

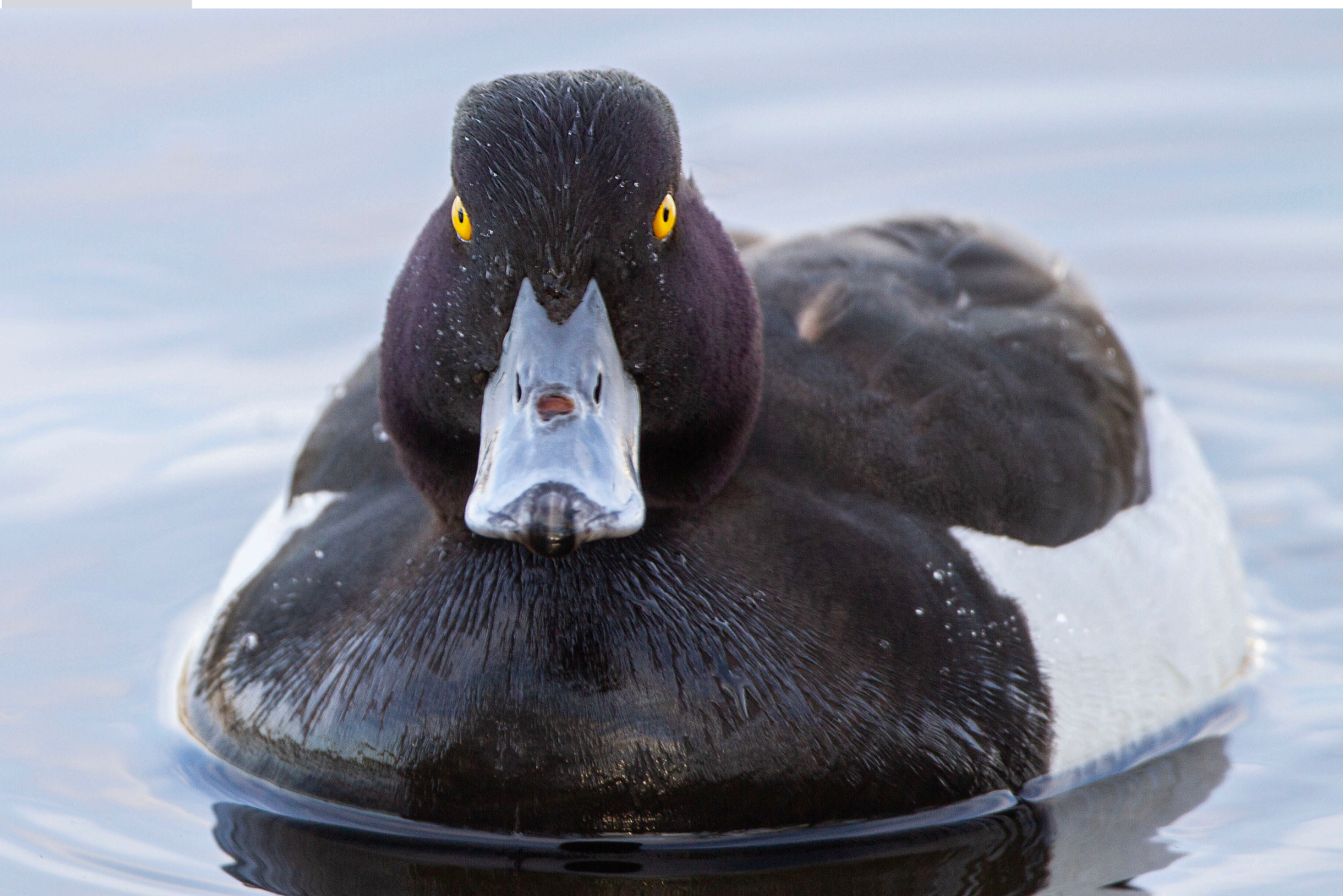
2337

NINA Rapport

Kartlegging av mulige effekter av vårjakt på ender i Kautokeino

Et pilotprosjekt

Jan Ove Bustnes
Bård-Jørgen Bårdsen
Karl-Otto Jacobsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. 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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kartlegging av mulige effekter av vårjakt på ender i Kautokeino

Et pilotprosjekt

Jan Ove Bustnes
Bård-Jørgen Bårdsen
Karl-Otto Jacobsen

Bustnes, J.O., Bårdsen, B.-J. & Jacobsen, K.-O. 2023. Kartlegging av mulige effekter av vårjakt på ender i Kautokeino. Et pilotprosjekt. NINA Rapport 2337. Norsk institutt for naturforskning.

Tromsø, november 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5137-2

RETTIGHETSHAVER

© Forfatterne

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ingunn Tombre

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Amanda Poste (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

M-2626|2023

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Jo Anders Auran

FORSIDEBILDE

Toppand hann. © Karl-Otto Jacobsen

NØKKEWORD

Norge, Finnmark, Kautokeino

Vårjakt

Andefugl

Effekter

Pilotprosjekt

Lodden

KEY WORDS

Norway, Finnmark County, Kautokeino Municipality

Spring hunting

Ducks

Effects

Pilot project

Lodden

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bustnes, J.O., Bårdsen, B.-J. & Jacobsen, K.-O. 2023. Kartlegging av mulige effekter av vårjakt på ender i Kautokeino. Et pilotprosjekt. NINA Rapport 2337. Norsk institutt for naturforskning.

Vårjakten på ender i Kautokeino har lange tradisjoner, og på 1990-tallet ble det igangsatt en prøveordning med jaktkvoter. Sammensetningen av jaktbare arter og kvotene har endret seg over tid, og i 2023 ble kvoten satt til 500 ender av fire arter (toppand, kvinand, siland og laksand). Dette førte til et behov for ny kunnskap om effektene av vårjakt samt bestandsdynamikken til ulike arter, for å gi råd til forvaltningen. Siden kunnskapsgrunnlaget er svakt ble et pilotprosjekt gjennomført for å se på ulike tilnærminger for å skaffe kvantitative data som kan påvise hvilke effekter jakta kan ha. Følgende punkter belyser viktige aspekter som bør inngå i en slik studie:

- **Datainnsamling og overvåking:** Datainnsamling bør være en kontinuerlig prosess over flere år for å forstå bestandsstørrelse og demografiske parametere. Dette inkluderer både tellinger av vårbestand og mytebestand, samt innsamling av data om jaktaktiviteter.
- **Studiedesign med parvise områder:** Det anbefales å etablere parvise jakt- og kontrollområder for å sammenligne effektene av jakten før og etter jaktseasonen. Dette gir en mer presis måling av jakteffekten og tar hensyn til miljøvariasjoner.
- **Data fra jegere og vingepøver:** Innhenting av data fra jegere, inkludert informasjon om skutte ender, jaktinnsats, og lokalisering av jakten, er viktig for å estimere jakteffekten. Innsamling av vingepøver gir verdifull bakgrunnsinformasjon om kjønn og alder.
- **Effekter på andepopulasjoner og forstyrrelser:** Studier bør inkludere evaluering av hvordan jakten påvirker andepopulasjoner, samt vurdering av jaktforstyrrelser på både jaktbare og ikke-jaktbare arter. Dette krever innsamling av data over flere år.

Disse punktene gir en oversikt over hva som bør vurderes for å utføre en effektiv undersøkelse av vårjakt på ender i Kautokeino. Det er viktig å forstå bestandsdynamikk, samle pålitelige data om jaktaktiviteter og vurdere forstyrrelseseffekter for å gi grundige råd til forvaltningen. Undersøkelsene bør også bygge på tidligere forskning, og forbedre metodene for innsamling av relevant informasjon for å få en mer omfattende forståelse av jakteffekter.

Abstract

Bustnes, J.O., Bårdsen, B.-J. & Jacobsen, K.-O. 2023. Mapping of possible effects of springhunting of ducks in Kautokeino. A pilot project. NINA Report 2337. Norwegian Institute for Nature Research.

The spring hunt for ducks in Kautokeino has long traditions, and in the 1990s a trial scheme with hunting quotas was initiated. The composition of huntable species and quotas have changed over time, and in 2023 the quota was set at 500 ducks of four species (tufted duck, goldeneye, red-breasted merganser, and goosander). This led to a need for new knowledge about the effects of spring hunting and the population dynamics of different species, to provide advice to management. Since the knowledge base is weak, a pilot project was conducted to look at different approaches to obtain quantitative data that can demonstrate what effects hunting can have. The following points highlight important aspects that should be included in such a study:

- **Data Collection and Monitoring:** Data collection should be ongoing over several years to understand population size and demographic parameters. This includes both counts of spring populations and molting populations, as well as collecting data on hunting activities.
- **Paired Area Study Design:** It is recommended to establish paired hunting and control areas to compare the effects of hunting before and after the hunting season. This provides a more precise measurement of hunting effects and accounts for environmental variations.
- **Data from Hunters and Wing Samples:** Gathering data from hunters, including information on shot ducks, hunting effort, and hunting locations, is crucial for estimating hunting effects. Collecting wing samples provides valuable background information on gender and age.
- **Effects on Duck Populations and Disturbances:** Studies should include the evaluation of how hunting affects duck populations, as well as an assessment of hunting disturbances on both huntable and non-huntable species. This requires data collection over several years.

These points provide an overview of what should be considered to effectively study spring duck hunting in Kautokeino. Understanding population dynamics, gathering reliable data on hunting activities, and evaluating disturbance effects are essential for providing comprehensive advice to the authorities. The study should also build on previous research and improve methods for collecting relevant information to comprehensively understand hunting effects.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode	9
2.1 Studiemråde	9
2.2 Studiedesign	9
2.3 Dataanalyser og håndtering av geodata	10
2.4 Telling av ender i felt	11
2.5 Utprøving av drone for fugletelling	13
2.6 Telling av andekull	13
3 Resultater	14
3.1 Studiedesign	14
3.2 Telling av ender i felt	14
3.2.1 Telling under vårjakta i mai.....	14
3.2.2 Telling av myteflokker i august.....	15
3.3 Test av drone til kartlegging av ender	20
4 Diskusjon og anbefalinger	23
5 Konklusjon	26
6 Referanser	27
7 Vedlegg 1: Romlig fordeling av observasjoner av ulike andearter	28
8 Vedlegg 2: Detaljert informasjon om studiedesignet	39

Forord

Bakgrunnen for dette pilotprosjektet er et uttrykt behov fra Klima- og miljødepartementet (KLD) og Miljødirektoratet om mer kunnskap om effektene av vårjakt på andebestandene i Kautokeino kommune etter at nye og større jaktkvoter ble innført, samtidig som den nye forskriften trådte i kraft våren 2023. Siden det ikke har vært samlet inn data de siste 25 årene var bakgrunnskunnskapen svært begrenset. Vi så oss derfor nødt til å gjennomføre et pilotprosjekt for å skaffe noen grunnleggende data, og prøve ut nyere metoder for datainnsamling i felt. Denne rapporten oppsummerer dette arbeidet og kommer med anbefalinger om hvordan et større overvåkningsprogram kan gjennomføres. I forbindelse med dette arbeidet har vi hatt kontakt med Jo Anders Auran i Miljødirektoratet. Vi ønsker å takke Tim Valio i Tundra Drone for godt samarbeid i forbindelse med testing av droner for å kartlegge andefugler.

14. november 2023

Jan Ove Bustnes, prosjektleder

1 Innledning

Vårjakt på ender har lange tradisjoner i deler av Finnmark (se f.eks. Buljo m.fl. 2021, Bustnes & Nilsen 1995). I moderne tid ble vårjakt tillatt i Kautokeino etter at kommunen søkte Miljøverndepartementet om en forsøksordning i 1994 og 1995. På dette tidspunktet hadde kommunen anledning til å tildele et begrenset antall jaktkort til fastboende. Den maksimale fellingskvoten for kommunen var på inntil 300 hanner av utvalgte andearter innenfor avgrensete områder, regulert til dette formålet (Bustnes & Nilsen 1995). Senere ble årlige kvoter for jakta satt til 150 individer av tre arter; stokkand *Anas platyrhynchos*, siland *Mergus serrator* og toppand *Aythya fuligula* (Ytrehus m.fl. 2022). Dette gjaldt frem til den nyeste forskriften trådte i kraft tidligere i år (Anonym 2023). Antall fugl, og hvilke arter som det er lov å felle, er endret fra forrige forskrift. Maksimalt uttak er nå 500 ender av artene kvinand *Bucephala clangula*, laksand *Mergus merganser*, siland og toppand. Disse kvotene skal kunne justeres basert på ny kunnskap eller dersom endringer i bestandsstørrelser tilsier det jfr. «§ 3. Begrensninger i jaktbare arter, kjønn og fellingskvote» i de gjeldene forskriften:

«Dersom bestandsforholdene for arter endrer seg vesentlig, eller ny kunnskap tilsier det, kan Miljødirektoratet foreta endringer når det gjelder kvotens størrelse og hvilke arter det kan jaktes på».

Jakttiden er nå inntil 15 dager innenfor tidsrommet fra og med 5. mai til og med 6. juni. Det er Kautokeino kommune som fastsetter endelig jakttid hvert år, mens det er Finnmarkseiendommen (FEFO) som tildeler jaktkort i samarbeid med kommunen (Anonym 2023). I 2023 var andejakten fastsatt til perioden 20. mai til 5. juni, med opphold i pinsen (28.-29. mai). Det ble felt til sammen 254 ender, fordelt på 138 toppand, 48 kvinand, 41 siland og 27 laksand. Antall jegere som fikk tildelt jaktkort var 162, hvorav 91 har levert fangstrappport og 7 har rapportert at de ikke jaktet (kilde: FEFO).

Bakgrunnen for dette pilotprosjektet er utredningen om vårjakt på ender i Kautokeino fra Vitenskapskomiteen for matsikkerhet (VKM; Ytrehus m.fl. 2022), Loddenrapporten (Buljo m.fl. 2021), samt NINA-oppdragsmeldinger fra undersøkelser utført på 1990-tallet (Bustnes & Nilsen 1995, 1996). For mer bakgrunnsinformasjon henvises det til disse rapportene. I utgangspunktet tar dette pilotprosjekt sikte på å skaffe en oversikt over andebestandene, og utvikle en flerårig strategi for å tette de mest kritiske kunnskapshullene som VKM-rapporten påpeker, der det blant annet står (s. 14-15):

«Det viktigste hinderet for vurdering av effekten av vårjakt på lokale bestander i Kautokeino, er mangelen på data om relevante bestandsstørrelser og demografiske rater for de ulike artene. De bestandsestimatene som er tilgjengelige, baserer seg delvis på fugletellinger som ble gjort for nesten 30 år siden. I tillegg trengs det kunnskap om bevegelsesmønsteret over tid for de ulike artene, kombinert med kunnskap om når isen går, slik at en kan estimere hvor stor andel av bestandene som faktisk kan jaktes på tidlig i jakttiden, når endene samler seg i åpne råker i isen. Denne kunnskapen, kombinert med informasjon om hvor, når og hvordan jakten utøves og hvor mange jegere som deltar, er også nødvendig (...).»

En viktig forutsetning er at en biofaglig vurdering av hvordan vårjakt påvirker andebestandene i Kautokeino er både tid- og ressurskrevende. Igjen støtter vi oss på VKM-rapporten (s. 56) som sier at felldata bør samles over lengre perioder og over minst fem år (og aller helst enda lengre). Grunnen til dette er at antall og fordeling av andefugl i landskapet er noe som viser stor grad av variasjon i både tid og rom, der jakt ikke er den eneste påvirkningsfaktoren (se også Bustnes &

Nilsen 1995, 1996). Et øyeblikksbilde gir ikke nødvendigvis et godt bilde på systemets tilstand, eller hvordan jakt påvirker systemet. Hensikten med pilotprosjektet er dermed å skaffe en oversikt over de andebestandene som det jaktes på, og å berede grunnen for et overvåkningsprosjekt med en tidsramme på flere år. Pilotprosjektet gir oss også muligheter til å starte innsamling av tidsseriedata gjennom feltarbeid, samt modifisere og teste ut studiedesignet som ble startet på 1990-tallet (Bustnes & Nilsen 1995, 1996). Det vil også vurderes hvordan datainnsamling i dag kan gjøres på en effektiv og robust måte.

Denne rapporten tar dermed utgangspunkt i de anbefalingene som VKMs ekspertgruppen skisserte i Ytrehus m.fl. (2022), og diskutere de opp mot problemstillinger som er skissert av Klima- og miljødepartementet (KLD). Av KLDs skisserte problemstillinger ønsker vi å sette søkelys på følgende:

- Bestandsestimering av de fire artene som det åpnes for vårjakt på, samt svartand (sistnevnte fordi som den er en ikke-jaktbar art som det ønskes å drives vårjakt på): Dette kan gjøres på ulike måter som linjetakseringer, fly-/helikoptertellinger, drone, gjentatte tellinger i de samme områdene, etc. Det er også viktig å få tall på mytebestandene, som vil si noe om hekkebestandenes størrelse.
- Registrering av oppstart av hekketid. Dette må gjøres gjennom observasjoner og kanskje noen beregninger ut fra ankomst av fugler, tid for isgang etc.
- Registrering av hekkeområder. Å finne andereir er utfordrende, for ikke å si umulig, i stor skala. Derfor vil observasjoner av ungekull være den mest nærliggende metode for å identifisere hvor endene hekker, selv om også det er svært tidkrevende og gir usikre data.
- Metodene for datainnsamling bør raffineres etter hvert som vi får mer kunnskap om arter og studieområdet, men i utgangspunktet vil vi bruke tilsvarende metoder som Bustnes & Nilssen (1995, 1996) samt teste ut ny teknologi, som droner.

2 Metode

2.1 Studieområde

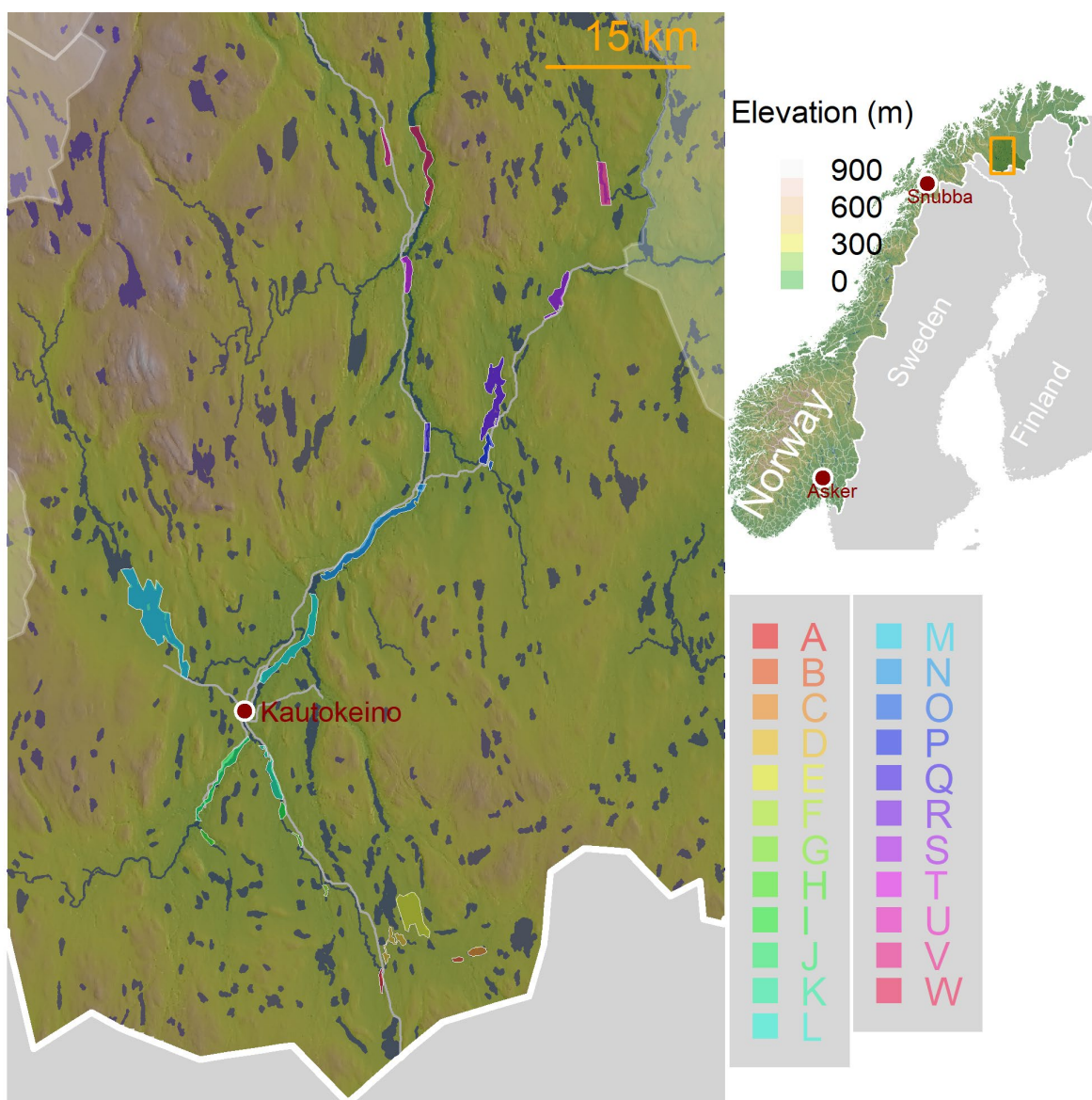
Studieområdet er definert av de områdene i Kautokeino kommune der regulert vårjakt på ender er tillatt i henhold til «Forskrift om lodden (vårjakt på ender) fra og med 1. mai 2023–6. juni 2028, Kautokeino kommune, Troms og Finnmark» (Anonym 2023). Landskapet i Kautokeino er et stort bølgende viddelandskap med vide daler, lave åser og enkelte høye fjell. Kautokeinoelva renner i nord-sørlig retning og har sitt utløp i Alta. Vidda består av tusentalls større og mindre vatn, og en rekke omfattende myrområder som gir hekkemuligheter for store mengder våtmarksfugl. Alle lavereliggende områder i Kautokeino er dekket med løvskog, først og fremst bjørk (*Betula pubescens*), men det finnes også en del osp (*Populus tremula*) i dalsidene. Dvergbjørk (*Betula nana*) og ulike arter av lav dominerer i de høyereliggende områdene. Den totale nedbørsmengden for Kautokeino målestasjon er fra 1997-2022 i gjennomsnitt 440 (range = 231-640) mm per år, hvorav det meste kommer i løpet av sommermånedene, og årsmiddeltemperaturen er -1.25°C (range = $-3.5-0.1$; data fra <https://seklima.met.no/> lastet ned 29.09.2023). Jaktområdet følger Kautokeinoelva og går fra Aidejavri i sør til nord for Maze (**Figur 2.1**). Isen går først i hovedelva i siste del av mai). Dette skjer vanligvis først ved Mieronjavri, nordøst for Kautokeino kirkested. Her samler det seg store mengder med vannfugl fra midten av mai, og inntil isen begynner å bryte opp i de nærliggende områdene.

2.2 Studiedesign

En av utfordringene med å vurdere effekten av vårjakt er å skille mellom direkte dødelighet (jaktuttak), og reduksjon i antall som et resultat av indirekte effekter som endring i bevegelsesmønstre der jakta kan skremme individer bort fra enkelte områder (se f.eks. Bustnes & Nilsen 1995, 1996 og Ytrehus m.fl. 2022 for tidligere diskusjoner relatert til vårjakt i Kautokeino). Selv i fravær av jakt er ikke endene jevnt fordelt i landskapet. I et innlandslandskap er ender knyttet til innsjøer, elver og tjern, men ulike arter har forskjellige habitatpreferanser som delvis er styrt av deres næringsnisje (se f.eks. Jonson 1994), og noen arter kan være mer sensitive for menneskelig forstyrrelser enn andre. I tillegg foretar ender både korte og lange forflytninger. Dette gjør at antall ender viser en betydelig variasjon i tid og rom, noe som igjen byr på utfordringer dersom man ønsker å kartlegge antallet ender eller trender over tid for områder der regulert jakt foregår vs. fredete områder. For å kunne evaluere hva som skyldes jakt og hva som skyldes andre påvirkende faktorer for fordeling og antall ender i et område, foreslår vi et parvis design der hvert jaktområde (**Figur 2.1**) blir sammenlignet med et referanseområde der regulert jakt ikke foregår. Denne fremgangsmåten gjør at vi forhåpentligvis kan kontrollere noe av den forventede naturlige variasjonen i studieområdet med hensyn til fordelingen av ender i landskapet, men også til andre naturgitte forhold som f.eks. klimatiske forhold som dato for isgang, næringsforhold, menneskelige forstyrrelsesfaktorer annet enn jakt etc. (se f.eks. Ims m.fl. 2007; Næss m.fl. 2010 for beskrivelse av fordelene ved et slikt design).

