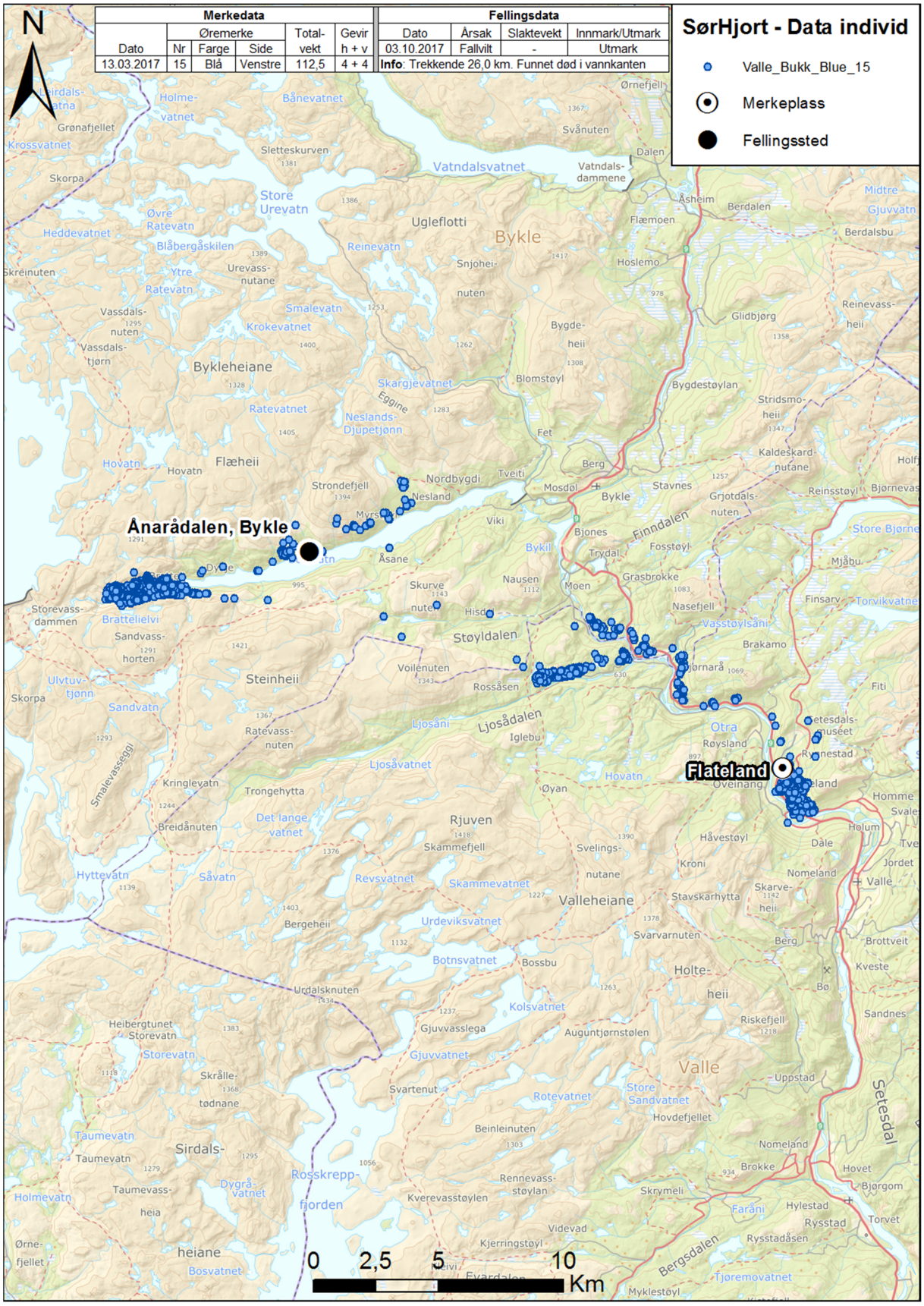

N
Sanna
Telemark
Nome
Drangedal
Bamble
Kragerø
Stavnes
Gumøy
Langøy
Øvre Toke
Nedre Toke
Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
27.01.2015
52
Grønn
Høyre
153,0
Ja
Info: Siste posisjon 24/11-15. Trekkende 36,0 km
SørHjort - Data individ
Nome_Kolle_Green_52
Merkeplass
Siste posisjon
0
2,5
5
10
Km

