

Kan vi stole på våre ettersøks- hunder?

En evaluering av godkjente ettersøks-
hunders sprongsevne på hjortevilt

Sigbjørn Stokke
Silje Vang
Jon M. Arnemo
Magnus Hansson
Ole Roer
Asle Stokkereit
Erling L. Meisingset
Børge Wahl
Ingmar Slettemark
Bjørnar Johnsen
Gundula Bartzke
Christer M. Rolandsen
Erling J. Solberg



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Kan vi stole på våre ettersøks- hunder?

En evaluering av godkjente ettersøks-
hunders sporingsevne på hjortevilt

Sigbjørn Stokke

Silje Vang

Jon M. Arnemo

Magnus Hansson

Ole Roer

Asle Stokkereit

Erling L. Meisingset

Børge Wahl

Ingmar Slettemark

Bjørnar Johnsen

Gundula Bartzke

Christer M. Rolandsen

Erling J. Solberg

Stokke, S., Vang, S., Arnemo, J. M., Hansson, M., Roer, O., Stokkereit, A., Meisingset, E. L., Wahl, B., Slettemark, I., Johnsen, B., Bartzke, G., Rolandsen, C. M. & Solberg, E. J. 2011. Kan vi stole på våre ettersøkshunder? – En evaluering av godkjente ettersøkshunders sporingsevne på hjortevilt. - NINA Rapport 688. 50 s.

Trondheim, mai 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2272-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Hans Christian Pedersen

ANSVARLIG SIGNATUR

Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Kontaktgruppen for ettersøkshund. Norges Jeger- og Fiskerforbund, Hvalstadåsen 5, Pb. 94 1378 Nesbru.

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Bertil Nyheim og Ingebrigt Stensaas

FORSIDEBILDE

Ettersøk på hjort. Foto: S. Stokke

NØKKELOORD

Norge, Akershus, Gardermoen, Hordaland, ettersøk, ettersøkshund, id-sporing, fersksporprøve, blodsporprøve, elg, hjort, GPS, GIS, radiomerking, modellering, skadeskyting

KEY WORDS

Norway, Akershus, Gardermoen, Hordaland, tracking down wounded animals, dog used to track down wounded animals, id-tracking, trials on fresh tracks, trials on blood-tracks, moose, red deer, GPS, GIS, radio-collaring, modelling, wounding

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Stokke, S., Vang, S., Arnemo, J. M., Hansson, M., Roer, O., Stokkereit, A., Meisingset, E. L., Wahl, B., Slettemark, I., Johnsen, B., Bartzke, G., Rolandsen, C. M. & Solberg, E. J. 2011. Kan vi stole på våre ettersøkshunder? – En evaluering av godkjente ettersøkshunders springsevne på hjortevilt. – NINA Rapport 688. 50 s.

Norge har lange tradisjoner for å utøve jakt og fiske, og det er fokus på at dette skal skje innen etisk forsvarlige rammer. I de siste 25 årene har spesielt hjorteviltet blitt en viktigere jaktressurs og i takt med dette har kravene til jaktutøvelse blitt skjerpet. I dag kreves det aktiv opplæring av nye jegere, samt en årlig skytetrening med innlagte tester for storviltjegere. I tillegg er hunden blitt en viktigere faktor, både for å drive fram viltet og for å finne eventuelle skadde dyr. Det stilles nå krav til at en godkjent ettersøkshund er tilgjengelig ved jakt på både elg, hjort og rådyr. Disse hundene skal ha bestått en ferskspor- og en blodsporprøve for å bli godkjent. Imidlertid foregår det ingen testing av ettersøkshundenes evne til å følge ett og samme dyr, noe som er påkrevet dersom intensjonen med kravet om ettersøkshund skal oppfylles. Det har nylig blitt vist at ettersøkshunder som sporet bjørn i liten grad evnet å følge den bjørnen de var satt til å spore.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) nedsatte derfor i 2010 en kontaktgruppe bestående av representanter fra DN, Norges Jeger- og Fiskerforbund samt Norsk Kennel Klub i den hensikt å evaluere den nåværende ordningen med opplæring og godkjenning av ettersøkshunder. Gruppas mandat var å gå gjennom gjeldende forskrift og instruks, samt å fremme forslag om nødvendige endringer basert på nyervervet kunnskap. Gruppen ønsket spesifikt å se på hvorvidt hunder som var godkjent etter ulike godkjenningsordninger fungerte etter hensikten. Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble i den sammenheng forespurt om å gjennomføre evalueringen.

For å evaluere hvorvidt en ettersøkshund evner å følge et spesifikt hjorteviltindivid, valgte vi å teste ettersøksekvipasjer (hund og fører) i forhold til GPS-merkede individer av elg og hjort. Til dette fikk vi disponere 13 GPS-radiomerkede elger som Faun Naturforvaltning administrerer i Gardermoenområdet, samt 5 GPS-radiomerkede hjorter fra Hordahjortprosjektet. Senderne ble så reprogrammert til å registrere dyrenes posisjoner hvert 5. minutt.

I forkant av testene ble elgene eller hjortene oppsøkt og skremt av en person, hvorpå dyreindividets siste posisjon før skremming ble merket, og den umiddelbare fluktreningen ble registrert. Hvert av ettersøksdyrene ble observert direkte for å forsikre oss om at ingen medfølgende, umerka individer skulle kunne villedes hunden. Ettersøksekvipasjen ble siden satt til å spore dyret etter en tidsforsinkelse på 2-22 timer, og fikk anledning til å holde på i en time før ettersøket ble avsluttet. I likhet med ettersøksdyrene ble sporruta til ettersøksekvipasjene registrert ved bruk av en GPS. Vi evaluerte så ekvipasjenes springsevne ved å sammenligne sporruta til ettersøksekvipasjen med sporruta til ettersøksdyret.

Datamengder som består av både romlig og tidsmessig informasjon lar seg ikke uten videre analysere av tradisjonelle GIS-verktøy. Vi designet derfor et nytt modelleringsverktøy til formålet. Modellen evaluerer ettersøksekvipasjens reelle sporrute mot en fiktiv optimal sporrute med samme total lengde som kronologisk legges ut langsetter sporet fra ettersøksdyret. Modellen estimerer deretter avdriften mellom ekvipasjens reelle posisjoner og de posisjonene den burde ha hatt dersom den gjennomførte et optimalt ettersøk, med samme framdrift, eksakt langsetter dyresporet. De estimerte avdriftene, sammen med en visuell fortolkning av springene, utgjør basisen for de statistiske og grafiske analysene.

Våre funn tilsier at ettersøksekvipasjene i liten grad evnet å følge det ettersøksdyret de var satt til å spore. Kun én av 38 ekvipasjer ble under tvil vurdert til å ha gjennomført et akseptabelt ettersøk. Ettersøksekvipasjene drev fort bort i fra dyresporet og ekvipasjer benyttet for ettersøk

av elg drev lengre bort enn ekvipasjene brukt på hjort. Denne forskjellen tolker vi imidlertid mer som en effekt av ulike topografiske forhold enn som kvalitetsforskjeller i sporingsevne; dvs den forholdsvis flate topografien i Gardermoenområdet tillater større forflytningshastighet enn det som kan oppnås i de bratte og ulendte Vestlandsområdene.

Våre funn setter et spørsmålstegn ved hvorvidt dagens godkjenningsordning og treningsopplegg sikrer oss gode og pålitelige ettersøkshunder. Resultatene antyder at ettersøkshundene ofte fulgte spor av hjortevilt, men muligens valgte ferskere spor fremfor det "kalde" sporet som de var satt til å følge. Etter vår oppfatning skyldes ikke ekvipasjenes sportap manglende sporingsevne hos hundene, men mer at hundene ikke er motivert til å følge "kalde" spor.

Vi hadde ingen mulighet til å avklare hvorvidt ettersøkshunder sporer skadde dyr bedre enn friske. Muligens vil skadde dyr høyne hundenes sporingsiver slik at de overser andre spor og følger det skadde individet. Framtidige undersøkelser bør derfor prøve å avklare hvorvidt dette er tilfelle.

Vår studie aktualiserer såkalte ID-trente hunder, som fra første stund blir trent opp til å skille mellom individer innenfor en art. Slike treningsmetoder bør vurderes blant jegere og hundefolk som aktivt driver med ettersøk etter skadet vilt. Før eventuelle endringer innlemmes i regelverket, bør imidlertid bruken av ID-hunder til ettersøk testes mer utfyllende. Slike undersøkelser er under vegg og vil forhåpentligvis bidra med mer kunnskap om hvordan fremtidens ettersøks-hunder bør trenes og testes.

Sigbjørn Stokke, Erling J. Solberg & Gundula Bartzke, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. sigbjorn.stokke@nina.no; erling.solberg@nina.no; gundula.bartzke@nina.no

Silje Vang, Cypress Hills Interprovincial Cougar Study (C.H.I.C.S.), Box 850, Maple Creek, SK, S0N 1N0, Canada. siljevjang@gmail.com

Jon M. Arnemo, Institutt for skog- og utmarksfag, Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag, Høgskolen i Hedmark, Campus Evenstad, 2418 Elverum. jon.arnemo@hihm.no

Magnus Hansson, Axtorpsvägen 38 b, 90737 Umeå, Sverige. knapp.magnus@gmail.com

Ole Roer, Faun Naturforvaltning AS, Fyresdal Næringshage, 3870 Fyresdal. or@fnat.no

Asle Stokkereit, Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Statens Hus, Tordenskiolds gate 12, Postboks 8111 Dep., 0032 OSLO. asle.stokkereit@fmoa.no

Erling L. Meisingset, Bioforsk Økologisk Tingvoll, Tingvoll Gard, 6630 Tingvoll. erling.meisingset@bioforsk.no

Børge Wahl, 7517 Hell. boew@online.no

Ingmar Slettemark, Grove, 5700 Voss. ingsle@frisurf.no

Bjørnar Johnsen, Kviltan, 2443 Drevsjø. bjjohn8@online.no

Christer M. Rolandsen, Naturdata, C/O Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. christer.rolandsen@nina.no

Abstract

Stokke, S., Vang, S., Arnemo, J. M., Hansson, M., Roer, O., Stokkereit, A., Meisingset, E. L., Wahl, B., Slettemark, I., Johnsen, B., Bartzke, G., Rolandsen, C. M. & Solberg, E. J. 2011. Can we trust our tracking dogs? – An evaluation of the tracking abilities of approved deer tracking dogs. – NINA Report 688. 50 pp.

Hunting and fishing is deeply rooted in Norwegian traditions. During the last 25 years deer in particular have become more abundant and increasingly important as a source of recreational hunting. To ensure high ethical and professional standards among hunters, all hunters must now pass a hunting course and are subject to a yearly shooting test prior to hunting deer. In Norway, hunting dogs are used during deer hunting and for tracking down wounded animals. Access to an approved tracking dog is necessary to achieve hunting permits for moose, red deer and roe deer. The Norwegian Directorate for Nature Management has made guidelines for approval of dogs intended to be used for tracking down wounded animals (tracking dogs). However, although these dogs must pass trials on both fresh and blood tracks, the current test is not able to validate whether these dogs are able to track down a single individual animal among many others. Indeed, recently it was shown that dogs used to track down radio tagged bears rarely managed to follow the individual bear they were supposed to follow.

With this in mind The Norwegian Directorate for Nature Management appointed a working group consisting of the Norwegian Association of Hunters and Anglers, The Norwegian Kennel Club and The Norwegian Directorate for Nature Management. The mandate of the group was to evaluate the current arrangements regarding training and approval of dogs used to track down animals and suggest changes as necessary. In particular, the group intended to scrutinize the tracking capacities of dogs approved after the present regime. The working group asked Norwegian institute for nature research (NINA) to carry out an adequate study.

To test if tracking dogs stick to the track of a target animal, we let 38 dogs follow the track of 13 moose and 5 red deer equipped with GPS-radiocollars programmed to take one position every 5 minutes. In total we performed 38 tests, where the dog was allowed to follow the track of the target animal for one hour. To analyze the data, we designed a new modeling concept, called the "Optimal Tracking Approach" (OTA). This model evaluates the real path followed by the tracking team (dog and dog-handler) against an imaginary path having the same incremental lengths, but stretched out along the shortest distance between the locations of the target animal (i.e. the optimal tracking path). Thus, the model estimates the distance (deviance) between the real positions of the tracking team and the corresponding chronological optimal positions along the track of the target animal. We then used the estimated deviations from the animal track relative to the deviations from a correct tracking event to determine the quality of the tracking capability of the dog.

Our findings suggest that the tracking teams only marginally managed to follow the tracks of the target animals. Only one team among 38 managed to fulfill an acceptable tracking event. Most teams rapidly drifted away from the track of the target animal and those who tracked moose drifted farther away than those who tracked red deer. This is most likely because teams tracking red deer had to move slower in the steep and rugged terrain on the west coast compared to the much easier conditions faced by teams tracking moose in eastern Norway. It is then expected that moose tracking teams more rapidly experienced deviation from the moose tracks they were following.

Our findings question the use of the present training and approval regime for tracking dogs. The results suggest that the dogs abandoned the "cold" track they were supposed to follow for a fresh or "hotter" track when possible. This does not mean that the dogs lack the capacity to track down animals based on a "cold" track, but rather that they lack the motivation to do so.

Within the scope of this study, we could not evaluate if wounded animals increase the track down success of the dogs. However, as we can not reject this possibility, we suggest that future studies should also focus on the tracking abilities of tracking dogs when the moose or deer are wounded.

Our study also advises to take a closer look at alternative training techniques. Of particular interest are the so-called ID-trained dogs, which are dogs trained to discriminate between individuals and follow a particular target animal, without being distracted by fresher tracks from other intersecting animals.

Sigbjørn Stokke, Erling J. Solberg & Gundula Bartzke, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim. Sigbjorn.stokke@nina.no; erling.solberg@nina.no; gundula.bartzke@nina.no

Silje Vang, Cypress Hills Interprovincial Cougar Study (C.H.I.C.S.), Box 850, Maple Creek, SK, S0N 1N0, Canada, siljevang@gmail.com

Jon M. Arnemo, Department for Forestry and Wildlife Management, Faculty of Applied Ecology and Agricultural Sciences, Hedmark University College, Campus Evenstad, NO-2418 Elverum. jon.arnemo@hihm.no

Magnus Hansson, Axtorpsvägen 38 b, 90737 Umeå, Sweden. knapp.magnus@gmail.com

Ole Roer, Faun Naturforvaltning AS, Fyresdal Næringshage, NO-3870 Fyresdal. or@fnat.no

Asle Stokkereit, County Governor of Oslo and Akershus, Tordenskiolds gate 12, Pb 8111 Dep., NO-0032 OSLO. asle.stokkereit@fmoa.no

Erling L. Meisingset, Bioforsk Tingvoll, Tingvoll Gard, 6630 Tingvoll. erling.meisingset@bioforsk.no

Børge Wahl, NO-7517 Hell. boew@online.no

Ingmar Slettemark, Grove, NO-5700 Voss. ingsle@frisurf.no

Bjørnar Johnsen, Kvilten, NO-2443 Drevsjø. bjjohn8@online.no

Christer M. Rolandsen, Naturdata, C/O Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Pb 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim. Christer.rolandsen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
1.1 En kort hundehistorikk	9
1.2 Hundens luktesans	10
1.3 Gjeldende krav til bruk og godkjenning av ettersøkshunder	11
1.4 Den praktiske gjennomføringen av prøven	11
1.4.1 Blodsporprøve	11
1.4.2 Fersksporprøve	11
1.4.3 Bedømming og godkjenning av ettersøkshunder	12
1.5 I hvilken grad sikrer gjeldende godkjenningsprosedyrer pålitelige sporhunder?	12
2 Metodikk	13
2.1 Radiomerkede elg og hjort.....	13
2.2 Utvalg av hjorteviltindivider og omprogrammering av GPS-sendere	13
2.3 Ettersøkshunder	14
2.4 Gjennomføring av sporingene	16
2.5 Analysering av data og statistisk tilnærming	16
3 Resultater	20
3.1 Ekvipasjenes forflytningshastighet og gålengde	20
3.2 Visuell vurdering av ettersøkssporingene	20
3.3 Kvantifisering av avdriften ved hjelp av OTA-modellen	22
3.4 Ekvipasjenes evne til korrekt innledende sporing	23
3.5 Dyrenes responser på forstyrrelse.....	23
4 Diskusjon	25
4.1 Kan vi stole på OTA-modellen?	25
4.2 Hvor god er egentlig ettersøksekvipasjene til å spore individuelle dyr?.....	26
4.3 Hjorteviltets bevegelse etter forstyrrelse	27
4.4 Veien videre.....	28
4.5 Konklusjon	29
5 Referanser	30
6 Appendix I	32
6.1 Kart som ble brukt til visuell vurdering av elgsporingene	32
6.2 Kart som ble brukt til visuell vurdering av hjortesporingene	44

Forord

Jakt og fangst har lange tradisjoner i Norge. Uten hjelp av hunder ville den moderne jaktutøvelsen vært langt mindre effektiv og svært tidkrevende. Av dyrevelferdsmessige årsaker er det dessuten viktig at skadet vilt hurtig og effektivt kan gjenfinnes slik at en human avliving kan effektueres. Til dette formålet er hunden uovertruffen. Betydningen av å ha effektive og pålitelige ettersøkshunder bør ikke underestimeres, da et betydelig antall vilt årlig skades under jaktutøvelse og i trafikkulykker. I det siste er det imidlertid reist tvil om påliteligheten til våre ettersøkshunder, og av den grunn opprettet Direktoratet for naturforvaltning (DN) Kontaktutvalget for ettersøkshund. Gruppen består av representanter fra DN, Norges jeger- og fiskerforbund og Norsk kennel klub. Formålet var å evaluere gjeldene forskrift og retningslinjer, og eventuelt foreslå mulige endringer i henhold til nyervervet kunnskap. Kontaktutvalget ønsket i den forbindelse å se nærmere på hvordan hunder etter gjeldende godkjenningsordninger fungerte når de skulle spore et bestemt dyreindivid. NINA fikk i oppdrag å gjennomføre undersøkelsen.

Studien er å anse som et pilotprosjekt da tilgjengelige ressurser kun tillot oss å undersøke et begrenset sett av spørsmål vedrørende ettersøkshunders sporingsevne. Datamaterialet er relativt begrenset både med hensyn til antallet elg- og hjorteindivider som ble sporet og antallet hundeevipasjer som ble benyttet. Undersøkelsen omfatter kun ettersøk av elg og hjort og kun i to forskjellige områder. Ettersøk av rådyr er ikke inkludert til tross for at også denne arten er omfattet av kravet om ettersøkshund. Tidsmessige og logistiske begrensninger gjorde det imidlertid umulig å gjennomføre studier med rådyr i 2010. Tilsvarende har vi kun inkludert hunder godkjent etter blodspor- og ferskspor. Hunder med mer avanserte treningsopplegg bak seg er imidlertid i liten grad benyttet som ettersøkshunder. Et stort spekter av raser brukes til ettersøk av hjortevilt og mange av disse rasene ble benyttet i dette studiet. Det var imidlertid umulig å teste for forskjeller i sporingsevne mellom raser da antall individer innen rase var for lavt. Til tross for disse begrensningene mener vi datamaterialet er representativt og at resultatene gir en god indikasjon på kvaliteten til de ettersøkshundene som anvendes i dag.

Vi takker for finansieringen av prosjektet og Ingebrigt Stensaas for konstruktive bidrag i forkant og underveis i studiet. Vi vil dessuten takke Faun naturforvaltning og Hordahjortprosjektet for at vi fikk benytte deres GPS-merkede dyr som forsøksobjekter i denne studien. Det samme gjelder alle de hundeeierne som velvillig og entusiastisk ofret verdifull tid for å delta i prosjektet. Uten deres velvilje hadde det ikke vært mulig å gjennomføre denne studien. Vi håper og tror at alles innsats vil bidra til å fremme kvaliteten til våre ettersøkshunder i fremtiden.

Trondheim, mai 2011

Sigbjørn Stokke
Silje Vang
Jon M. Arnemo
Magnus Hansson
Ole Roer
Asle Stokkereit
Erling L. Meisingset
Børge Wahl
Ingmar Slettemark
Bjørnar Johnsen
Gundula Bartzke
Christer M. Rolandsen
Erling J. Solberg

1 Innledning

Norge har lange tradisjoner for utnyttelse av utmarksressurser som vilt og fisk. I løpet av de siste 25 årene har spesielt hjorteviltet blitt viktig som jaktressurs og rekreasjonskilde. For å kunne gjennomføre en human jakt og samtidig opprettholde en høy aksept for jaktutøvelsen, har vi i Norge valgt å stille høye krav til hjorteviltjegerne og andre jegere. Dette innebærer en aktiv jegeropplæring, jevnlig skytetrening og tester, og dessuten tilgang til godkjente ettersøks-hunder ved jakt på elg, hjort og rådyr. Jakthunden har historisk sett vært en viktig følgesvenn under hjorteviltjakta da den har langt bedre forutsetninger til å finne viltet. I tillegg har mange hunder vist seg svært velegnet til å spore og finne påskutt og trafikkskadet vilt. En forutsetning for bruk av ettersøkshund er imidlertid at den fungerer etter intensjonene slik at jakta samtidig kan gjennomføres effektivt (Ruusila & Pesonen 2004).

Ved all hjorteviltjakt avkreves jegerne en årlig skytetest som bevis på sine skyteferdigheter. Hundene som anvendes som band- eller løshunder blir imidlertid aldri avkrevd noen form for etterprøvable test på sin sporingsevne. Selv ikke godkjente ettersøkshunder gjennomgår noen form for pålitelig test hvor man kontrollerer deres evne til alltid å følge ett og samme dyr. Hundens pålitelighet blir i slike sammenhenger alltid evaluert av hundeføreren. Flere studier viser at påskutte elger i en del tilfeller krever ettersøk og at mange av disse ikke blir gjenfunnet (Paus, 1965; Hässler, 1963; Essen & Ericsson, 1999). I tillegg blir et vesentlig antall hjortevilt skadet hvert år i ulykker med tog eller bil. Vi snakker her om et betydelig antall hjortevilt og det er derfor svært viktig at man kan stole på hundenes evne til å finne riktige dyr. I en relativt ny studie ble det funnet at godkjente ettersøkshunder kun i liten grad evnet å følge samme bjørne-individ over tid (Vang & Moen 2007, Vang mfl. 2009). Hundene tapte sporet, skiftet til andre viltarter og lot seg avlede av andre grunner. Det var forskjeller mellom hunderaser og unge hunder gjorde det bedre enn eldre. Manglende evne til å finne påskutte eller trafikkskadede dyr har dyrevelferdsmessige konsekvenser og medfører nødvendigvis at betydelige viltressurser går tapt. I tillegg er det betenkelig å kreve at hjorteviltjegere har tilgang til ettersøkshund hvis det viser seg at disse faktisk ikke evner å spore det aktuelle individet.

Som en følge av dette innkalte Direktoratet for naturforvaltning (DN) høsten 2009 Kontaktutvalget for ettersøkshund, som består av representanter fra DN, Norges Jeger- og Fiskerforbund (NJFF), Norsk kennel klubb (NKK) som skulle evaluere ordningen med ettersøkshunder som anvendes ved hjorteviltjakt og ettersøk etter trafikkskadet vilt. Kontaktutvalgets mandat var å gå gjennom gjeldende forskrift og instruks, samt å fremme forslag til endringer basert på kunnskap som har framkommet siden revisjonen i 1994/95. Som en del av kunnskapsgrunnlaget ønsket utvalget også å se på om ettersøkshunder som er godkjent etter ulike ordninger fungerte etter hensikten.

NINA gjennomførte denne evalueringen av ettersøkshunder. De praktiske testene ble gjennomført i løpet av sommeren og høsten 2010. I denne rapporten redegjør vi for de viktigste resultatene fra denne evalueringen. Innledningsvis gir vi imidlertid først en kort orientering om hundens utviklingshistorie, luktesansens fysiologi, samt kravet til bruk og godkjenning av ettersøkshunder.