Studiedesignet vårt balanserer hensynet til å velge innsjøer som er mest mulig like jaktområdene (med tanke på høyde over havet og størrelse) mot at vi foretar et tilfeldig utvalg av referanseområdene. For å oppnå dette så gjorde vi følgende for hvert av de områdene der regulert jakt foregår (område A-W i **Figur 2.1**). Dette området er en tilfeldig valgt innsjø eller elvesegment. Dette oppnådde vi gjennom å følge følgende protokoll: 1) Lage en buffersone som strekker seg minimalt 500 m og maksimalt 8 km unna hvert jaktområde. 2) Velge alle vannområder (elvesegmenter og innsjøer) som har en maksimal differanse på ± 40 høydemeter relativt til gjennomsnittshøyden for hvert jaktområde. 3) Gjøre et utvalg av disse som har en minimums utstrekning (km^2) som er 50% av jaktområdet (med unntak av det alle største området der vi aksepterte

vannområder som var betraktelig mindre). 4) Basert på en vannområdenes størrelse ble de sortert på bakgrunn av størrelse, der vi til sist 5) valgte ett tilfeldig området blant de syv første på sorteringslisten vår.



Figur 2.1. Topografisk kart over studieområdet og jaktområdene. Områder i transparent hvit viser andre kommuner enn Kautokeino, og grå soner på kartet viser Sverige, Finland (eneste land i det detaljerte kartet) og Russland. Hovedveiene vises som grå linjer på kartet.

2.3 Dataanalyser og håndtering av geodata

Alle analyser, plotting av resultater, prosessering av data (inklusive romlige data) har foregått i R (R Core Team 2023). Kartdata danner mye av grunnlaget for denne rapporten, og er basert på følgende grunnlagsdata:

1. Jaktområdene (polygoner) som angir jaktområdene fikk vi tilsendt fra Miljødirektoratet.
2. Digital høydemodell (Eng: «Digital Elevation Model, DEM) basert vi på «DTM 10 Digital Terrengmodell (UTM33)» lastet ned fra <http://testnedlasting.geonorge.no/geonorge/Basisdata/> (25.09.2021) der vi har kombinert flere av Kartverkets områder for å få et helhetlig kartgrunnlag både nasjonalt og for studieområdet vårt. Ved hjelp av aggregate-

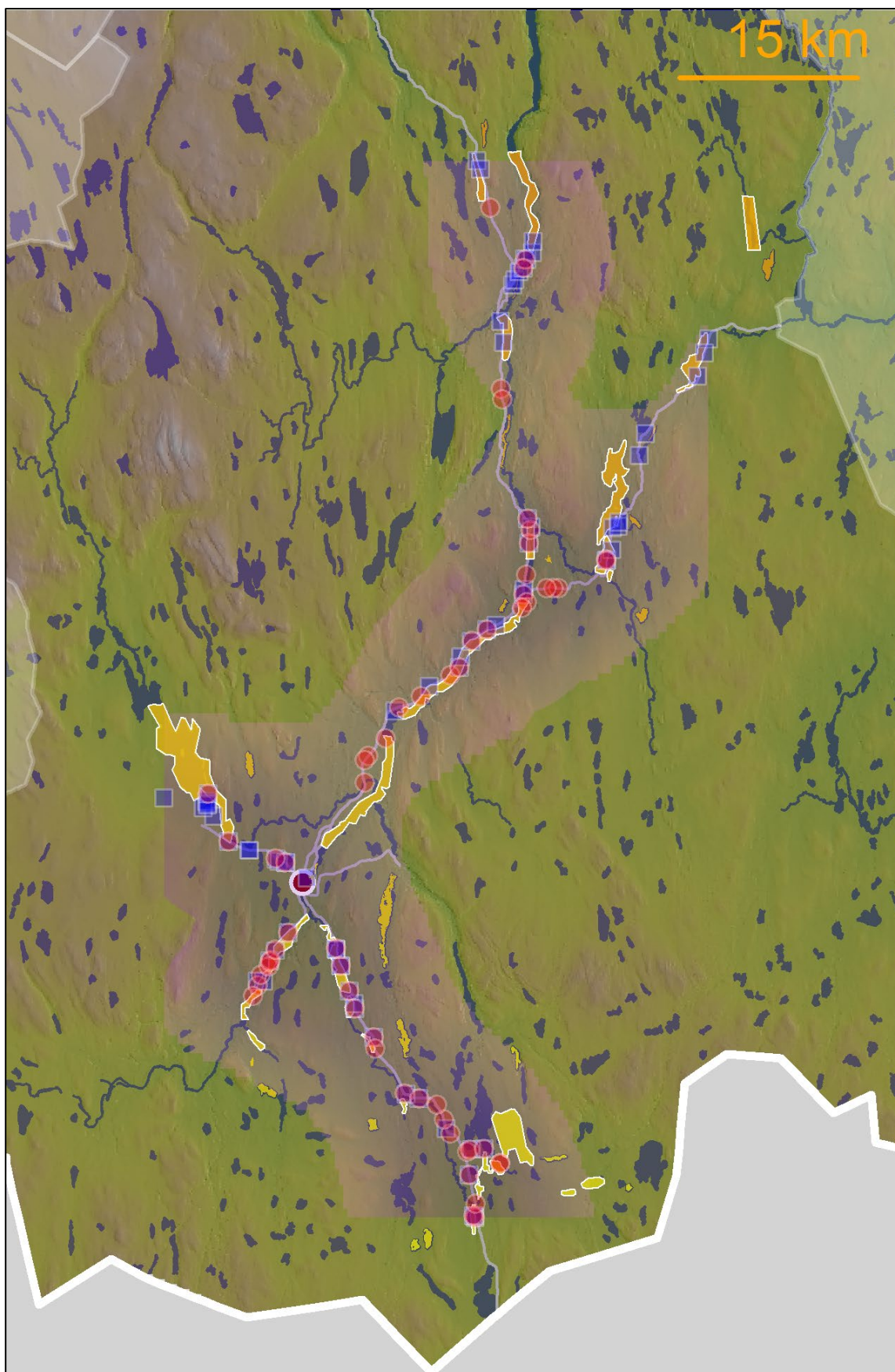
funksjonen (fact = 15 og fun = mean) i terra-pakken (Hijmans m.fl. 2023) reprocessert vi DEM-en til en grovere oppløselighet. Vi fjernet også celler som hadde verdier på <0.2 m over havet.

3. Data på infrastruktur og naturtyper er basert på Kartverkets «N 50 Kartdata» lastet ned fra <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kartverket/n50-kartdata/ea192681-d039-42ec-b1bc-f3ce04c189ac> (12.05.2023). Veier hentet vi fra temagruppe «N50_Samferdsel_senterlinje», mens elver og innsjøer var basert på temagruppe «N50_Arealdekke_omrade» (type var henholdsvis «ElvBekk» og «Innsjø»).
4. Kommunegrenser baserte vi på Kartverkets «Administrative enheter Norge» lastet ned fra <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/administrative-enheter-kommuner/041f1e6e-bdbc-4091-b48f-8a5990f3cc5b> (12.05.2023).
5. Grensene til Finland, Sverige og Russland som kun har blitt brukt til visualisering, lastet vi ned fra «Global Administrative Areas (GADM)» <https://gadm.org/> (21.09.2023).

Polygonene fra Kartverket som beskriver elveløp var av varierende lengde, og noen av de var lange. For at overvåkningsenhetene skulle være hensiktsmessige i størrelse, delte vi de lengste elvene opp i mindre elvesegmenter ved at vi definerte hvert elvepolygons midtlinje ved hjelp av en pakke som heter «midlines» (Patterson 2023). Vi fjernet korte uinformative midtlinjer; såkalte «falske sideelver» som kan oppstå fra mindre ujevnheter i elvenes yttergrenser som i f.eks. små bukter og svinger. Når dette var gjort beregnet vi den totale lengden på midtlinjen av hovedløpet og eventuelle sideelver, og elver som var ≥ 2 km i lengde ble splittet opp i elvesegmenter av ulike lengder. For å gjøre dette så definerte vi hovedelven som den linjen som hadde den lengste avstanden mellom endepunktene der en elv inklusive sideelver kan bestå av flere elveløp og dermed flere endepunkter. Lengden mellom disse punktene estimerte vi gjennom å se på avstander mellom endepunktene og midtpunktet for elven som helhet (mye av dette baserte seg på sf-pakken Pebesma m.fl. 2023). Videre definerte vi elvesegmenter først basert på knutepunkter som vil si punkter der to til flere elveløp møtes. Deretter definerte vi et grid på 2×2 km basert på utstrekningen til hele elven (Eng: «bounding box»). Elvesegmenter ble definert som punktene der dette gridet krysser midtlinjene, men dersom et knutepunkt lå nært et slikt krysningspunkt mellom grid og midtlinje så brukte knutepunktet i stedet for krysningspunktet for å unngå å lage mange små elvesegmenter. Selve delingen av elvene i segmenter ble gjort ved å lage linjer som gikk vinkelrett ut fra begge sidene av midtlinjen (med utgangspunkt i gjennomsnittstreningen for midtlinjen i en radius satt til 250 m fra det punktet der segmentene ble definert).

2.4 Tellinger av ender i felt

Vi gjennomførte tellinger av ender i Kautokeino i to perioder i 2023. Den første perioden var 22.-24. mai hvor målsetningen var å få oversikt over antall ender og artsfordeling i området under vårjaktperioden. De fleste områdene hvor det er tillatt med vårjakt ble besøkt, men i tillegg ble en god del andre vatn langs vei også registrert. Tellepunkter uten observasjoner av ender ble også registrert. Dette ble gjennomført på dagtid av Jacobsen og Bårdsen. I den andre perioden var målsetningen å få oversikt over myteflokker av ender i Kautokeino. Dette ble gjennomført på dagtid i perioden 29.-31. august. av Jacobsen, Bårdsen og Bustnes. Det ble talt i de samme områdene som i mai (**Figur 2.2**). Det ble benyttet kikkert og teleskop til registreringene som ble stedfestet ved hjelp av GPS (**Figur 2.3**).



Figur 2.2. Kart som viser tellepunktene i Kautokeino på våren (blå symboler) og høsten (røde symboler). Der det var samme tellepunktet i begge periodene fikk symbolet lilla farge.



Figur 2.3. Telling av ender med teleskop ved Suolójávri i slutten av august 2023 (Bård-Jørgen Bårdsen©).

2.5 Utprøving av drone for fugletellinger

NINA opprettet kontakt med det lokale firmaet Tundra Drone i Kautokeino som tilbyr produkter og tjenester i forbindelse droner ([Tundra Drone | World's Brightest Automoving Drone Light](#)). De gjennomførte testflyvning med drone i slutten av mai, hvor formålet var å se om det var mulig å lokalisere og artsbestemme ender på vannet. Det ble benyttet en innleid DJI Matrice 30T ([Matrice 30 Series - Industrial grade mapping inspection drones - DJI Enterprise](#)), som kan fly i allslags vær, og har mulighet til å vise infrarødt bilde og vanlig kamerabilde samtidig. De testet dronen både på natten, på dagen, i regn, overskyet og vind.

2.6 Telling av andekull

Det var planlagt tellinger av andekull i Kautokeino gjennom juli måned, og oppdraget ble gitt til en lokal ornitolog. På grunn av uforutsette hendelser for vedkommende, ble dette ikke gjennomført og vi ble dessverre ikke informert før etter festsesongens slutt. Innenfor de økonomiske rammene vi har hatt i dette prosjektet var det heller ikke mulighet å gjennomføre dette i NINA-regi. Det er imidlertid gjennomført tellinger tidligere av andekull i forhold til jaktområdet i 1995 og 1996 (Bustnes & Nilsen 1995,1996). Vi vet derfor at det er mulig å få registrert et visst antall ungekull for flere av artene, noe som gir data på ungeproduksjon og tidspunkt for hekkestart. Likevel er det viktig å understreke at telling av andekull er både vanskelig og tidkrevende. Resultatene fra slike tellinger avhenger av en rekke faktorer som hekketidspunkt for ulike arter, tid på døgnet når man kan telle, forekomsten av skjul i studieområdet, samt at værforhold er svært viktig. For eksempel ble det i 1995 observert 44 andekull, mens i 1996 ble det bare sett 19. Det ble heller ikke påvist noen sammenheng mellom antall kull eller kullstørrelse og avstand til jaktområdet (Bustnes & Nilsen 1995,1996). Følgelig bør en vurdere hvor relevant slike data er med tanke på å registrere andekull i og rundt jaktområdet når en skal vurdere effekten av vårjakta, også sett i lys av den nødvendige innsatsen.

3 Resultater

3.1 Studiedesign

Hvert jaktområde ble tildelt et referanseområde (se **Vedlegg 2** for detaljer) som i gjennomsnitt lå 3,13 km (variasjon fra 0,77 til 5,92 km) fra sine respektive jaktområder og 2,3 km (0,60-4,98 km) fra det nærmeste jaktområdet (se Tabell V1.1 for grunnlagsdata). Videre var forskjellen i høyde over havet mellom hvert av de parvise områdene i gjennomsnitt 18,14 m (2,20-37,14 m). Forskjellen i areal for de parvise områdene var større, og i gjennomsnitt var det en forskjell på 3,81 km² (0,04-23,03 km²), men dersom vi fjerner de tre største områdene så er områdene mer like; 2,26 (range = 0,04-8,35 km²). Denne tilnærmingen, med parvise områder med jakt og ikke jakt for sammenligning, vil være et godt verktøy for å studere mulige effekter av vårjakt på ender i Kautokeino.

3.2 Tellinger av ender i felt

3.2.1 Tellinger under vårjakta i mai

Det ble registrert få ender under feltarbeidet i mai (**Tabell 3.1a**). En årsak kan være at mye av isen på elva og vatnene forsvant veldig raskt i dagene før registrering. Maksimumstemperaturen mellom 21. og 23. mai lå på rundt 20°C. Dette kan ha medført at endene hadde spredt seg ut i regionen da mer åpent vannspeil var tilgjengelig, noe også lokale jegere informerte oss om. I tillegg kan vårjakta, som i 2023 startet 20. mai, ha medvirket til denne spredningen. Toppand (**Figur 3.4**), kvinand (**Figur 3.1, 3.5**) og brunnakke (**Figur 3.6**) var de mest tallrike artene som ble registrert, mens vi observerte svært få individer av artene siland, stokkand, svartand (**Figur 3.11**), sjøorre og havelle (**Vedlegg 2**). I tillegg ble det registrert noen få krikkender og stjertender. Opplysninger vi fikk fra lokalbefolkningen var at noen av kvinendene hadde allerede startet eggleggingen under feltarbeidet, men våre tellinger viste også at mange av kvinendene var ennå sammen i par (som normalt splittes opp når hunnene legger seg på reir).



Figur 3.1. Kvinand var en av de vanligste andeartene under våre tellinger i 2023. Arkivbildet viser en hann (Karl-Otto Jacobsen©).

3.2.2 Tellingene av myteflokker i august

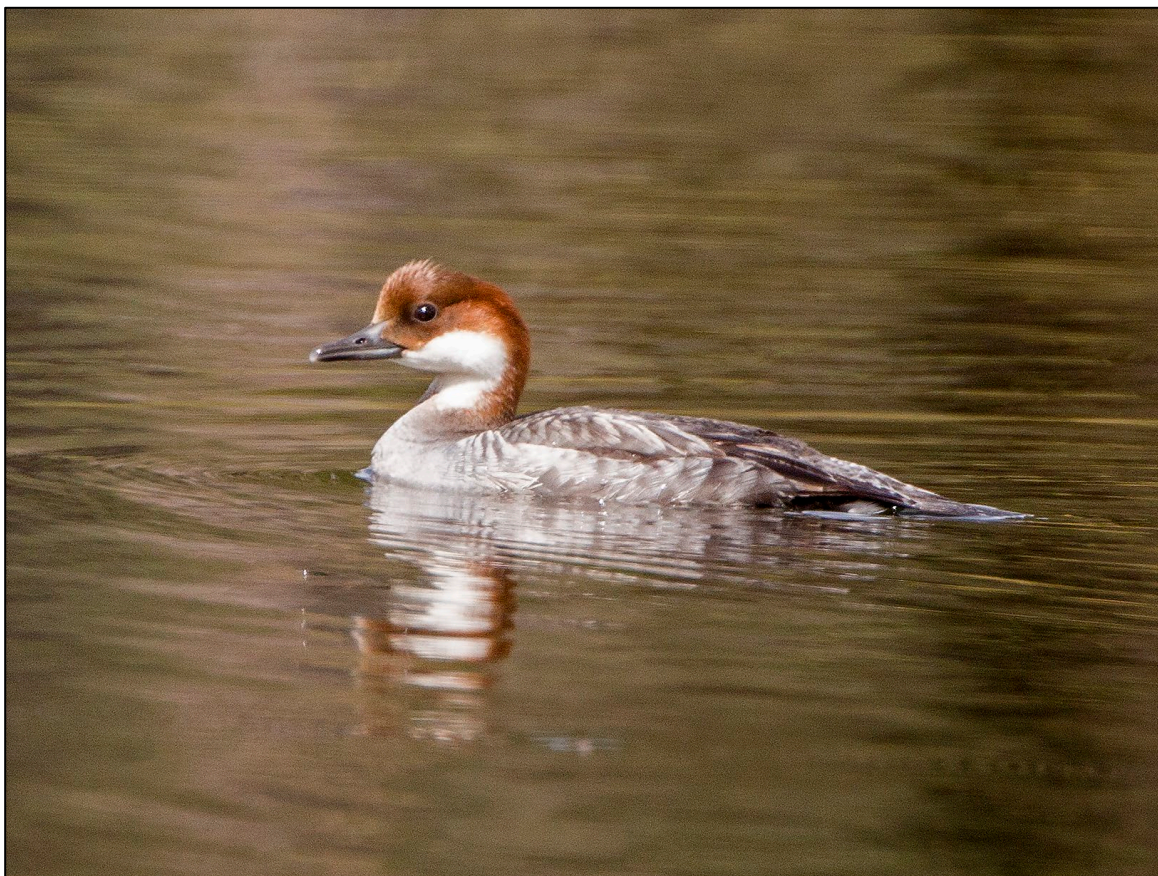
Tellingene på høsten (**Tabell 3.1b**) viste noe av den samme artssammensetningen som på våren med toppand, kvinand (**Figur 3.1**) og brunnakke som dominerende arter (**Figur 3.4, 3.5 og 3.6**). Laksand som vi ikke observerte i mai, var det flere av i august. Lappfiskanda (VU-Sårbar) som er en sjelden hekkefugl i Norge, registrerte vi ved fire lokaliteter (**Figur 3.3, Vedlegg 1**). Det er ikke kjent noen hekkefunn i Kautokeino, og nærmeste faste hekkeområde i Norge er i Pasvik. Det ble også registrert noen krikkender og siland. Antall ender var stort sett jevnt fordelt i studieområdet med forholdsvis lave antall. Ett område skilte seg ut med høy tetthet av ender: Suolojávri der vi talte til sammen 291 toppand, 68 laksand og 30 kvinand (**Figur 3.2**). Og ved Čalbmejávri som ligger rett på sørsiden, registrerte vi 53 laksand. Dette er et område som vi også har fått opplysninger om skal være et viktig myteområde for ender, både fra lokalbefolkningen og Statens Naturoppsyn (SNO).

Tabell 3.1: Gjennomsnittlige antall individer observert per registreringspunkt (dvs. antall sett per registreringspunkt), totalt antall observert i samtlige felter og prosentvis tilstedeværelse (dvs. hvor ofte vi observerte de ulike artene) for vår ($n=74$) og høst ($n=59$) fordelt på henholdsvis hanner (♂), hunner (♀) og begge kjønn (Total).

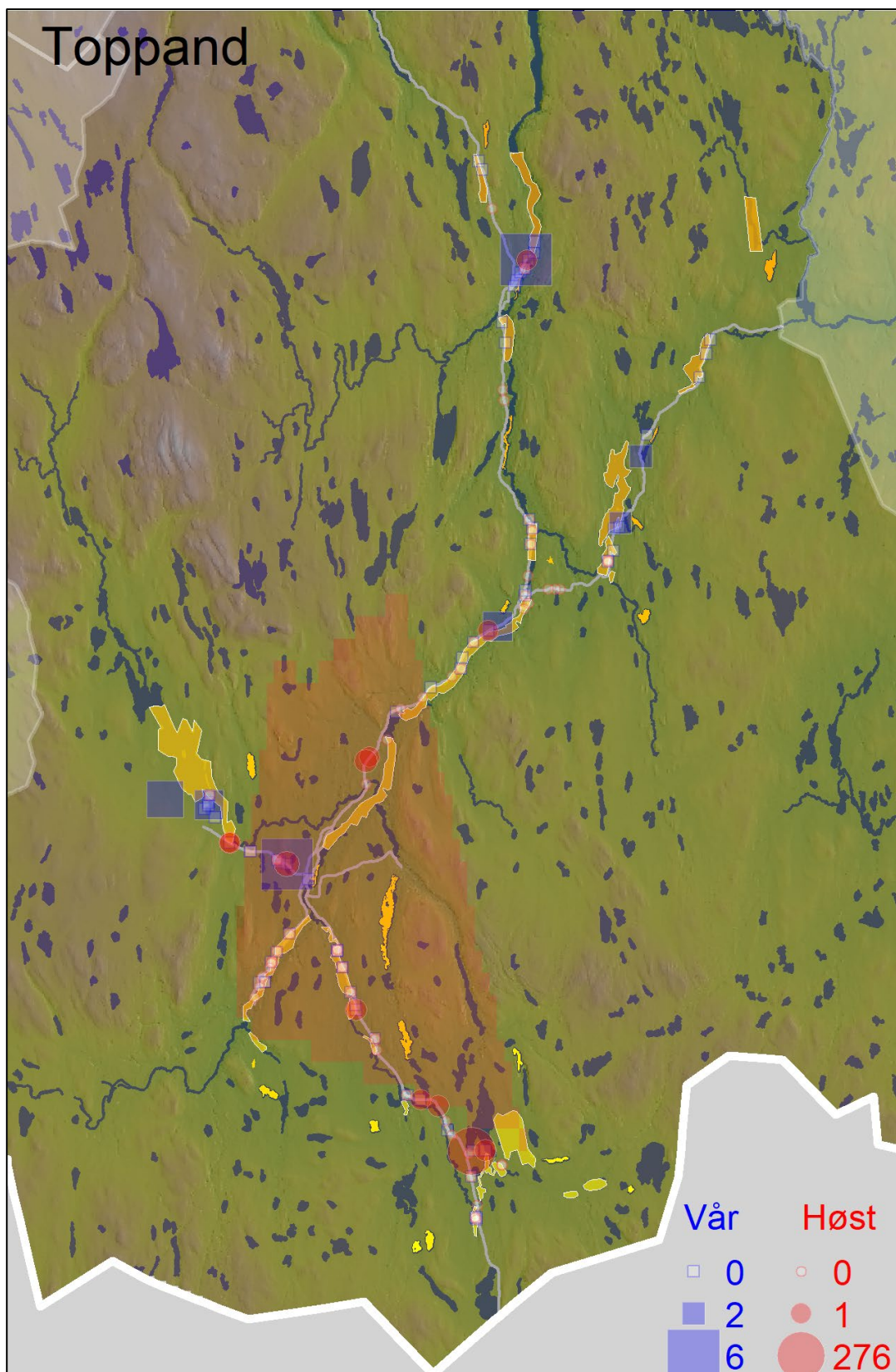
Art	Gjennomsnitt			Antall individer			Prosentvis (tilstede)		
	Total	♀	♂	Total	♀	♂	Total	♀	♂
A) Vår									
Kvinand	0.42	0.18	0.24	31	13	18	20.27	16.22	20.27
Brunnakke	0.20	0.11	0.09	15	8	7	8.11	8.11	5.41
Toppand	0.35	0.09	0.26	26	7	19	9.46	8.11	9.46
Krikkand	0.05	0.01	0.04	4	1	3	2.70	1.35	2.70
Stjertand	0.07	0.01	0.05	5	1	4	4.05	1.35	4.05
Stokkand	0.01	-	0.01	1	-	1	1.35	-	1.35
Siland	0.01	-	0.01	1	-	1	1.35	-	1.35
Havelle	0.11	0.04	0.03	8	3	2	4.05	2.70	2.70
Svartand	0.04	0.01	0.03	3	1	2	1.35	1.35	1.35
Sjørørre	0.08	-	-	6	-	-	1.35	-	-
Lappfiskand	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laksand	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alle arter	1.36	0.46	0.77	101	34	57	39.19	32.43	36.49
B) Høst									
Kvinand	2.10	0.02	-	126	1	-	20.27	1.35	-
Brunnakke	0.95	0.02	-	57	1	-	23.73	1.69	-
Toppand	7.33	-	-	440	-	-	20.34	-	-
Krikkand	0.10	-	-	6	-	-	5.08	-	-
Stjertand	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stokkand	0.12	0.02	-	7	1	-	5.08	1.69	-
Siland	0.02	0.02	-	1	1	-	1.69	1.69	-
Havelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Svartand	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sjørørre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lappfiskand	0.15	0.05	-	9	3	-	6.78	1.69	-
Laksand	2.64	0.03	-	156	2	-	22.03	1.69	-
Alle arter	13.71	0.15	-	809	9	-	59.32	6.78	-