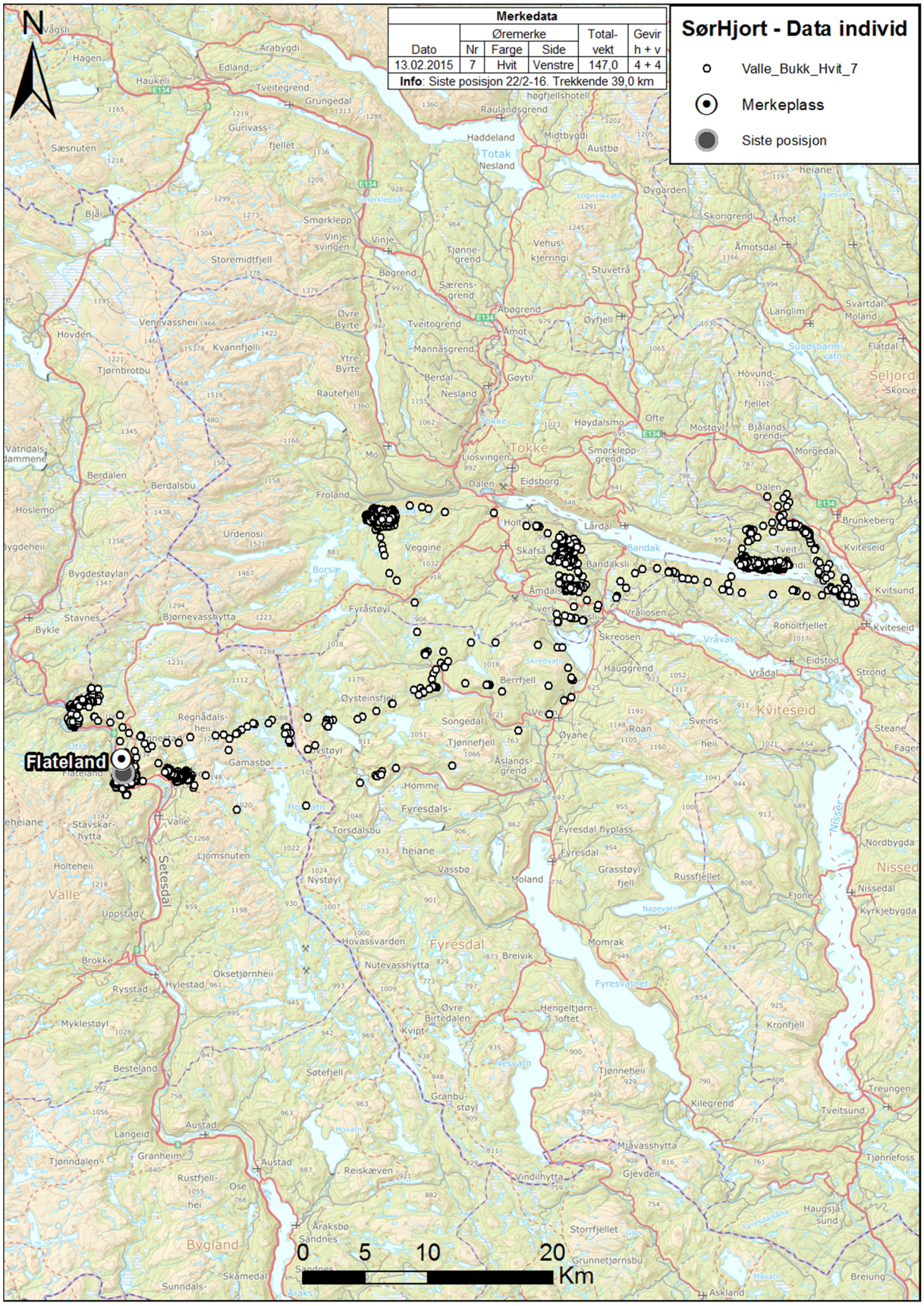

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
16.02.2017 | 10 | Blå | Venstre | 92,0 | Ja
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
02.12.2017 | Skutt | 75,0 | Innmark
Info: Stasjonær. Ikke observert med kalv
N
SørHjort - Data individ
Tvedestrand_Kolle_Blue_10
Merkeplass
Fellingssted
Rosseland
Rosseland, Tvedestrand
Tvedestrand
0 0,5 1 2 Km