1.1 En kort hundehistorikk

Genetiske studier antyder at hunden (*Canis lupus familiaris*) skilte lag med ulven (*C. lupus*) allerede for omkring 100 000 år siden, men at flere genetiske utvekslinger siden har bidratt til det genetiske mangfoldet vi ser hos dagens hunder (Vilà mfl. 1997). Hundens betydning avspeiles i en rekke arkeologiske funn som kan dateres inntil 14000 år tilbake i tid. På det tidspunktet ble hunder begravd på samme vis som mennesker og langt mer frekvent enn andre kjæle- og husdyr, noe som illustrerer den betydningen mennesket tilla hunden i sin hverdag (Morey 2006). Utplukk av hunder i den hensikt å framavle spesielle egenskaper ser ut til å ha skjedd i minst 14000 år og resultatet er de mer enn 400 ulike hunderaser vi ser i dag (Akey mfl.

2010). Opprinnelig ble hunder anvendt som vakt- og jakthunder, men på grunn av et vidt spekter av egenskaper har bruken siden utviklet seg i flere retninger. En egenskap som har vist seg spesielt anvendelig er hundens fenomenale luktesans. De aller fleste hunder holdes imidlertid fortsatt som kjæledyr, og jakt- og vakthunder.

1.2 Hundens luktesans

Hundens nesehule har en kompleks anatomi og mange viktige funksjoner. I tillegg til å være et organ for luktesansen, bidrar nesehulen til temperering, filtrering og fukting av innåndingsluft som skal ned i lungene (Craven mfl. 2007).

Hunder kan detektere substanser ved langt lavere konsentrasjoner enn mennesker. Arealet på menneskets lukteepitel (de sensoriske cellene i nesehulen) er ca 3 cm² mens hunder, avhengig av rasen, har et lukteepitelareal på 18-150 cm² (Browne mfl. 2006). Sammenlignet med mennesket har hunder en fantastisk god luktesans, og de kan tilsynelatende trenes til å detektere og følge nesten hva som helst av både biologiske og ikke-biologiske luktspor: eksplosiver, petroleumsprodukter (rester på åsteder for brann), kjemikalier, giftstoffer, medikamenter, narkotika, mennesker (ettersøk, ID-hunder i kriminalsaker, lik, kreft, sukkersyke, epilepsi etc.) og dyr (lokalisering, sporing, brunst hos melkekyr, soppangrep i hus, insektangrep i trær, parasitter i feces, mikroorganismer i mat, biosikkerhet ved import av varer etc.).

Litt forenklet er "lukt" flyktige molekyler som dras inn i nesehulen med innåndingsluften og som stimulerer sensoriske epitelceller i slimhinnen. Dette utløser elektriske signaler som transporteres til hjernen der informasjonen behandles til det som subjektivt oppfattes som et luktinstrykk.

Når hunden skal lukte, foretar den raske og kortvarige innåndingsdrag ("sniffing"). Dette transporterer luft direkte over lukteepitelet samtidig som den elektrofysiologiske aktiviteten øker i de delene av hjernen som skal behandle luktinstrykkene (Sobel mfl. 1998).

Hunder som sporer et dyr i jaktsammenheng, benytter seg av flere typer luktspor (Hepper & Wells 2005). Det viktigste er dyrets individuelle lukt som alltid må være tilstede om hunden skal følge ett bestemt dyr. Dette er lukt (molekyler eller partikler) som stammer fra hår, hud, kjertler eller vevsvæsker og som enten direkte avsettes ved fotavtrykk eller annen berøring med bakke eller vegetasjon eller som indirekte avsettes langs sporet. Avhengig av partikkeltyngde og vind kan den indirekte lukten avsettes fra noen få meter og opptil 20 m eller mer fra selve dyresporet. I tillegg vil et dyr etterlate seg et luktspor fra brekkasje eller knusing av vegetasjon. Hunder benytter seg sannsynligvis av alle disse typene luktspor. Noen hunder følger slavisk fotsporene av dyret med nesen ned mot bakken, mens andre hunder kan bruke luftstrømmen fra sporløypa eller en kombinasjon av disse. En hund kan derfor ha full kontroll på sporet og retningen selv om den er 20 m eller mer fra fotsporene. Hundens luktbilde og mulighet for å spore et bestemt dyr vil sannsynligvis påvirkes av en rekke faktorer som sporets alder, dyrets hastighet, om dyret er stresset eller skadet, vegetasjonstype, underlag, fuktighet, vind osv.

Hunder som skal spore et bestemt dyr må 1) finne sporet eller settes på sporet, 2) spore i den retningen dyret har gått og 3) holde dette sporet uten å veksle over på andre spor. Hunder er åpenbart i stand til å følge et spor i riktig retning (ut fra egen erfaring eller ved opplæring), men det er ikke noen automatikk i at de klarer det (Wells & Hepper 2003). Det er også kjønns- og aldersforskjeller blant hundene. I ett forsøk var hanner bedre enn tisper og unge bedre enn eldre til å retningsbestemme et spor. Visse hunder har dessuten en tendens til å spore i en bestemt retning når de kommer vinkelrett inn på et spor, uavhengig av den faktiske sporretningen. Selv om det er luktesansen som primært anvendes for å retningsbestemme et spor, kan enkelte hunder bruke synet for å følge et spor i riktig retning (fotavtrykk på underlaget) (Hepper & Wells 2005).

Erfarne hunder er meget sikre når de skal retningsbestemme et spor og forsøk har vist at hunder kan bestemme retningen på et spor av mennesker ut fra bare fem fotavtrykk (Thesen mfl.

1993; Hepper & Wells 2005). Det er imidlertid ikke kjent hvilken type luktinformasjon hunder bruker for å kunne retningsbestemme et spor.

1.3 Gjeldende krav til bruk og godkjenning av ettersøkshunder

Gjeldende krav til bruk av godkjent ettersøkshund står i Forskrift om jakt, felling og fangst § 23: "Under jakt på elg, hjort og rådyr, skal jaktlag og personer som jakter alene ha tilgang til godkjent ettersøkshund. Fører og hund skal ha bestått praktisk prøve i henhold til instruks om prøving og godkjenning av ettersøkshund fastsatt av DN. Dersom slik hund ikke medføres under jaktutøvelsen, skal det gjennom skriftlig avtale være sikret tilgang innenfor et rimelig tidsrom etter påskyting. Kommunen kan kreve at jeger dokumenterer tilgang til godkjent ettersøkshund".

Godkjenning av ettersøkshunder baseres på en prøve som er gjennomført av en arrangør som er godkjent av DN (forskriftens § 24). Prøvearrangementet skal være åpent for alle som ønsker å stille. Vitnemål for godkjent prøve utstedes av dommer når prøven er avlagt og bestått i tråd med forskriften samt instruks om prøving og godkjenning av ettersøkshund. For at ekvipasjen skal bli godkjent må fører og hund registreres i Ettersøkshundregisteret til Norsk Kennel Klub (forskriftens § 25).

1.4 Den praktiske gjennomføringen av prøven

DN har fastsatt at NJFF og NKK skal stå for den praktiske delen av prøven. DN kan også godkjenne andre aktører til dette formålet dersom de innehar den nødvendige kompetansen. Prøven skal annonseres lokalt med en dommer som er autorisert etter gjeldende bestemmelser. Det er ettersøksdommere og jaktprøvedommere autorisert av NKK som har myndighet til å bedømme om en ekvipasje er skikket til ettersøk. Prøvene kan være terminfestede eller separate. Hunder som testes må være eldre enn 9 måneder. Opplæringsdelen besørges av NJFF og tilsluttede lokallag og klubber.

NJFF gir følgende tilbud om opplæring til ettersøkshundeførere: Kursing av lokale arrangører; kursing av lokale instruktører og dressører av ettersøkshund; utdanning av kompetente førere av ettersøkshund. Undervisningsmateriale er utviklet av NJFF og kurset kan tas som selvstudium, brevkurs eller i studiering. Det er også utviklet et obligatorisk videregående kurs for kompetente hundeførere som stiller seg til rådighet for offentlig myndighet eller utfører ettersøk mot betaling (Direktoratet for naturforvaltning 2008). Den praktiske prøven er todelt og består av sporing av et friskt dyr samt sporing etter et utlagt blodspor. Denne inndelingen er gjort med hensikt for å simulere så mange jaktrelaterte situasjoner som mulig.

1.4.1 Blodsporprøve

Det ansees som viktig at blodsporet ikke er fersk slik at hunden får vist sin evne til å følge flere timer gammelt spor. Lengden av blodsporet skal være ca 600 meter og "skuddplassen" skal være merket der blod forefinnes. For å legge sporet skal ca 0,3 liter blod fordeles langs en rute som ansees normal for et skadd dyr. Det skal også legges inn fire markante vinklinger langs sporet og på minst to steder skal blodsporet opphøre 10 meter eller mer. Der sporet slutter skal en del fra viltet legges ut. Denne delen skal være stenket med det samme blodet som er brukt til å legge sporet. Videre skal blodsporet være nattgammelt eller minst 12 timer gammelt før hunden prøves på det.

1.4.2 Fersksporprøve

Ved denne prøven skal hundens evne til å følge et spor i minst en halv time testes. Vanligvis gjør dommeren observasjoner i prøveområdet tidlig om morgenen for å se etter dyr som kan spores. Hunden som skal prøves blir deretter satt på sporet minst en time etter at dyret ble sett.

1.4.3 Bedømming og godkjenning av ettersøkshunder

Ved bedømming av de praktiske prøvene skal følgende vurderes:

- vilje og evne til å ta sporet og følge dette
- tempo og arbeidsmåte på sporet
- vilje til å arbeide ved tap av sporet
- arbeidsmåten ved tap av sporet
- interesse for annet vilt og tamdyr
- helhetsinntrykket av hunden

Dersom hunden vurderes til å ha tilfredsstillende egenskaper i henhold til disse punktene skal den godkjennes som ettersøkshund for hjortevilt.

1.5 I hvilken grad sikrer gjeldende godkjenningsprosedyrer pålitelige sporhunder?

Dagens prøveordning består av en fersk- og en blodsporprøve. Hundens evne til å følge sporet bedømmes av en dommer som først og fremst evaluerer sporingsevne, tempo og interesse for annet vilt eller husdyr. Et hovedproblem med dagens ordning er at dommeren aldri med sikkerhet kan si hvilket hjorteviltindivid hunden følger og hvilken motivasjon hunden har for å gjøre det den gjør. Ved sporing av blodspor for eksempel er det vanskelig med sikkerhet å si at hunden følger selve blodsporet. Hunden kan like gjerne følge sporet av den personen som la blodsporet, eller den motiveres av kombinasjonen mellom blod- og personspor (Gustavsson mfl. 2010). Vi har snakket med dommere som sier at de har sett hunder følge sporleggerens spor når blodsporet opphører ved blodsporprøver. Problematisk er det også at blodet som brukes sjelden er fra den viltarten som hunden skal spore ved et reelt ettersøk. Det kan også stilles et spørsmålstegn ved at disse prøvene generelt gjennomføres i vegetasjon hvor man i liten grad vet om hunden følger lukt fra knust vegetasjon eller fra dyret. Spesielt vil vegetasjonsløse underlag skape problemer for hundene i og med at de sjelden eller aldri har blitt trent på slike underlag og det forekommer derfor en god del sportap når dyr krysser for eksempel en vei (Håff 2010).

Basert på dette er det grunn til å stille spørsmål ved om de godkjente hundene har gjennomgått en test som er i stand til å evaluere deres sporingkvaliteter og hvorvidt de evner å følge det sporet de er satt til å spore. Her rapporterer vi fra en studie hvor denne problemstillingen ble forsøkt evaluert ved å teste ulike hunderasers evne til å spore flere timer gamle spor etter elg og hjort. Til dette benyttet vi GPS-merkede individer av elg og hjort som sporingobjekter, og ettersøksekipasjer som var utrustet med håndholdte GPS'er. På det viset kunne vi i ettertid evaluere hvorvidt hundene var i stand til å følge det riktige individet. For å bedømme kvaliteten av sporingen estimerte vi ettersøksekipasjenes tidsmessige avdrift fra sporet. Vi har også sett på ekipasjenes forflyttingshastighet og gålengde ved ettersøk, samt tallfestet hvor langt ekipasjene greide å følge sporet før første tap. Fordi vi brukte GPS-merkede hjortedyrindivider, fikk vi også et innblikk i hjorteviltets respons på menneskelig forstyrrelse.

2 Metodikk

Med dagens ordning for godkjenning av ettersøkshunder har man ingen mulighet til å vurdere hvorvidt hunden følger det rette individet under ferskspørprøven. Ved å la hunden spore et på forhånd GPS-merket hjortedyr kan vi imidlertid rimelig enkelt se om hunden følger sporet av dyret eller om den avviker fra sporet. I denne studien benyttet vi GPS-merkede elg- og hjorteindivider, hvor GPS'en kunne omprogrammeres via sms-nettet. Dette gav oss muligheten til å velge et registreringsintervall for posisjoner som var forenelig med dyrets forflyttingshastighet og ettersøkshundens springshastighet.

2.1 Radiomerkede elg og hjort

Sporingsobjektene i prosjektet var radiomerkede elg og hjort i henholdsvis Akershus og i Hordaland og deler av Sogn og Fjordane. I Akershus har Faun naturforvaltning merket 25 elg i Gardermoenområdet, som alle er utstyrt med radiosendere og GPS-posisjonsloggere. Hensikten med merkingen er å evaluere gjennomførte vilttiltak langs vei og jernbane i området rundt Gardermoen, samt undersøke hvordan ulike arealbruk påvirker elgbestanden. "Elgmerkeprosjektet i Akershus 2008 – 2013", ble igangsatt i 2008 og de første elgene ble merket i februar 2009.

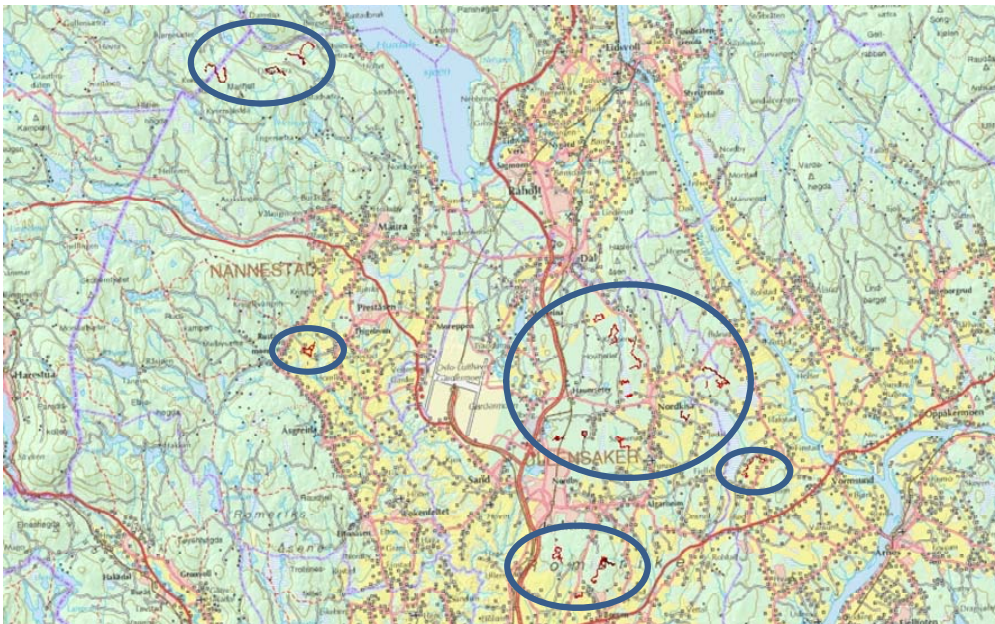
GPS-radiosenderne registrerer posisjonene til elgen med et gitt intervall og lagrer posisjonene i internminnet før de sendes som SMS til ansvarshavende. Vanligvis sendes det en SMS for hver 5. posisjon som registreres. Tidsforsinkelsen i denne prosessen er normalt omkring en halv time. Det betyr at siste posisjonen som sendes inn er registrert omkring en halv time tidligere. Dette er vanligvis mer enn tilstrekkelig til å finne igjen dyret ved hjelp av manuell peiling av senderens VHF-signaler. Senderne kan også kontaktes via SMS for omprogrammering av intervallet for logging av posisjoner.

De radiomerkede hjortene inngår i Hordahjortprosjektet som ble startet i 2008 og skal løpe ut 2012. Prosjektet er initiert og drevet av offentlig forvaltning og grunneiere i området. Studieområdet omfatter deler av Sogn og Fjordane samt hele Hordaland fylke, til sammen 42 kommuner. Prosjektet ledes av Bioforsk Økologisk Tingvoll gård. Hovedformålet med hjortemerkinga er å få mer kunnskap om hjortens trekk mønster og bestandsutvikling i regionen. GPS-senderne som anvendes har stort sett de samme spesifikasjonene som er beskrevet for GPS-senderne brukt på elg i Gardermoenområdet.

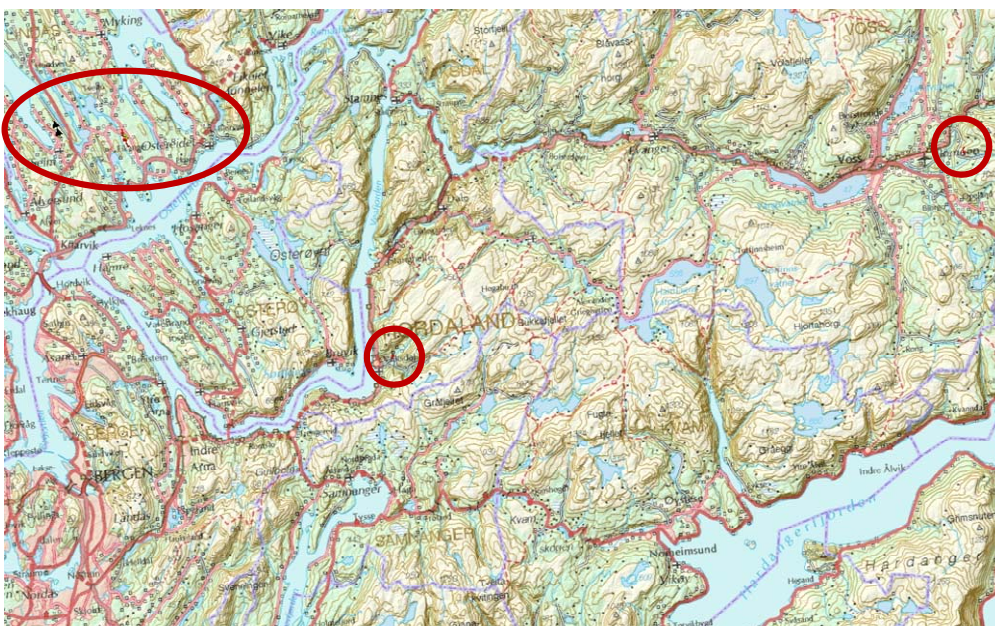
2.2 Utvalg av hjorteviltindivider og omprogrammering av GPS-sendere

Som sporingsobjekter benyttet vi 13 elger i Akershus og 5 hjorter i Hordaland (figur 1 og 2). Kriteriene for å inngå i utvalget var at dyrene 1) sto rimelig lett tilgjengelig, 2) rapporterte posisjoner uten avbrekk, og 3) at de befant seg i et område hvor skremming/sporing med liten sannsynlighet ville medføre konflikt med trafikk eller boligområder. Av elgene var det 9 kyr med kalv(er), 2 kyr uten kalv og 2 okser. Hjortene besto kun av koller, hvorav en hadde kalv. Før studien ble iverksatt ble det innhentet nødvendig tillatelse fra Forsøksdyruttvalget (FDU).

Før oppstart ble senderne omprogrammert til å ta en posisjon hvert 5. minutt i en periode på 12-48 timer. I denne perioden ble dyret oppsøkt og skremt (se under) og ettersøket gjennomført. I tillegg inkluderer denne perioden tiden mellom støyking og ettersøk for å få informasjon om hva dyrene gjorde etter forstyrrelsen. Omprogrammeringen ble utført av teknisk personale på NINA i samarbeid med Faun naturforvaltning, og av Hordahjortprosjektet.



Figur 1. Kartet viser de 5 områdene som ble benyttet til sporing av elg i Gardermoenområdet. De røde traséene innenfor sirkelene viser sporrutene til ettersøksekvipasjene.



Figur 2. Kartet viser de 3 områdene hvor sporing av hjort ble utført i Hordaland. De røde traséene innenfor sirkelene viser sporrutene til ettersøksekvipasjene.

2.3 Ettersøkshunder

Totalt benyttet vi 23 hunder, 13 på elg og 10 på hjort (tabell 1). Vi valgte å benytte et bredt spekter av godkjente ettersøkshunder fra ulike hunderaser, og med ulik erfaringsgrunnlag, alder og premiering. Det ble med andre ord ikke kun benyttet toppremierte hunder innen de ulike godkjenningsordningene. Dette utvalget ble gjort for å få et mest mulig representativt bilde på sporingsevnen til dagens hundemateriell. Hundene var mellom 1,5 og 10 år gamle og fra 15 ulike hunderaser. Alle hundene var godkjent etter fersk- og blodspørprøve. Ni ekipasjer ble anvendt til 1 sporing, 13 ekipasjer gikk to ettersøk og 1 ekipasje gikk 3 ettersøk (tabell 1).

For å skaffe til veie hundekvipasjene fikk vi hjelp fra NKK og NJFF. Ekvipasjene ble rekruttert fra nærmiljøet for å spare transportutgifter. Dette sikret også at vi fikk ekvipasjer som var vant til de terrengetypene og formasjonene som forekom i prøveområdene.

Tabell 1. Oversikt over hvilken hjorteviltart som ble sporet, hvor mange spor ekvipasjen gikk, hunderase, hundens alder og hvilke ettersøksgodkjenninger hunden hadde.

Art som ble sporet	Antall spor	Hunderase	Alder	Godkjenninger
Elg	2	Manchester terrier	3.5	ferskspor/blodspor
Elg	2	Wachtelhund	4	ferskspor/blodspor
Elg	1	Korthåret dvergdachs	10	ferskspor/blodspor
Elg	2	Norsk elghund grå	8.5	ferskspor/blodspor
Elg	2	Østsibirsk laika	1.5	ferskspor/blodspor
Elg	2	Petit basset griffon vendeen	3.5	ferskspor/blodspor
Elg	2	Strihåret dvergdachs	5	ferskspor/blodspor
Elg	2	Norsk elghund grå	10	jaktprøve løshund/ferskspor
Elg	2	Schæfer	4	ferskspor/blodspor
Elg	2	Norsk elghund grå	6	jaktprøve bandhund/ferskspor
Elg	2	Bayerst viltsporhund	2	ferskspor/blodspor
Elg	1	Ungarsk vizla	7	ferskspor/blodspor
Elg	2	Bayersk viltsporhund	3	ferskspor/blodspor
Hjort	2	Strihåret dachs	10	ferskspor/blodspor/norsk-svensk viltsporchampion/12 1'te priser
Hjort	2	Norsk elghund sort	7	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Norsk elghund sort	2.5	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Strihåret dachs	5	ferskspor/blodspor/norsk-svensk viltsporchampion/14 1'te priser
Hjort	1	Norsk elghund sort	4	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Staby hund	2	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Norsk elghund sort	10	ferskspor/blodspor
Hjort	3	Norsk elghund sort	10	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Basset fauve bretagne	1.5	ferskspor/blodspor
Hjort	1	Flat coat retriever	4	ferskspor/blodspor



Figur 3. VHF-peiling av hjort. For å kunne lure seg inn på dyret, og oppnå synskontakt, benyttet vi manuell peiling (Foto: S. Stokke).

2.4 Gjennomføring av sporingene

For å forsikre oss at ettersøksekvipasje ble satt til å spore de riktige radiomerkede individer, satte vi som krav at ettersøksdyret, med radiosender eller øremerker, skulle observeres før det ble støkt. Dette ble gjort ved at en feltperson oppsøkte dyret ved bruk av manuelt VHF-peileutstyr (figur 3). Etter at dyrets identitet var verifisert, løp så vedkommende mot dyret og støkte det. Vi benyttet en relativt aktiv støkking for å skape en respons som mest mulig tilsvarer en jaktsituasjon. At dyret løper ut gjør det dessuten lettere å finne sporstemplene fra dyret i bakken. Dyrets lokalitet da det ble støkt ble deretter markert ved bruk av en pinne med et plastikkband, og GPS posisjonen til markeringen ble registrert. I tillegg registrerte vi fluktretningen til dyret etter støkking. Å registrere posisjon ved påskyting og fluktretning på dyret er standard prosedyre etter påskyting som krever ettersøk. Vår prosedyre var i stor grad sammenfallende med en slik standard.