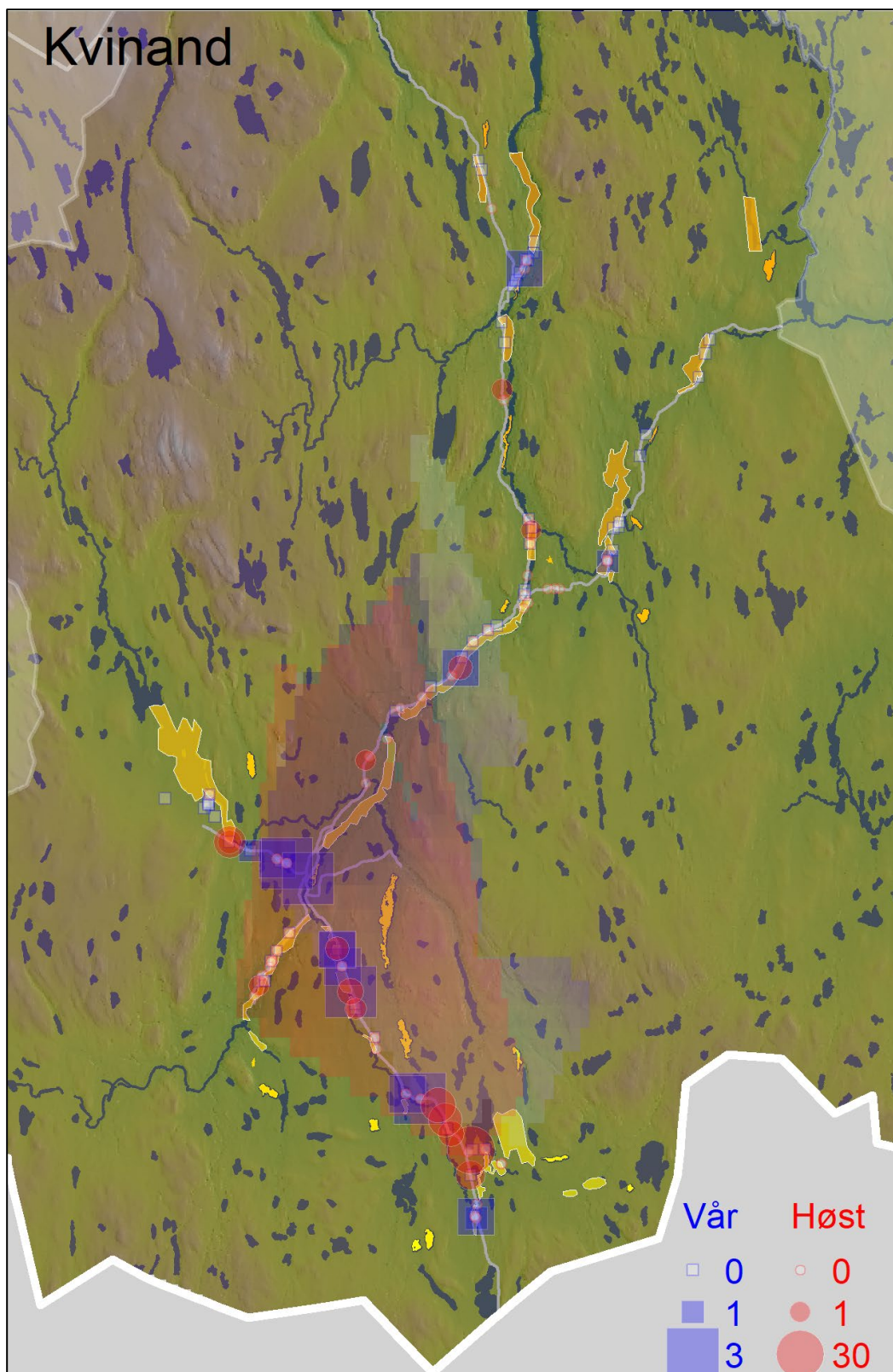
Figur 3.2. Vuoskkoluokta i den vestlige delen av Suolojávri hadde et høyt antall med mytende ender i slutten av august (Bård Jørgen Bårdsen©).



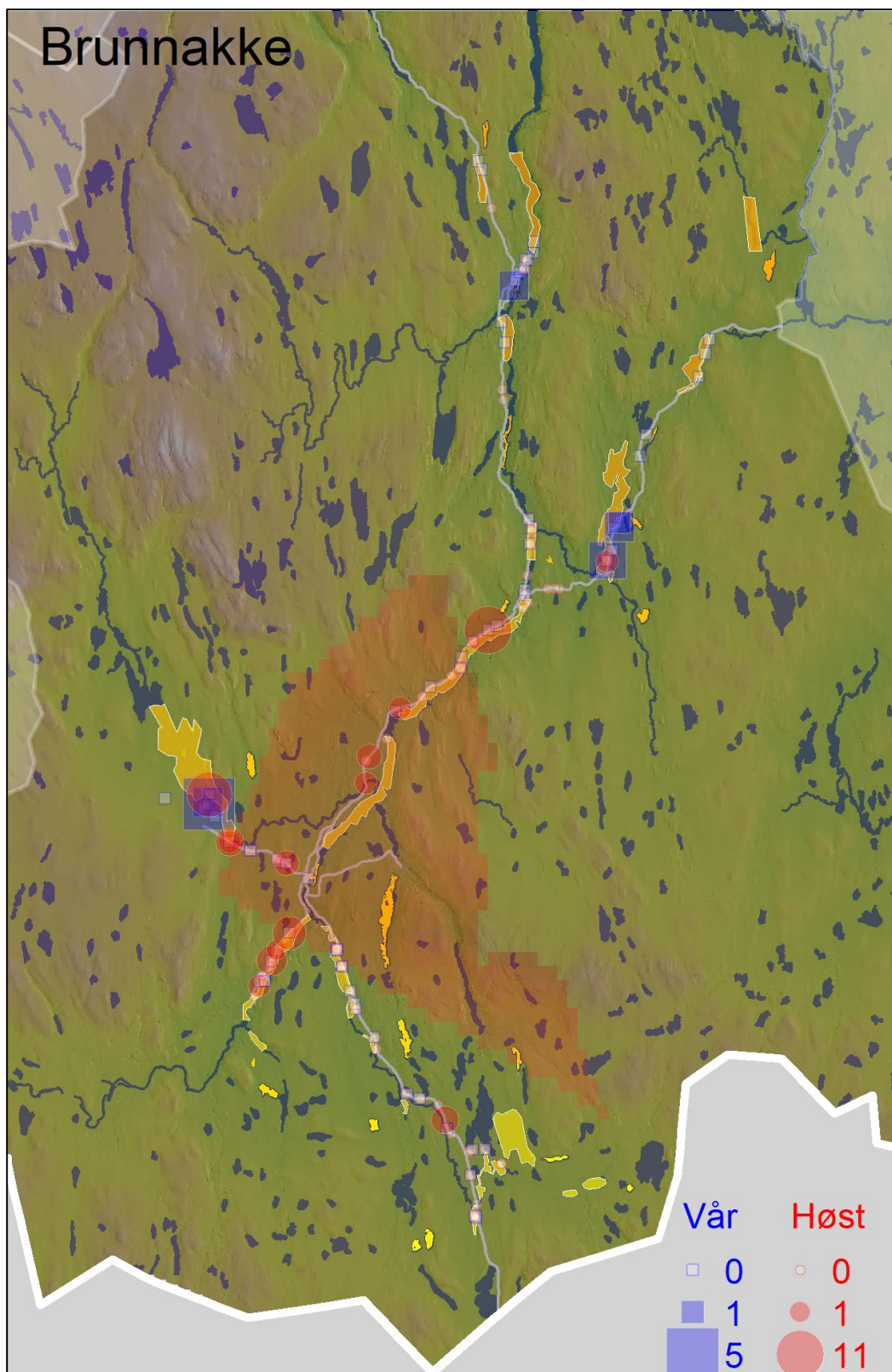
Figur 3.3. Lappfiskand (VU-Sårbar) er en sjelden hekkefugl i Norge som har hovedutbredelse i Pasvik. Arten ble registrert flere plasser i Kautokeino i august. Arkivbildet viser en hunn (Karl-Otto Jacobsen©).



Figur 3.4. Kart som viser observasjoner av **TOPPAND** i mai og i august. Gule felter omgitt av hvite linjer er områder med regulert vårfjakt, mens de gule feltene som ikke er omgitt av hvite linjer er felter vi foreslår som referanseområder (se tekst for detaljer). Hvite firkanter (vår) og sirkler (høst) er tellepunkter hvor det ikke ble observert arten. Det røde feltet angir hvor hovedtyngden av observasjonene ble gjort.



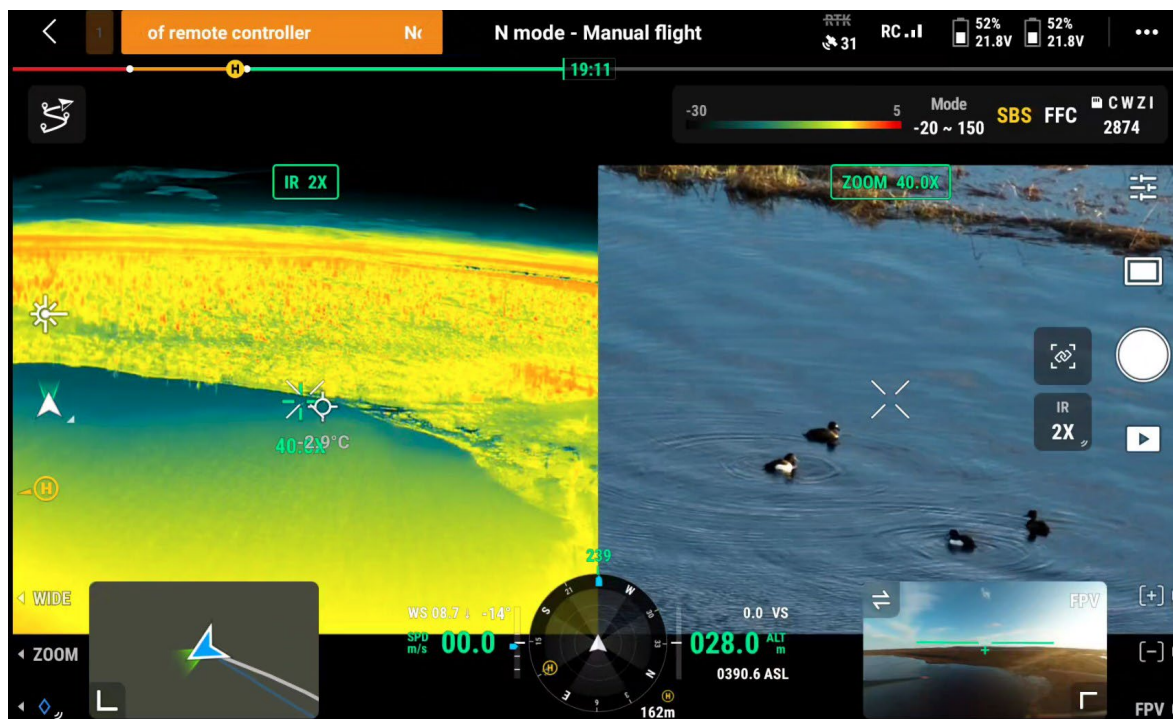
Figur 3.5. Kart som viser observasjoner av **KVINAND** i mai og i august. Gule felter omgitt av hvite linjer er områder med regulert vårjakt, mens de gule feltene som ikke er omgitt av hvite linjer er felter vi foreslår som referanseområder (se tekst for detaljer). Hvite firkanter (vår) og sirkler (høst) er tellepunkter hvor det ikke ble observert arten. De røde og blåe feltene angir hvor hovedtyngden av observasjonene ble gjort på henholdsvis vår og høst.



Figur 3.6. Kart som viser observasjoner av **BRUNNAKKE** i mai og i august. Gule felter omgitt av hvite linjer er områder med regulert vårfjakt, mens de gule feltene som ikke er omgitt av hvite linjer er felter vi foreslår som referanseområder (se tekst for detaljer). Hvite firkanter (vår) og sirkler (høst) er tellepunkter hvor det ikke ble observert arten. Det røde feltet angir hvor hovedtyngden av observasjonene ble gjort.

3.3 Test av drone til kartlegging av ender

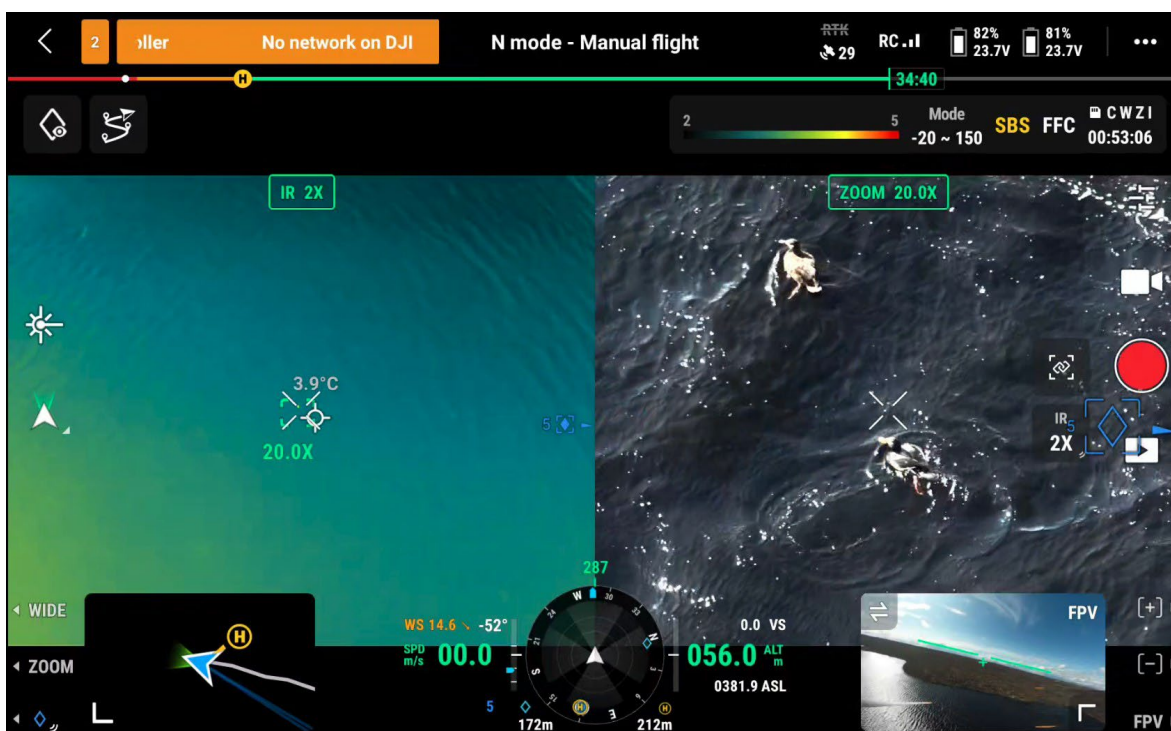
Telling av ender med bruk drone viste seg å være en lovende metode. Det mest effektive var å fly manuelt i ca. 100 meters høyde med infrarødt kamera som viser ender som røde prikker. Deretter ble det vanlige kameraet med høy zoom (20-50x) brukt for å identifisere hvilke arter som ble registrert (**Figur 3.7-3.10**). Ved å fly i denne høyden unngikk man problemet med å fly over samme område flere ganger. Ved en eventuell kartlegging av for eksempel Kautokeinoelva kan man fly langs midten av elva, og bare bruke pan/tilt/zoom på kameraet til å identifisere art på de stedene der man registrer at ender er til stede. De endene som akkurat har ankommet på vårtrekket blir dermed ikke så lett stresset av dronen (med tanke på avstand). Vi testet ut dette, og fant ut man kan redusere høyden ned til om lag 20 meter før de blir forstyrret og enten flyr eller dykker. I områder der det hadde vært drevet vårjakt i 2023, ble det erfart at man måtte holde god høyde for å ikke skremme dem. Det infrarøde kameraet viser fuglene alltid like tydelig. Men midt på dagen ble også stein og tuer oppvarmet av solen, slik at de viste seg som røde prikker. Reflektert sollys fra vann måtte man også i noen tilfeller kompensere for. Tundra Drone vurderte også å teste automatisk flyging i mønster for å dekke en innsjø, men det viste seg å være veldig tidkrevende og vil innebære stor risiko for å telle de samme endene flere ganger. En slik automatisert flyging vil også kunne ta flere dager for en stor innsjø. Dronen som ble benyttet kan fly utenfor synsrekkevidde, men vil da ha så mye dårligere bildekvalitet at det vil være vanskelig å identifisere art når det flys bak hindringer. Ved videreføring av dette prosjektet vil man med denne dronen måtte regne med å ha åpen sikt til innsjøen man skal kartlegge. Avstander opp til 5-10 km vil sannsynligvis ikke være problematisk, så lenge topografien ikke hindrer fri sikt. Tundra Drone har foreløpig ikke lisens for flyging utenfor synsrekkevidde (noen hundre meter), men har samarbeid med en tilbyder som vil kunne bistå med eventuell flyging utenfor synsrekkevidde frem til de får utdannet egne dronepiloter.



Figur 3.7. Skjermdump fra dronefilm tatt i Kautokeino i mai 2023. Til venstre er det et infrarødt oversiktsbilde hvor piloten har oppdaget ender i vannkanten midt i bildet. Til høyre er det zoomet inn, og hvor man kan se at det er to par med **toppand** (Tundradrone©).



Figur 3.8. Skjermdump fra dronefilm tatt i Kautokeino i mai. Til venstre er det et infrarødt oversiktsbilde hvor piloten har oppdaget en fugl midt i bildet. Til høyre er det zoomet inn, og hvor man kan se at det er en **storlom** (Tundradrone©).



Figur 3.9. Skjermdump fra dronefilm tatt i Kautokeino i mai med mye gjenskinn av sola. Til venstre er det et infrarødt oversiktsbilde hvor piloten har oppdaget ender midt i bildet. Til høyre er det zoomet inn, og hvor man kan se at det er ett par med **sjøorre** (Tundradrone©).



Figur 3.10. Skjermdump fra dronofilm tatt i Kautokeino i mai med mye gjenskinn av sola. Til venstre er det et infrarødt oversiktsbilde hvor piloten har oppdaget ender midt i bildet. Til høyre er det zoomet inn, og hvor man kan se at det er ett par med *siland* (Tundradrone©).



Figur 3.11. Svartand (VU-Sårbar) er ikke tillatt å jakte på våren, og det ble observert svært få individer under våre tellinger i 2023. Bildet viser en hann (Karl-Otto Jacobsen©).

4 Diskusjon og anbefalinger

Kunnskap om bestandsstørrelse og trender, samt årlig voksenoverlevelse og rekruttering, er avgjørende for å bestemme hva som er bærekraftige jaktkvoter på en art (f.eks. Elmsberg m.fl. 2006, (McCarthy & Possingham 2007). Det er imidlertid svært ressurskrevende å skaffe pålitelige bestandsdata på bakkehekkende ender på grunn av at reiret ligger skjult i vegetasjonen, og ungekullene forlater reiret etter et døgn og kan bevege seg rundt. Fuglene er også vanskelig å fange og å merke med ringer som kan observeres på avstand. Det vil derfor være vanskelig å skaffe all nødvendig informasjon for å si noe om effekten vårjakt på bestandene av de ulike andeartene i Kautokeino uten å ha data over flere år. Allerede på 1990-tallet anbefalte Bustnes & Nilsen (1995, 1996) å overvåke andebestandene i Kautokeino for å evaluere mulige effekter av vårjakta. Siden dette fortsatt ikke er gjennomført er beslutningsgrunnlaget like mangelfullt i dag som på 1990-tallet. En kunnskapsbasert forvaltning forutsetter at man har kunnskap om bestandsstørrelser og -utvikling for de lokale andebestandene i forkant av at kvoter og risikoreducerende tiltak blir fastsatt. Uten slik kunnskap er det lite sannsynlig at tiltakene vil være effektive. Et overvåkingsprogram, som starter med en grundig kartlegging av andebestandene i Kautokeino-området som inkluderer vår-, yngle- og mytebestander, vil kunne danne grunnlag for årlig overvåking og dokumentere de langsiktige endringene i bestandene. Antall ender i Kautokeino varierer sterkt mellom år, mellom dager innenfor samme år, og mellom arter (Bustnes og Nilsen 1995; 1996; dette studiet). Følgelig bør disse sesongmessige fugletellingene strekke seg over flere dager (f.eks. 7-10 dager), og bør gjentas årlig om en skal kunne evaluere effekter av vårjakta. For andeartene som er til stede i Kautokeino under vårjakta, er den relative andelen lokalt hekkende fugler versus andelen som bare stopper på trekk, ukjent. Det anbefales at fugletelling gjennomføres i tre hovedperioder hvert år: 1) kort tid før og under vårjakten; 2) i hekkesesongen, på hekkeområdet, etter at andungene har forlatt reiret (en kan telle antall kull), og 3) i løpet av myteperioden. Under myting samler fuglene seg ofte i flokk og er lettere å oppdage, for eksempel i fly- eller dronetellinger, og manuelle fugletellinger vil i denne perioden vil gi informasjon om bestandsstørrelse og reproduksjon gitt at mytende fugl er lokale og dermed de samme individene som ble utsatt for jakt våren i forkant. Den andre hovedperioden bør bare prioriteres hvis man har tilstrekkelige ressurser siden det svært tidkrevende å skaffe slike data.

En metode som kan være aktuell for å få mer indirekte informasjon om effekten av vårjakt er observasjoner av ender på elver og vann i tilsvarende områder der det ikke drives vårjakt, for eksempel i Finland. Dette kan gi verdifull informasjon om fordeling av ulike arter og antall individer er tilsvarende der vårjakt foregår. Hvis ulike områder er vesensforskjellige vil det kunne indikere at vårjakta reduserer bestandene av enkelte arter. Tidligere observasjoner har indikert dette, særlig med hensyn på svartand og sjørørre da disse artene syntes relativt fåtallig i Kautokeino-området sammenlignet med andre områder på Nordkalotten (Haapanen & Nilsson 1979, Jahren 1983, Moldsvor & Larsen 1983).

Den første telleperioden for fugl hvert år bør gjennomføres før jaktstart og under jakta for å kunne vurdere jaktforstyrrelser. Av samme grunn bør tellinger gjøres både i områder med jakt og i kontrollområder uten jakt. Fordi fugletelling varierer mye med vær- og isforhold, bør relevante miljøforhold registreres parallelt med fugletellingene. Lange tidsserier med individdata er nødvendig for å ta høyde for variasjonen i populasjonsdemografi og miljø (Lande m.fl. 2003). Et kontrollområde etablert tilstrekkelig langt fra jaktområdene for å unngå interaksjoner med jakten, vil gi holdpunkter for om bestandstettheten i Kautokeino er lavere enn i tilsvarende områder, og om den lokale bestandsutviklingen er forskjellig (dvs. med tilsvarende tilnærminger som Bustnes & Nilsen 1995, 1996). Bestandsovervåking utelukkende der jakt er tillatt, kan potensielt maskere negative effekter av jakt: En stabil lokal bestandsstørrelse vil for eksempel være synlig dersom

innvandrere erstatter individer som er fjernet som en konsekvens av jakten. Jaktområder kan imidlertid fungere som en økologisk «sink» dersom innvandrerne ikke erstattes i kildeområdene gjennom tetthetsavhengige mekanismer (se Pulliam 1988 for en forklaring av «source» og «sink» som økologiske begrep). Å vite om en lokal bestand er en «sink» eller «source» er viktig i beslutningsprosessen. En bestand er en «sink» dersom dødeligheten overstiger reproduksjonen, og innvandringen overstiger utvandringen.