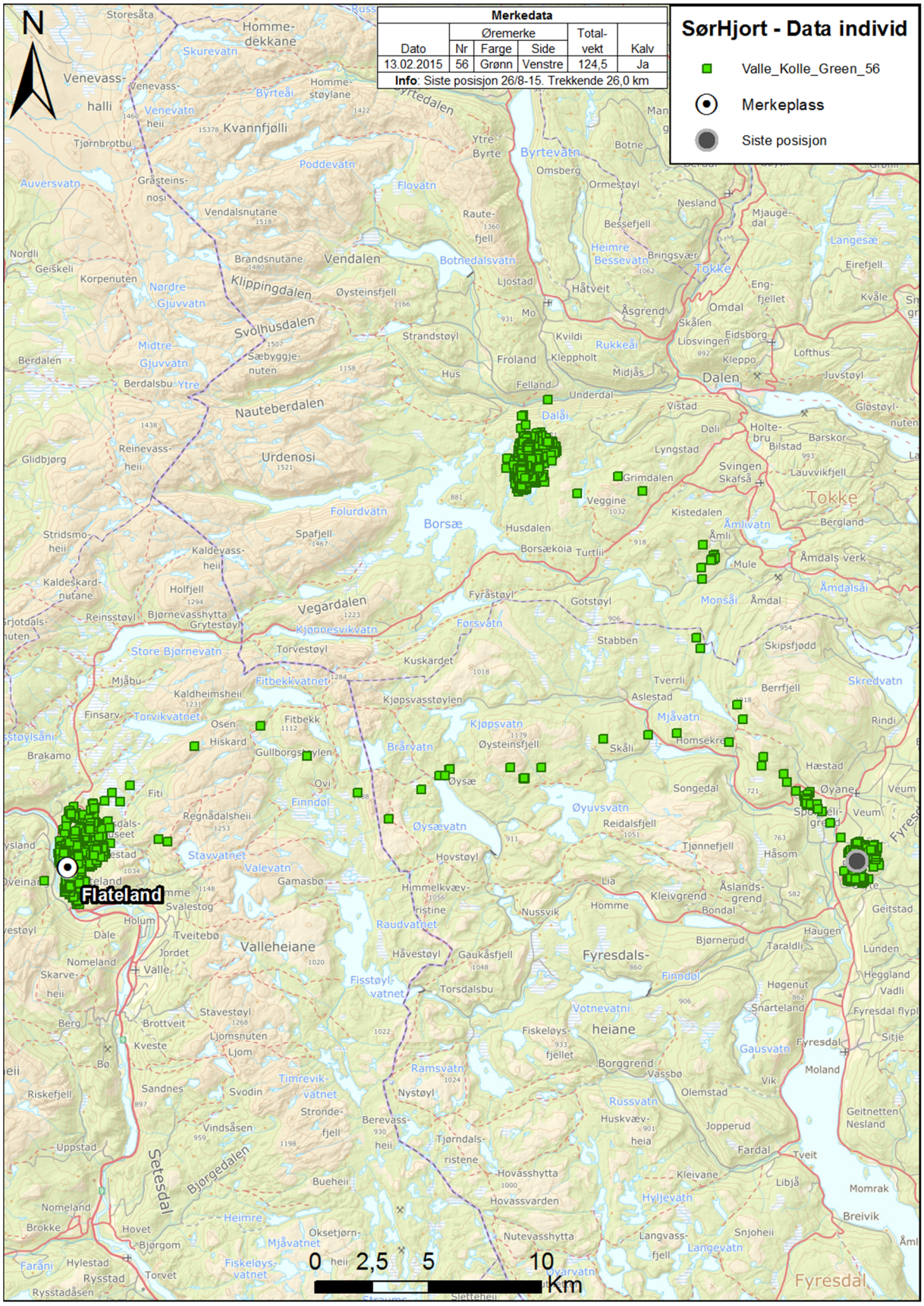

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
19.02.2017 | 11 | Blå | Venstre | 93,0 | Ja
Info: Siste posisjon 10/4-17
SørHjort - Data individ
Tvedestrand_Kolle_Blue_11
Merkeplass
Siste posisjon
N
Rosseland
Tvedestrand
Nesgrenda
Dyråsen
Snøfjellet
Hellerheia
Ubergs-vann
Rosselands-heia
0 0,5 1 2 Km