Ved reelle ettersøk er det anbefalt å vente en stund slik at dyret får falle til ro og legge seg ned før ettersøket settes i gang. I tillegg kan det ofte gå flere timer før et jaktlag får tak i en godkjent ettersøkshund. Det er heller ikke uvanlig at planlagte ettersøk må utsettes til neste dag på grunn av jaktforbud etter mørkets frembrudd. Sporet kan derfor ofte være mange timer gamle i det ettersøket startes. I en del tilfeller vil sporalderen overstige 24 timer dersom søket går over flere dager. I vår tilnærming tok vi høyde for denne variasjonen og anvendte sporaldre mellom 2 og 22,5 timer (tabell 2).

Når sporet hadde nådd den ønskede alder, ble ettersøksekvipasjen ført fram til det markerte startstedet av en sporfører. Sporføreren avviste startstedet til hundeføreren og pekte ut dyrets fluktretning. Dette tilsvarer det som normalt skjer på skuddplassen ved et ettersøk. Hundeføreren fikk deretter beskjed om hva slags dyr det dreide seg om og at ekvipasjen skulle spore det utpekte individet i en time. Sporføreren startet deretter sin GPS for å registrere ekvipasjens bevegelser under ettersøket. Under hele sporingsprosessen var det hundeføreren og dennes hund som ledet trasévalget uten noen påvirkning fra sporføreren. Dette ble sikret ved at sporføreren aldri hadde noen informasjon om dyrets bevegelser etter at det hadde blitt skremt ut. Under hele sporingsprosessen noterte sporføreren posisjonsfestede detaljer omkring sporingen. Dette var informasjon om hvorvidt hunden tilsynelatende sporet, det ble observert spor etter dyr, hundeføreren trodde de var på rett spor, hunden viste interesse for husdyr eller lignende, etc. Etter at ekvipasjen hadde sporet i en time ble ettersøket avbrutt av sporføreren som lagret ruteinformasjonen i sin GPS. Sporføreren noterte også tidspunktene for start og stopp av ettersøket. Dessuten ble det notert informasjon om temperatur, rådende vindretning og styrke, samt fuktighetsforholdene på bakken.

For å koordinere alle aktivitetene ble det på forhånd planlagt og satt opp ett "kjøreskjema" for elg og ett for hjort. Det var viktig at GPS-senderne ble omprogrammert litt før dyret ble skremt og at den nye registreringsfrekvensen var aktiv i noen timer etter at den siste ettersøksekvipasjen hadde avsluttet sin sporing. På den måten sikret vi oss at all informasjon om dyrets bevegelse i forhold til ekvipasjenes bevegelser kunne evalueres i ettertid. Kjøreskjemaet var også viktig for å få utplassert ekvipasjene på rett lokalitet til rett tid.

2.5 Analysering av data og statistisk tilnærming

Etter gjennomført feltarbeid ble sporruta til ettersøksdyret (elg eller hjort) og ettersøksekvipasjen lastet inn i en datamaskin og visualisert i et kartbladsystem. Nærheten mellom sporrutene indikerer hvor presist ekvipasjen er i stand til å følge det utvalgte dyret. For å få en ettersøkssporing visuelt godkjent krevde vi at ekvipasjen hadde passert i rimelig nærhet til dyrets kjente posisjoner i kronologisk rekkefølge. Hunder er kompetente til å følge eksakt i sporet etter et dyr (Shivik 2002, Horvath mfl. 2008), og en ettersøkshund skal fotfølge dyret som ettersøkes. På det viset kan hundeføreren dokumentere det ettersøkte dyrets bevegelser og forsikre seg om at korrekt dyr eventuelt blir avlivet.

Tabell 2. Oversikt over sporets alder (timer: minutter) og hunderasene som ble brukt ved de enkelte sporingene etter elg og hjort. I tillegg er dato for sporingen samt detaljer for hvilken kategori dyret tilhørte vist. Ku med kalv betyr at elgkua har 1 eller 2 kalver.

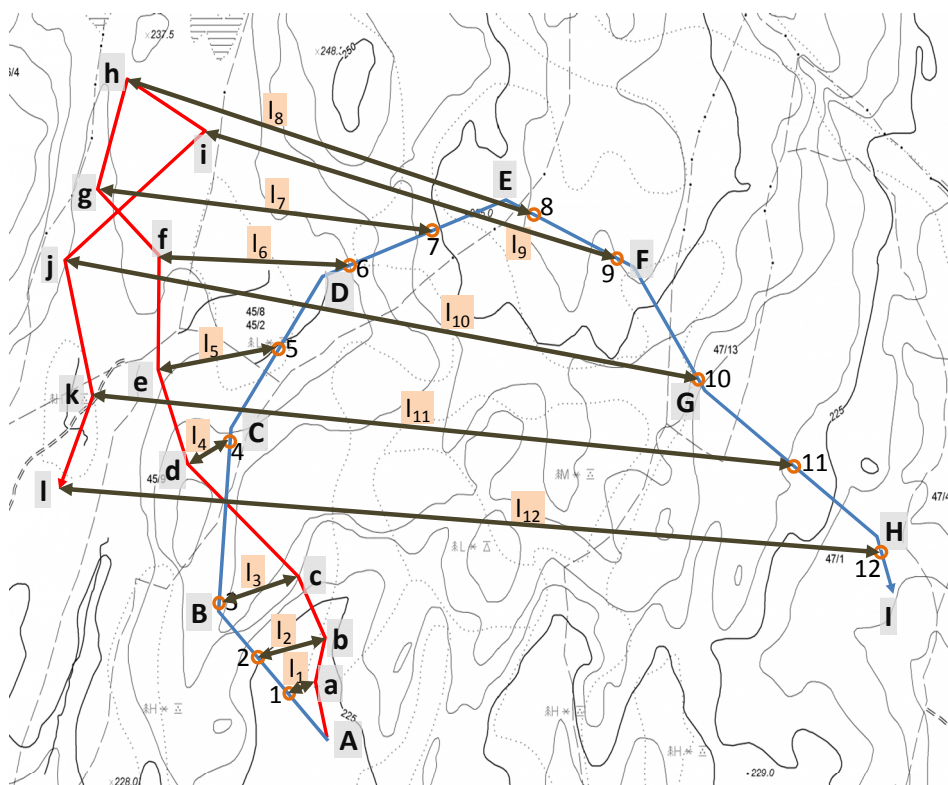
Hunderase	Dato	Art	Dyrekategori	Sporalder (t : min)
Norsk elghund grå	20100814	Elg	Ku med kalv	2:10
Østsibirsk laika	20100815	Elg	Ku med kalv	2:17
Manchester terrier	20100817	Elg	Ku med kalv	5:29
Schæfer	20100818	Elg	Ku med kalv	6:37
Bayersk viltsporhund	20100815	Elg	Ku	6:38
Petit basset griffon vendeen	20100817	Elg	Ku	6:40
Korthåret dvergdachs	20100819	Elg	Ku med kalv	6:10
Norsk elghund grå	20100816	Elg	Ku med kalv	6:16
Norsk elghund grå	20100813	Elg	Ku med kalv	7:52
Strihåret dvergdachs	20100818	Elg	Ku	7:20
Wachtelhund	20100814	Elg	Ku med kalv	7:28
Ungarsk vizla	20100819	Elg	Ku med kalv	8:57
Norsk elghund grå	20100816	Elg	Ku med kalv	8:59
Bayersk viltsporhund	20100813	Elg	Ku med kalv	9:23
Bayersk viltsporhund	20100816	Elg	Ku med kalv	12:59
Norsk elghund grå	20100817	Elg	Ku med kalv	13:58
Petit basset griffon vendeen	20100818	Elg	Okse	14:60
Wachtelhund	20100816	Elg	Ku med kalv	14:11
Østsibirsk laika	20100815	Elg	Ku (kalv?)	15:50
Manchester terrier	20100818	Elg	Okse	16:30
Strihåret dvergdachs	20100819	Elg	Okse	16:38
Norsk elghund grå	20100817	Elg	Ku	16:51
Schæfer	20100819	Elg	Okse	18:30
Bayerst viltsporhund	20100814	Elg	Ku med kalv	22:30
Norsk elghund sort	20100830	Hjort	Kolle	5:41
Basset fauve bretagne	20100831	Hjort	Kolle med kalv	6:20
Staby hund	20100830	Hjort	Kolle	7:10
Strihåret dachs	20100902	Hjort	Kolle	8:47
Norsk elghund sort	20100903	Hjort	kolle	8:10
Norsk elghund sort	20100901	Hjort	kolle	8:29
Norsk elghund sort	20100901	Hjort	Kolle med kalv	9:38
Norsk elghund sort	20100902	Hjort	Kolle	9:14
Norsk elghund sort	20100903	Hjort	Kolle	9:26
Norsk elghund sort	20100831	Hjort	Kolle med kalv	12:44
Strihåret dachs	20100901	Hjort	Kolle med kalv	13:31
Norsk elghund sort	20100903	Hjort	Kolle	13:34
Flat coated retriever	20100831	Hjort	Kolle med kalv	13:90
Strihåret dachs	20100901	Hjort	Kolle	15:38

For å bedømme hvor godt ekvipasjene var i stand til å spore ettersøksdyret, utviklet vi en metode, kalt "optimal sporingstilnærming" (optimal tracking approach, OTA), som kombinerer både den romlige og tidsmessige dimensjonen i sporrutene. Den romlige dimensjonen er de geografiske posisjonene, mens den tidsmessige dimensjonen er tidspunktet ettersøksdyret eller ekvipasjen befant seg på de aktuelle posisjonene. Tankegangen bak denne metoden er vist i figur 4. Metoden forutsetter at ekvipasjene beveget seg med samme hastighet enten de fulgte sporet eller ikke, og at hundene ikke gikk på overvær.

Med optimal sporing menes den trasèen som minimaliserer avstanden mellom ettersøksdyrets posisjoner. I vårt tilfelle er ettersøksdyrenes posisjoner registrert med 5 minutters mellomrom. Den optimale trasèen får vi da ved å trekke rette linjer mellom disse posisjonene (den blå linjen i figur 4). Det er imidlertid åpenbart at dette ikke representerer den reelle sporløypa ettersom ettersøksdyret med liten sannsynlighet beveger seg i rett linje mellom posisjoner. Det betyr at den optimale sportrasèen alltid blir kortere enn ettersøksdyrets reelle sporlengde. Vi må derfor forvente at sporløypa til ettersøksekvipasjene også blir tilsvarende lengre enn den optimale sporløypa etter dyret.

Hvordan skal så resultatene fra OTA-modelleringen tolkes? Og hvordan vil vi kunne skille mellom en god og en dårlig sporing? Dersom ekvipasjen aldri avviker fra den optimale sportrasèen til ettersøksdyret (den blå linjen i figur 4), blir den samlede avdriften null. Dette er illustrert med den røde grafen (nullvisjon) i figur 5. En ettersøksekvipasje vil imidlertid sjelden kunne følge eksakt i sporløypa til et dyr og i tillegg så vet vi at den optimale sportrasèen neppe er helt re-

presentativ for sportrasèen til ettersøksdyret. Når ekvipasjen avviker fra den optimale sportrasèen vil vi få en målbar avdrift som øker med avstanden fra den optimale sportrasèen. I figur 5 er dette illustrert for tre scenarioer, en god sporing, noe sporing og ingen sporing. Ved en god sporing vil avdriften øke lite med tiden fordi ekvipasjen hele tiden er nær den optimale sportrasèen. Den grønne grafen i figur 5 illustrerer en slik sporing. Med avtagende presisjon i sporingen vil avdriften øke mer med tiden. Den blå grafen i figur 5 viser en situasjon der noe sporing skjer i starten, men hvor avdriften deretter øker forholdsvis raskt. Til slutt er det vist to grafer (oransje og gul) som illustrerer at ingen sporing skjer og avdriften øker raskt allerede fra starten av (figur 5).

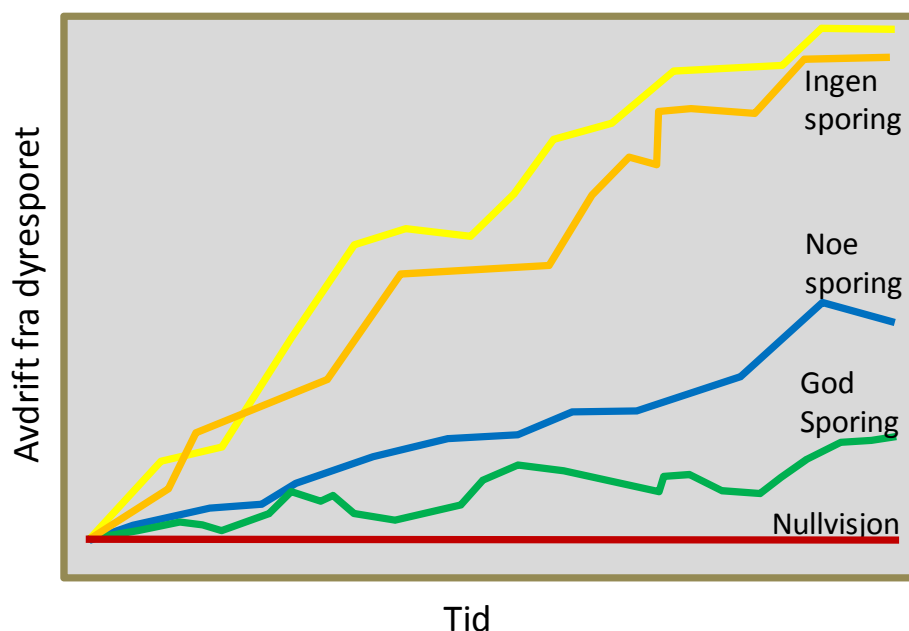


Figur 4. Forklaring til OTA metoden: På kartet er optimal sportrasè og fortløpende GPS-posisjoner (med 5 minutters intervaller) etter et merket dyr vist med blå sammenhengende linje og knekkpunkt ved hver posisjonsregistrering. Dyret ble støkket i posisjon A og beveget seg derfra til posisjon B, C, osv., og ender opp i I. Ettersøksekipasjen startet i A og beveget seg langs den røde linjen som tilsvarende har knekkpunkter for hver posisjonsregistrering (fra A til a til b osv. til og med l). De oransje ringene langs ettersøksdyrets sporløype representerer ekvipasjens posisjoner dersom den fulgte den optimale sportrasèen til ettersøksdyret, og med samme hastighet som den reelle hastigheten til ekvipasjen. Linjestykkene l_1 - l_{12} representerer avstandene mellom de punktene som ettersøksekipasjen i realiteten befant seg på og de punktene den burde ha befunnet seg på dersom den gjennomførte et optimalt ettersøk. Linjelengden er avdriften fra dyresporet i forhold til ekvipasjens framdrift og danner basisen for de statistiske analysene.

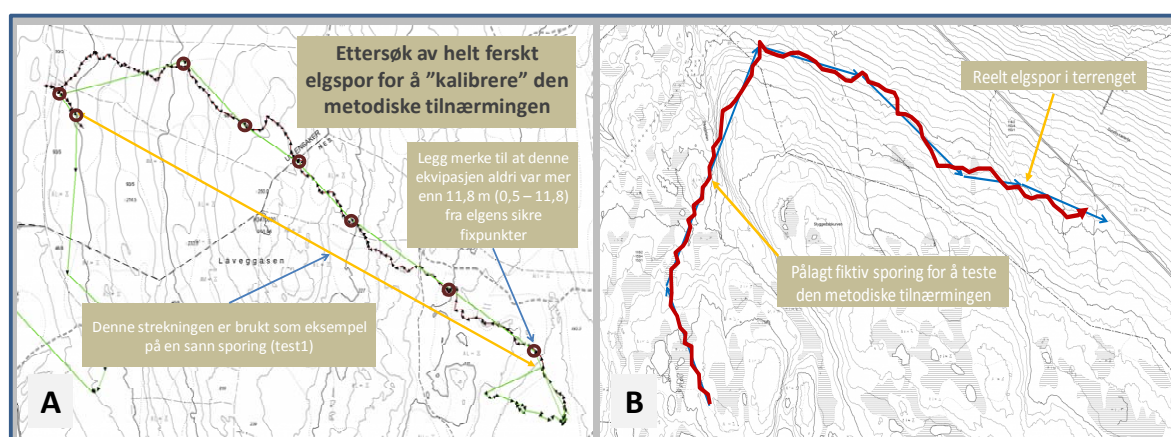
Disse teoretiske betraktningene antyder at det er viktig å bestemme forventet avdriftsutvikling for en normalt god sporing for å kalibrere modellen. I løpet av studiet fikk vi muligheten til å gjøre dette basert på en reell elgsporing. Ved et tilfelle der en ekvipasje skulle starte ettersøket hadde elgen kommet tilbake til området hvor den ble støkket noen timer tidligere. Elgen ble skremt ut av ekvipasjen som derved ble presentert for et helt ferskt spor som hunden deretter sporet korrekt (figur 6A). Vi gjennomførte også diverse simuleringer for å finne hva som karakteriserer en god sporing og hva som karakteriserer mangel på sporing (figur 6B).

Vi utviklet et program i Visual FoxPro (9.0) til å beregne avdrift per tidsenhet i forhold til framdriften i ettersøkene. Beregningene ble kontrollert ved å anvende ArcGis 9 (ArcMap 9.3.1) til å måle tilfeldige avdriftsavstander etter at de beregnede optimale posisjonene var plottet ut i et

eget lag. Modellen ble godkjent da alle kontrollmål stemte overens med målene beregnet av programmet. Avdriftsmålene ble så brukt i grafiske framstillinger og til statistiske analyser.



Figur 5. Ulike utfall fra OTA-modellen. Den vertikale akse viser avdrift fra dyresporet og den horisontale akse viser tidsforløpet.



Figur 6. Til venstre (A) ser vi elgsporingen som ble brukt for å kalibrere vår analytiske tilnærming. De grønne pilene viser elgens rute og fartsretning. Hver pil representerer en femminuttersperiode. Den oransje pila indikerer start- og stopppunktene for den strekningen som ble brukt til kalibreringen. Ringene viser elgens sanne posisjoner langs denne ruten. Legg merke til at hunden aldri avvek mer enn 11,8 meter i fra noen av disse posisjonene. Dette indikerer at hunden fulgte sporet etter elgen og at ekvipasjens rute reflekterer elgens "sanne" trasevalg. Til høyre (B) er vist en simulert tilnærmet optimal sporing.

Mer spesifikt benyttet vi en "mixed effects modell" (Bates & Maechler 2010) til å undersøke variasjonen i avdrift mellom ekvipasjer, og hvilke faktorer som best kunne forklare denne variasjonen. Hundeekvipasje og gjentak av sporing innen hundeekvipasje ble behandlet som tilfeldige (random) faktorer, mens 1) art (elg eller hjort), 2) sporingstid, 3) sporaldet, 4) type hund (spisshund eller annen type hund) ble inkludert som forklaringsvariabler. Vi testet også betydningen av ulike interaksjonen mellom forklaringsvariabler.

For å få et mål på hvor langt ekvipasjene evnet å spore dyrene de ble satt til å følge, beregnet vi et glidende gjennomsnitt for ekvipasjenes avdrift fra sporet. Vi satte så en subjektiv maksi-

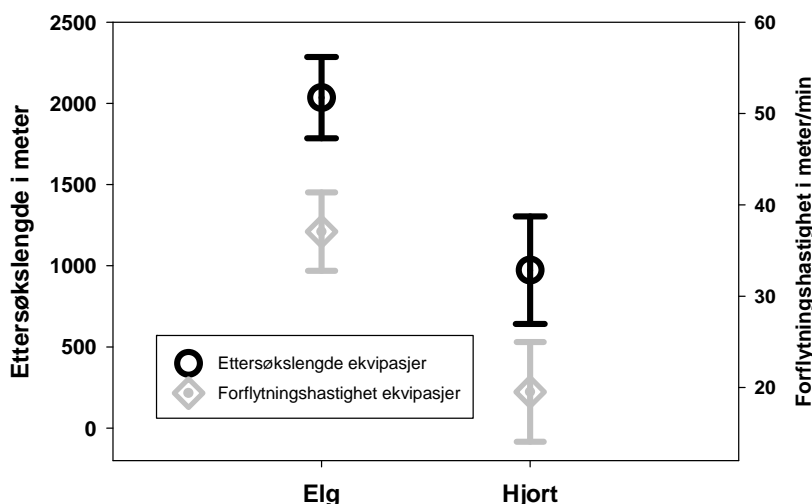
mumsgrense for hva som kan karakteriseres som en akseptabel sporing av dyret. I tillegg beregnet vi den akkumulerte forflytningen til ettersøksdyret etter skremming. Denne ble beregnet som den akkumulerte avstanden dyret beveget seg fra skremmeposisjonen og til påfølgende posisjoner i de neste 5 timene.

ArcGis ble anvendt til all visualisering av GPS-dataene. SigmaPlot 11.0 ble anvendt til grafiske framstillinger og PASW Statistics 18 – release 18.0.2 og R version 2.11.1 ble anvendt til statistiske analyser.

3 Resultater

3.1 Ekvipasjenes forflytningshastighet og gålengde

Totalt ble det gjennomført 38 ettersøk, 24 på elg og 14 på hjort. Ekvipasjene som gjennomførte elgsporinger tilbakela lengre strekninger i terrenget enn ekvipasjene som sporet hjort (figur 7; $F=12.10$, $p=0.001$). Forflytningshastigheten til ekvipasjene var også forskjellig mellom de som sporet hjort og elg. Elgekvipasjene hadde en gjennomsnittsfart på 32.8 m/min, mens hjortekvipasjene beveget seg med 14.6 m/min (figur 7; $F=12.43$, $p=0.001$).



Figur 7. Ettersøksekvipasjenes gjennomsnittlige forflytningshastighet (grå symbol, høyre y-akse) og totale gålengde (svart symbol, venstre y-akse) under ettersøkene.

3.2 Visuell vurdering av ettersøkssporingene

Alle ettersøk ble gjennomført på fuktig til våt bakke. Seks ekvipasjer hadde yr/regn under ettersøket mens resten av ettersøkene foregikk i lettskyet til pent vær. Fire ekvipasjer hadde sjenerende vind ved gjennomføringen mens resten hadde roligere vindforhold. Under elgettersøkene var 10 av 24 hundeførere usikre på om de fulgte rett spor eller om de hadde hatt tap. Tilsvarende tall for hjortettersøkene var 7 av 14 hundeførere. Alle ekvipasjene med unntak av en hjortekvipasje fulgte en eller flere ganger spor av rett art (men feil individ) i løpet av sine ettersøk.

Kun én av ekvipasjene ble under tvil vurdert til å ha gjennomført en akseptabel sporing (tabell 3, Appendix 1). For de resterende ettersøkene var det vanskelig å se noen rimelig sammenheng mellom ekvipasjens og ettersøksdyrets bevegelser som kunne tolkes som en sporing. I 31 av 38 tilfeller ble ettersøket vurdert til å være "ingen sporing" fordi ekvipasjene ikke var i rimelig nærhet av sikre posisjoner etter ettersøksdyret i kronologisk rekkefølge. I tilfeller der noe

sparing ble registrert var dette i de innledende fasene av sporingen. I 6 av 38 tilfeller ble ekvipasjene vurdert til å ha gjennomført "noe sporing" da de hadde vært i rimelig nærhet av sikre posisjoner fra ettersøksdyrene i de første fasene av ettersøket.