Konsekvensene av jaktforstyrrelser for jaktbare og ikke-jaktbare arter i Kautokeino er i hovedsak ukjente. Vi vet ikke om forstyrrelsen er alvorlig nok til å forårsake lokal bestandsnedgang. For å redusere påvirkningen av forstyrrelser er det viktig å vurdere hvor de høstbare artene overlapper med de truede, da jakt kan være bærekraftig for noen arter, men likevel inducere ikke-bærekraftige forstyrrelser på andre vannfuglarter som forekommer i samme jaktområdet. Virkningen av forstyrrelser bør vurderes uavhengig. Det er også usikkerhet om jaktinnsats, uttak og urapportert jakt, både lovlig og ulovlig (jaktbare- og ikke-jaktbare arter). Det er behov for forbedrede høstingsdata, inkludert pålitelige data om uttak (høstede individer), jaktinnsats og romlig fordeling av jakten. Dette gjelder rapportene utarbeidet av Kautokeino kommune og rapportene fra jegerne. De viktigste datahullene og usikkerhetene skyldes mangel på kunnskap om den nåværende og historiske bestandsstørrelsen for de jaktbare artene som omfattes av denne vurderingen, både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Det er også betydelige kunnskapshull og usikkerhet om viktige demografiske og bestandsparametere for artene som vurderes, herunder:

- Utbredelse og habitatbruk gjennom året, både for jaktområdene og områdene rundt der jakt er forbudt.
- Ankomsttid om våren.
- Rekruttering og migrasjon.
- Overlevelse.
- Jaktdødelighet versus naturlig dødelighet.
- Variasjon i viktige livshistorieparametere.

Det er også mye usikkerhet for alle artene om kjønnsfordeling og om hannene har dannet par med hunner i vårjaktperioden. Hvis de har det, er negative konsekvenser av å fjerne hanner på hunnens hekkesuksess sannsynlig. Under vårjakta i Kautokeino har det i mange år bare vært lov til å skyte hanner, men effekten av denne strategien er ikke kartlagt. Selv om studier på fjerning av hanner hos vannfugler har vist moderate effekter, er de ikke avgjørende for langsiktige konsekvenser for andepopulasjoner. De fleste forsøk med fjerning av hanner har funnet sted etter at eggene ble lagt, noe som er forskjellig fra å fjerne hanner før hekking, når en andehann faktisk har en eksplisitt funksjon i reproduksjon og dermed rekruttering til bestanden (målt på et senere tidspunkt).

Vi foreslår å implementere et spesifikt studiedesign for å kunne evaluere effekter av vårjakten av flere grunner. Uten et slikt design ville vi utelukkende kunne gjøre sammenligninger av tilstanden til andebestandene for de ulike artene før- og etter jaktstart innenfor jaktområdene (se over). Dette ville ikke gitt oss noe informasjon om hvordan tilstanden til andebestandene er utenfor jaktområdene. Da ville vurderingen av effekten av jakt utelukkende blitt gjort innad i jaktområdene der tilstanden for andebestandene før jaktstart ville fungert som en kontroll, eller referanse, der endring før og etter jaktstart ville fungert som et mål på jakteffekten. Ved å innføre et parvist design, der områder med og uten jakt sammenlignes, introduserer vi en ny referanse som kan brukes til å estimere effekten av jakt med større grad av sikkerhet.

Oppsettet med jakt og referanseområder kan da sees på som et naturlig eksperiment (se f.eks. Bustnes m.fl. 2022 for et lignende studiedesign, en kort diskusjon av fordeler og ulemper ved ulike vitenskapelige tilnærminger er også gitt i Bårdsen 2009:5-6) der vi kan se på jakt som en manipulering av systemet som kan sammenlignes mot en kontrollgruppe bestående av referanseområdene. Dette oppsettet oppfyller ikke kriteriet for å være et fullverdig eksperiment ved at jaktområdene ikke er et tilfeldig utvalg av vann og elver i studieområdet. Vi kan fortsatt samle data som kan brukes til å estimere forskjeller, eller kontraster, i andebestandene før og etter jaktstart, men ved å sammenligne disse endringene på tvers av kontroll- og jaktområdene kan vi med større grad av sikkerhet vurdere effekten av jakt. Dette gjelder i praksis uavhengig av responser slik at vi kan estimere effekten av jakt for både populasjons- og individspesifikke responser som f.eks. antall fugler og stressresponser som bevegelse og aktivitetsnivå.

En slik parvist design gjør også at dersom vi har behov for å samle inn data på andre mulige påvirkningsfaktorer som f.eks. miljømessige forhold (isgang, temperatur, nedbør etc.), så kan vi gjøre dette i de områdene som er med designet vårt. Forhåpentligvis fanger også designet vårt opp en del av det som påvirker fordelingen av ender i landskapet ved at både størrelse og høyde over havet er forholdsvis likt mellom hvert kontroll- og jaktområde. Dette er en fordel dersom vi skal lykkes i å vurdere effekter i et såpass variabelt system som dette.

Det designet vi har jobbet frem i forbindelse med denne rapporten er preliminært. I en overvåking av jakt fremover bør man jobbe videre med designet, og se om det er andre faktorer man bør ta høyde for i et endelig design. Faktorer vi ikke har hatt tilgang til, men som vi ser for oss at man relativt enkelt kan samle mer data på som for eksempel dato for isgang, produktiviteten til de ulike innsjøene og deres dybde. De to første kan man, i alle fall for områder over en viss størrelse, relativt enkelt få mer informasjon om gjennom å ta i bruk fjernmålingsdata – enten fra Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (<https://modis.gsfc.nasa.gov/about/>) eller fra Copernicus SENTINEL-2 (<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>) der ulike produkter på snø og is er spesielt relevante. Dermed ser vi for oss at det er et behov for å jobbe videre med å lage et parvis design før man går i gang med å samle data på antallet ender ulike steder i Kautokeino.

En innsamling av data fra jegerne vil kunne være et solid bidrag for å få kunnskap om bestands-effektene av vårjakta. Særlig vil innsamling av vingeprovver gi viktig informasjon, som art, kjønn og alder på de skutte fuglene. Dette kan brukes som bakgrunnsinformasjon i mer teoretiske populasjonsmodeller for beregning av jaktkvoter. I tillegg vil det være nyttig å få informasjon om hvor og når fugler er skutt, slik at man kan finne ut hvilke områder som er mest brukt av jegere. Sammenligninger mellom jaktområder med ulikt jaktpress vil også være en av flere ulike tilnærminger for å si noe om effekten av jakta.

5 Konklusjon

Dette pilotprosjektet har vist muligheter og begrensinger med kartlegging av effekten av vårjakt på ender i Kautokeino. En av hovedutfordringene er å skaffe informasjon om rekruttering og overlevelse i bestandene. Dette gjør at vi foreslår å bruke mer indirekte metoder i framtidige studier.

Følgende elementer bør prioriteres om en ønsker å evaluere de reelle effektene av vårjakta:

1. Tellinger av vårbestand og mytebestand over minimum 5 år, der data på både bestandsstørrelse og miljømessige faktorer som f.eks. isgang registreres i parvise jakt- og kontrollområder.
2. Bruk av droner for å øke effektiviteten av tellinger på uveisomme områder
3. Innsamling av jaktstatistikk som vinger fra skutte fugler og antall dager (eller timer) de ulike jegerne bruker på jakten. Vingepøver kan først og fremst brukes til å fastslå kjønn og alder, men det kan være mulig å måle stressmål (stresshormoner). I tillegg vil informasjon om hvilket jaktområde, og når de ulike fuglene er skutt, kunne være et verdifullt supplement til de dataene vi foreslår å samle inn.
4. Observasjoner av ender på elver og vann i nærliggende områder, for eksempel i Finland. Dette kan gi et verdifullt sammenligningsgrunnlag på en større skala.

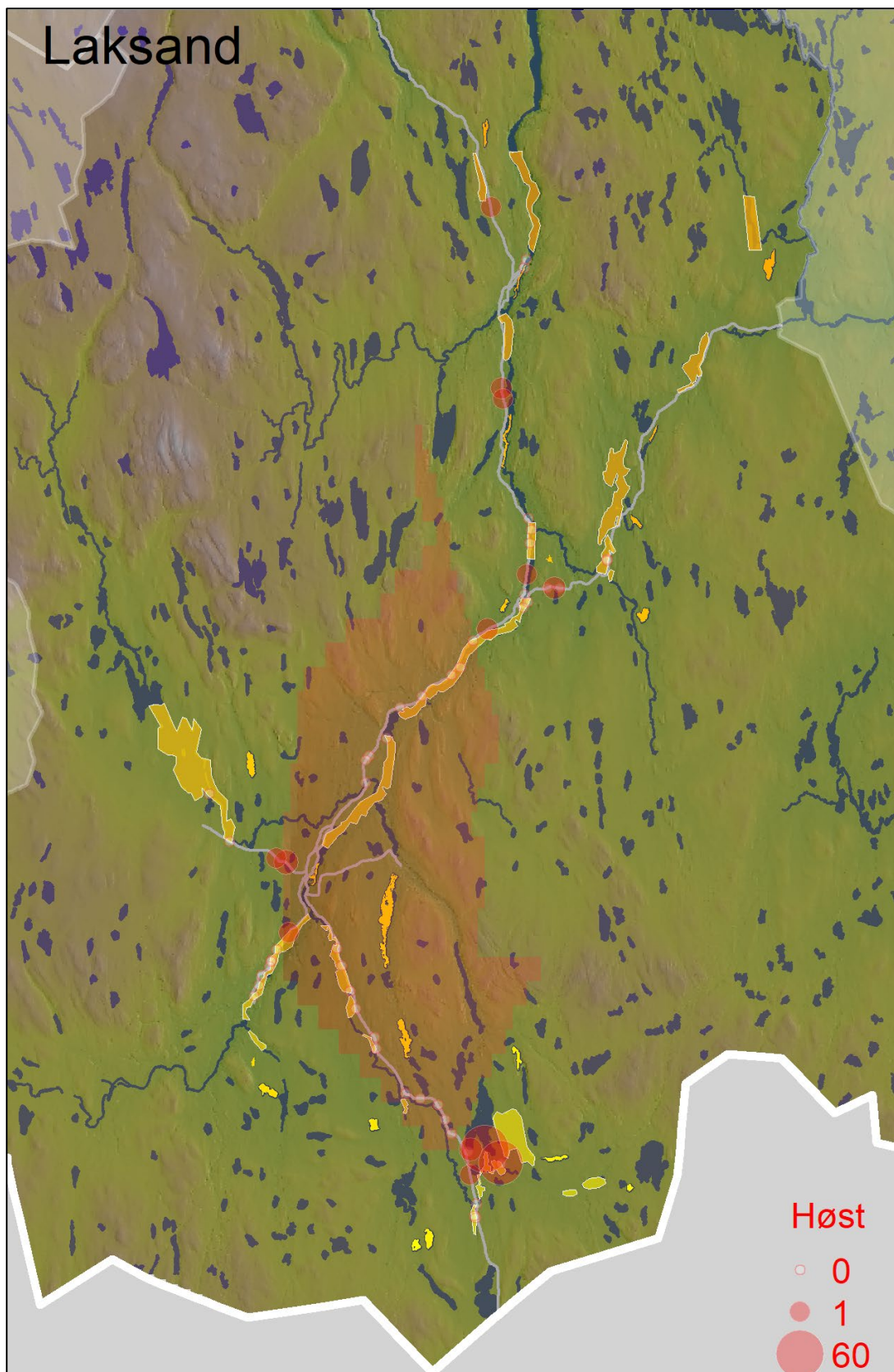
Visere har vi i denne rapporten også identifisert aktiviteter som vil gi mye nyttig data, men som er kostnads- og arbeidskrevende:

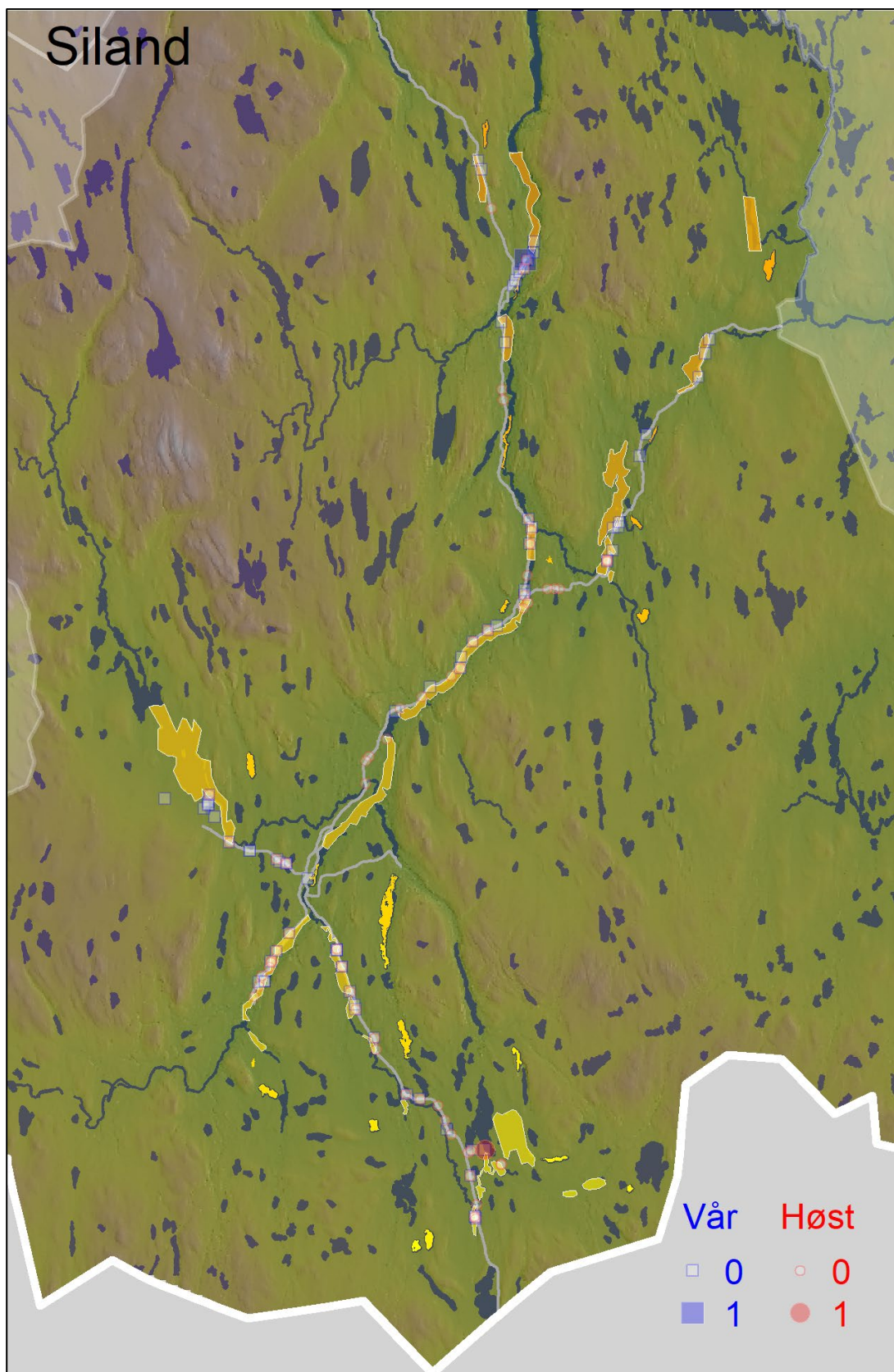
1. En begrenset bruk av telemetri (merke individuelle fugler) for å finne ut om endene i jaktområdet hekker i området eller bruker områder utenfor. Dette forutsetter at riktig teknologi kan skaffes, og at det finnes effektive metoder for å fange endene.
2. Atferdsstudier der vi kan registrere antipredatorferd som hvor oppmerksomme fuglene er, og hvordan forstyrrelser utløser fluktrespons ved at individene tar til vingene eller dykker, flokkstørrelse og -struktur samt romlig fordeling av ender innad på vann og elver (om de f.eks. i større grad unngår å bruke områder nært land på steder der jakt foregår).
3. Intervjuer av jegere for å kartlegge jaktinnsats, hvor de jakter samt registrering av skjul, lokkeender og andre tegn på at jakt foregår (f.eks. samtidig som at man bruker droner til å registrere fugl på våren).

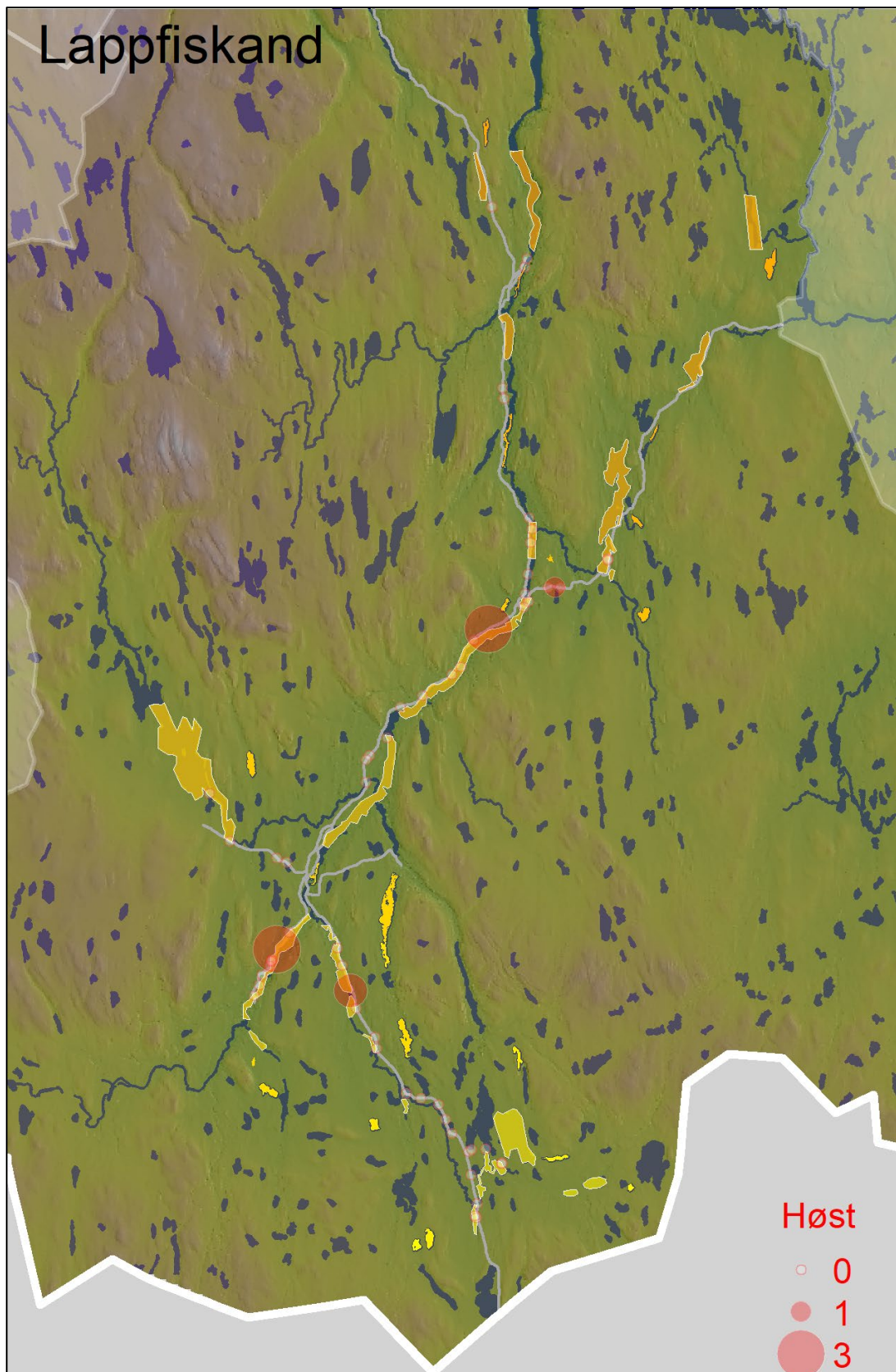
6 Referanser

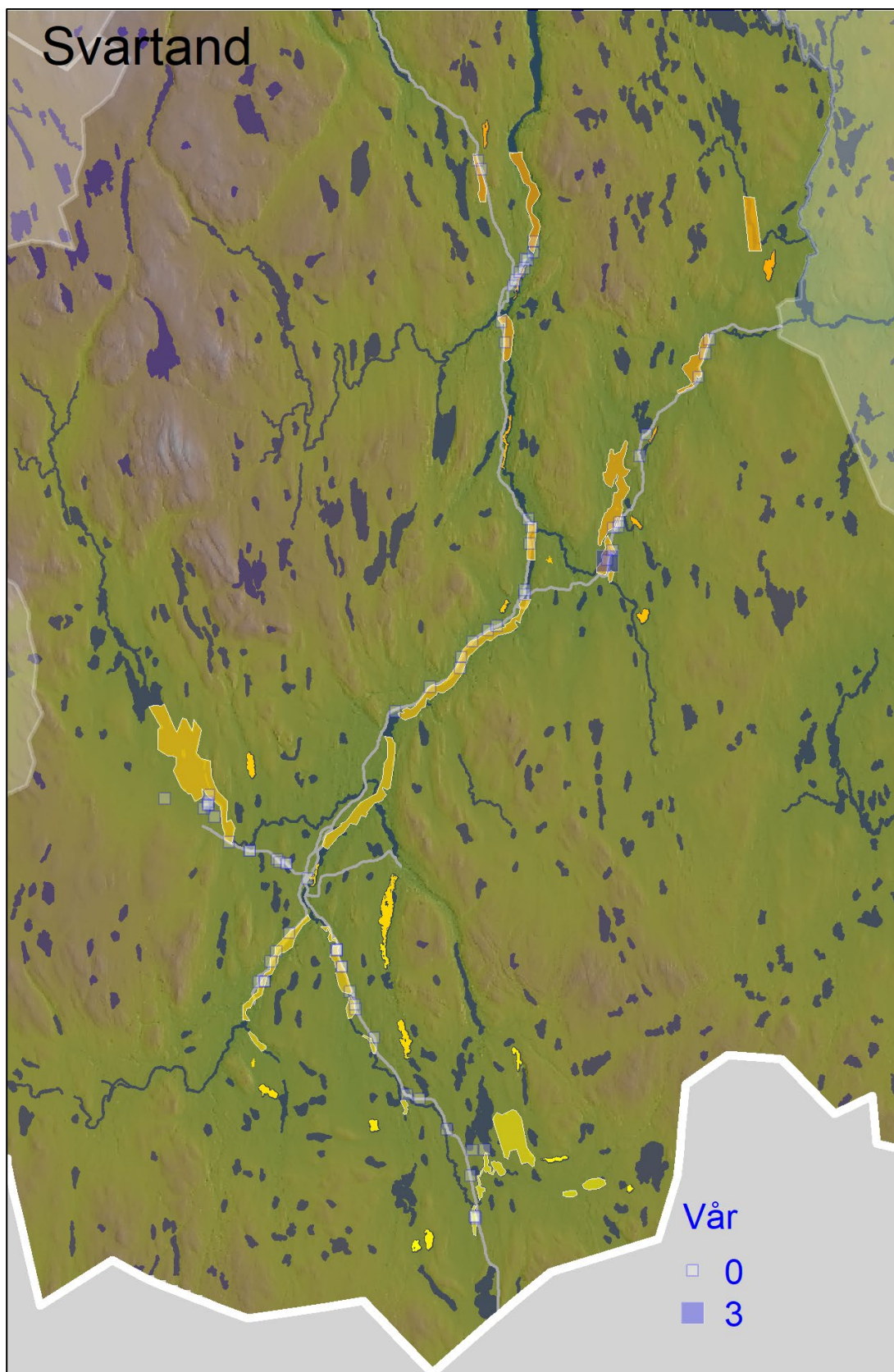
- Anonym. 2023. Forskrift av 01.05.2023 "Forskrift om lodden (vårjakt på ender) fra og med 1. mai 2023–6. juni 2028, Kautokeino kommune, Troms og Finnmark" (<https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2023-04-04-483>).
- Buljo, J.H., et al. 2021. Lodden – en kulturbærende sedvane i Guovdageaidnu. En utredning om lodden i Guovdageaidnu. Kautokeino kommune, Loddenutvalget, April 2021.
- Bustnes, J.O., Nilsen, S. 1995. Populasjons-økologiske vurderinger rundt vårjakt på ender i Kautokeino, NINA Oppdragsmelding. pp. 1-26.
- Bustnes, J.O., Nilsen S. 1996. Treårig forsøksordning med vårjakt på ender i Kautokeino: en oppsummering, NINA Oppdragsmelding. pp. 1-23.
- Bustnes, J. O., et al. 2022. Reproductive success of threatened northern Lesser Black-backed Gulls (*Larus fuscus fuscus*) in relation to nest predation by Ravens (*Corvus corax*). - *Ornis Fennica* 99: 1-14.
- Bårdsen, B.-J. 2009. Risk sensitive reproductive strategies: the effect of environmental unpredictability. - Department of Biology, Faculty of Science, University of Tromsø, p. iii+157.
- Haapanen, A. & Nilsson L. 1979. Breeding waterfowl populations in Northern Fennoscandia. *Ornis Scand.* 10: 145-219.
- Ims, R. A. m.fl. 2007. - *Ecosystems* 10: 607-622.
- Jaren, V. 1983. Andefuglundersøkelser og jakt i Kautokeino våren 1983. Rapp. no. 6. Fylkesmannen i Finnmark. Miljøvernavd.
- Jonson, L. 1994. Fugler: Europa, Nord-Afrika og Midtøsten. J.W. Cappelens forlag.
- Moldsvor, J. & Larsen, T. 1988. Fugleobservasjoner fra Nappulvuobmi, Kautokeino, sommeren 1987. *Lappmeisen* 13: 19-29.
- Næss, M. W. m.fl. 2010. - *Evolution and Human Behavior* 31: 246-258.
- Patterson, R. 2023. midlines: Estimate Polygon Midlines. s.
- Pebesma, E. J. m.fl. 2023. sf: Simple Features for R. s.
- Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. - *American Naturalist* 132: 652-661.
- R Core Team. 2023. R: a language and environment for statistical computing. - R Foundation for Statistical Computing, s.
- Stokke, B.G., Dale, S., Jacobsen, K.-O., Lislevand, T., Solvang, R., Strøm, H. 2021. Fugler Aves - Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Trondheim, Norway: Artsdatabanken.
- VKM, Ytrehus, B., Bustnes, J.O., Bårdsen, B.J., Eldegard, K., Kausrud, K., Sandercock, B.K., Berg, P.R., Bryn, A., Geange, S.R., Granguist, E.G., Hindar, K., Hole, L.R., Järnegren, J., Kirkendall, L., Nilsen, A., Nilsen, E.B., Velle, G. 2022. Assessment of risks to wildlife and animal welfare associated with Lodden, Sami traditional hunting of ducks in spring. Scientific Opinion of the Panel on Biodiversity of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM Report 2022:29, ISBN: 978-82-8259-405-9, ISSN: 2535-4019. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM), Oslo, Norway.