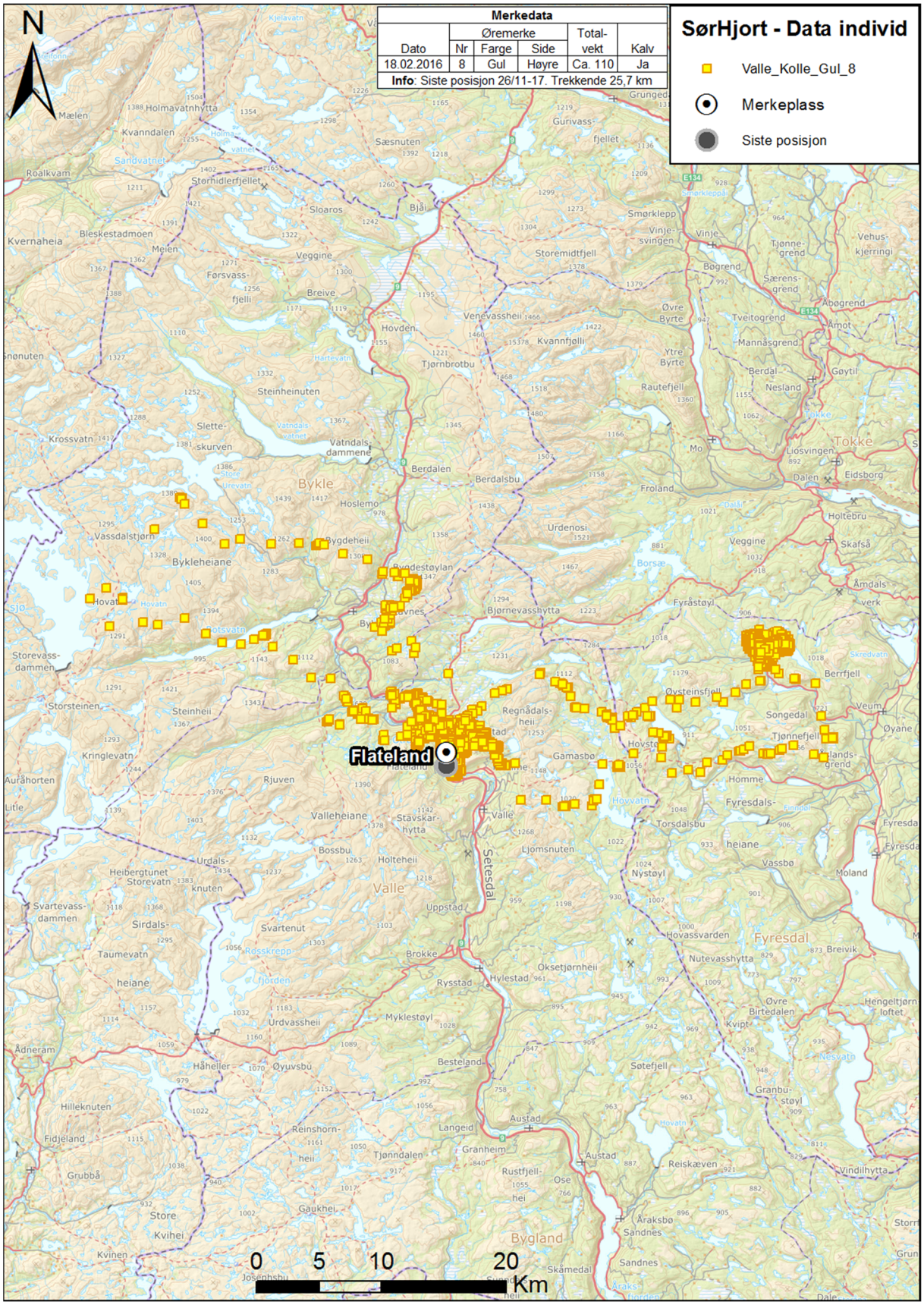

Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
06.03.2017 | 12 | Blå | Venstre | 95,0 | Ja
Info: Siste posisjon 16/9-17. Stasjonær
SørHjort - Data individ
Tvedestrand_Kolle_Blue_12
Merkeplass
Siste posisjon
N
Rosseland
0 0,5 1 2 Km

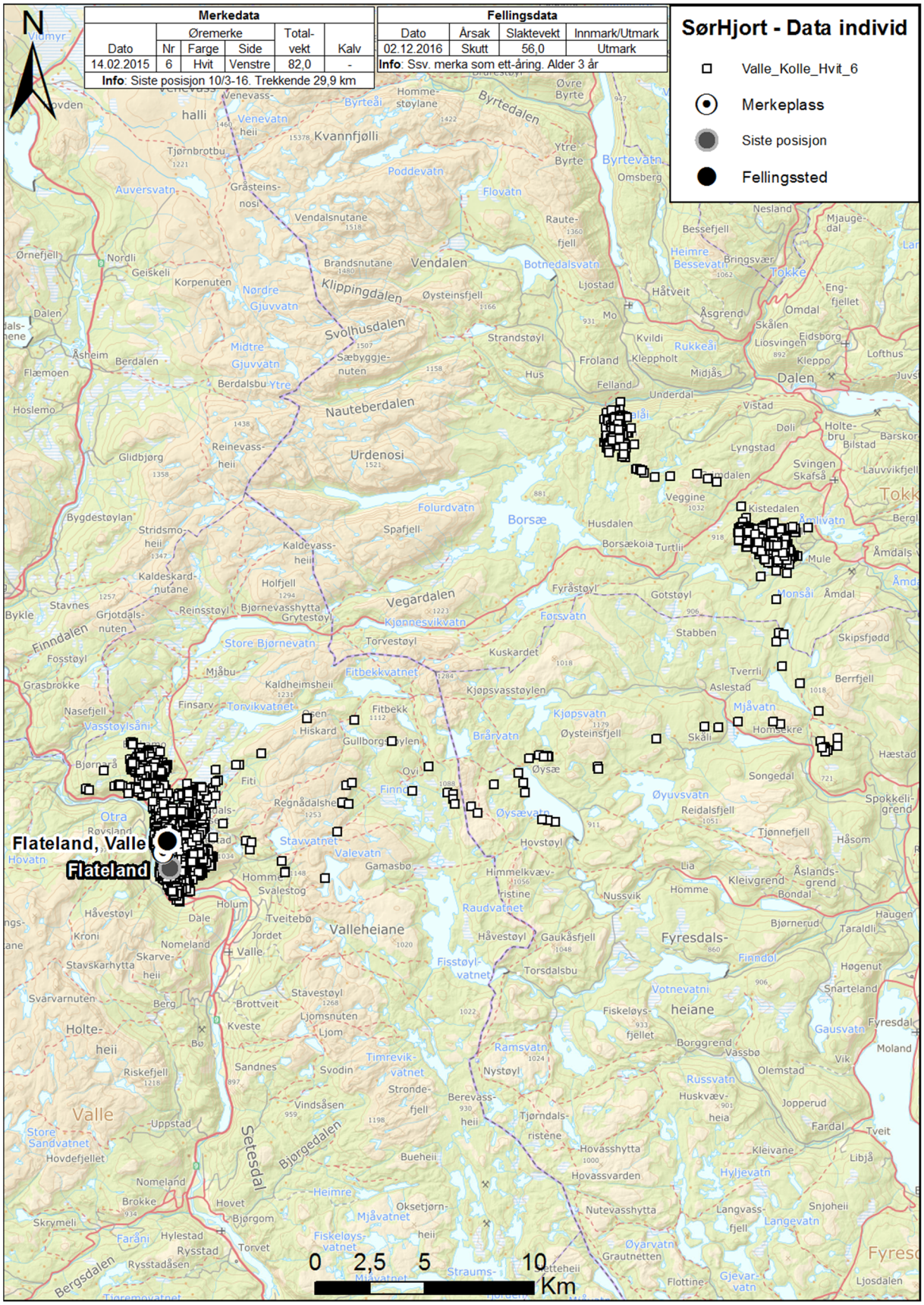

Merkedata
Dato
Øremerke
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
04.02.2016
6
Lilla
Høyre
Ca. 110
Usikkert
Info: Siste posisjon 10/3-16
SørHjort - Data individ
Tvedestrand_Kolle_Lilla_6
Merkeplass
Siste posisjon
N
Rosseland
Tvedestrand
Nesgrenda
Åsvann
Hellerheia
Dyråsen
Snøfjellet
Hestheia
Rossålvann
Sandvannet
Sundsdalen
Lundeheiane
Tveite
Fjellstad
Østebø-fjellet
Heståsen
Gjerstjørn
Vegervann
Haugland
Hauglandsvann
Kvernvann
Øksvann
Sandvassheia
Langåsen
Storelva
Hasseldalen
Tvedestrandfjorden
Østerå-vannet
Råkenes
Sagesund
Holt
Solberg
Fiane
Langetveit
Gliddi
Myklebustad-Bergsmyr
Amtmann-svingen
Bergehagen
Berge
Staursbø
Øvernes
Lillemo
Bruvoll
Flaten
Høgås
Vassenden
Ubergsvann
Musråvann
Gunderskjerråsen
Fagerliåsen
Skipsknatten
Nesfjellet
Vågsmyr
Midtbø
Østebø
Lauvåstjern
Skjerret
Fidal
Lauvåsen
Kallarberg
Ubergfjellet
Ekra
Engene
Brumoen
Songøygard
Saglia
Hellerheia
Smørbekk
Setane
Solbu-tjernane
Sand-tjennane
Hauk-sen
Beindalselva
Lyngrot-
Hallands-
Greina heiane
Varden
Byttingsmyr
Balttjern
Skottjern
Skjerkholt-
Nordtjern
Liheia
Kråketjern
Ionene
Øygarden
Morttjern
Skjerkholtdalen
Lundedalen
Lunde-vannet
Solås
Engeland
Åsvannet
Valle
Bakken
Hagane
Valletjern
Dokka
Ramlett
Feltstykket
Feltstykktjerna
Lauvåsen
Takseråsen
Østerådalen
Mortenskjerr
Tungevann
Krossen
Bukkebladkjerret
Heståsen
Dalen
Svarttjern
Svarttjenn
Tangen
Stamnes
Bakke
Bronsbu
Gladstad
Glastadheia
Råkenestangen
Mauråsen
Sveiningen
Rønningen
Korsen
Fiane-heia
Mjåvann
Hest-åsen
Nes verk golfpark
Gangdalstjern
Båslandstjenn
Lindland
Marendal
Lille-holt
Nes jernverk
Myklebu-stad
Roomyr
Nes verk hovedgård
Svinbutjern
Klubbåsen
Østebøheia
Stølетjern
Feltsbakkane
Stormo
Rosbekken
Auselmyr
Myra
Auselheia
Lauvland
Sandvann
Grændsen
Hagelia
Langtjern
Noddeland
Mo-dalen
Angel-stad
Fosstveit
Øyk-
Skjerkholt
Ausel
Bunes
Våjekilen
Våje
Kleiva
Ekra
Ubergfjellet
Uberg
Songøygard
Saglia
Dyråsen
Snøfjellet
Brumoen
Engene
Lauvåsen
Kallarberg
Fidal
Skjerret
Lauvåstjern
Midtbø
Østebø
Vågsmyr
Nesfjellet
Bunes
Våjekilen
Våje
Ubergs-vann
Fagerliåsen
Skipsknatten
Gunderskjerråsen
Musråvann
Stutåsen
Feltsbakkane
Høgås
Flaten
Bruvoll
Lillemo
Øvernes
Staursbø
Nes
Heimnes
Berge
Nesgrenda
Svinbutjern
Klubbåsen
Østebøheia
Stølетjern
Myra
Fløyheia
Nes verk hovedgård
Nes jernverk
Lille-holt
Gliddi
Myklebu-stad
Roomyr
Myklebustad-Bergsmyr
Amtmann-svingen
Bergehagen
Krossen
Hasseldalen
Bukkebladkjerret
Tungevann
Takseråsen
Østerådalen
Mortenskjerr
Heståsen
Dalen
Svarttjern
Svarttjenn
Tangen
Østerå-vannet
Stamnes
Bakke
Bronsbu
Gladstad
Glastadheia
Råkenestangen
Mauråsen
Sveiningen
Rønningen
Korsen
Fiane-heia
Mjåvann
Hest-åsen
Nes Verk-golfpark
Gangdal-en
Gangdalstjern
Båslandstjenn
Lindland
Marendal
Solberg
Fiane
Langetveit
Liane
Lia
Holt
Øygarden
Hellerivann
Langtjern
Båslandstjenn
Ekra
Lia
Liane
Gangdal-en
Nes Verk-golfpark
Gangdalstjern
Båslandstjenn
Lindland
Marendal
Solberg
Fiane
Langetveit
Korsen
Fiane-heia
Mjåvann
Hest-åsen
Bakke
Bronsbu
Gladstad
Glastadheia
Råkenestangen
Mauråsen
Sveiningen
Rønningen

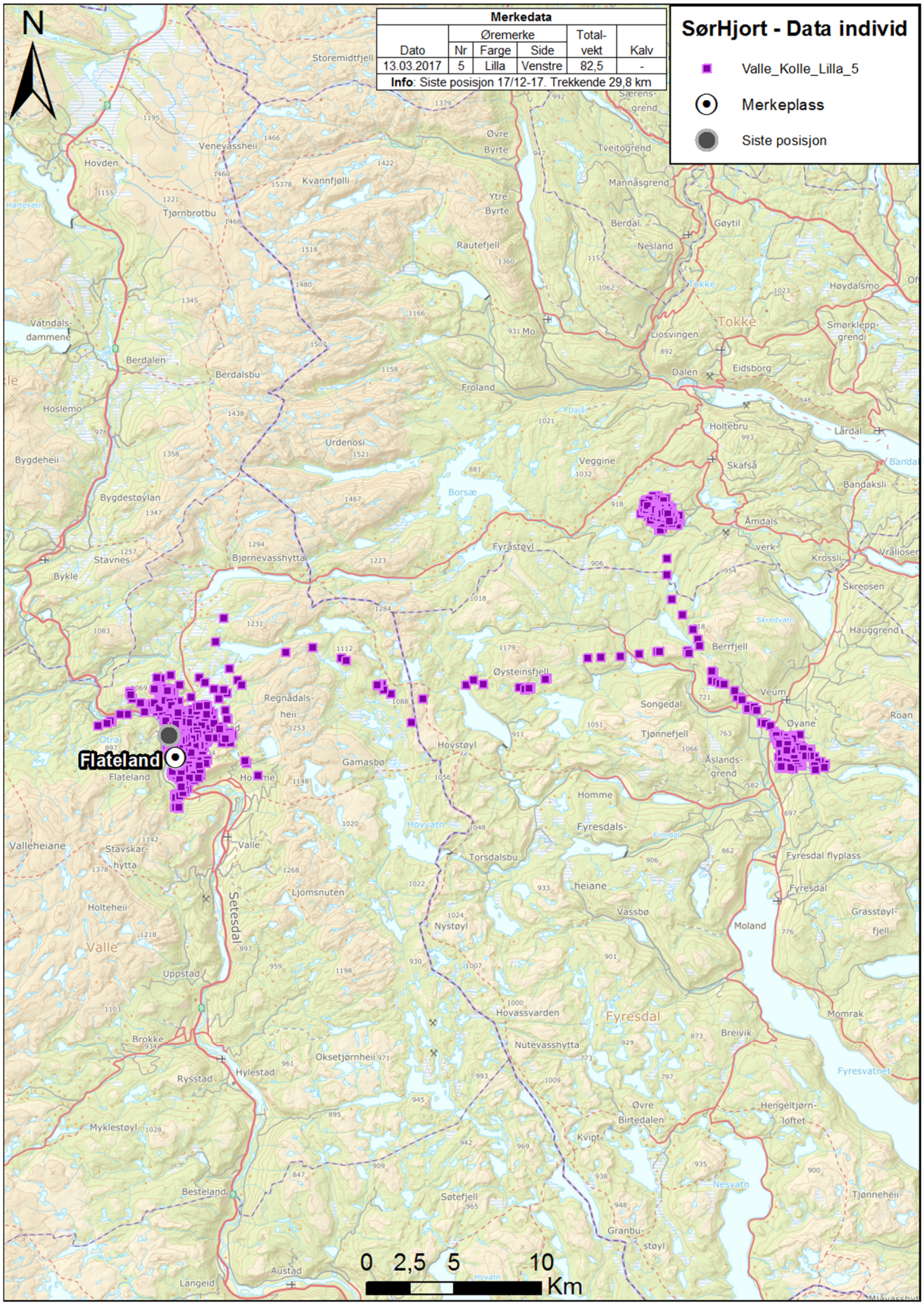

N
Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Gevir h + v
13.03.2017 | 15 | Blå | Venstre | 112,5 | 4 + 4
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
03.10.2017 | Fallvilt | - | Utmark
Info: Trekkende 26,0 km. Funnet død i vannkanten
SørHjort - Data individ
Valle_Bukk_Blue_15
Merkeplass
Fellingssted
Ånarådalen, Bykle
Flateland
Bykle
Vatndalsvatnet
Store Urevatn
Ugleflotti
Bykleheiane
Flæheii
Nordbygdi
Nesland
Åsane
Finndalen
Bykil
Støyldalen
Steinheii
Ljosådalen
Ljosåni
Rjuven
Valleheiane
Otra
Valle
Setesdal
Bergsdalen
Sirdals-heiane
Rosskrepp-fjorden
0 2,5 5 10 Km