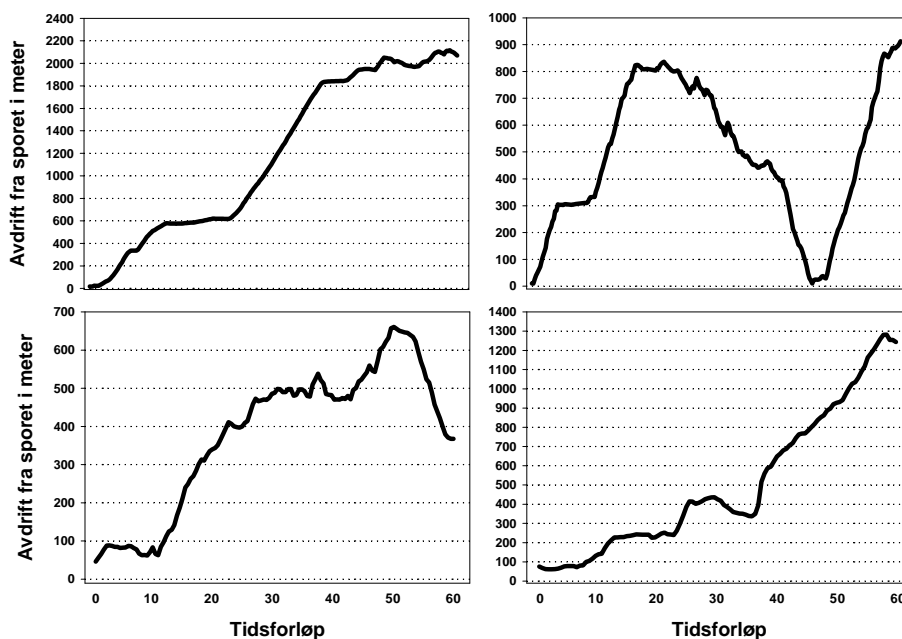
I 3 tilfeller for elg og i ett tilfelle for hjort kunne vi verifisere korrekt sporing av "ferske" spor. Elgekvipasjene hadde innledet sine ettersøk med å drive bort fra sporene de var satt til å følge. Rent tilfeldig gikk de seg senere på de elgene de i utgangspunktet skulle ha sporet. Dermed ble hundene presentert for helt ferske elgspor som de deretter sporet helt til prøvetiden var over. I disse tilfellene passerte ekvipasjene nært elgens posisjoner i riktig kronologisk rekkefølge og ble derfor vurdert til å fylle kravene til en god sporing (ekvipasje 1: snittavstand til ettersøksdyrets posisjoner = 4.6 m, maksavstand = 11.8 m; ekvipasje 2: snittavstand = 10.7 m, maksavstand = 15 m; ekvipasje 3: snittavstand = 3.9 m, maksavstand = 6 m). Ekvipasjene hadde i disse tilfellene vært aktive mellom 20 og 40 minutter før de kom over de ferske sporene. Tilsvarende traff en hjortekvipasje tilfeldigvis hjorten 10 minutter etter sporingstarten (snittavstand = 10.3 m, maksavstand = 22 m). Ekvipasjonen tapte tilsynelatende hjortesporet 9.5 minutter før full prøvetid.

Tabell 3. Resultatet av den visuelle vurderingen av sporkvaliteten.

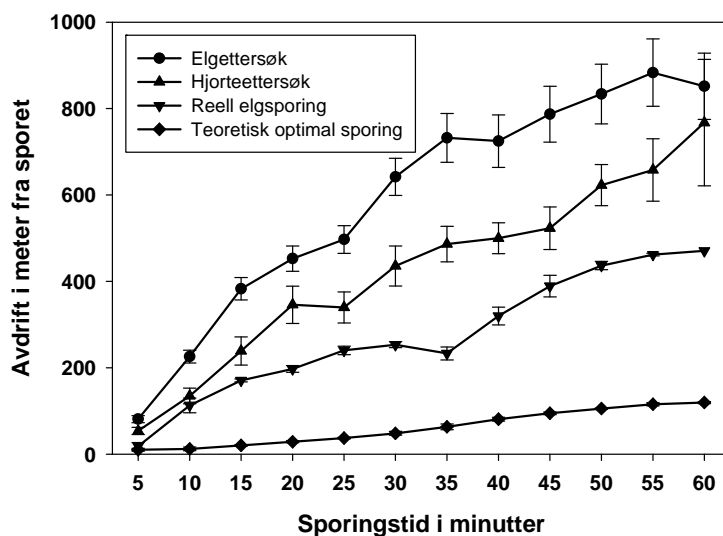
Ekipasje	Elg/Hjort	Sporingskvalitet		
		Ingen sporing	Noe sporing	God sporing
1	Elg	X		
2	Elg	X		
3	Elg		X	
4	Elg	X		
5	Elg	X		
6	Elg		X	
7	Elg	X		
8	Elg	X		
9	Elg	X		
10	Elg	X		
11	Elg	X		
12	Elg	X		
13	Elg			X
14	Elg		X	
15	Elg	X		
16	Elg	X		
17	Elg	X		
18	Elg	X		
19	Elg	X		
20	Elg		X	
21	Elg	X		
22	Elg	X		
23	Elg	X		
24	Elg	X		
25	Hjort	X		
26	Hjort	X		
27	Hjort	X		
28	Hjort	X		
29	Hjort	X		
30	Hjort	X		
31	Hjort	X		
32	Hjort	X		
33	Hjort	X		
34	Hjort		X	
35	Hjort	X		
36	Hjort	X		
37	Hjort		X	
38	Hjort	X		
Total		31	6	1

3.3 Kvantifisering av avdriften ved hjelp av OTA-modellen

Kvaliteten til alle sporingene ble tallfestet ved hjelp av OTA-modellen. Eksempler på avdrift pr. tidsenhet for 4 ulike ettersøk er vist i figur 8. Som vi ser så får grafene forskjellige forløp avhengig av hvordan ekvipasjene beveget seg i forhold til dyrenes forflytninger etter støkking. I grafen øverst til venstre ser vi et eksempel på en elgsporing hvor ekvipasjen hele tiden kom lengre og lengre bort i fra sporet (dvs. de posisjonene de burde ha hatt dersom de fulgte sporet). Øverst til høyre ser vi et særtilfelle der ekvipasjen først drev langt bort i fra sporet for så tilfeldig å drive tilbake til sporet. Dette ble fulgt en stund før ekvipasjen igjen forlot sporet og gikk i motsatt retning av elgen slik at avdriften raskt økte. De to nederste grafene viser eksempler på hjortesporinger hvor ekvipasjene drev bort i fra sporet av ettersøksdyret. Tilsvarende beregninger ble gjort for alle sporingene.



Figur 8. Eksempler på beregnet avdrift pr. tidsenhet slik de framkommer fra OTA-modelleringen. Vertikalaksen viser avdriften fra sporet mens horisontalaksen viser tidsforløp i minutter etter sporstart. De to øverste grafene representerer to elgettersøk, mens de to nederste representerer hjorteettersøk.



Figur 9. OTA-modellens estimerte avdrifter (95% konfidensintervall) per tidsenhet for elg- og hjorteettersøkene, samt en reell elgsporing og en teoretisk optimal sporing.

I figur 9 viser vi den gjennomsnittlige avdriften for ettersøk gjennomført på elg og hjort i forhold til tidsforløpet. I tillegg viser vi avdriften for en reell elgsporing og en teoretisk optimal sporing (se også fig 6 A og B). Vi ser at elgekvipasje generelt drev lengre bort i fra sporet enn hjorteekvipasje når de gjennomførte sine ettersøk. For begge artene var imidlertid avdriften større enn den som ble beregnet for den reelle elgsporingen (kalibreringskurven). Tilsvarende ser vi at den reelle elgsporingen har større avdrift enn den teoretisk optimale sporingen. Ettersøkene til elg- og hjorteekvipasje kan derfor ikke sies å fylle kravet til en godkjent sporing i henhold til OTA-modellen fordi avdriftskurvene til alle ekvipasje ligger godt over kalibreringskurven som representerer et akseptabelt ettersøk.

De statistiske modellanalysene bekreftet at den gjennomsnittlige avdriften fra de ulike hundekvipasje avvek fra den reelle elgsporingen. Videre fant vi at avdriften økte med sporingstid, men med en avtagende kurve (signifikant negativt andregradsledd), og at avdriften for hjort var lavere enn for elg. I tillegg antyder analysene at avdriften ble noe større når ekvipasje gikk på eldre spor i forhold til mer ferske spor. Det var også en tendens til at avdriften økte mindre for eldre enn yngre hunder, og at spisshunder hadde større avdrift enn andre typer hunder. Sistnevnte forskjell var større for hjort enn for elg (tabell 4).

Tabell 4. Parameterverdier fra den beste statistiske modellen (mixed effect modell). Nedre og øvre antyder nedre og øvre grense for et 95% konfidensintervall.

Variabler	β	1 SE	95% konfidensintervall	
			Nedre	Øvre
Intercept	-322.0	222.4	-713.8	72.9
Sporingstid	1882.4	79.9	1727.8	2038.1
Sporingstid ²	-628.1	58.3	-744.4	-518.0
Art	3.8	131.9	-180.2	202.6
Sporalder	15.5	1.2	13.4	17.9
Spisshund eller ikke	557.0	298.5	123.5	992.7
Hundealder	2.4	17.2	-23.2	27.9
Sporingstid*Art	-283.4	39.9	-359.4	-205.7
Sporingstid*Hundealder	-13.2	5.2	-23.5	-3.1
Art*Spisshund eller ikke	-307.8	198.0	-584.5	-8.9

3.4 Ekvipasjenes evne til korrekt innledende sporing

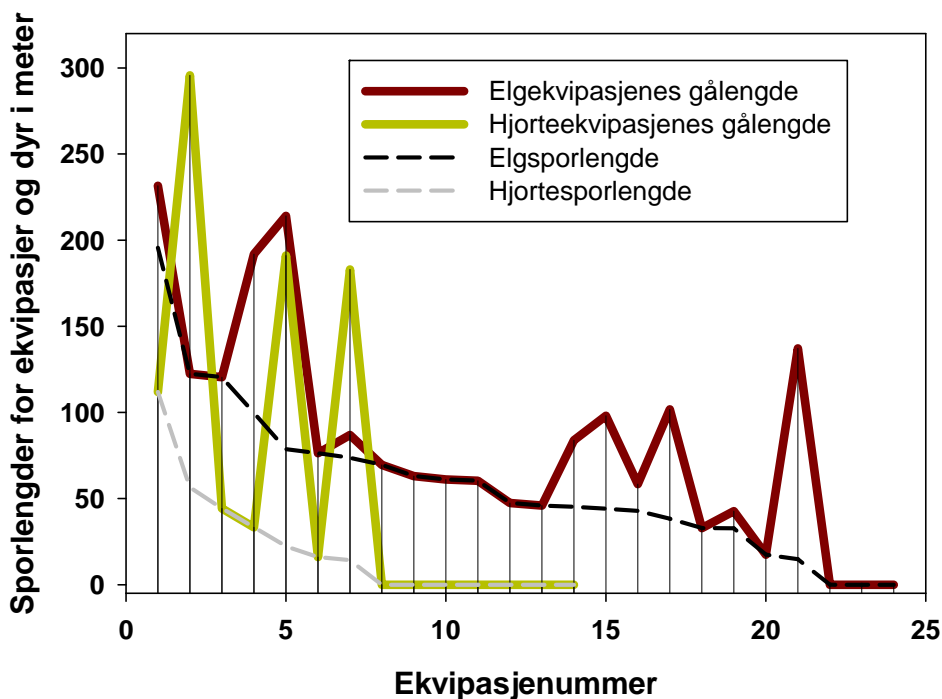
For å estimere hvor langt ekvipasje evnet å spore ettersøksdyret, beregnet vi trendavdriften (glidende gjennomsnitt over 3 ledd) for alle ekvipasje og satte maksimal akseptabel trendavdrift til 30 meter. Basert på dette kriteriet evnet elgekvipasje å følge sporene over lengre strekninger uten tap enn hva hjorteekvipasje evnet (figur 10: $F=10.51$, $p<0.001$). Maksimal elgsporingsslengde uten tap var 196 meter, mot 112 meter for hjorteettersøk. Elgekvipasje klarte i snitt å følge sporet med akseptabel presisjon i 58 meter og for å oppnå dette beveget de seg i snitt 82 meter (figur 10). Den maksimale gålengden for å oppnå denne presisjonen var 232 meter (figur 10).

Hjorteekvipasje evnet i snitt å følge sporet uten tap i 21 meter med en snittgålengde på 63 meter (figur 10). Den maksimale gålengden for hjorteettersøk med akseptabel presisjon var 296 meter (figur 10). Hundenes alder hadde ingenting å si for sporingsslengden fram til tap, det var heller ingen interaksjon mellom hundealder og hjorteiltart med hensyn på sporingsslengde før tap (hundealder: $F=0.71$, $p=0.41$; interaksjon: $F=0.22$, $p=0.65$).

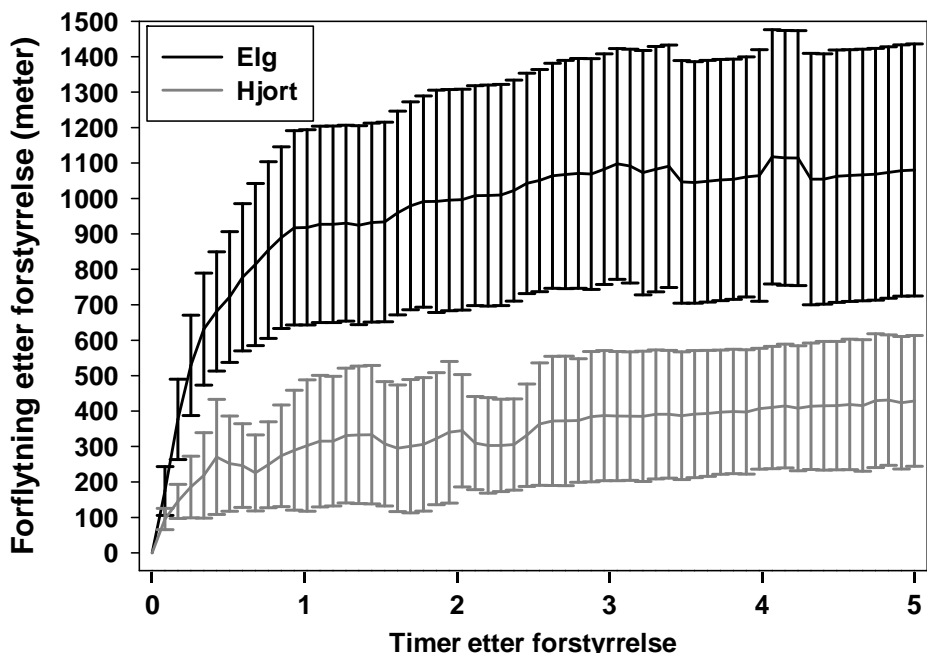
3.5 Dyrenes responser på forstyrrelse

Det var stor variasjon i hvor langt ettersøksdyrene beveget seg etter at de ble støkt (figur 11). Generelt sett gikk hjortene kortere distanser etter støkking enn elgene. Elgene forflyttet seg

raskere bort i fra støkkposisjonen og gikk lengre før de roet seg etter forstyrrelsen. I gjennomsnitt befant en hjort seg mellom 300 og 400 meter unna støkkposisjonen 5 timer etter at den var støkt. Tilsvarende tall for elgen var mellom 1000 og 1100 meter.



Figur 10. Ekvipasjenes evne til korrekt innledende sporing. Vertikalaksen viser dyrets sporlengde og ekvipasjenes gålengde mens horisontalaksen viser ekvipasjenes nummer.



Figur 11. Elgen og hjortens bevegelse etter at de var støkt. Avstandene (95% konfidensintervall) fra støkkposisjonen er registrert med 5 minutters intervaller over 5 timer.

4 Diskusjon

4.1 Kan vi stole på OTA-modellen?

Sentralt i denne evalueringen står OTA-modellen som vi designet og brukte for å tallfeste kvaliteten til ekvipasjenes sporinger. Det er derfor viktig at den gir et realistisk bilde av ekvipasjenes sporingskvaliteter. Grunnen til at vi utviklet OTA-modellen er at GIS-applikasjoner ikke uten videre kan håndtere romlige og tidsbaserte data i en og samme modell. Følgende forutsetninger er nødvendig for at modellen skal kunne tallfeste avdriften: 1) Sporene etter dyret og ekvipasjen er kjent, 2) forflytningshastigheten til ekvipasjen er den samme uansett om sporing skjer eksakt etter dyresporet eller ikke og 3) sporing skjer uten at hunden går på overvær. Ingen av disse forutsetningene kan sies å være 100% oppfylt i denne studien.

Dyreposisjonene ble registrert med 5 minutters intervaller og det medfører at vi i liten grad kjenner til dyrets bevegelser mellom disse punktene. Spesielt gjelder dette for posisjonene etter skremming når dyrene holdt større fart. Dette er uheldig da det er nettopp i de innledende fasene det er viktig med god informasjon om dyrenes bevegelser. Presisjonen til posisjonene varierer dessuten med antall satellitter som er oppkoplet, værforholdene, skogtettheten, topografien og dyreatferden (Bowman mfl. 2000, Cain mfl. 2005, DeCesare mfl. 2005, Cargnelutti mfl. 2007). Vi må derfor forvente at presisjonen til våre estimater for avdrift fra dyresporet også er påvirket av disse variasjonene. Ekvipasjenes avdrift fra dyresporene var imidlertid så store at de langt overgikk utslaget av disse feilkildene.

Vi kan heller ikke med sikkerhet si at ekvipasjene holdt samme hastighet under ettersøkene som de ville ha gjort dersom de fotfulgte dyrene hele tiden. Topografiske variasjoner vil uvilkaarlig bevirke ulike hastigheter for ulike trasévalg. Det kan også forventes at ekvipasjens hastighet preges av hundeførerens opplevelse av hundens sporingsiver. Når vi allikevel mener at dette problemet har liten betydning for modelleringen skyldes det at sporfølgernes observasjoner antyder at ekvipasjene stort sett gikk på ett spor etter hjortevilt (elg/hjort), men feil individ. Vi har derfor tiltro til at den hastigheten den enkelte ekvipasje holdt ville vært tilnærmet den samme uansett hvilken elg eller hjort de fulgte. De estimerte verdiene påvirkes dessuten langt mer av avstand fra sporet enn av varierende forflytningshastighet.

Den faktoren som kan gi størst usikkerhet med hensyn til avdriften i modellen er bruk av overvær. Det kan føre til at ekvipasjen tar snarveier som korter ned ettersøkslengden i forhold til dyresporlengden. I gitte situasjoner kan dette resultere i høyere avdrift og dermed en indikasjon på dårlig sporing. Det er derfor viktig at alle avdriftsresultatene også kontrolleres visuelt. Basert på ekvipasjenes posisjon i forhold til rådende vindretning, synes ikke bruken av overvær å representere noe problem i vår studie. Hundeequipasjen som ble benyttet til å beregne kalibreringskurven var for eksempel aldri mer enn 11.8 meter i fra noen av elgens posisjoner. Dette antyder at hunden primært var nær den reelle sporløypa etter dyret, og i liten grad gikk på overvær (se også 3.2 for 4 tilsvarende sporinger hvor hundene avvek lite fra kontrollerbare punkter). Etter vårt syn er det mest naturlig å evaluere ettersøkshunder etter sporhundprinsippet fordi det er ønskelig at hundeføreren til en hver tid kan dokumentere det ettersøkte dyrets atferd samtidig som dette i større grad sikrer at riktig dyr eventuelt blir felt (Vang mfl. 2009).

Som alle modeller har vår modell sine svakheter, men vi mener at disse langt på vei kan justeres slik at modellen vil gi et godt bilde av ekvipasjenes sporingskvaliteter. Dette skyldes først og fremst at modellen lett kan kalibreres til de gitte forutsetningene den anvendes under. I denne studien hadde vi tilgang til data som representerer en reell god elgsporing. Derved kunne vi estimere forventet avdrift per tidsenhet for en ekvipasje som sporet dyret under hele ettersøket. Denne avdriften ble så anvendt som en standard for en god sporing. I tillegg matet vi modellen med data fra en fiktiv sporing. Vi fant at modellen klart diskriminerte mellom ulike grader av sporingspresisjon (se figur 9) og dessuten stemmer modellens resultater godt overens med de visuelle bedømmingene. Dette styrker oss ytterligere i vår tiltro til modellen.

4.2 Hvor god er egentlig ettersøksekvipasje til å spore individuelle dyr?

Vår studie viser at ettersøksekvipasje i liten grad evnet å spore de individuelle elgene og hjortene de ble satt til å spore. Både de visuelle vurderingene av ettersøkene og OTA-modelleringen tilsier dette. Av 38 sporinger ble kun en under tvil vurdert til å være godkjent, 6 ble bedømt til å ha utført noe sporing mens 31 ettersøk ble vurdert til ikke å ha foretatt noe sporing. Den visuelle vurderingen av OTA-modelleringen foreslo at avdriften per tidsenhet for elg- og hjortekvipasje var større enn kalibreringsavdriften og indikerte derved at sporing i liten grad hadde skjedd. Resultatene fra de statistiske analysene bekrefter inntrykket fra den visuelle vurderingen – de ulike hundeekvipasje avvok fra den reelle sporingen og avdriften fra elgspor var større enn avdriften fra hjortespor. Våre resultater er i samsvar med Vang og Moen (2007) sine funn hvor ettersøksekvipasje som sporet bjørn i snitt mistet sporet etter 214 meter. Deres resultater sto i skarp kontrast til resultatene i Jaxgård (2007) der 24 ettersøk etter påskutte bjørner (kun halvparten ble funnet) ble oppgitt å strekke seg over 4,6 kilometer i gjennomsnitt (data i denne rapporten er primært basert på jegernes egne opplysninger).

Vi mistenker at hundene foretrakk ferskest mulig spor og at dette kan være en årsak til den begrensede evnen til å følge riktig individ. Resultatene antyder dessuten at avdriften økte med økende sporalder. Under studiet var det fire tilfeller (3 elg- og 1 hjortettesøk) hvor ekvipasje i løpet av ettersøksperioden tilfeldig traff på det dyret de i utgangspunktet skulle ha sporet. I de 3 tilfellene hvor ekvipasje kom på "blodferske" elgspor så fulgte de riktig elgindivid helt fram til sporingen ble avbrutt av sporlederen. Hunden som sporet det ferske hjortespor mistet sporet noen minutter før prøvetiden løp ut. Dette indikerer at hundene synes å preferere ferskest mulig spor. I studieområdene er tettheten av henholdsvis elg og hjort rimelig høye og det er derfor store muligheter for å treffe på ferskere spor etter andre dyr. Dessuten øker sannsynligheten for å treffe på et ferskere spor desto eldre sporet etter sporingsobjektet blir. Hundens motivasjon eller iver (arousal) synes å være en viktig faktor i denne sammenhengen. Dersom hundene primært blir brukt som jakthunder så vil det alltid lønne seg å ta det ferskeste sporet fordi dette øker sannsynligheten for at et hjortevilt blir felt innen rimelig tid (får økt motivasjon som følge av ros, raggriving og lekkerbiskener fra slaktingen). Gould og Udry (1994) mener at iveren øker sensorisk årvåkenhet, bevegelse og reaksjonsevne slik at hunden bedre stenger ute forstyrrelser og derved høyner affiniteten til sporet. Det er derfor sannsynlig at hunder som anvendes til jakt trigges mer av ferske spor enn av gamle. Jakthunder arbeider dessuten stort sett selvstendig og blir "selvlærte" slik at forståelsen for en "sporingssoppgave" blir lavere (Vang mfl. 2009).

Det var en klar tendens til at elgekvipasje drev lengre bort i fra sporet enn hjorteekvipasje, noe som kan tolkes som om sistnevnte var bedre til å spore. Alternativt tror vi dette er en effekt av ulike topografiske forhold. I de forholdsvis flate områdene rundt Gardermoen er det lettere å bevege seg og det går raskere å komme bort i fra sporet. På Vestlandet er det et meget bratt- og ulendt terreng som uvilkårlig senker ekvipasjenes hastighet slik at driften bort i fra sporet blir redusert i forhold til Gardermoenområdet. Denne forklaringen støttes av at elgekvipasje beveget seg hurtigere og gikk lengre i løpet av en time enn det hjorte-ekvipasje gjorde. Vi tolker derfor denne forskjellen til å være en effekt av topografiske forhold snarere enn en reell kvalitetsforskjell i sporingsevne mellom elg- og hjorteekvipasje.

De statistiske analysene antyder en forskjell i sporingsevne mellom unge og eldre hunder. Førstnevnte drev hurtigere bort i fra sporet med økende sporingstid. Selv om denne interaksjonen er signifikant anser vi den som lite relevant for våre resultater. Det skyldes to forhold. For det første blir estimatene svekket når vi grupperer etter hundalder fordi antall individer innen hver gruppe blir lav. Dernest er avdriftsforskjellen mellom aldersklassene ubetydelige sammenlignet med den store avdriften som nesten alle ekvipasje viste i forhold til sporingsdyret. Rent spekulativt så kan den observerte avdriftsforskjellen forklares ut i fra at yngre hunder raskere finner nye spor som de velger å følge. Unge hunder synes å ha større evne til å tilegne seg læring via trening (Adams mfl. 2000, Head mfl. 1995). Ved romlig læring koblet til hukom-

melse hos hund er det påvist at prestasjonsevne og læring falt med økende hundealder (Head mfl. 1995, Wells & Hepper 2003). Tilsvarende funn er gjort av Adams mfl. (2000) som fant at både romlig læring og arbeidsevne falt med økende hundealder.

Resultatene antydte også en tendens til at spisshunder hadde større avdrift enn andre hundetyper. Vi har også her et begrenset dataomfang, men det er interessant å se at Vang mfl. (2009) fant samme tendensen. Det er mulig at spisshunder oftere anvendes ved ordinær jakt mens de andre typene mer anvendes til ettersøk slik at spisshunder får høyere motivasjon for ferskere spor og derfor driver hurtigere bort i fra sporet (se for øvrig avsnitt 2). Det kan heller ikke utelukkes at ulike hunderaser tenderer mot å ha ulike atferdsmessige karaktertrekk som har betydning for søkingsmønsteret og som derfor kan påvirke sporingen (Rooney & Bradshaw 2004, Notari & Goodwin 2007). Vårt begrensede datamateriale gjorde at vi ikke kunne diskriminere mellom hunderaser i denne sammenhengen.

Vang og Moen (2007) fant at ettersøksekvipasje i snitt evnet å spore bjørner i 214 meter før første tap. I vår studie fulgte elgekvipasje sporet med akseptabel presisjon i gjennomsnittlig 58 meter før tap, og da hadde de i snitt beveget seg 82 meter. Tilsvarende tall for hjortekvipasje er 21 og 63 meter. Vi må understreke at våre tall her er meget teoretiske og usikre siden vi mangler detaljert informasjon om sporingsdyrenes bevegelser i den første delen av sporløypa. Muligens kan forskjellene i sporingspresisjon mellom hjortevilt og bjørn forklares ut i fra dyretettheten. Relativt sett er bjørnetettheten betraktelig lavere enn hjortevilttetthetene. En hund som sporer en bjørn vil derfor sjelden eller aldri bli fristet av et annet og ferskere spor av samme art, mens en hund som sporer elg og spesielt hjort langt oftere vil bli konfrontert med et ferskere spor.

4.3 Hjorteviltets bevegelse etter forstyrrelse

Selv om evalueringen av godkjente ettersøkshunder var hovedfokus under dette studiet fikk vi som en ekstrabonus en unik mulighet til å se på hjorteviltets responser på forstyrrelse. På tross av at det forekommer mange formeninger om hvordan elg og hjort responderer på forstyrrelser så vet vi egentlig ikke så mye om dette. Menneskets rommelige og temporære aktiviteter har utviklet seg til å bli helårlige og allestedsnærværende slik at ville dyr etter hvert har få eller ingen frisoner (Ingold 2005, Hawbaker mfl. 2008). Det er derfor viktig å få mer kunnskap om dyrenes responser på ulike typer av forstyrrelser (Neumann 2009). I vår tilnærming forsøkte vi å skremme dyrene ved å løpe mot dem, for til en viss grad å simulere effektene av en påskyting (fremme adrenalinfyringen til dyrene). Metodikken innebærer derfor en grad av forstyrrelse som kan sammenlignes med stressituasjoner som dyrene forholdsvis ofte utsettes for. Ved å se på avstandene som dyrene deretter holdt i forhold til støkkplassen så ser vi at elgen generelt forflyttet seg hurtigere og lengre bort i fra forstyrrelsen enn hjorten. Vi kan likevel ikke uten videre konkludere med at dette responsmønsteret er det typiske for disse artene. Elgen ble som regel støkket i skogslandskap mens hjorten oftest ble støkket på eller nært dyrket mark. Dette kan ha påvirket responsen til dyrene i og med at hjorten var i områder hvor den var vant til forstyrrelser mens elgen ikke var det. Tilsvarende kan man heller ikke se bort i fra at topografien på vestlandet med brattlendt og vegetasjonsrikt terreng bevirker at hjorten etter en kortere flukstrekning føler at den har "oversikt" over situasjonen. Neumann (2009) studerte responsen til elg som ble skremt ut med losende løshund i vestlige Västerbotten. Forløpet til responskurven som Neumann (2009) fant tilsvarer vår kurve, men elgen i Västerbotten forflyttet seg hurtigere bort i fra forstyrrelsen og roet ned lengre i fra uttaket enn vår elg. Den kraftigere responsen i Västerbotten skyldes sannsynligvis at elgen graderer risikoen til forstyrrelsen og bruker mer energi på å unnsnippe en løshund enn en person som ikke forfølger den (Fried & Dill 2002).

4.4 Veien videre

Denne studien er å betrakte som et pilotprosjekt og en førstetilnærming til studier av ettersøks- hunders sporingsevne på hjortevilt. Med begrenset tid og ressurser tilgjengelig var det umulig å undersøke alle aspekter vedrørende ettersøkshundens alder, rase og erfaring på deres sporingsevne. I tillegg har det vært vanskelig å lage et studiedesign som inkluderer alle realistiske aspekter med ettersøksdyret. Den viktigste begrensningen er at de hjorteviltindividene vi anvendte som sporingsobjekter var friske og uten skade. De fleste forbinder ettersøk med skadeskyting og derfor blir alle ettersøkshunder trent på blodspor, noe som var umulig å simulere i vår studie (figur 12). Vi kan ikke se bort i fra at et skadd dyr vil trigge en hund mer enn et friskt dyr når det gjelder viljen til å spore det, selv i tilfeller der hunden møter kryssende ferskere spor fra friske individer. Evolusjonært sett kan man se for seg at hundedyr med fordel ga seg etter skadde og syke dyr framfor friske.

Det er likevel vår formening at det forekommer flere situasjoner hvor det er ønskelig å spore et dyr som ikke blør eller som er helt uskadd. Hjortevilt som påskytes og treffes i en jakt sammenheng vil som ofte utsondre kroppsvæsker som blod eller vom- og tarmsafer, men neppe alltid. Likeledes vil et trafikkskadd dyr ikke nødvendigvis få åpne sår selv om det er alvorlig skadet. I begge tilfeller er det nødvendig å ha tilgang på hunder som evner å følge et dyr selv uten blodspor. I noen tilfeller kan det også være nødvendig å spore dyr som forvolder skade og da kan det i mange situasjoner dreie seg om å spore friske dyr.



Figur 12. Mange forbinder blodspor med ettersøk, men blodspor er ikke nødvendigvis et element i alle ettersøk. Av naturlige årsaker var det umulig å simulere effekten av blodspor i vår studie (Foto: B. Wahl).

I det videre arbeidet med å evaluere og forbedre ettersøkshundenes sporingsevne tror vi likevel det er nødvendig å avklare hvorvidt dagens ettersøkshunder er i stand til å spore skadede hjorteviltindividene bedre enn hva som er vist for friske individer. Det er en kjensgjerning at ettersøksekvipasjer hvert år benyttes til å spore, finne og avlive påskutt hjortevilt, noe som tilsier at mange hunder er i fullgod stand til å følge skadede individer. Dersom dette er tilfelle for de fleste ettersøkshunder, kan tap av sporet, eller manglende interesse for sporet, i seg selv være et kriterie til 'friskmelding' av det ettersøkte dyret. I mangel av gode undersøkelser, er det imidlertid umulig å vite andelen av skadede hjortevilt som unnslipper et ettersøk, og i hvilken grad suksessraten varierer med sporets alder og egenskaper med hund og hjortevilt. Utfordringen er å utforme både etisk forsvarlige og tilstrekkelig realistiske undersøkelser av hundenes evne til

å finne skadet vilt. Aktiv skading av radiomerkede individer er helt opplagt ikke innenfor slike rammer, og antallet radiomerkede hjortevilt som skades i trafikken eller under jakta er for lavt til å utgjøre et tilstrekkelig utvalg.

Dersom det er ønskelig at ettersøkshunder skal følge det individet de er satt til å spore, uavhengig av blod eller skade, tror vi det er nødvendig å endre på dagens opplæring og testing av ettersøkshundene. Dette aktualiserer bruken av såkalte ID-hunder, som er spesialtrenet til å følge et bestemt individ, upåvirket av kryssende individer av samme eller andre arter. Vang mfl. (2009) understreker også behovet for sportrening på individuelle bjørner for å fremme hundens forståelse av at den skal følge et bestemt spor. Slik sportrening fremmer mulighetene for bedre å kunne dokumentere et ettersøk fram til avliving/friskmelding samtidig som det høyner sannsynligheten for at rett dyr forfølges. Håff (2010) gjennomførte forsøksmessig ID-trening av hunder og sammenlignet deres evne til å spore dyreindivider opp mot konvensjonelt trente hunder. Resultatene antydte at man med enkle midler kunne høyne ettersøkssuksessen dersom hundene ble trent etter ID-prinsippet. Slike treningsmetoder bør vurderes blant jegere og hundefolk som aktivt driver med ettersøk etter skadet vilt. Mer systematiske undersøkelser av ID-hunders evne til å spore hjortevilt og bjørn er under planlegging og vil bli gjennomført i løpet av sommerhalvåret 2011. Forhåpentligvis vil resultatene fra disse undersøkelsene kunne bidra med mer kunnskap om hvordan fremtidens ettersøkshunder bør trenes og testes.

4.5 Konklusjon

Resultatene viser at godkjente og delvis høyt meritterte ettersøkshunder i liten grad evnet å spore de friske radiomerkede hjorteviltindividene de var satt til å spore. Vi misstenker at hundene tenderte mot å følge det til en hver tid ferskeste sporet framfor sporet av det spesifikke individet. Dette skyldes neppe at hundene mangler kapasitet til å følge "kalde" spor, men mer at hundene ikke er tilstrekkelig motivert til å gjøre det. Hunder har vært i menneskers tjeneste i mange tusen år, og de kan diskriminere mellom uendelig mange kjemiske stoffer ved ekstremt lave konsentrasjoner. Kapasiteten til å spore mange dager gamle spor er derfor utvilsomt til stede (Shoon & Debruin 1994, Vilà mfl. 1997, Leffingwell 2002). Ved en fersksporprøve kontrolleres det ikke om hunden følger ett og samme individ i løpet av prøvetiden. Vår studie viser at hundene hurtig forlot sporet etter det individet de skulle følge, men at de tilsynelatende fortsatte å spore et annet individ. Det kan derfor ikke med tyngde hevdes at en hund som godkjennes etter en fersksporprøve evner å finne det individet den settes til å spore. Med vår studiedesign kunne vi ikke evaluere hundenes evne til å følge blodspor – men blod er heller ikke en ingrediens ved alle ettersøk. For å få en fullgod test av ettersøkshunders sporingsevne, anbefaler vi likevel at også blodspor inkluderes som en ingrediens i fremtidige undersøkelser. I tillegg tror vi at bruken av såkalte ID-hunder til ettersøk bør evalueres ytterligere. ID-hunder er spesialtrenet til å følge et bestemt individ, noe som fremmer mulighetene for å kunne dokumentere hvorvidt dyret er skadet eller ikke.

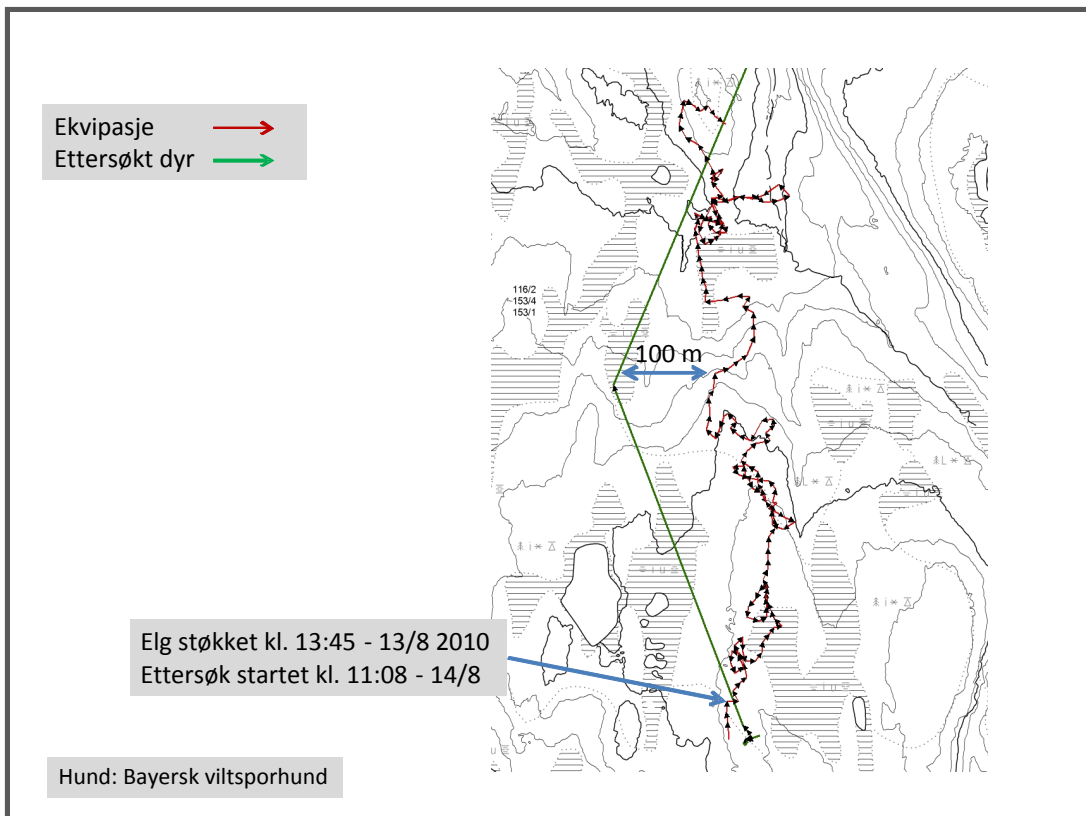
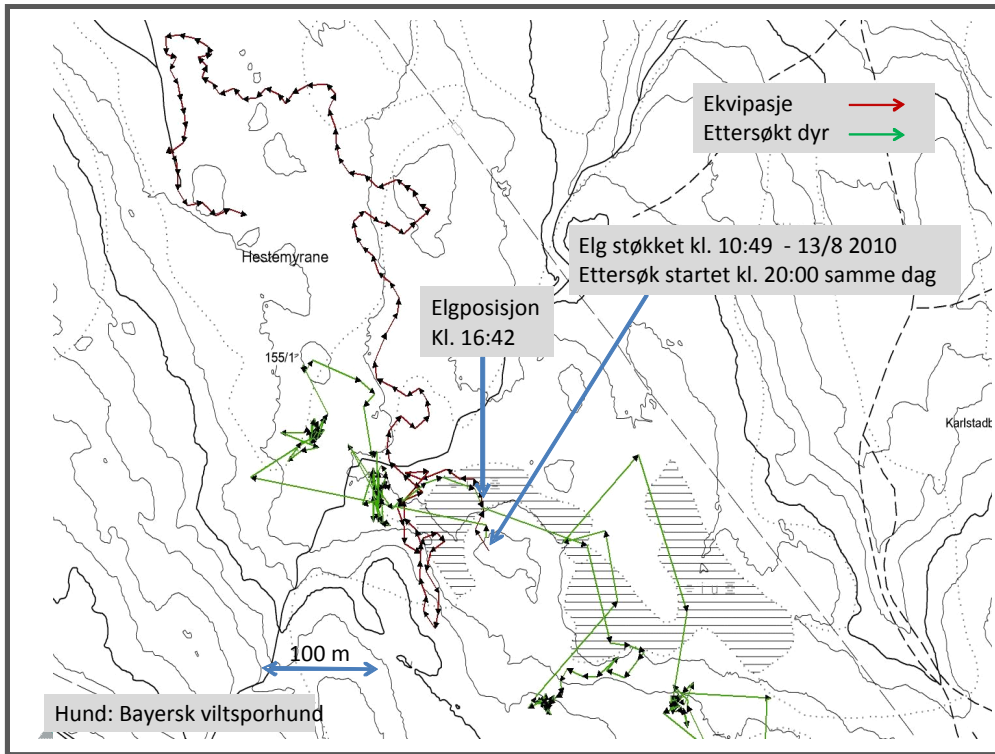
5 Referanser

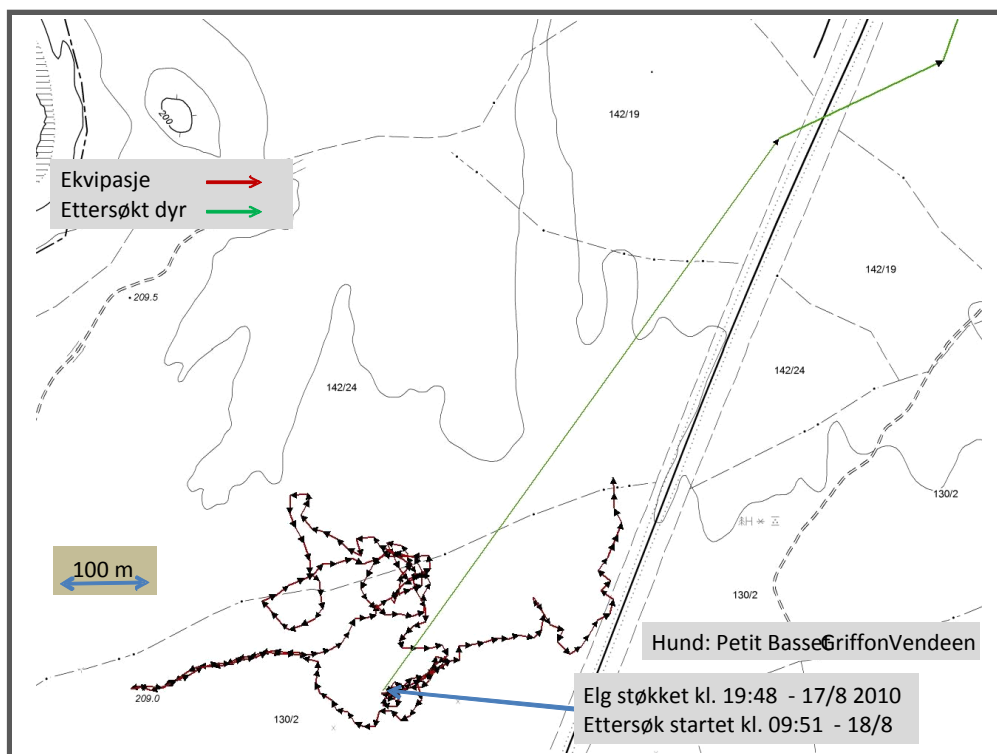
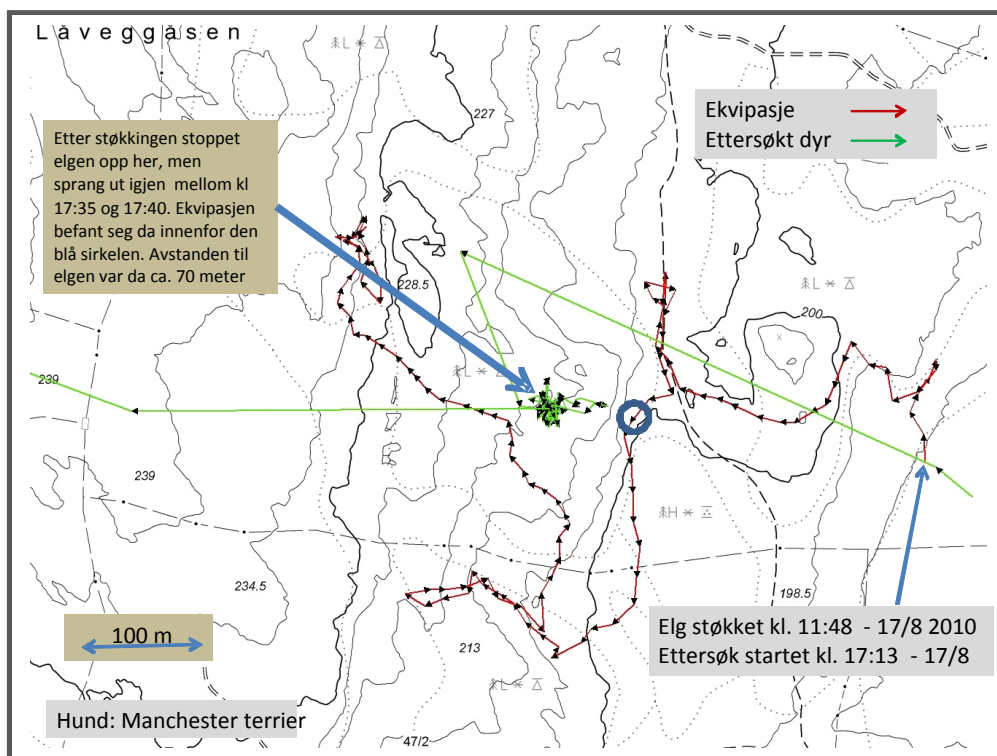
- Adams B, Chan A, Callahan H, Siwak C, Tapp D, Ikeda-Douglas C, Atkinson P, Head E, Cotman CW & Milgram NW (2000) Use of a delayed non-matching to position task to model age-dependent cognitive decline in the dog. *Behavioural Brain Research*, 108: 47-56.
- Akey JM, Ruheb AL, Akeya DT, Wongb AK, Connellya CF, Madeoya J, Nicholasa TJ, & Neff MW (2010) Tracking footprints of artificial selection in the dog genome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(3):1160-1165.
- Bates D & Maechler M (2010) Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999375-35. <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>.
- Bowman JL, Kochanny CO, Demarais S & Leopold BD (2000) Evaluation of a GPS collar for white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin*, 28: 141-145.
- Browne C, Stafford K, Fordham R. (2006) The use of scent-detection dogs. *Irish Veterinary Journal*, 59: 97-104.
- Cain JW, Krausman PR, Jansen BD & Morgart JR (2005) Influence of topography and GPS fix interval on GPS collar performance. *Wildlife Society Bulletin*, 33: 926-934.
- Cargnelutti B, Coulon A, Hewison AJM, Goulard M, Angibault JM & Morellet N (2007) Testing Global Positioning System performance for wildlife monitoring using mobile collars and known reference points. *Journal of Wildlife Management*, 71: 1380-1387.
- Craven BA, Neuberger T, Paterson EG, Webb AG, Josephson EM, Morrison EE (2007) Reconstruction and morphometric analysis of the nasal airway of the dog (*Canis familiaris*) and implications regarding olfactory airflow. *Anatomical Record-Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, 290:1325-1340.
- DeCesare NJ, Squires JR & Kolbe JA (2005). Effect of forest canopy on GPS-based movement data. *Wildlife Society Bulletin*, 33: 935-941.
- Direktoratet for naturforvaltning, Avd. for naturforvaltning (2002) Forskrift om utøvelse av jakt, felling og fangst. Hefte 3. Overskriften endret ved forskrift 14 mars 2006 nr. 304 (i kraft 1 april 2006).
- Direktoratet for naturforvaltning, Avd. for naturforvaltning (2002) Forskrift om utøvelse av jakt, felling og fangst. Hefte 3. Overskriften endret ved forskrift 14 mars 2006 nr. 304 (i kraft 1 april 2006).
- Essen H & Ericsson G (1999) Älgjakt och skadeskjutning under den första älgjaksveckan 1998. *Viltforum*, 2. Uppsala: Svenska Jägareförbundets forskningsavdelning. ISSN 1400-1667.
- Fried A & Dill L (2002) human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Biological Conservation*, 110, 387-399.
- Gould D & Udry E (1994) Psychological skills for enhancing performance – Arousal regulation strategies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26: 478-485.
- Gustavsson T, Fält L & Åberg J (2010) Om ID-spårhundar, NJFF- Norges Jeger- og Fiskerforbund. [på Svensk]
- Hawbaker TJ, Radeloff VC, Clayton MK, Hammer RB & Gonzalez-Abraham CE (2006) Road development, housing growth, and landscape fragmentation on Northern Wisconsin: 1937-1999. *Ecological Applications*, 16: 1222-1237.
- Head E, Mehta R, Hartley J, Kameka M, Cummings BJ, Cotman CW, Ruehl WW & Milgram NW (1995) Spatial-learning and memory as a function of age in the dog. *Behavioral Neuroscience*, 109: 851-858.
- Hepper PG & Wells DL (2005) How many footsteps do dogs need to determine the direction of a trail? *Chemical Senses*, 30: 291-298.
- Horvath G, Järverud GK, Järverud S & Horváth I (2008) Human ovarian carcinomas detected by specific odor. *Integrative Cancer Therapies*, 7(2): 76-80.
- Hässler L (1963) Skottskador på älg. *Svensk Veterinärtidsskrift*, 15 (7).
- Håff E (2010) Training identification tracking dogs (*Canis familiaris*): evaluating the effect of novel trackdown training methods in real life situations. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för skogsvetenskap, Institutionen för vilt, fisk och miljö. Examensarbete i biologi, 30 hp, D-nivå.

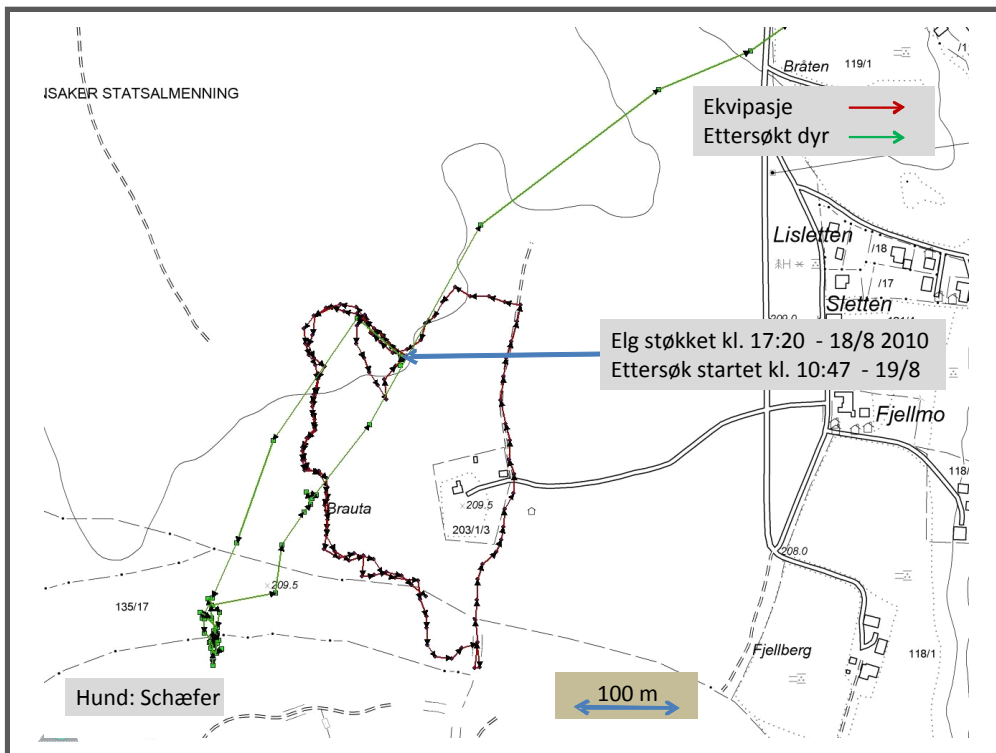
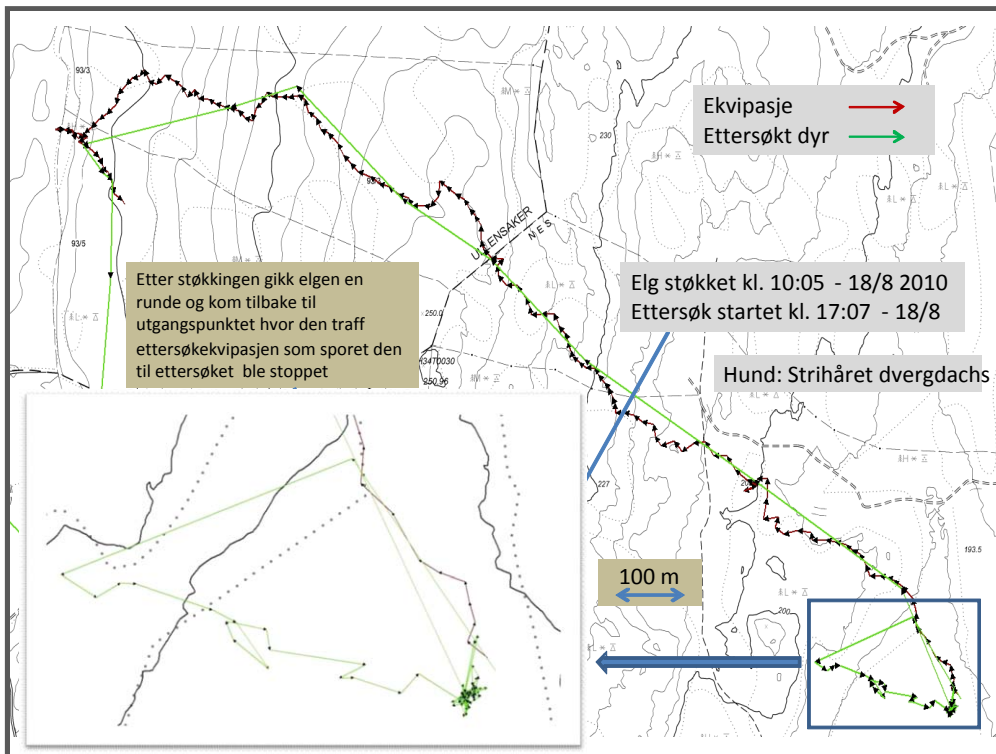
- Ingold P (2005) Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere. Switzerland; Haupt Publisher. [på Tysk]
- Jaxgård P (2007) Björneftersök 2007. Viltskadecenter. Grimsö, 34 s.
- Leffingwell JC (2002) Olfaction: Update No.5. Leffingwell Reports, Vol. 2 (No. 1).
- Morey DF (2006) Burying key evidence: the social bond between dogs and people. *Journal of Archaeological Science*, 33: 158-175.
- Neumann W (2009) Moose *Alces alces* behaviour related to human activity. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
- Notari L & Goodwin D (2007) A survey of behavioural characteristics of pure-bred dogs in Italy. *Applied Animal Behaviour Science*, 103: 118-130.
- Paus H (1965) Skudd på elg. En undersøkelse over skudd og skader bygd på jegernes rapporter. *Norsk Veterinærtidsskrift*, 77.
- Rooney NJ & Bradshaw JWS (2004) Breed and sex differences in the behavioural attributes of specialist search dogs - a questionnaire survey of trainers and handlers. *Applied Animal Behaviour Science*, 86: 123-135.
- Ruusila V & Pesonen M (2004) Interspecific cooperation in human (*Homo sapiens*) hunting: the benefits of a barking dood (*Canis familiaris*). *Ann. Zool. Fenn.* 41, 4.
- Schoon GAA & Debruin JC (1994) The ability of dogs to recognize and cross-match human odors. *Forensic Science International*, 69: 111-118.
- Sobel N, Prabakharan V, Desmond JE, Glover GH, Goode RL, Sullivan EV & Gabrieli JDE (1998) Sniffing and smelling: separate subsystems in the human olfactory system. *Nature*, 392: 282-285.
- Shivik JA (2002) Odor-adsorptive clothing, environmental factors, and search-dog ability. *Wildlife Society Bulletin*, 30: 721-727.
- Thesen A, Steen JB & Døving KB (1993) Behaviour of dogs during olfactory tracking. *Journal of Experimental Biology*, 180: 247-250.
- Vang S & Moen GK (2007) Kan ettersøksekvipasjer spore bjørn: en empirisk studie av norske og svenske ettersøksekvipasjer på bjørn. FAGinformasjon, NATF330-viltforvaltningen, semesteroppgave UMB.
- Vang S, Zesrosser A, Swenson J & Brunberg S (2009) Sporing av bjørn – en empirisk studie av ettersøksekvipasjer på bjørn sommeren 2007 og 2008. Rapport nr 2009-1. fra det skandinaviske bjørneprosjektet til Statens naturoppsyn og Viltskadecenter.
- Vilà C, Savolainen P, Maldonado JE, Amorim IR, Rice JE, Honeycutt RL, Crandall KA, Lundeberg J & Wayne RK (1997) Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276(5319):1687-9.
- Wells DL & Hepper PG (2003) Directional tracking in the domestic dog, *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science*, 84: 297-305.

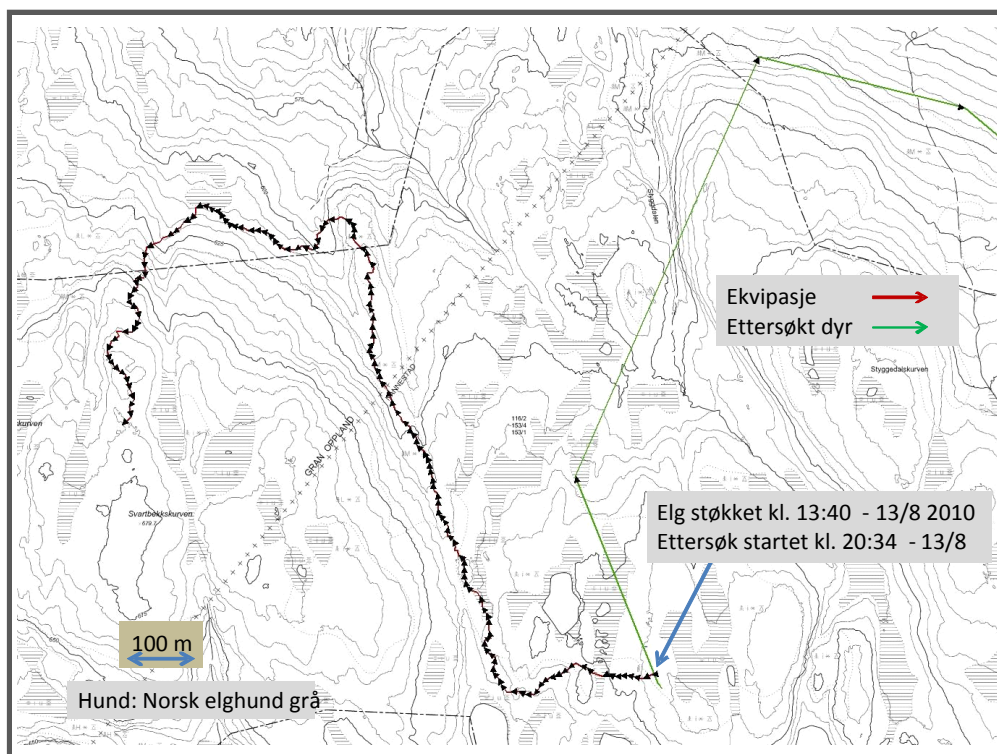
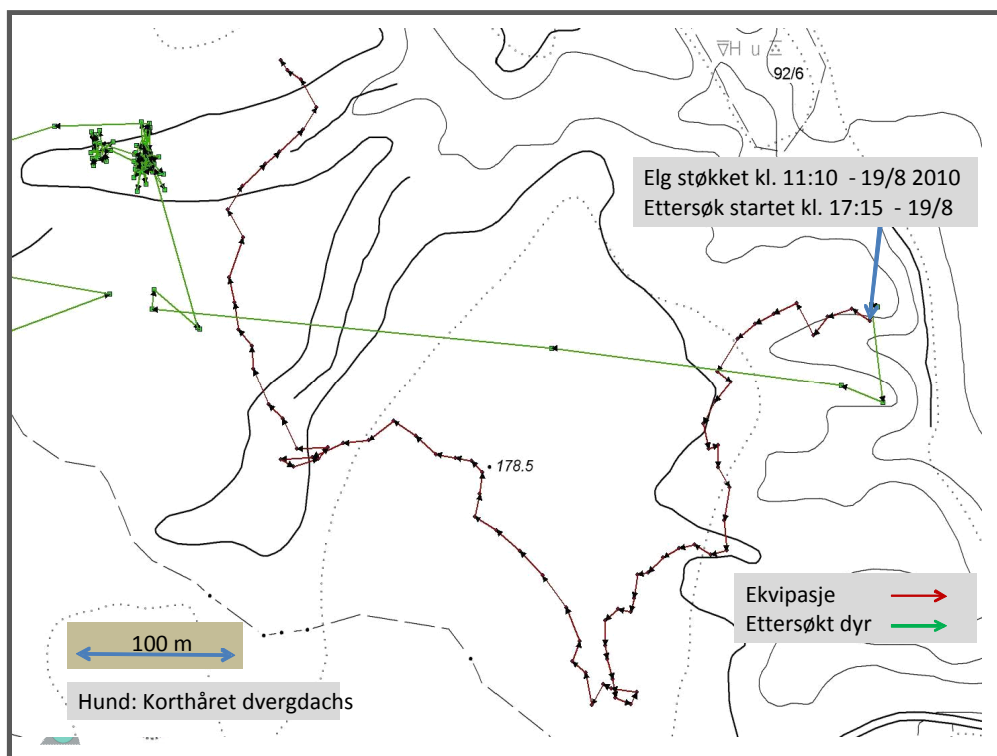
6 Appendix I

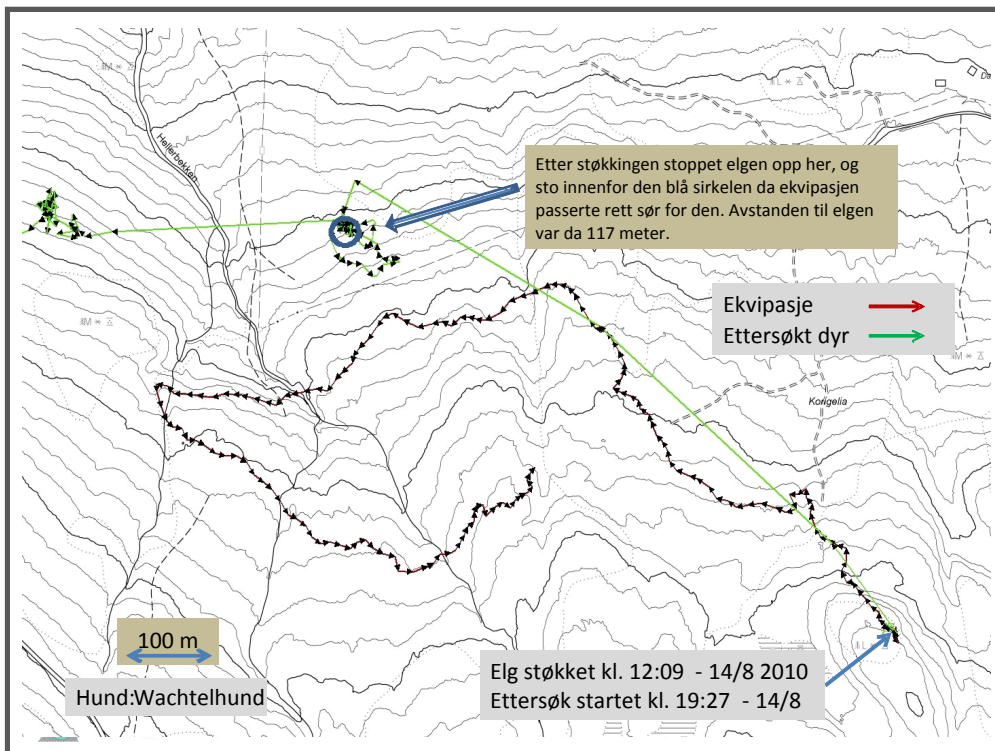
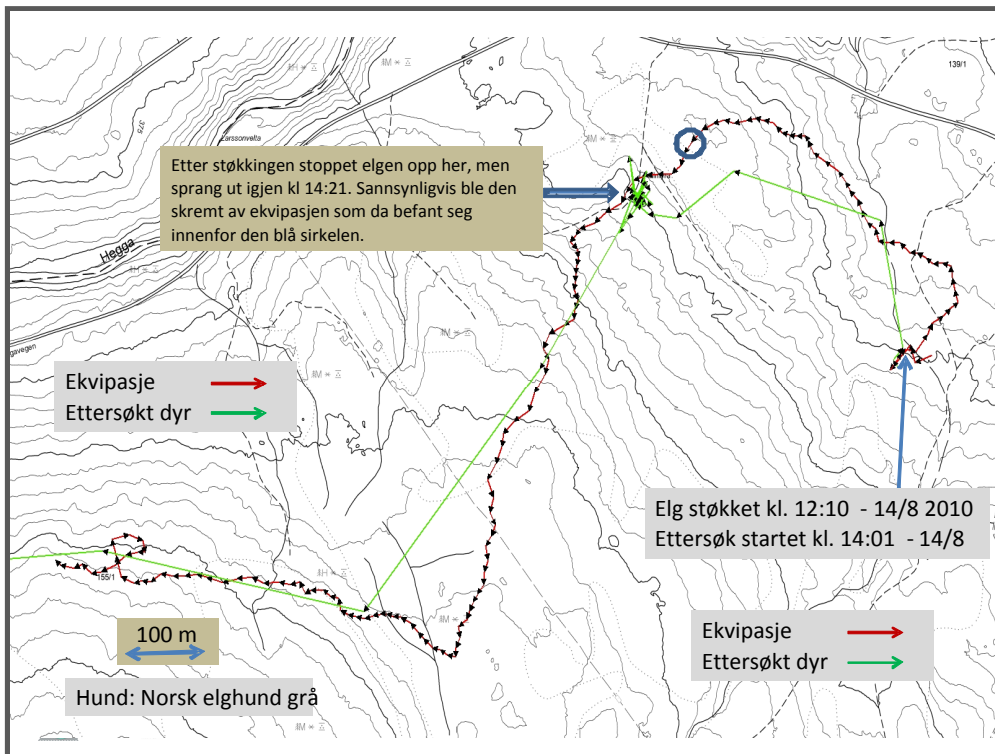
6.1 Kart som ble brukt til visuell vurdering av elgsporingene

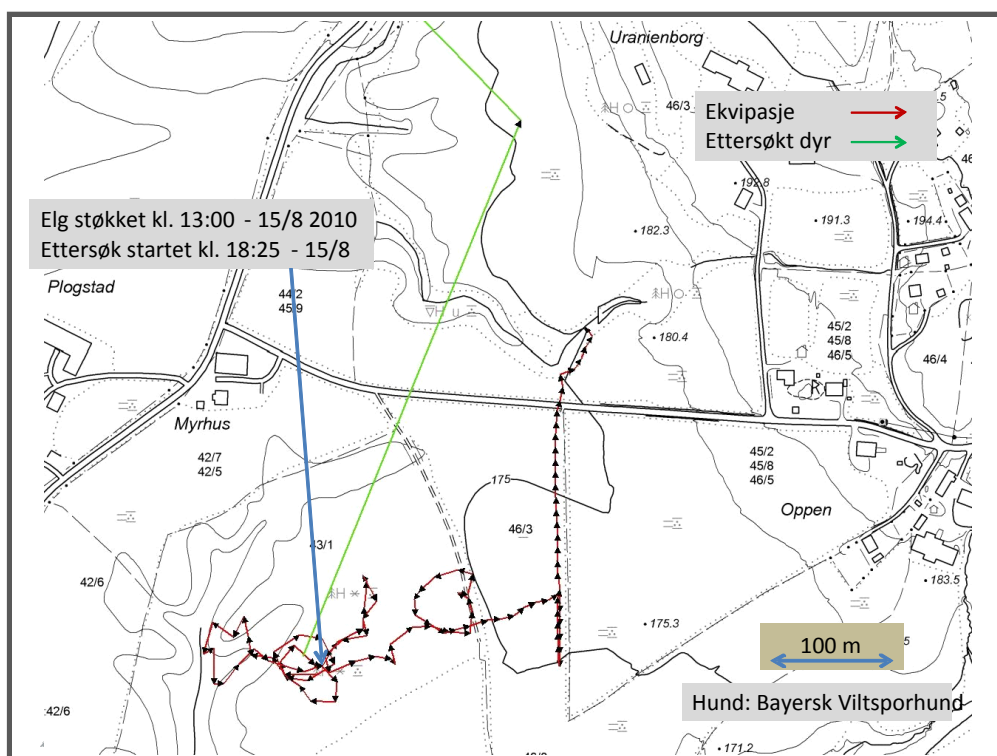
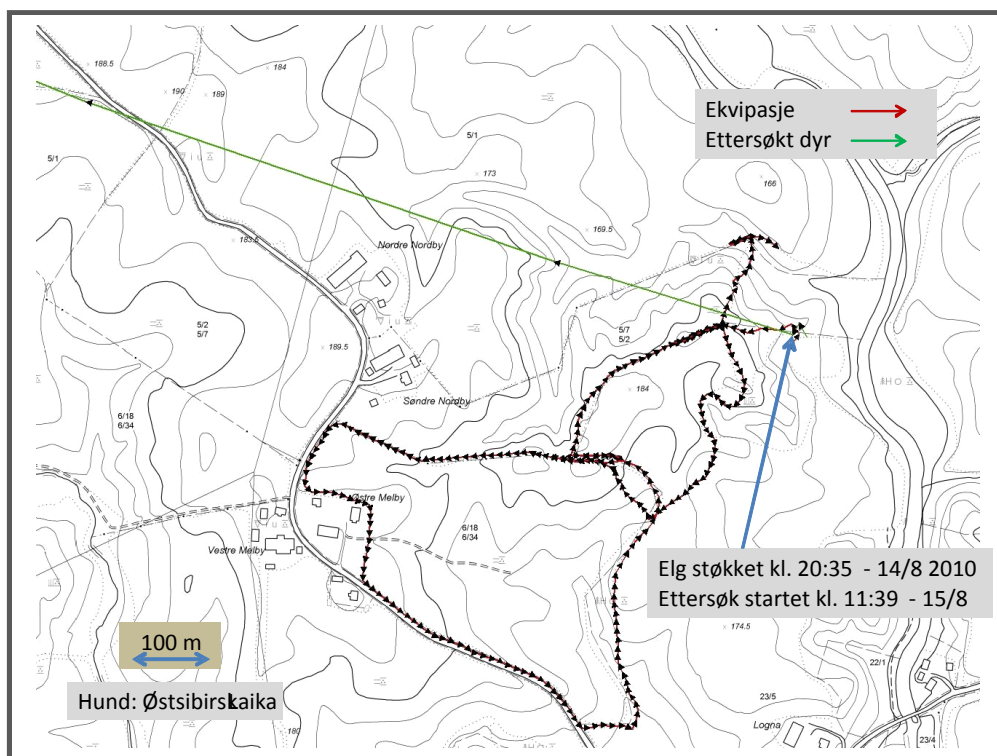


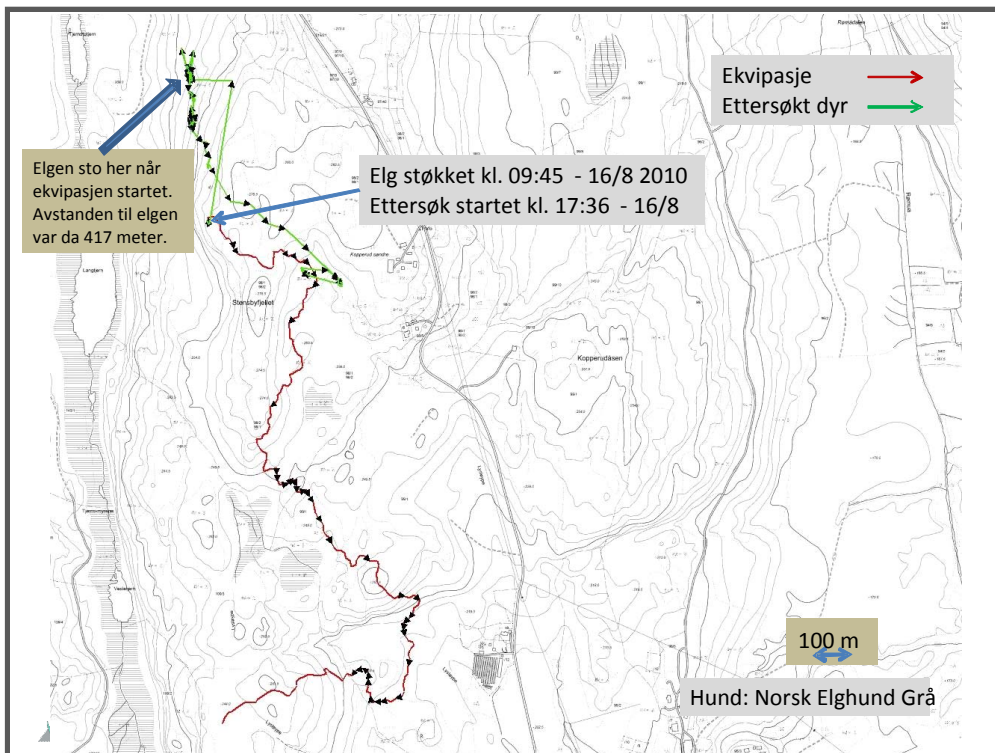
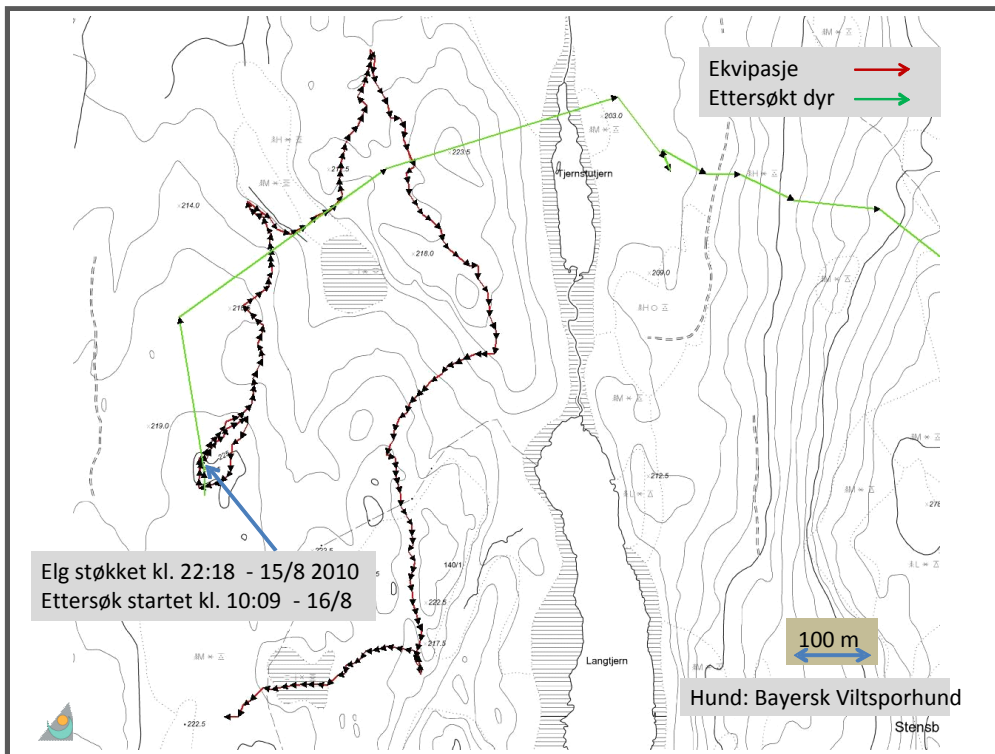


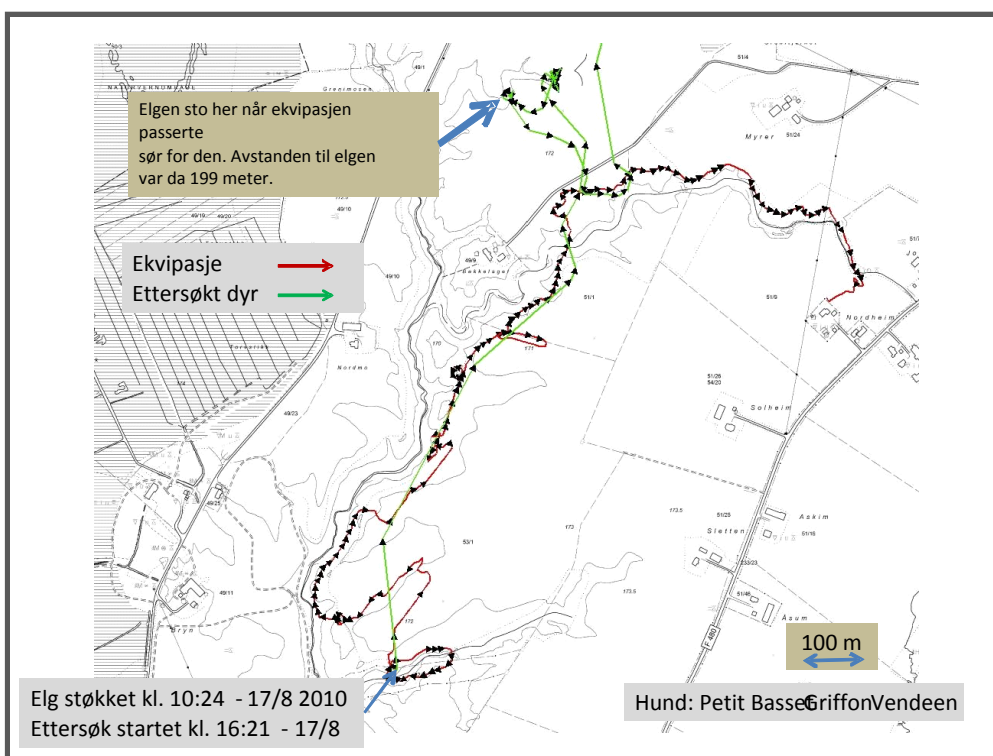
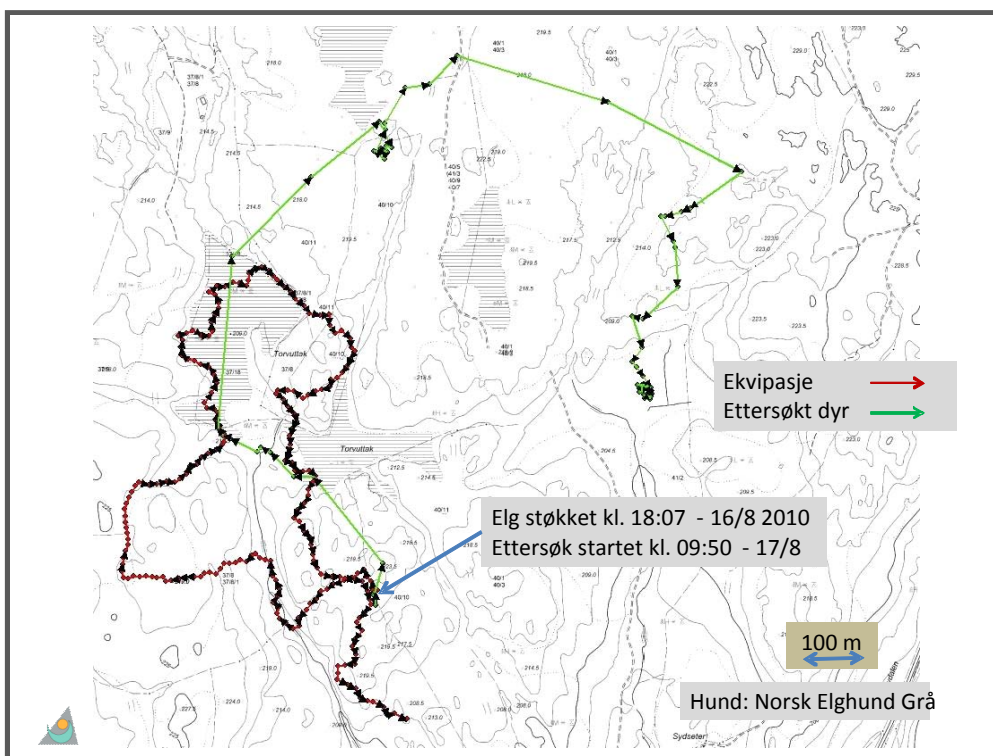


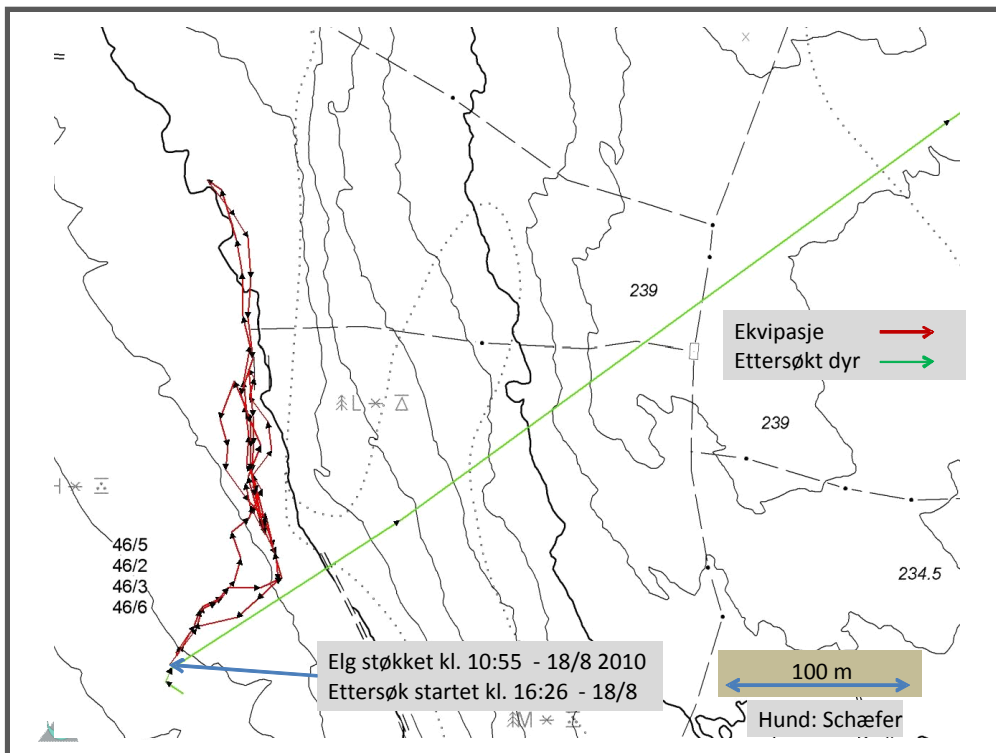
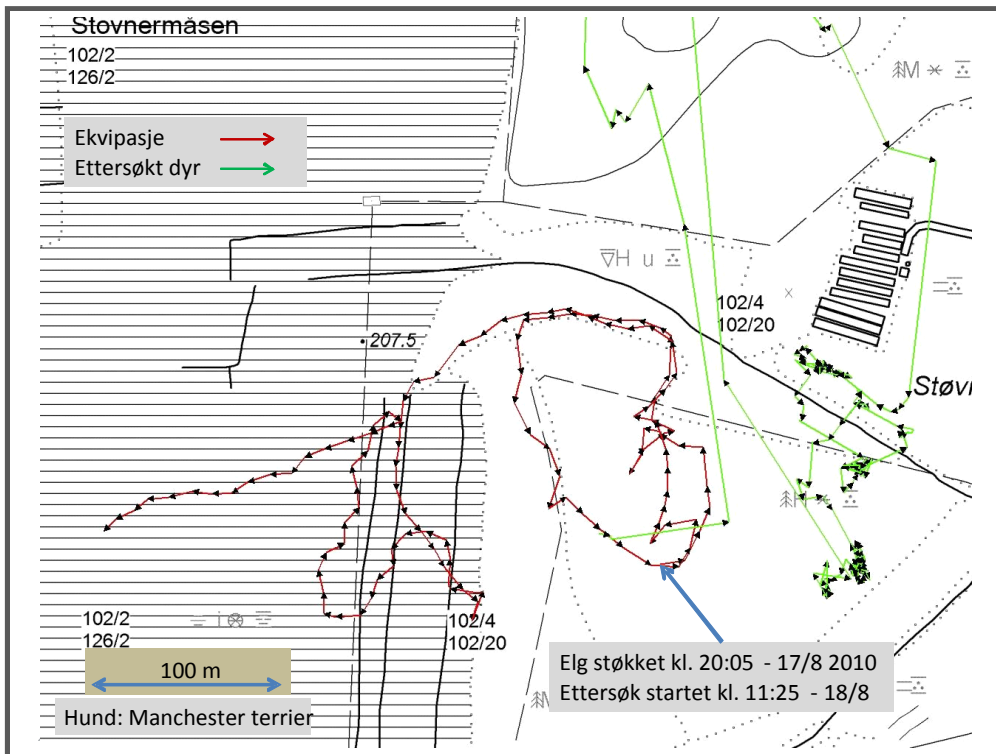


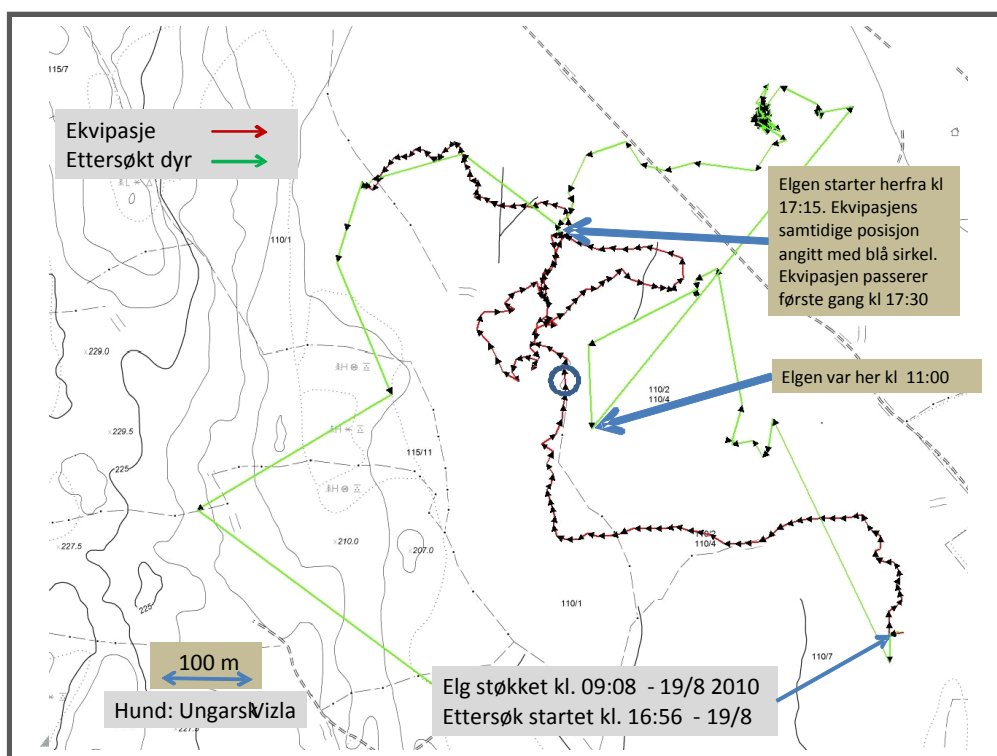
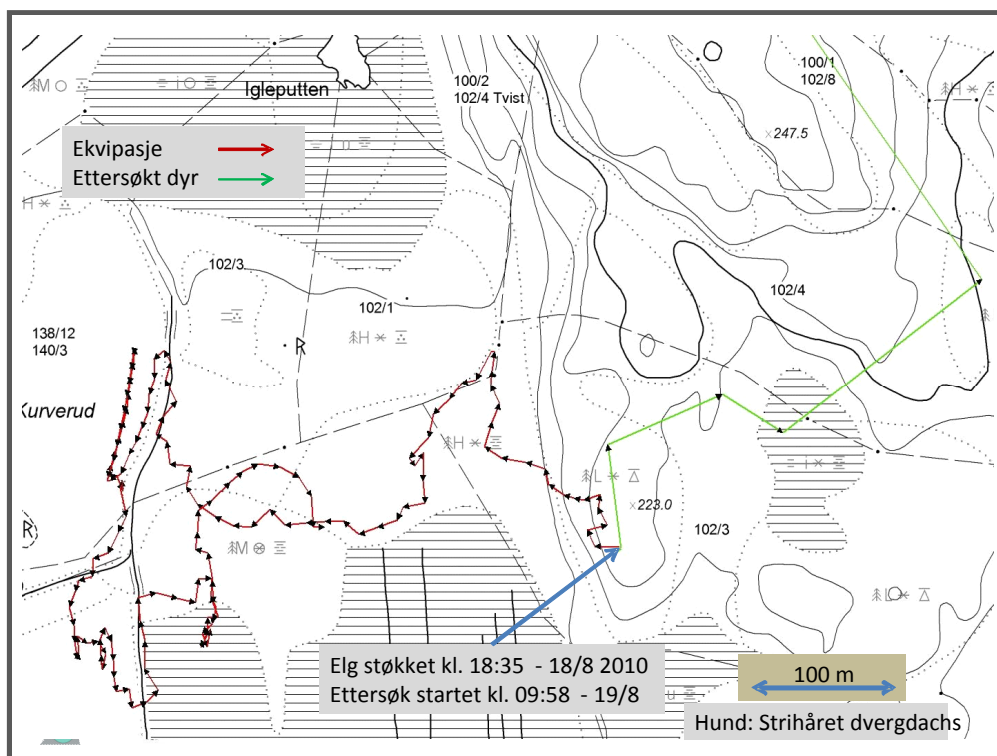




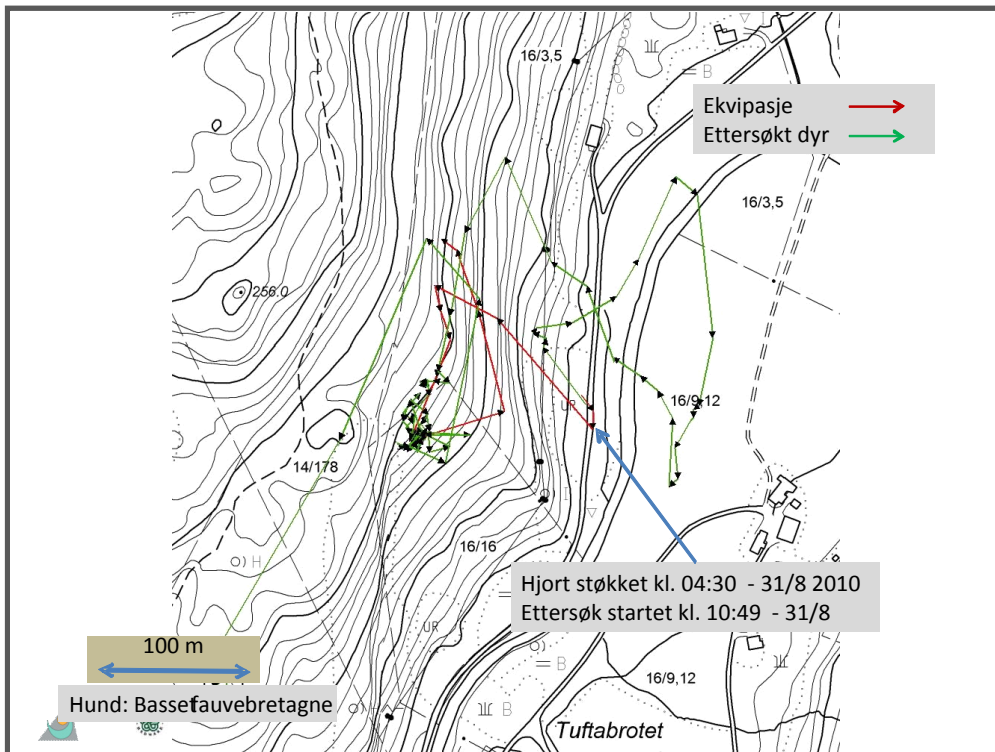
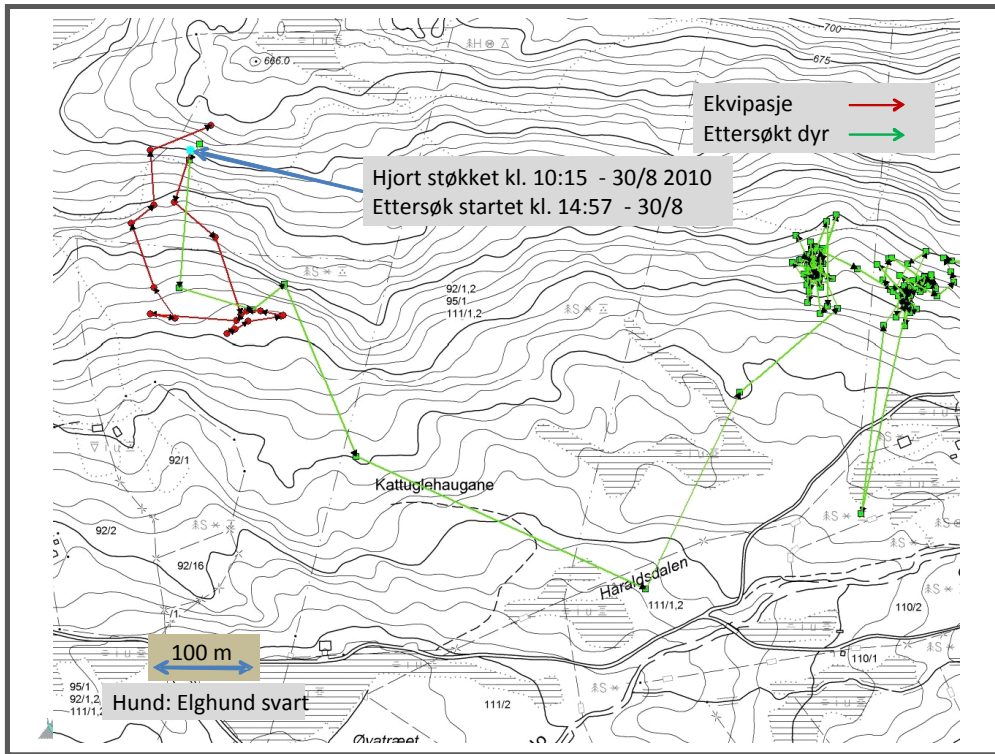


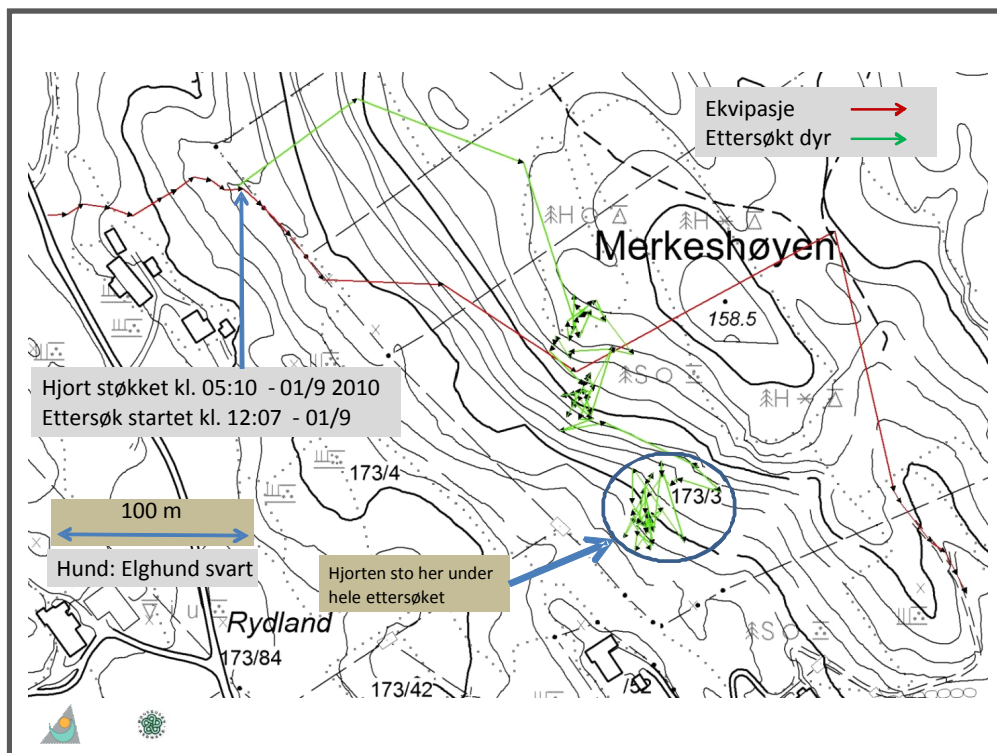
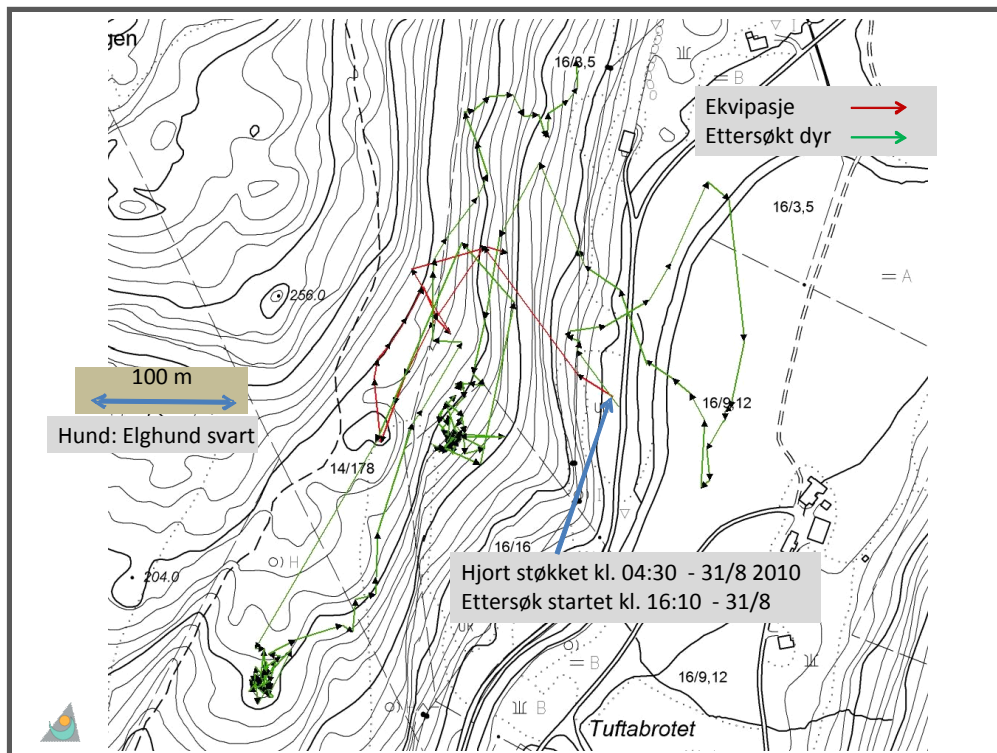


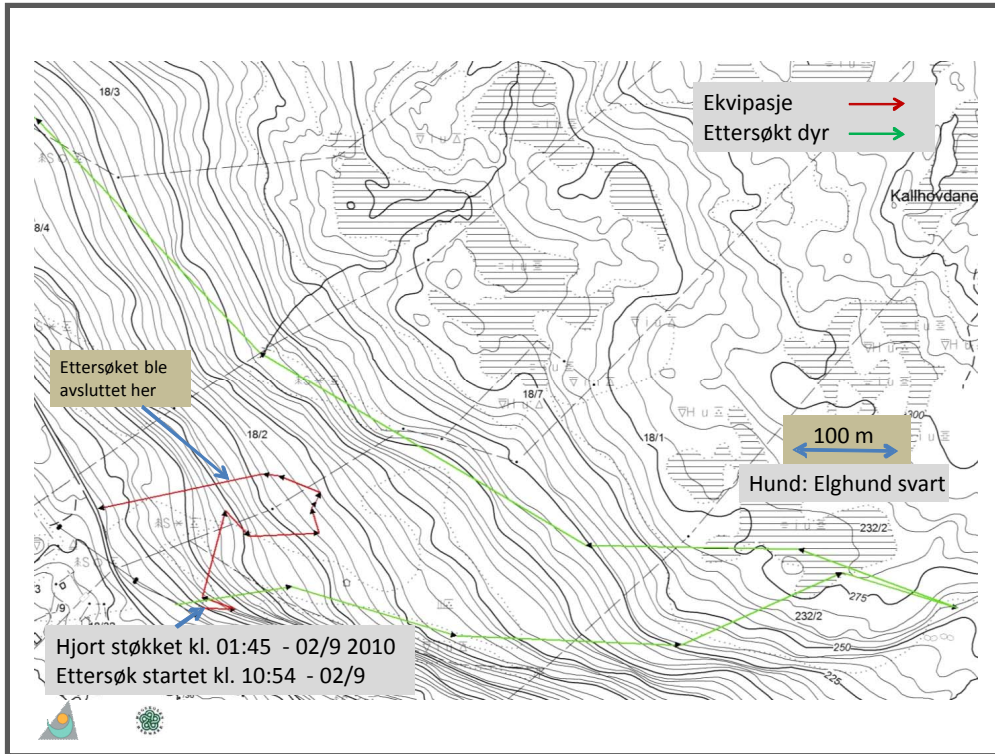


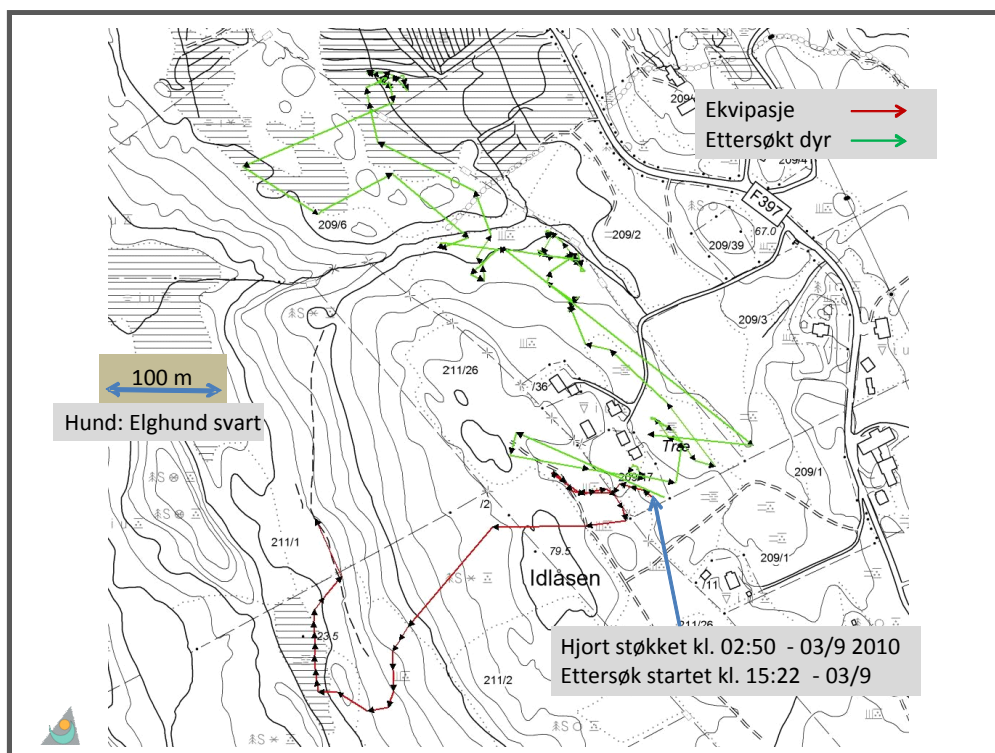
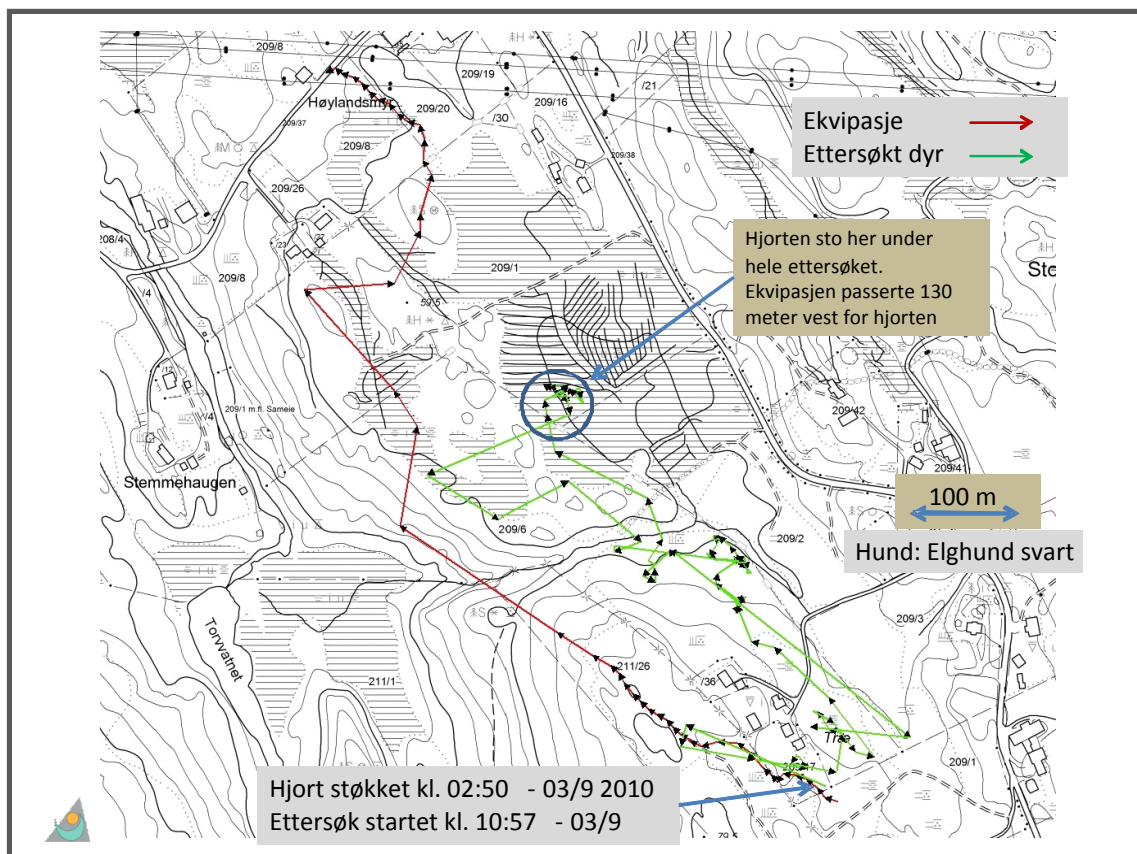


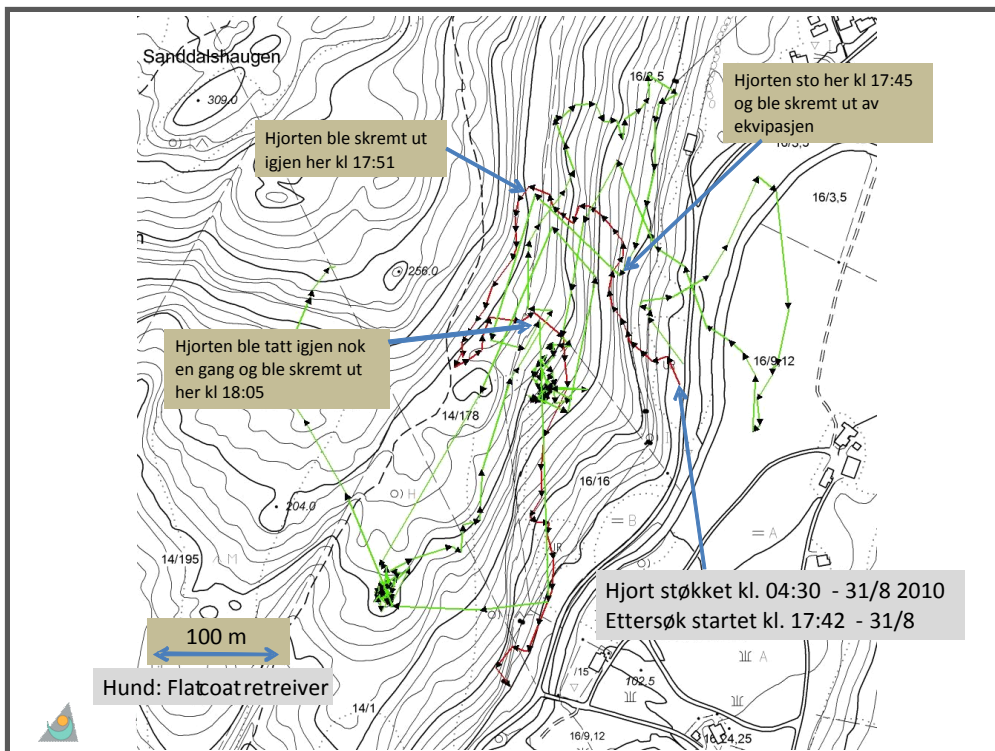
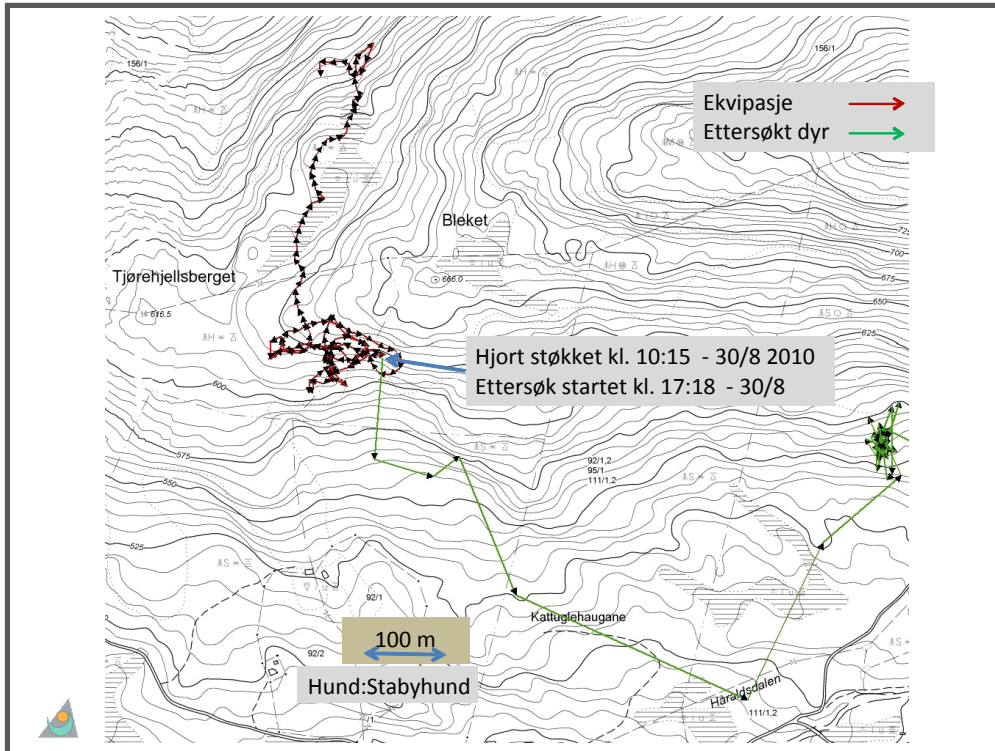
6.2 Kart som ble brukt til visuell vurdering av hjortesporingene

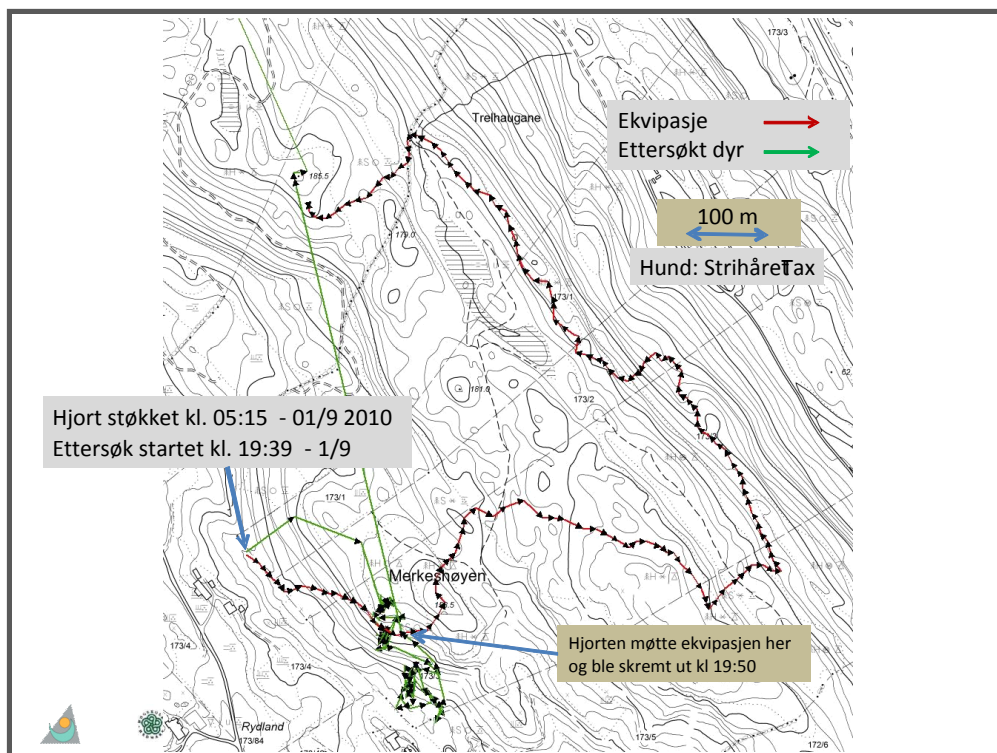
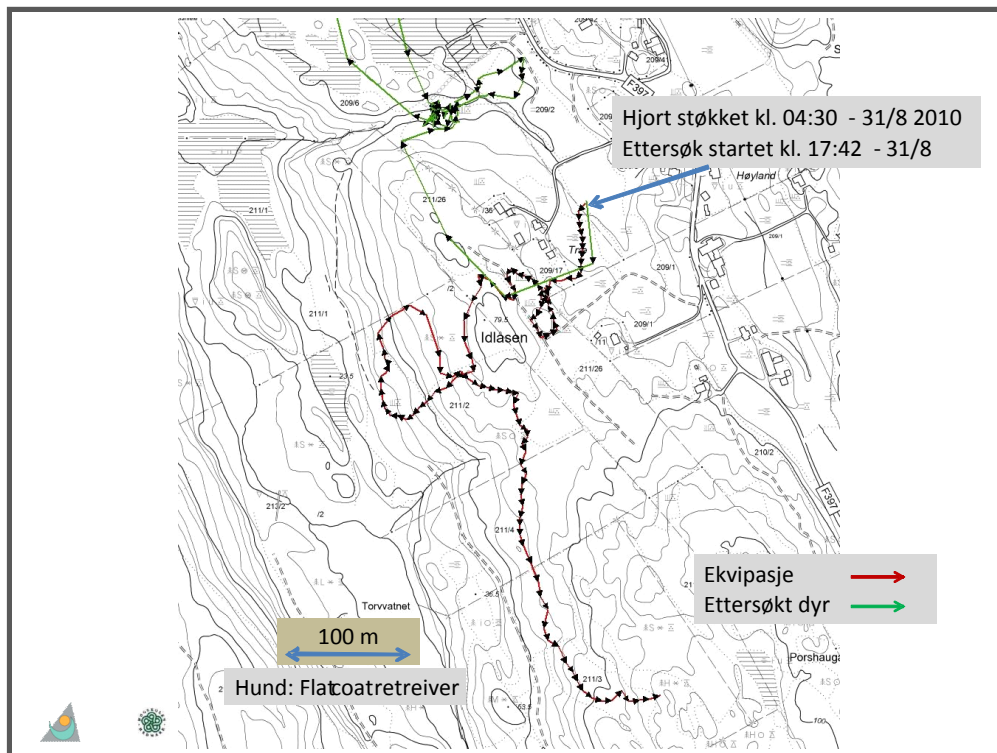


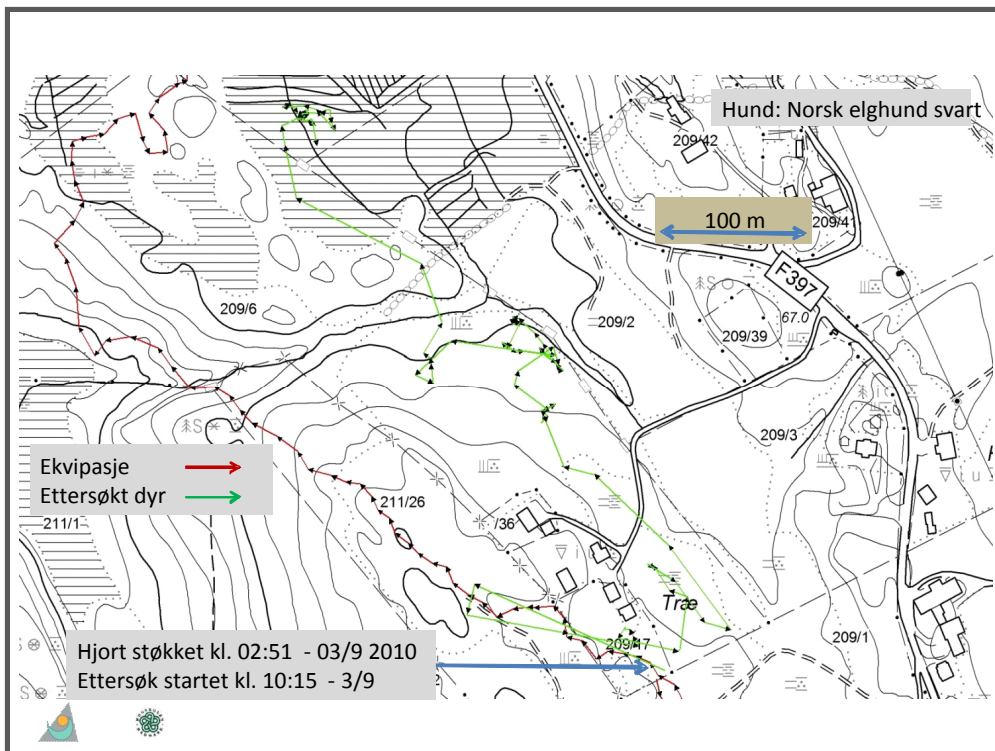
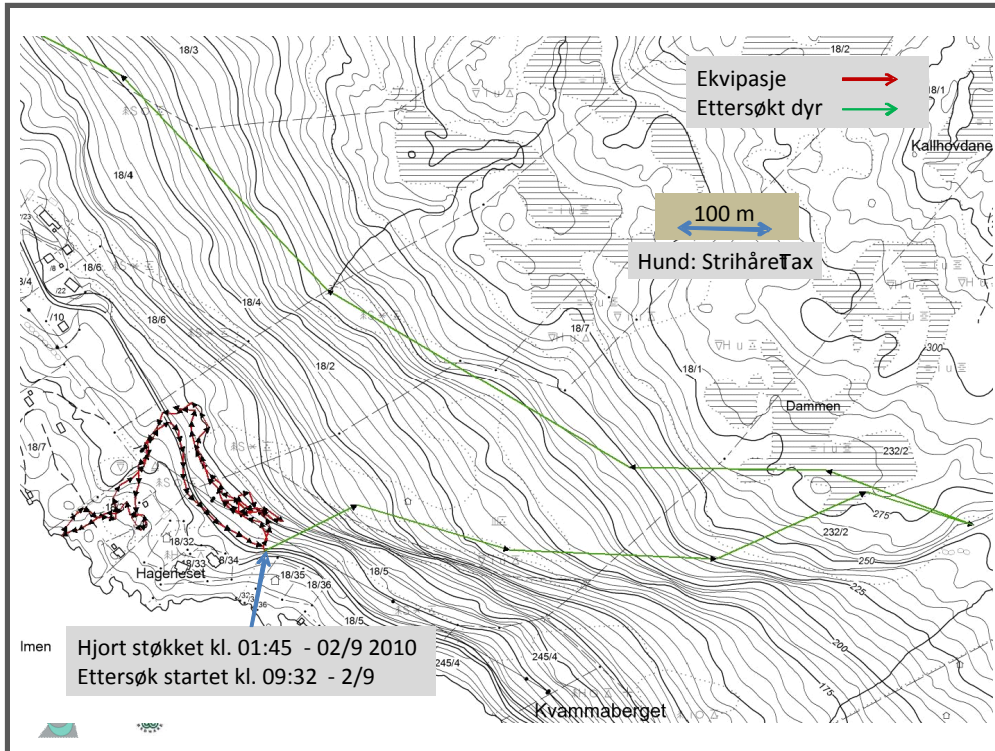












NINA Rapport 688

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2272-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no