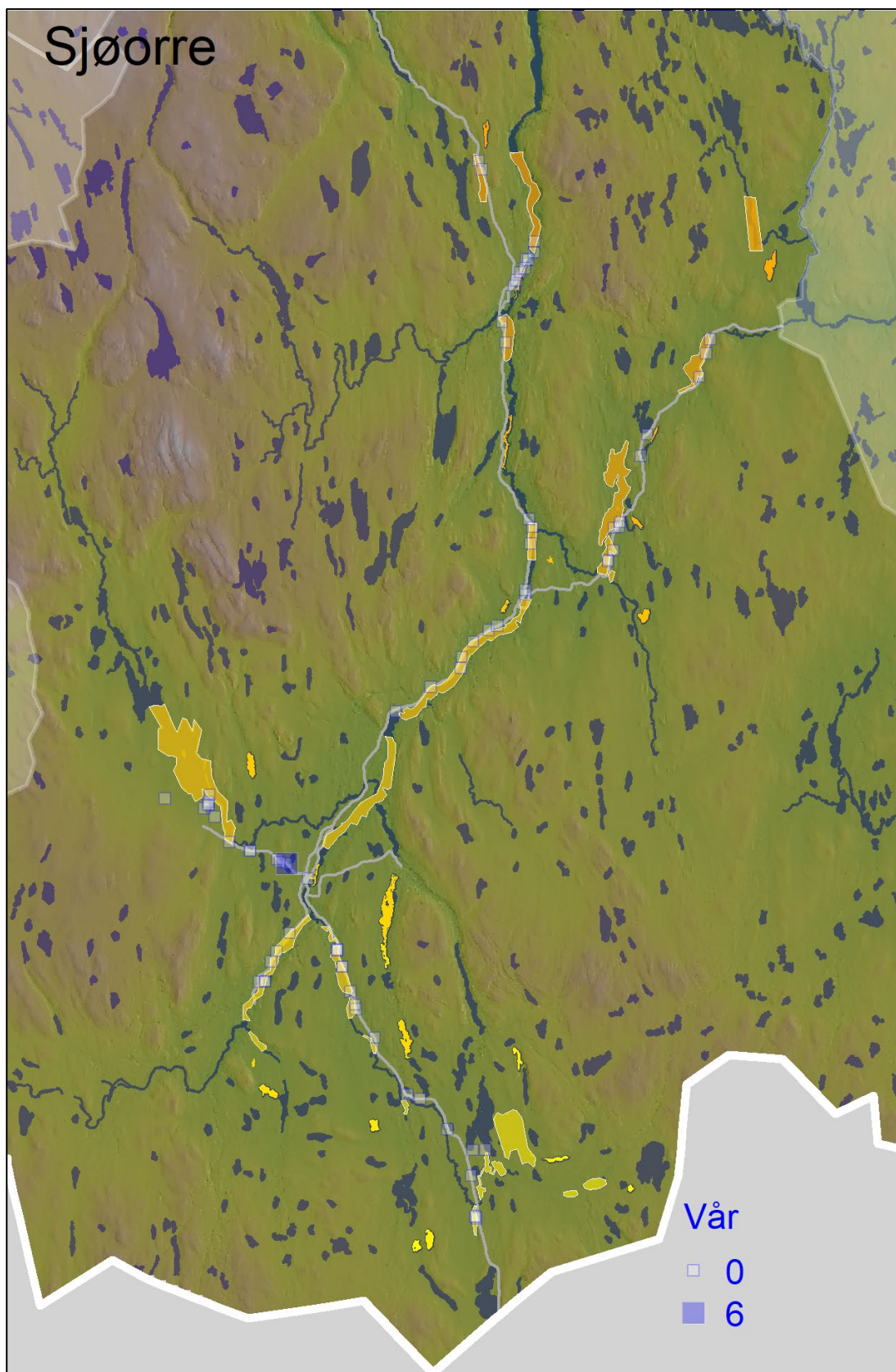
7 Vedlegg 1: Romlig fordeling av observasjoner av ulike andearter