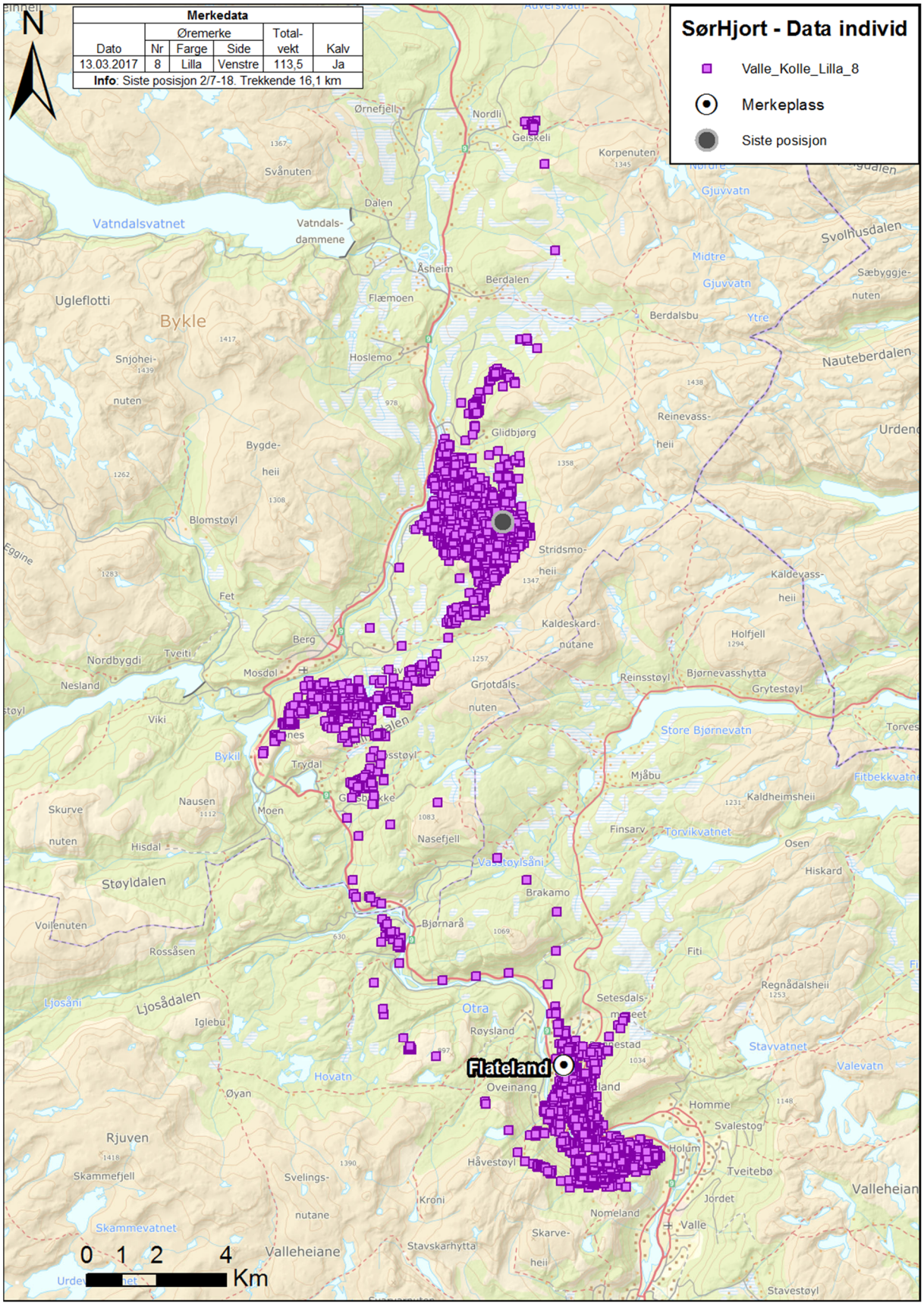

Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Gevir h + v
13.02.2015
7
Hvit
Venstre
147,0
4 + 4
Info: Siste posisjon 22/2-16. Trekkende 39,0 km
SørHjort - Data individ
Valle_Bukk_Hvit_7
Merkeplass
Siste posisjon
N
Flateland
0 5 10 20
Km


Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
13.02.2015
56
Grønn
Venstre
124,5
Ja
Info: Siste posisjon 26/8-15. Trekkende 26,0 km
SørHjort - Data individ
Valle_Kolle_Green_56
Merkeplass
Siste posisjon
N
Flateland
0
2,5
5
10
Km


Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
18.02.2016 | 8 | Gul | Høyre | Ca. 110 | Ja
Info: Siste posisjon 26/11-17. Trekkende 25,7 km
SørHjort - Data individ
Valle_Kolle_Gul_8
Merkeplass
Siste posisjon
N
Flateland
Bykle
Valle
Fyresdal
Tokke
Setesdal
0 5 10 20 Km


Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
14.02.2015 | 6 | Hvit | Venstre | 82,0 | -
Info: Siste posisjon 10/3-16. Trekkende 29,9 km
Fellingsdata
Dato | Årsak | Slaktevekt | Innmark/Utmark
02.12.2016 | Skutt | 56,0 | Utmark
Info: Ssv. merka som ett-åring. Alder 3 år
SørHjort - Data individ
Valle_Kolle_Hvit_6
Merkeplass
Siste posisjon
Fellingssted
Flateland, Valle
Flateland
0 2,5 5 10 Km


N
Merkedata
Dato | Øremerke Nr | Farge | Side | Total-vekt | Kalv
13.03.2017 | 5 | Lilla | Venstre | 82,5 | -
Info: Siste posisjon 17/12-17. Trekkende 29,8 km
SørHjort - Data individ
Valle_Kolle_Lilla_5
Merkeplass
Siste posisjon
Flateland
0 2,5 5 10
Km


N
Merkedata
Øremerke
Dato
Nr
Farge
Side
Total-vekt
Kalv
13.03.2017
8
Lilla
Venstre
113,5
Ja
Info: Siste posisjon 2/7-18. Trekkende 16,1 km
SørHjort - Data individ
Valle_Kolle_Lilla_8
Merkeplass
Siste posisjon
Flateland
0 1 2 4
Km

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR BIOØKONOMI

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.



Forsidefoto: Nils Olav Talgøy

nibio.no