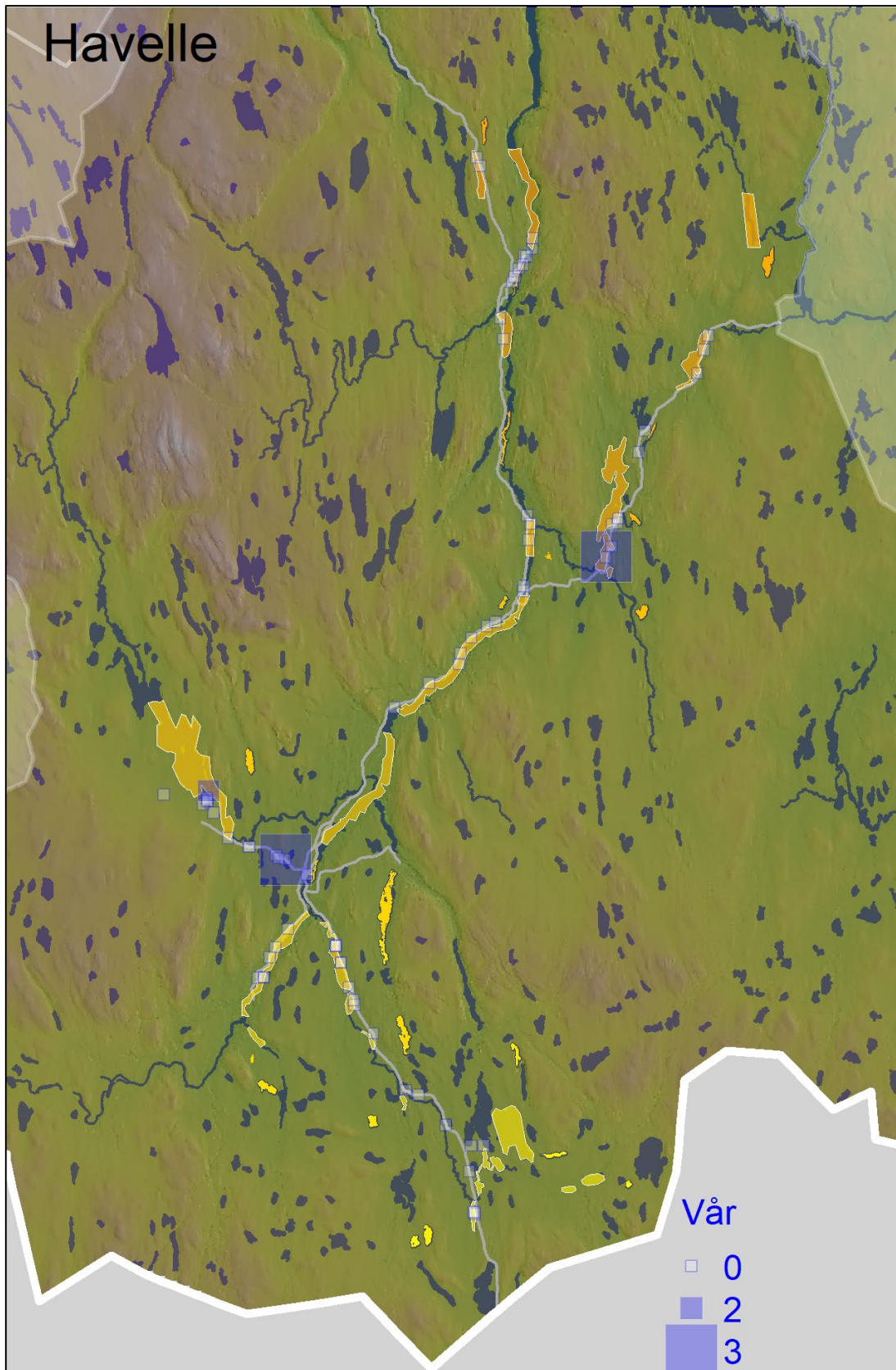


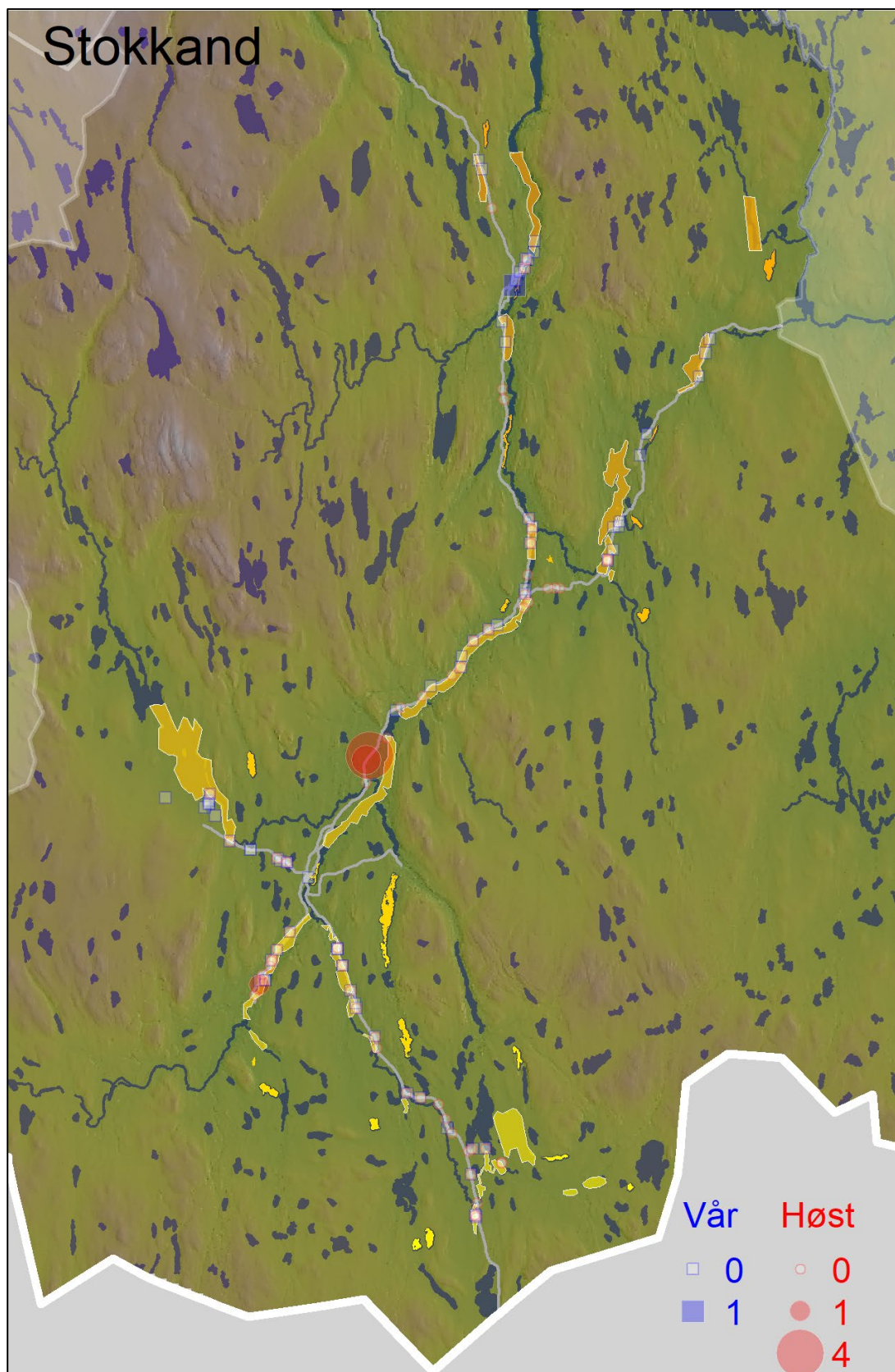


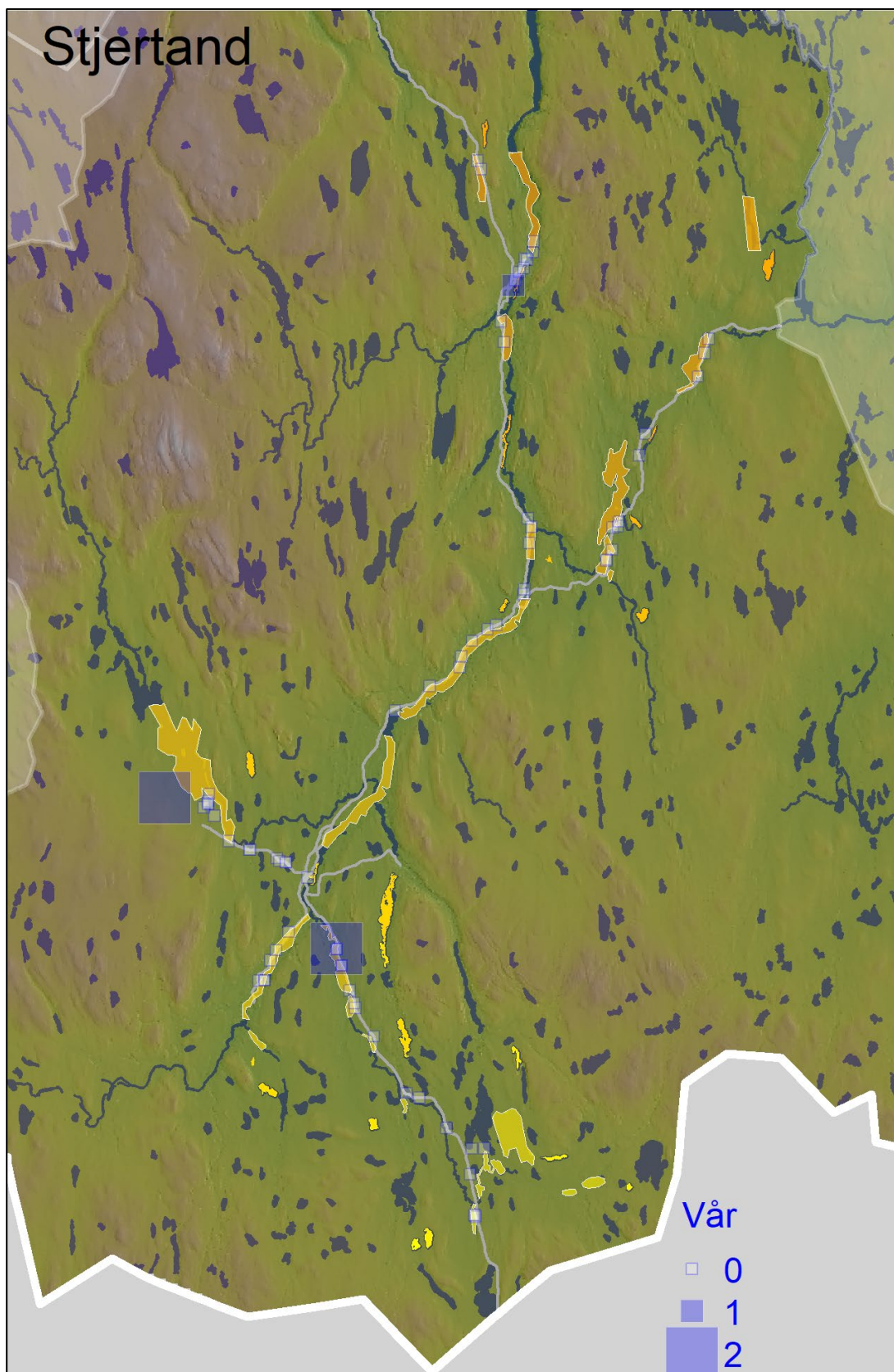


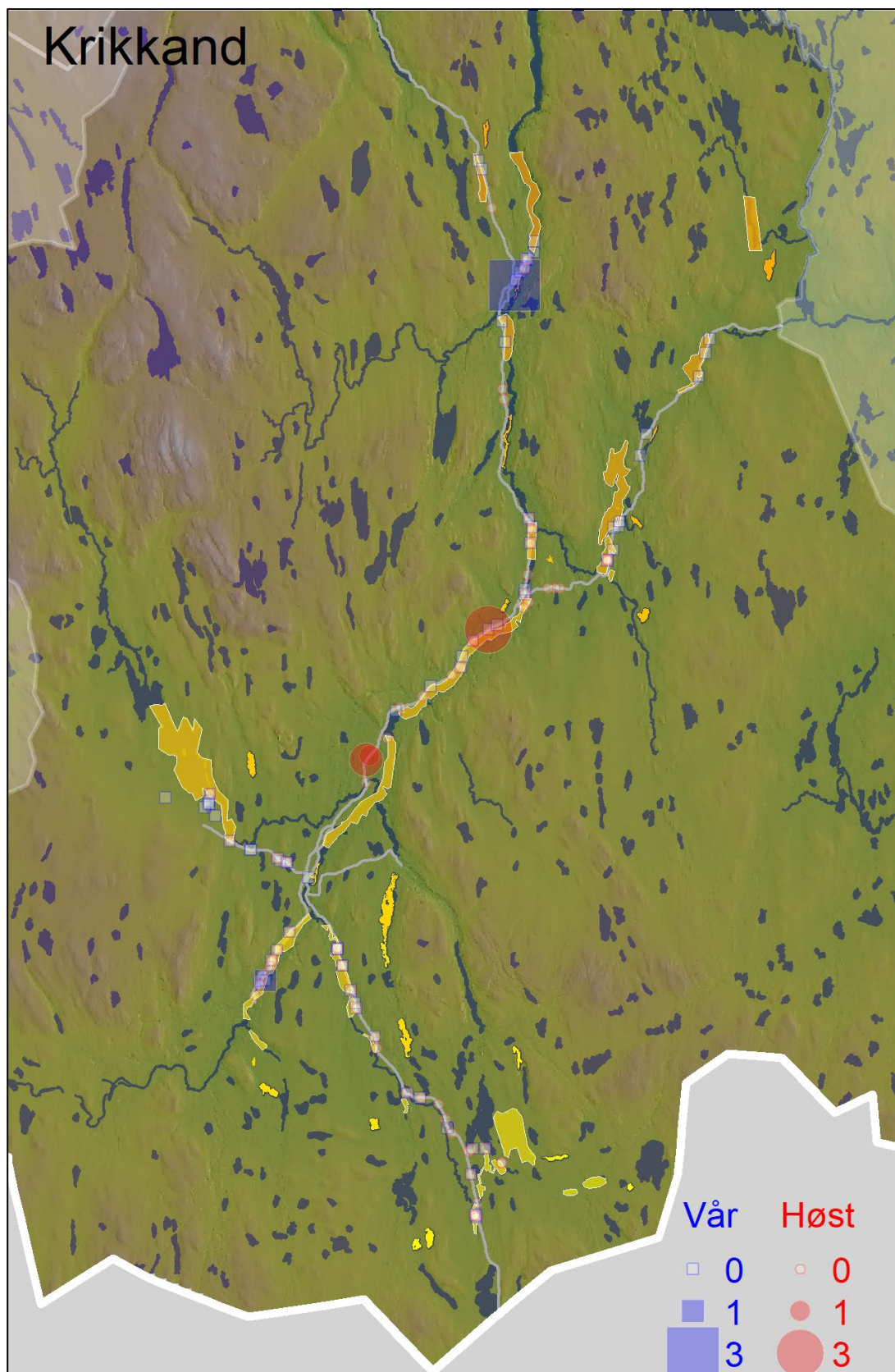


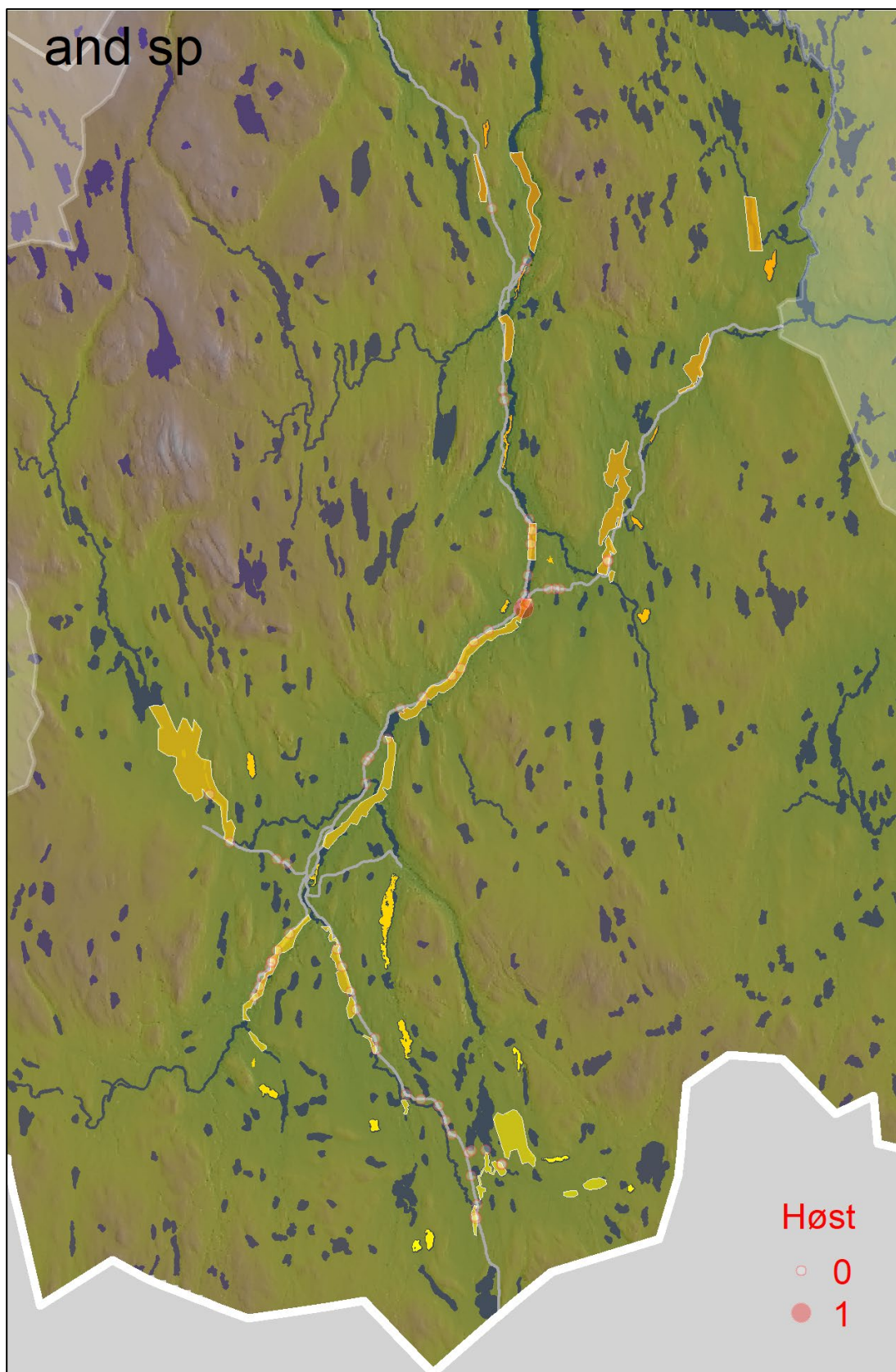


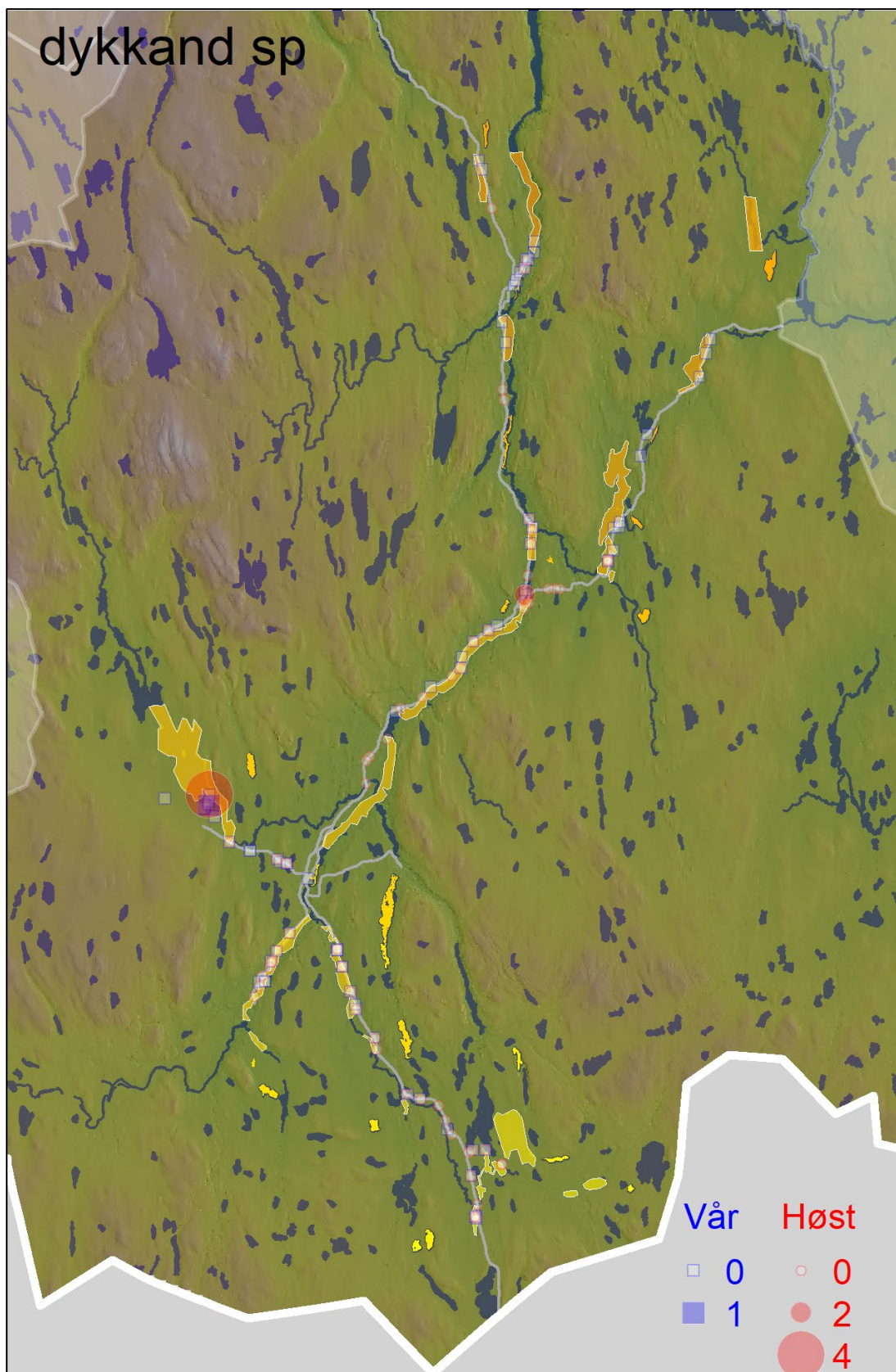












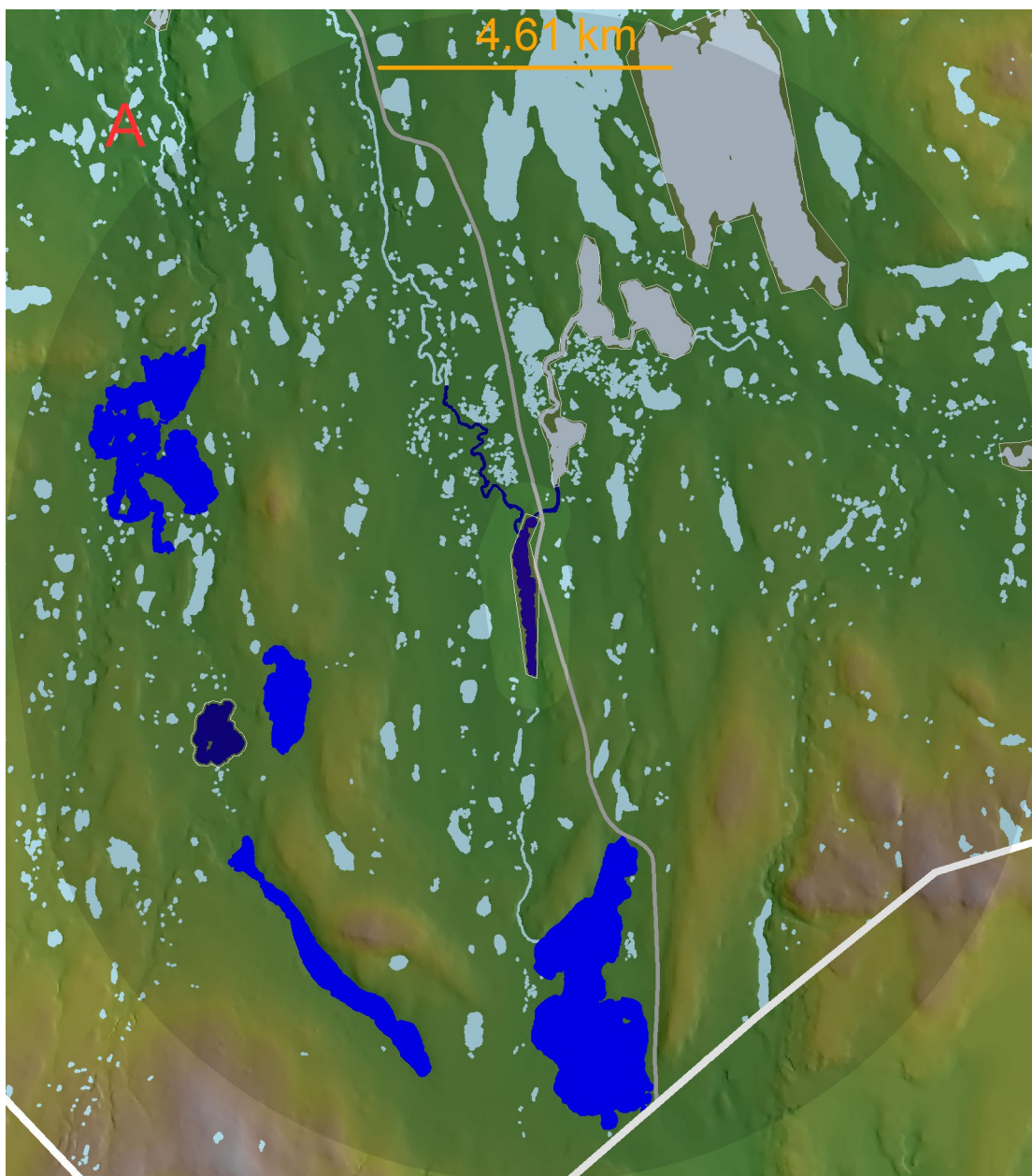
8 Vedlegg 2: Detaljert informasjon om studiedesignet

Tabell V2.1. Oversikt over hvert jaktområde (se Figur 2.1 i hovedteksten for detaljer) med tilhørende referanseområde. Arealstørrelse, høyde over havet samt avstand til henholdsvis det jaktområdet det er koblet mot samt nærmeste jaktområde (som kan være et annet jaktområde).

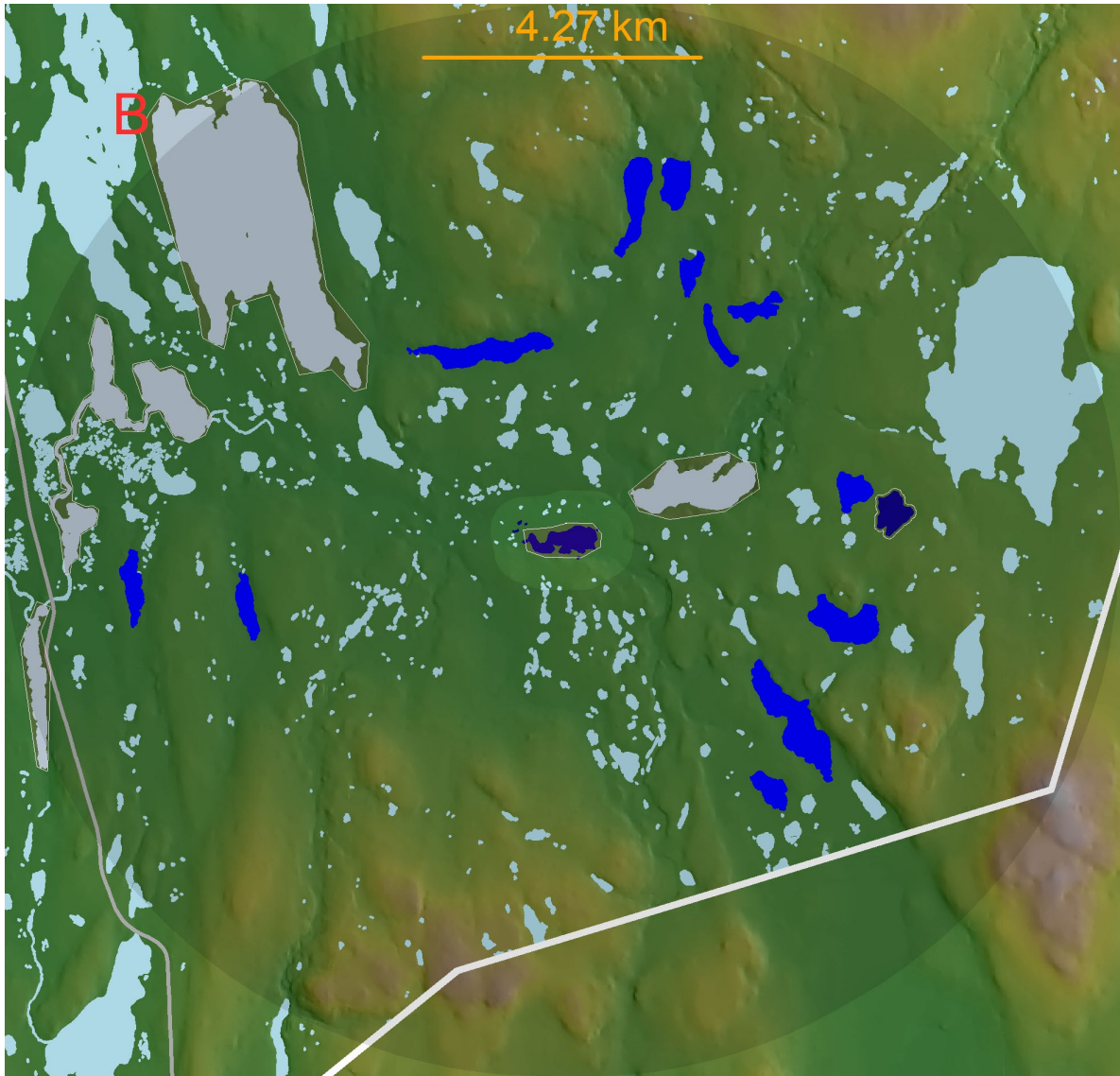
Område	Type	Areal (km ²)	Høyde (m over havet)	Avstand til jaktområder (km)	
				Jaktområde	Nærmeste
A	Jaktområde	0.75	368.65	-	-
	Referanse	0.49	393.60	4.61	4.61
B	Jaktområde	0.52	374.56	-	-
	Referanse	0.21	411.70	4.27	1.85
C	Jaktområde	1.47	377.58	-	-
	Referanse	0.51	380.30	2.48	0.60
D	Jaktområde	2.27	371.29	-	-
	Referanse	0.85	405.40	4.82	3.40
E	Jaktområde	8.91	373.37	-	-
	Referanse	0.56	394.70	3.29	3.29
F	Jaktområde	0.46	353.23	-	-
	Referanse	0.58	367.10	2.22	2.22
G	Jaktområde	0.45	340.22	-	-
	Referanse	0.61	345.43	5.92	3.25
H	Jaktområde	0.83	324.80	-	-
	Referanse	0.87	354.50	2.82	2.82
I	Jaktområde	0.97	331.40	-	-
	Referanse	1.58	360.80	3.69	2.16
J	Jaktområde	5.44	312.97	-	-
	Referanse	0.15	343.60	3.24	0.86

Tabell V2.1. Fortsettelse.

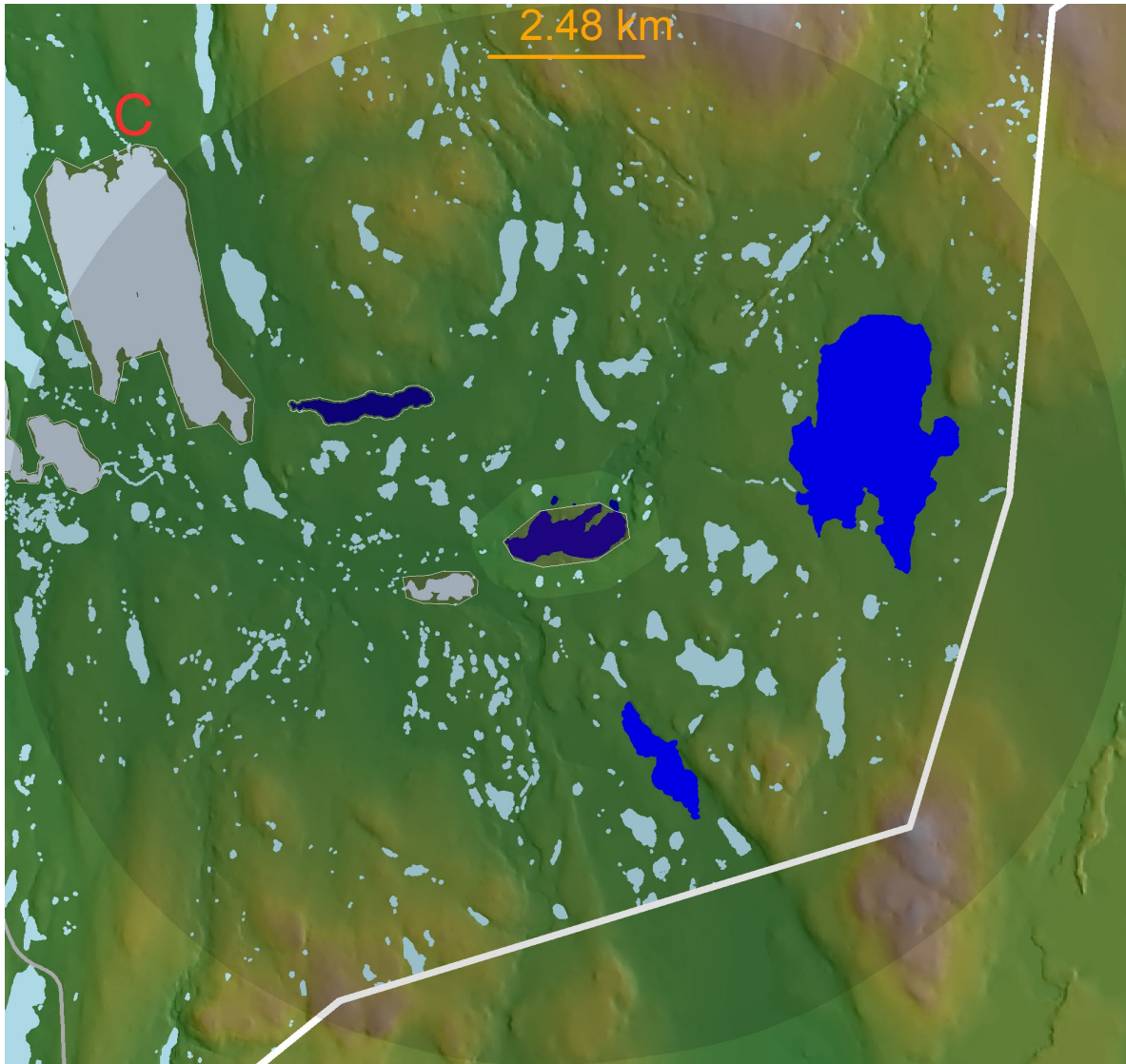
Område	Type	Areal (km ²)	Høyde (m over havet)	Avstand til jaktområder (km)	
				Jaktområde	Nærmeste
K	Jaktområde	3.50	326.36	-	-
	Referanse	3.40	345.20	3.74	3.74
L	Jaktområde	8.50	304.21	-	-
	Referanse	0.35	302.02	1.43	1.43
M	Jaktområde	24.06	375.13	-	-
	Referanse	1.02	370.95	2.85	2.85
N	Jaktområde	10.41	306.22	-	-
	Referanse	0.31	320.36	0.77	0.77
O	Jaktområde	0.31	329.04	-	-
	Referanse	0.16	342.20	4.75	0.95
P	Jaktområde	2.10	329.70	-	-
	Referanse	0.71	350.01	4.30	3.50
Q	Jaktområde	1.92	306.46	-	-
	Referanse	0.57	278.27	4.98	4.98
R	Jaktområde	9.83	326.48	-	-
	Referanse	0.38	344.87	0.83	0.83
S	Jaktområde	4.08	335.47	-	-
	Referanse	0.21	348.62	3.28	1.81
T	Jaktområde	2.79	280.88	-	-
	Referanse	0.19	277.28	4.59	4.59
U	Jaktområde	4.48	369.19	-	-
	Referanse	1.27	356.00	0.88	0.88
V	Jaktområde	1.76	396.78	-	-
	Referanse	0.54	426.00	0.90	0.90
W	Jaktområde	5.90	275.53	-	-
	Referanse	0.34	266.09	1.33	1.33



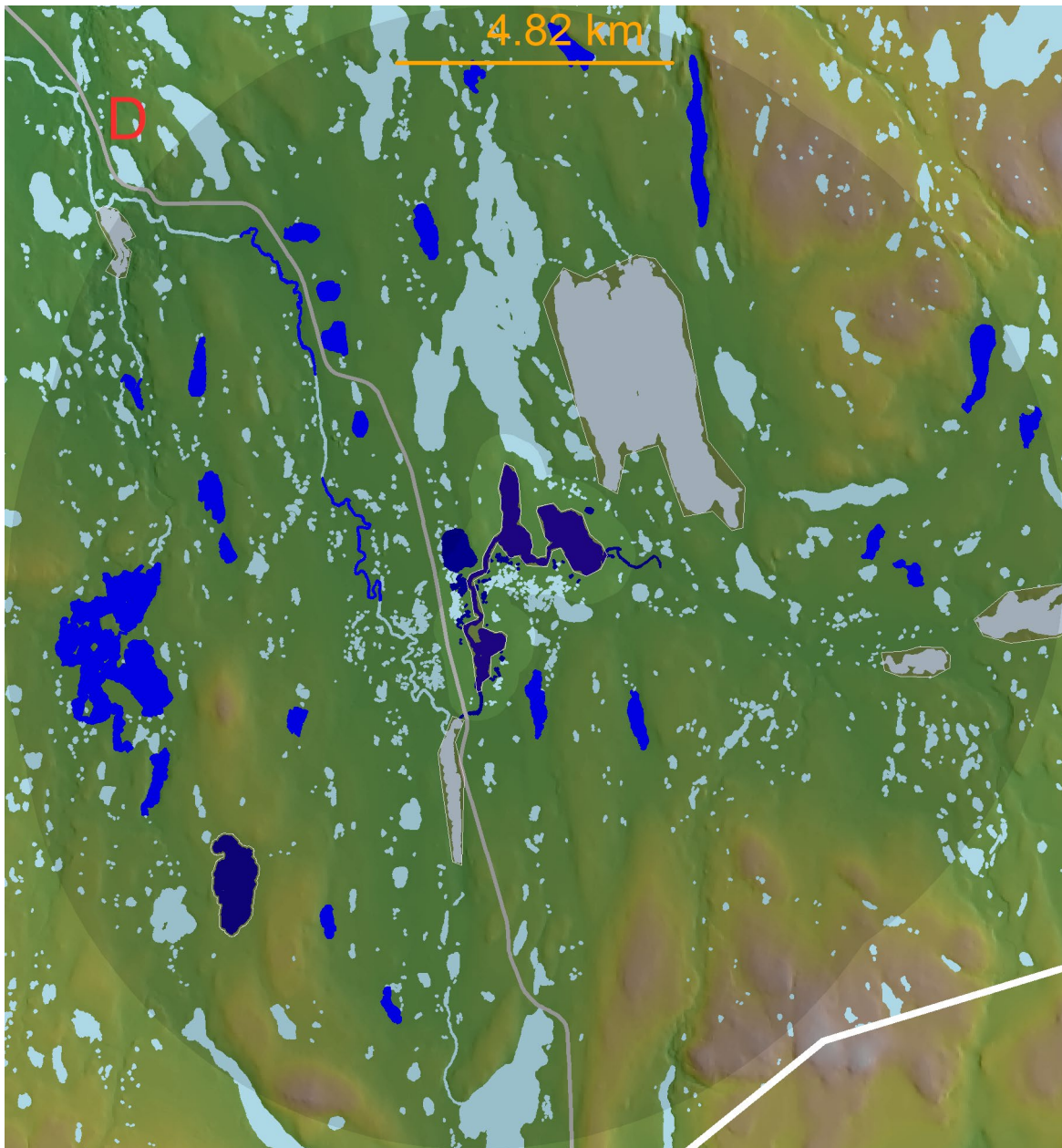
Figur. V2.1. Det første jaktområdet (A) vist som et polygon med hvit grenselinje (i sentrum av figuren). Elver og vann som er direkte berørt av dette er vist i mørk blå farge, mens elver og vann som passer kriteriene for å inngå i designet vårt er vist i blått; disse er posisjonert innenfor buffersonen (gråskravertområde). Lyseblått angir elver og vann som er ekskludert gjennom at de enten ikke er innenfor buffersonen, ikke oppfyller kravene til enten størrelse eller høyde eller at de tilhører et annet jakt- eller referanseområde. Tykkere hvite linjer angir enten kommune- eller nasjonale grenser, mens grå linje viser veier (se hovedtekst for detaljer om grunnlagsdata og kriterier for designet).



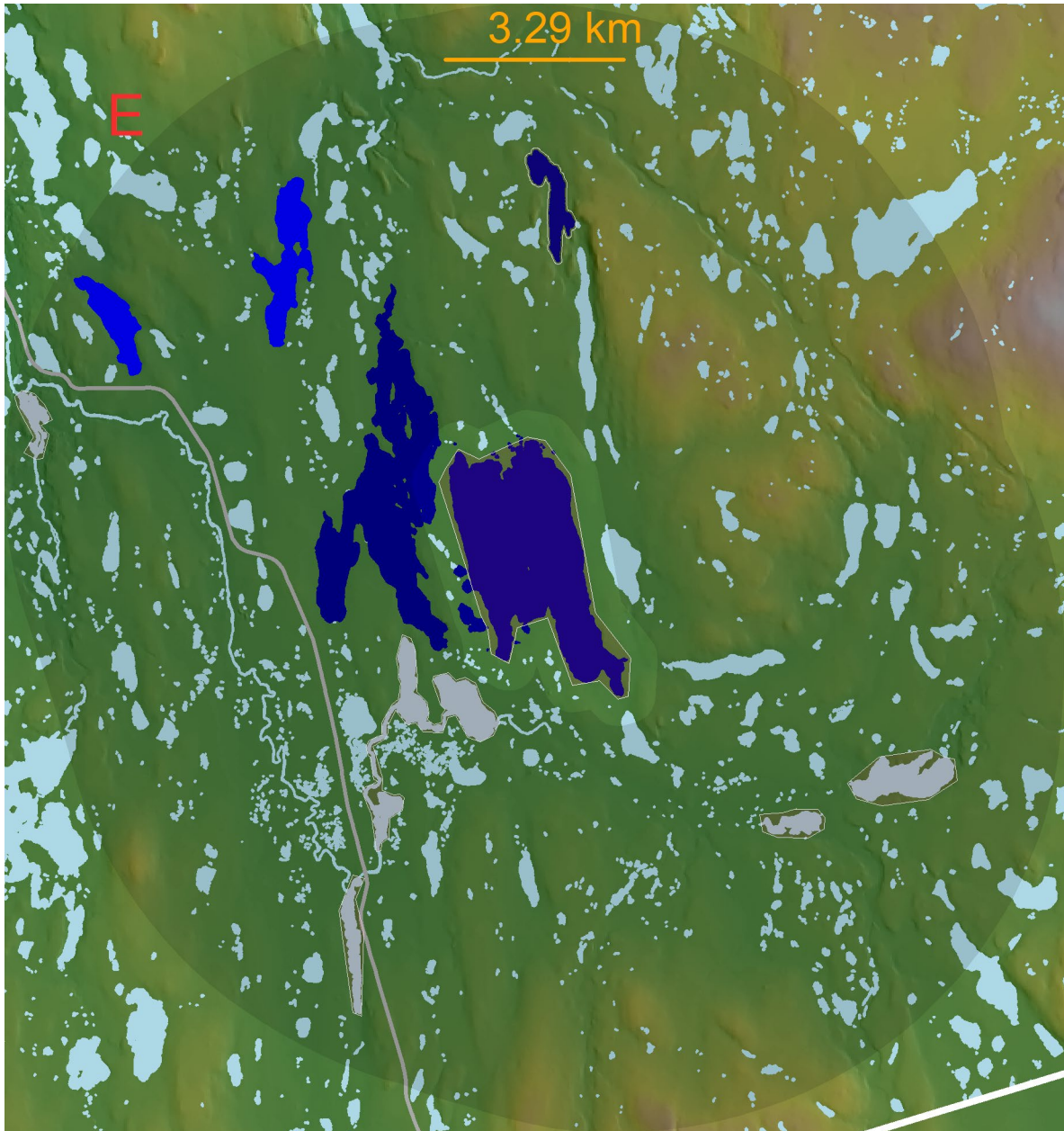
Figur V2.2. Se Figur V2.1 for detaljer.



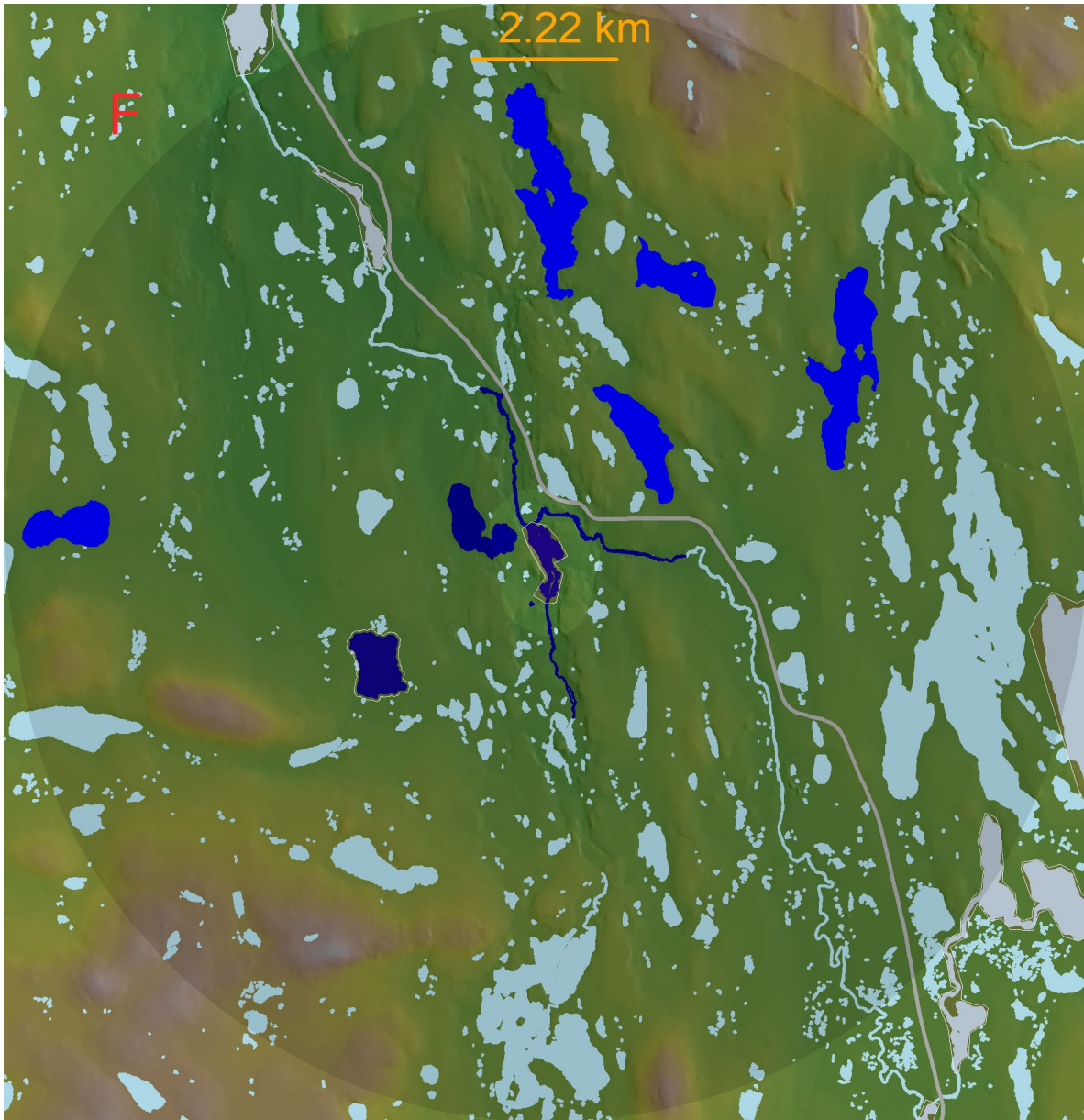
Figur V2.3. Se Figur V2.1 for detaljer.



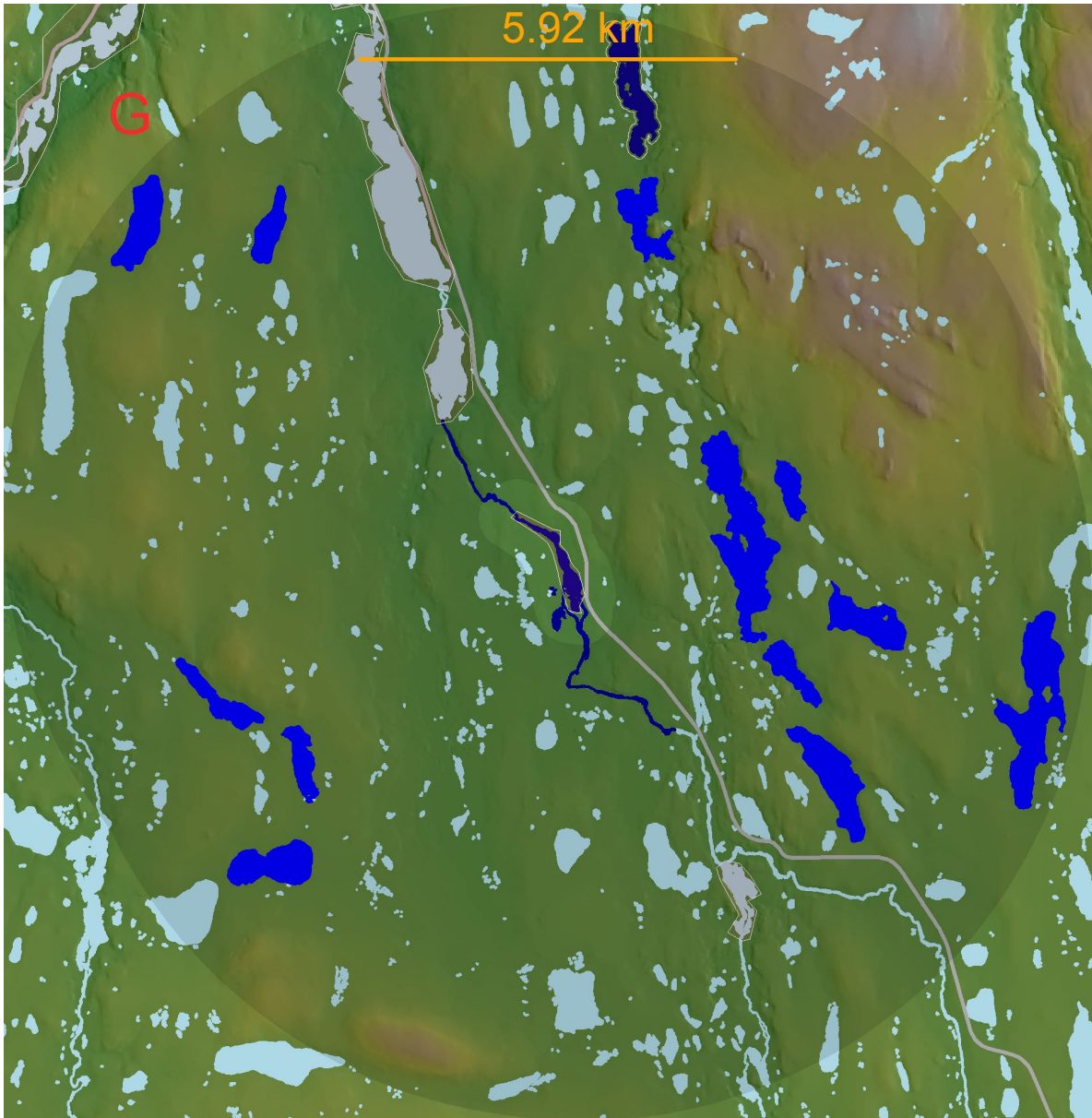
Figur V2.4. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.5. Se Figur V2.1 for detaljer.



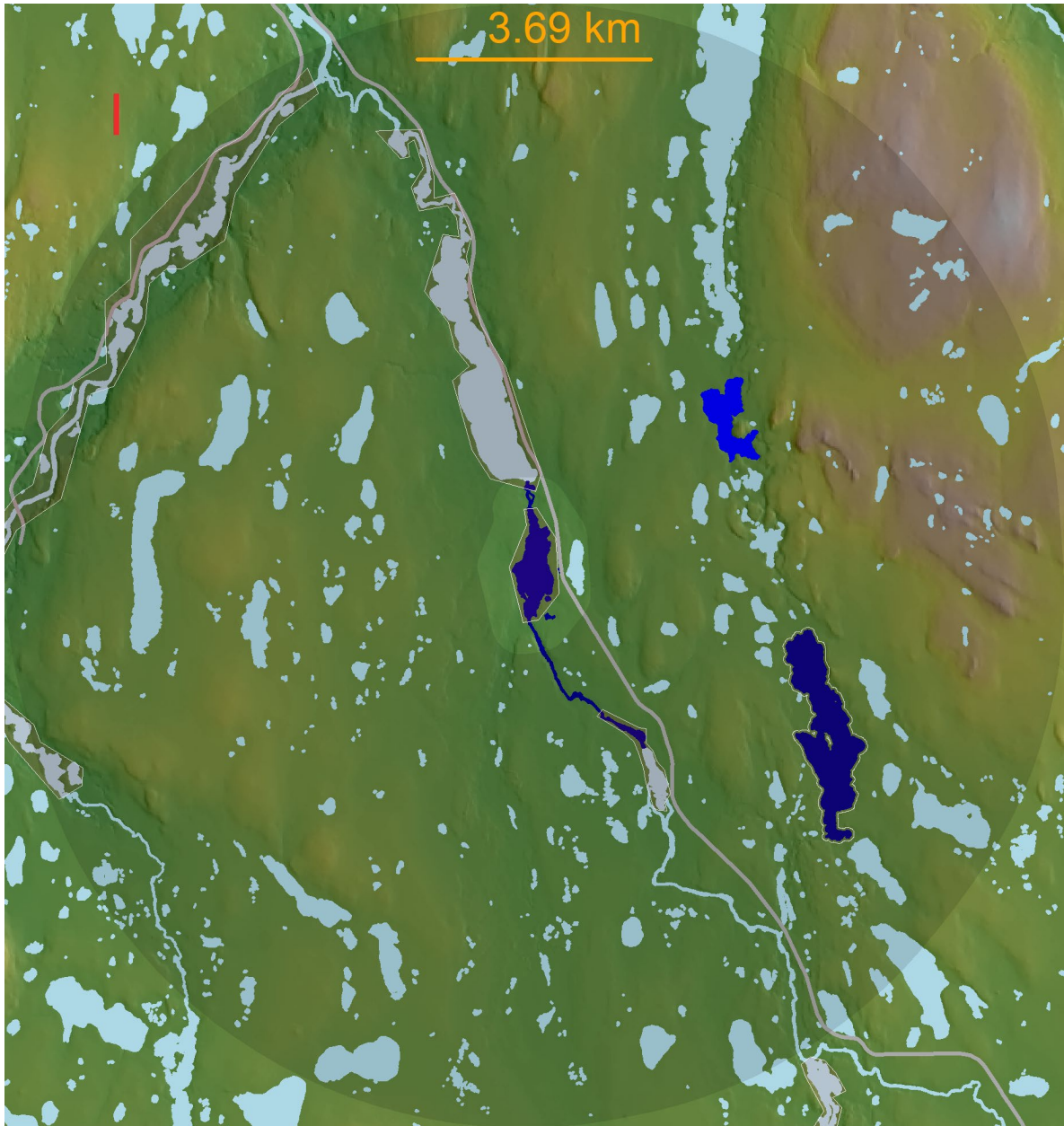
Figur V2.6. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.7. Se Figur V2.1 for detaljer.



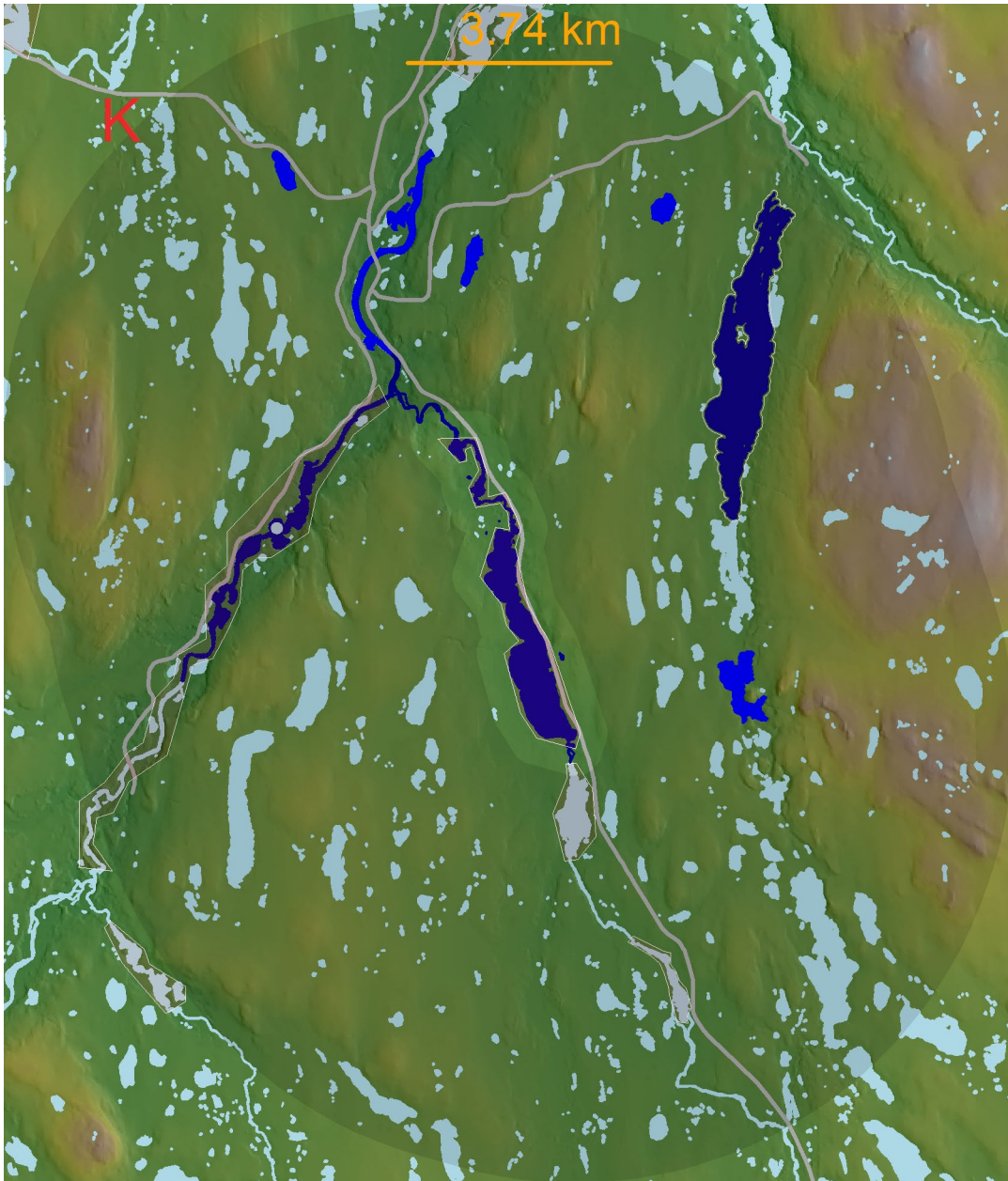
Figur V2.8. Se Figur V2.1 for detaljer.



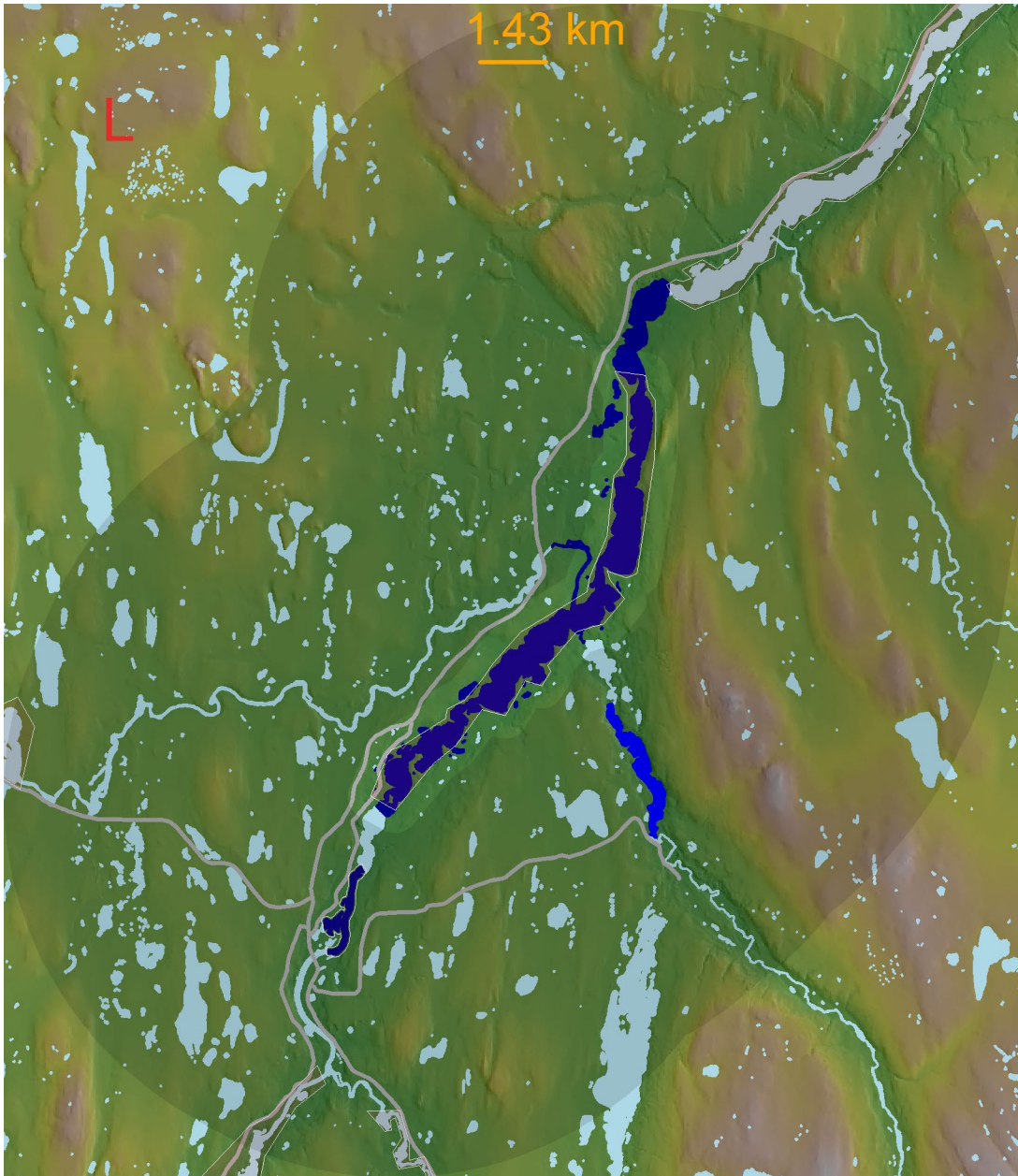
Figur V2.9. Se Figur V2.1 for detaljer.



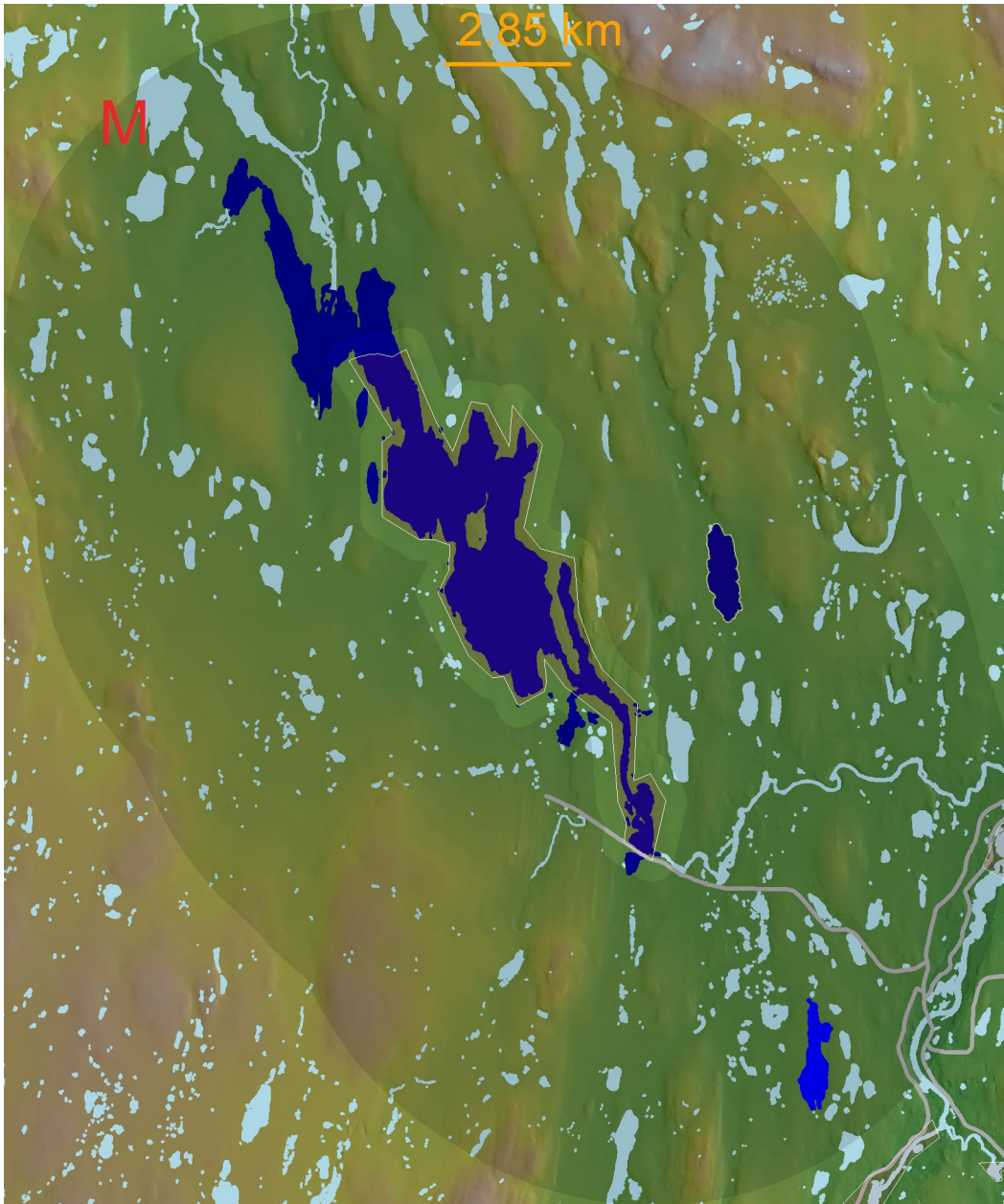
Figur V2.10. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.11. Se Figur V2.1 for detaljer.



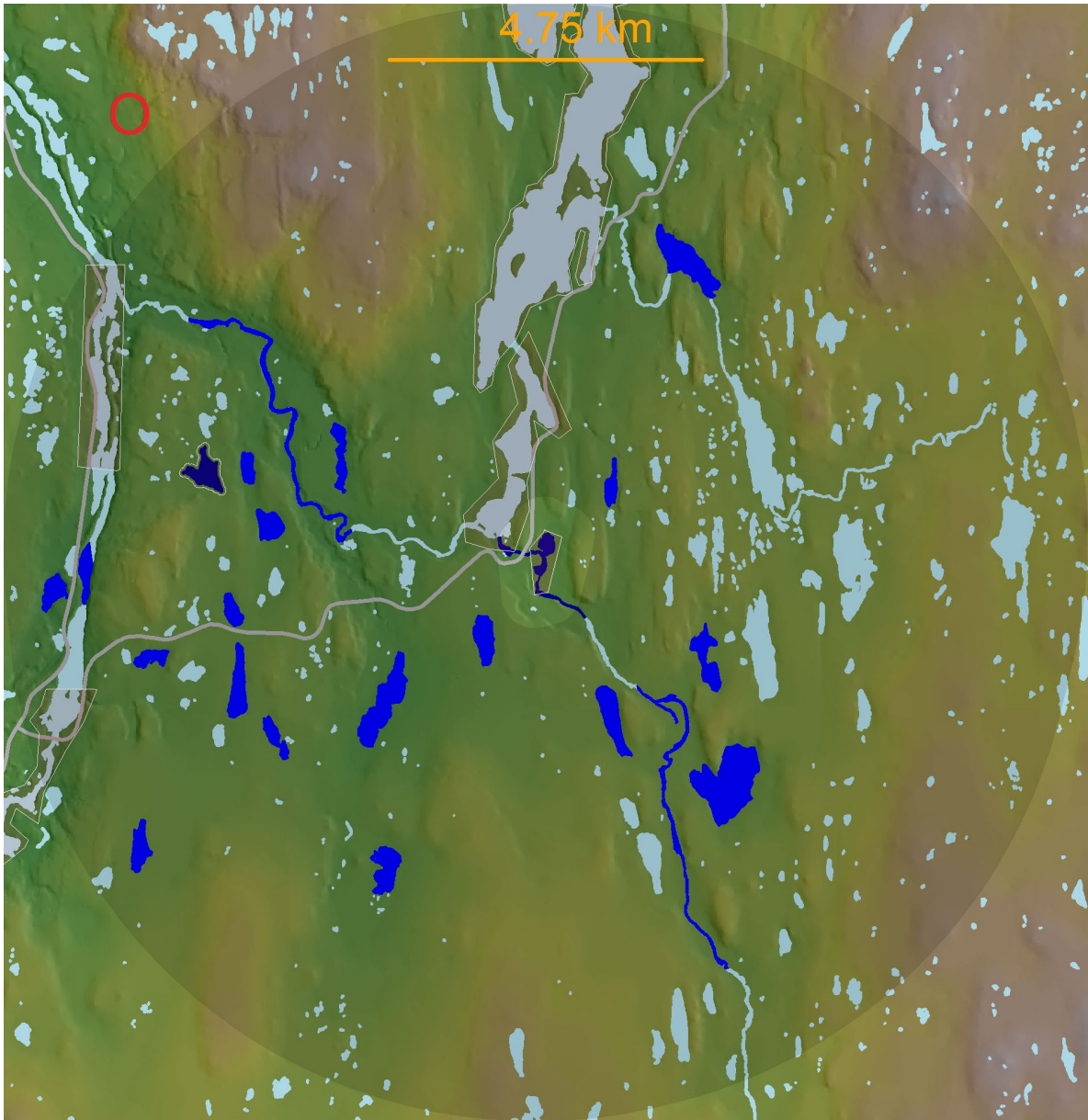
Figur V2.12. Se Figur V2.1 for detaljer.



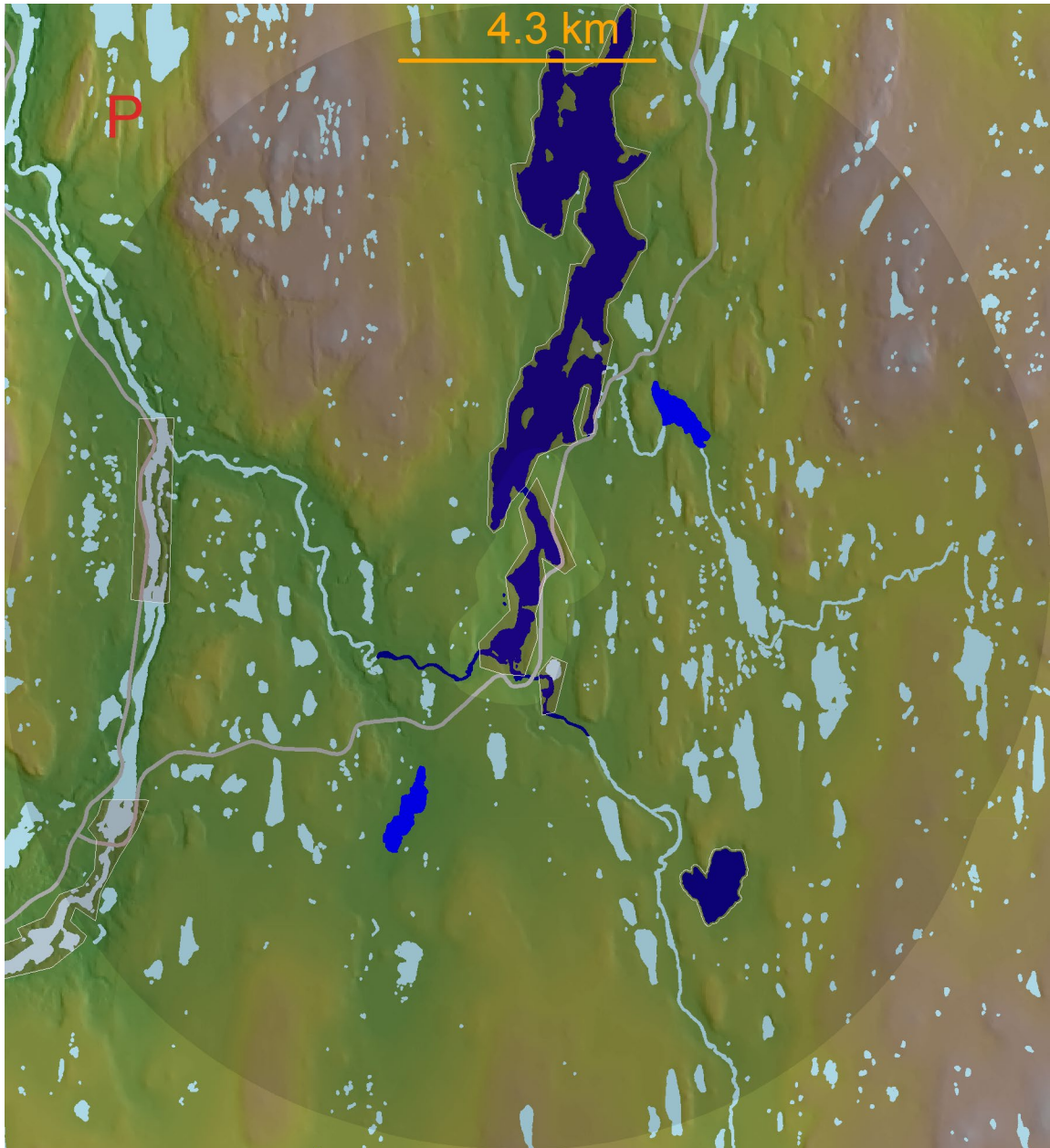
Figur V2.13. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.14. Se Figur V2.1 for detaljer.



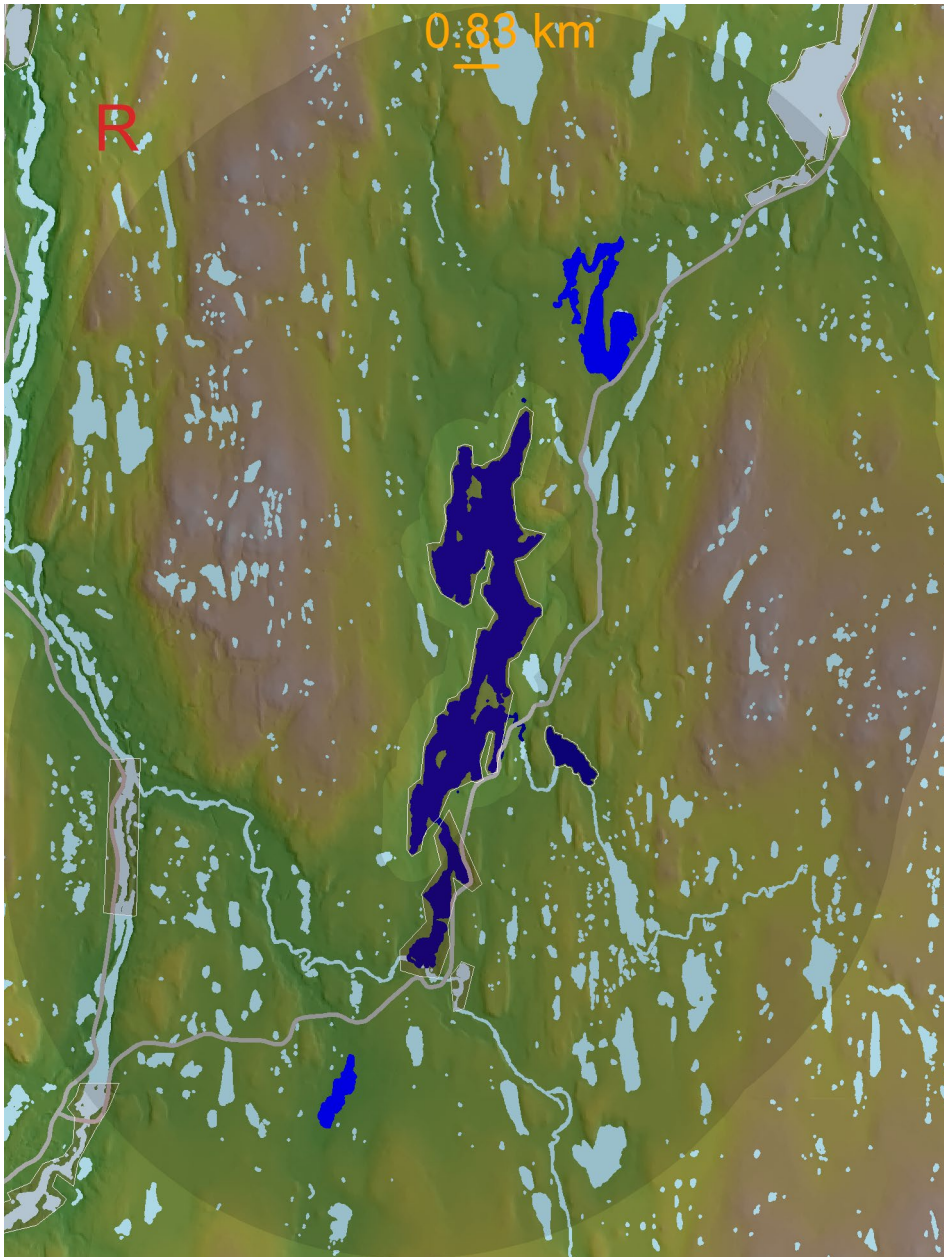
Figur V2.15. Se Figur V2.1 for detaljer.



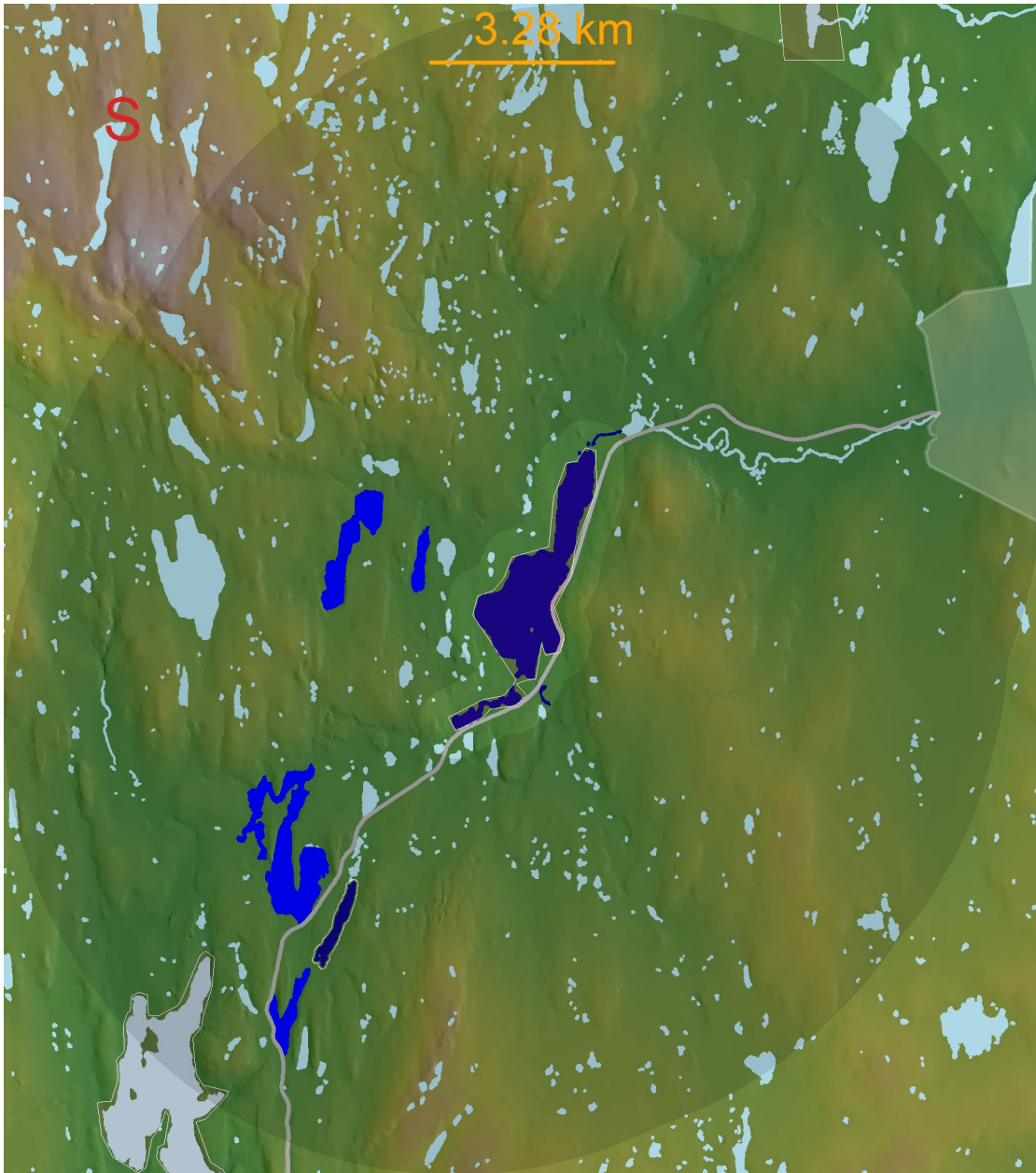
Figur V2.16. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.17. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.18. Se Figur V2.1 for detaljer.



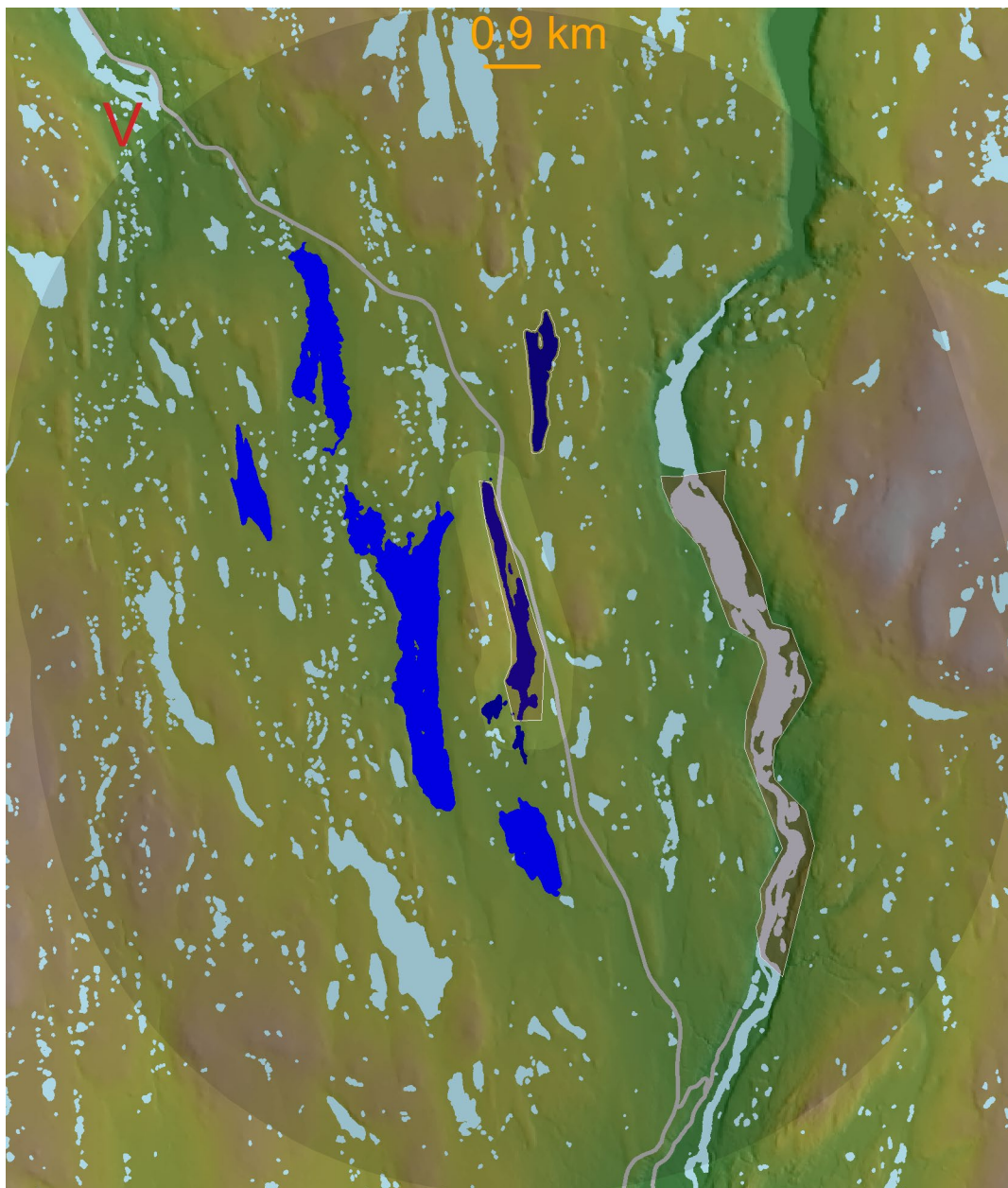
Figur V2.19. Se Figur V2.1 for detaljer.



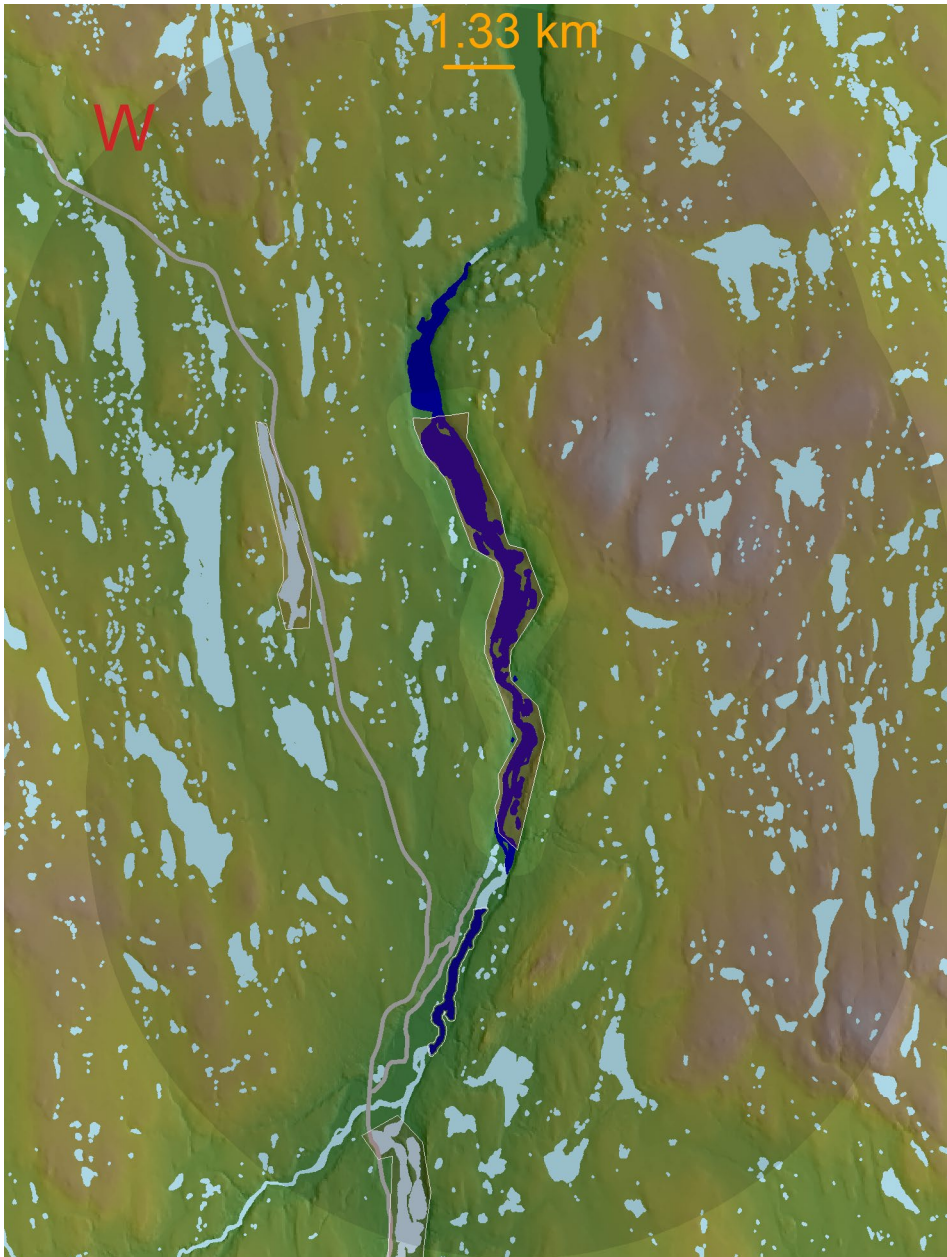
Figur V2.20. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.21. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.22. Se Figur V2.1 for detaljer.



Figur V2.23. Se Figur V2.1 for detaljer.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-5137-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger