



Slutrapport GPS-märkta älgar i Haradsområde 2020-2023

– Vandring, fördelning och livsmiljönyttjande

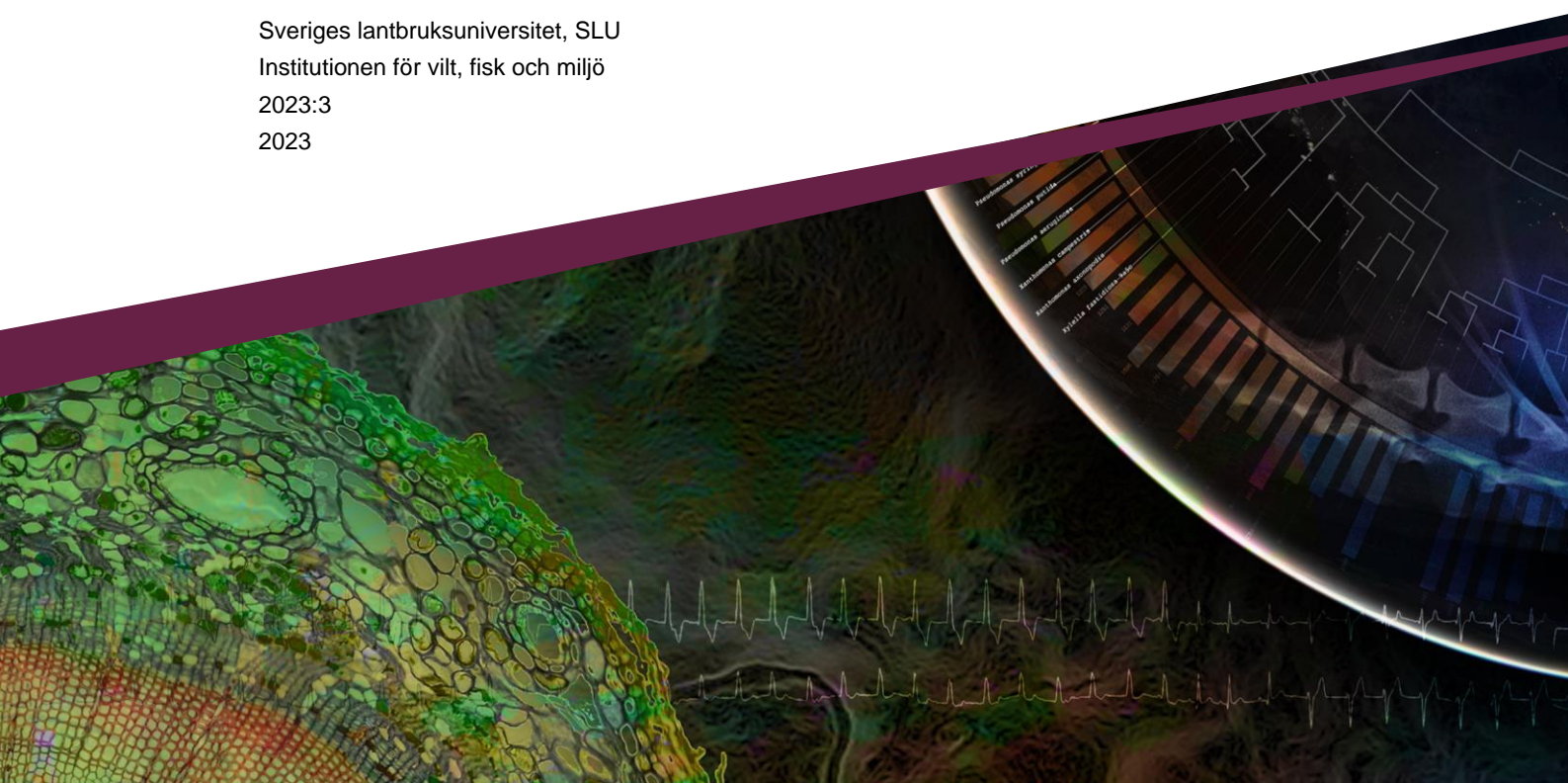
Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Marcus Jatko och Göran Ericsson

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för vilt, fisk och miljö

2023:3

2023



Slutrapport GPS-märkta älgar i Haradsområde 2020-2023 – Vandring, fördelning, och livsmiljönyttjande

Wiebke Neumann Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vilt, fisk
och miljö
<https://orcid.org/0000-0002-0000-4816>

Fredrik Stenbacka Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vilt, fisk
och miljö

Göran Ericsson Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vilt, fisk
och miljö
<https://orcid.org/0000-0002-5409-7229>

Marco Jatko Sveaskog

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vilt, fisk och miljö

Utgivningsår: 2023

Utgivningsort: Umeå

Serie: Rapport (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för vilt, fisk
och miljö)

Delnummer i serien: 2023:3

Nyckelord: Alces alces, vandring, habitat selektion

Sammanfattning

Att förvalta en rörlig resurs är utmanade och kräver en god förståelse om resursens fördelning i tid och rum. I Norrbotten behöver älgförvaltningen anpassas till stationära och vandringsälgar. Under perioden mars 2020-2023 följde och kvantifierade vi fördelning, vandringbeteende och val av livsmiljöer av 30 vuxna GPS-märkta älgar (20 kor och 10 tjurar) i centrala Norrbotten. Älgarna i Haradsområdet rörde sig över en stor yta där de stora hemområdena förklaras av en mycket stor andel av vandringsälgar, samt att de flesta älgar vandrar långa sträckor mellan sina säsongsområden – även om avståndet varierar mellan enskilda älgar. Älgarnas vandringbeteende ledde till att nuvarande avgränsning mellan älgförvaltningsområden inte fångar upp merparten av vandringsdjuren inom samma förvaltningsenhet. Därmed kan det finnas ett behov av att justera gränsen mellan förvaltningsområden om älgförvaltningen vill samla större delen av vandringsälgarna inom samma förvaltningsenhet. Tallskog är en central livsmiljö för älgar året om – även om skogstypens andel varierar mellan vinter och sommaren och under älgarnas vandringperiod. Under vintertid får hyggen en betydande roll i älgarnas livsmiljöval och under vår/sommarperioden betonar blandskogens och våtmarkernas roll i älgarnas val av livsmiljöer. Under sin vandring rör sig älgar fram för allt över hyggen, i tallskog och blandskog.

Författarna ansvarar ensamma för innehållet i rapporten.

Nyckelord: Alces alces, hemområden, vandring, habitatval, överlevnad

Abstract

To manage a mobile resource is challenging. To target management resourcefully and sustainably, it requires a good understanding of resource distribution in time and space. In Norrbotten, moose management needs to be adapted to stationary and migratory moose. To add knowledge to moose management, we followed and quantified the distribution, migration behaviour and habitat selection of 30 adult GPS-marked moose (20 females and 10 males) in central Norrbotten, near the village Harads between March 2020-2023. Moose marked in the Harads area had a high share of migratory individuals that moved over a large area, resulting in large home ranges. Most migrants moved long distances between their seasonal ranges - although the distance varies between individual moose. The observed migratory behavior (i.e. distance and direction) of moose marked in Harads emphasized that the current delineation between moose management areas does not capture the majority of animals within the same management unit. Consequently, our observation suggests a need to adjust the boundary between management areas if moose management aims to manage the majority of migratory moose within the same management unit. Pine forests are a central habitat for moose all year round - although the share of this forest type varies between winter and summer ranges and when animals migrate. During the winter, clearings play a significant role in the moose's choice of habitat. Animals' habitat selection in their spring/summer ranges emphasizes the role of mixed forests and wetlands during this time of the year. During their migration, moose move mainly over clearings, in pine forests and mixed forests.

The authors are solely responsible for the content of the report

Keywords: Alces alces, home ranges, migration, habitat selection, survival

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	7
2. Bakgrund	9
3. Märkning och vuxenöverlevnad.....	12
4. Reproduktion	15
5. Fördelning och hemområden	17
5.1. Vandringsbeteende och -tider	21
5.2. Säsongsområden	28
6. Livsmiljöanvändning under olika säsonger	32
7. Referenser	40
Bilagor	42

1. Sammanfattning

Att förvalta en rörlig resurs är utmanande och kräver en god förståelse om resursens fördelning i tid och rum. Älgarna i Haradsområdet rör sig över en stor yta där älgkornas hemområde omfattar i medel 7 060 ha, men variationen mellan korna är stora med ett minsta hemområde på 2 850 ha och det största på 11 500 ha. Medelstorleken av älgdjurarnas hemområden (10 850 ha) är större än kornas men även här ser vi en tydlig variation mellan enskilda tjurar (min 5 750 ha, max 20 640 ha). De stora hemområdena förklaras av en mycket stor andel av vandringsälgar i Haradsområdet, samt att de flesta älgar vandrar långa sträckor (>80 km) mellan sina säsongsområden längs med Luleälven. Däremot följer och motsvarar andel vandringsälgar och medelavståndet de förflyttar sig mellan årstiderna mer vad vi kunde dokumentera i områden i södra Norrbotten (dvs märkningar i Arvidsjaur och Arjeplog) och norra Västerbotten där älgarna märktes i fjällnära områden. De flesta vandringsälgar börja röra på sig i slutet av april månaden, men en betydande andel av älgkorna hade ännu inte återvänt till Haradsområdet vid slutet av december.

Ett annat viktigt resultat från märkningsstudien är att nuvarande avgränsning av älgförvaltningsområden (ÄFÖ) omfattar inte Haradsälgar under hela året eller under merparten av jaktsäsongen jämfört med i vilket ÄFO älgarna finns under vintertid. Mer än 80 % av älgarna (25/30) som märktes inom ÄFO 4 vandrade till ÄFO 2 och 17 % (5/30) begav sig vidare till ÄFO 1 under sommaren. Ingen av de märkta älgarna förflyttade eller uppehöll sig längre söderut än i ÄFO 4. Enbart fem GPS-märkta älgar (17 %) stannade året om inom ÄFO 4. Fördelningsmönstret av de märkta älgarna visar att nuvarande gränsdragning mellan ÄFO 2 och 4 inte fångar upp merparten av vandringsdjuren inom samma förvaltningsenhet. Därmed kan det finnas ett behov av att justera gränsen mellan dessa förvaltningsområden något längre söderut om älgförvaltningen vill samla större delen av vandringsälgarna inom detta område inom samma ÄFO.

Tallskog är en central livsmiljö för älgar året om – även om skogstypens andel varierar mellan vinter och sommar och under älgarnas vandringsperiod. Förutom i tallskog, spenderar älgar mycket tid på hyggen under vintertid där tillsammans mer än 50 % av alla insamlade positioner finns. Vår/sommarperioden betonar blandskogens och våtmarkernas roll i älgarnas val av livsmiljöer. Tillsammans med

tallskog återfann vi mer än 60 % av alla insamlade positioner i dessa tre livsmiljöer under sommaren. Under sin vandring rör sig älgarna fram för allt över hyggen, i tallskog och blandskog.

2. Bakgrund

Att förvalta en rörlig resurs är utmanade och kräver en god förståelse om resursens fördelning och rörelse i landskapet. Under alla år har vandringsälgar utmanat den praktiska älgförvaltningen – även om vi har lärt oss mycket genom åren och justerat förvaltning i tid och rum. Vandringsälgar och dynamiken deras rörelse medför, betyder att betetrycket ofta ökar i koncentrationsområden och kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog (hyggen eller föryngringsytor för tall), men att avskjutningen under hösten behöver anpassas i andra områden. Ofta återkommer vandringsälgar till sina vinterområden först i december eller januari vilket är efter att jakten i praktiken har avslutats. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern. För län som har en stor andel vandringsälgar kräver det en bra förståelse hur älgar rör sig mellan sina säsongsområden över tid, hur stor andel av älgar vandrar och hur långt vandrar de i medel. Norrbotten har en lång tradition av att märka älgar med GPS-sändare för att samla in bättre underlag till sin älgförvaltning. I länet finns sedan tidigare ett flertal studier av älg inom olika vandringsområden i fjällnära, inland och kustområden. Denna kunskap har lett till större förståelse för hur älgar rör sig över länet och hur förvaltningen bör anpassas till detta. Initiativtagarna bakom det aktuella samarbetsprojektet har konstaterat att det fortfarande finns luckor i kunskapen rörande älgarnas vandring och nyttjande av miljön i länet. Ett förbättrat underlag anses leda till en framtida bättre förvaltning av älgstammen.

Viltskador orsakade av jaktbara arter som älg ersätts normalt inte utan grundprincipen är att jakt ska användas för att minska skador och problem. Ett centralt problem för förvaltningen är att älgen orsakar skador under den tid när jakt inte är tillåten och att älgarna kan komma från andra områden än det aktuella förvaltningsområdet. För att kunna hantera problem av denna typ, och för att anpassa förvaltningen på lokal och regional nivå krävs kunskap om hur stort området är och varifrån älgarna kommer. För att hantera detta vid bland annat planering av avskjutningen, krävs det att man vet hur stor andel av älgarna i ett koncentrationsområde som kommer från närområdet (t.ex. den egna jaktvårdskretsen), och hur många som vandrar in från andra områden (vilket kan innefatta hela länet). Allt detta sammantaget avgör på hur stora områden man måste samverka över vad gäller avskjutning av älg för att dels kunna hantera

skadeproblematiken, men också för att på ett klokt och hållbart sätt använda den resurs älg är i relation till andra samhällsintressen.

Det är inte bara i koncentrationsområden man behöver kunskap om varifrån älgarna kommer, det omvända gäller också. Flera områden behöver kunskap om vart de älgar som är där under sommar och tidig höst tar vägen efter den huvudsakliga jaktperioden. Många områden har låga älgtätheter och tätheterna av älg blir ännu lägre under den period när en del älgar vandrar ut ur området. För att älgskötseln i dessa områden på ett effektivt och rättvist sätt ska kunna samordnas med skötseln i koncentrationsområden krävs även här kunskap om den andel som utvandrar, hur långt, när och till vilken plats de utvandrar.

Norrbotten utförde större märkningsinsatser (2013-2016 och 2016-2019) där älgar märktes i tre olika områden åt gången - som samtliga har betesskadeproblematik på ungskog vintertid – och som har varit föremål för fördjupade studier (norr om Arvidsjaur, inlandsområden vid Ängesån uppströms Överkalix, norr om Niemisel, Gällivare kring Linaälven, söder om Junosuando, samt ett område i skärgården mellan Haparanda och Kalix. Därtill följdes märkta älgar i fjällnära området Tjåmotis (2014-2016) samt norra inlandet vid Svappavaara (2016-2019) i kompletterande studier. Projektet i Haradsområdet är en uppföljare av alla dessa projekt eftersom tidigare projekt ej kunde ge information om älgarnas rörelse i centrala Norrbotten. Projektet är initierat av Skogsbrukets jaktgrupp Norrbotten, Jägarförbundet Norrbotten, Länsstyrelsen i Norrbotten och Sveriges lantbruksuniversitet. Finansiering sker dels via länets älgvårdsfond dels via markägare bestående av Sveaskog, SCA, Norra skogsägarna, Statens fastighetsverk, Allmänningarna, Länsstyrelsen Norrbotten, samt Kyrkan.

Det här samarbetsprojektet inleddes i Norrbotten under vårvintern 2020 då 30 älgar GPS-märktes vid Harads, ett område i norra delen av älgförvaltningsområde (ÄFO) 4 där många tallungskogar har höga betesskador. Projektet studerar älgarnas rörelsemönster över tid.

Utöver älgarna i de nämnda koncentrationsområdena finns ytterligare älgar märkta i Nikkaluoktaområdet i Kiruna och Gällivare kommuner som en del i ett projekt om älgar i fjällmiljö som numera är helfinansierat av SLU. Projektet har pågått sen 2008. Därtill har vi fortsatt följt ett mindre antal älgar i kustmiljö i Haparanda-Kalix skärgård mellan 2016 och 2023.

Under 2009-2017 följde vi också individmärkta älgar i södra Sverige (Växjö - Kronobergs län; Öster Malma - Södermanlands län; Misterhult samt Öland - Kalmar län). Alla dessa projekt är avslutade men insamlade data ger oss möjlighet att jämföra älgarnas rörelsebeteende och landskapsutnyttjande i södra och norra Sverige. Sen mars 2020 har vi ett pågående märkningsprojekt i Ljusdal kommun, Gävleborgs län där vi studerar hur älgar nyttjar området i relation till brandfältet av skogsbranden från 2018. I norra Sverige följer vi förutom i Norrbotten också rörelse av GPS-märkta älgar i Nordmaling/Umeå – Västerbottens län (sen 2017,

och under 2004-2007), samt i Junsele – Västernorrlands län (sen 2022). Positionsdata läggs löpande ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära direktid (www.alg-forskning.se).

Här slutrapporterar vi älgarnas hemområdesstorlek, vandringsmönster och livsmiljöutnyttjande i Haradsområdet där vi följde rörelse av 30 vuxna älgar (20 kor, 10 tjurar) mellan mars 2020 och mars 2023. Som bilaga redovisas positionerna under 12 tidpunkter under året (den 1:a varje månad), samt veckovis mellan september och oktober när älgjakten pågår som mest intensivt. Följ länken nedan för att se rörelsemönster av de alla älgar som är märkta i Norrbotten: <https://wram.slu.se/public/>.

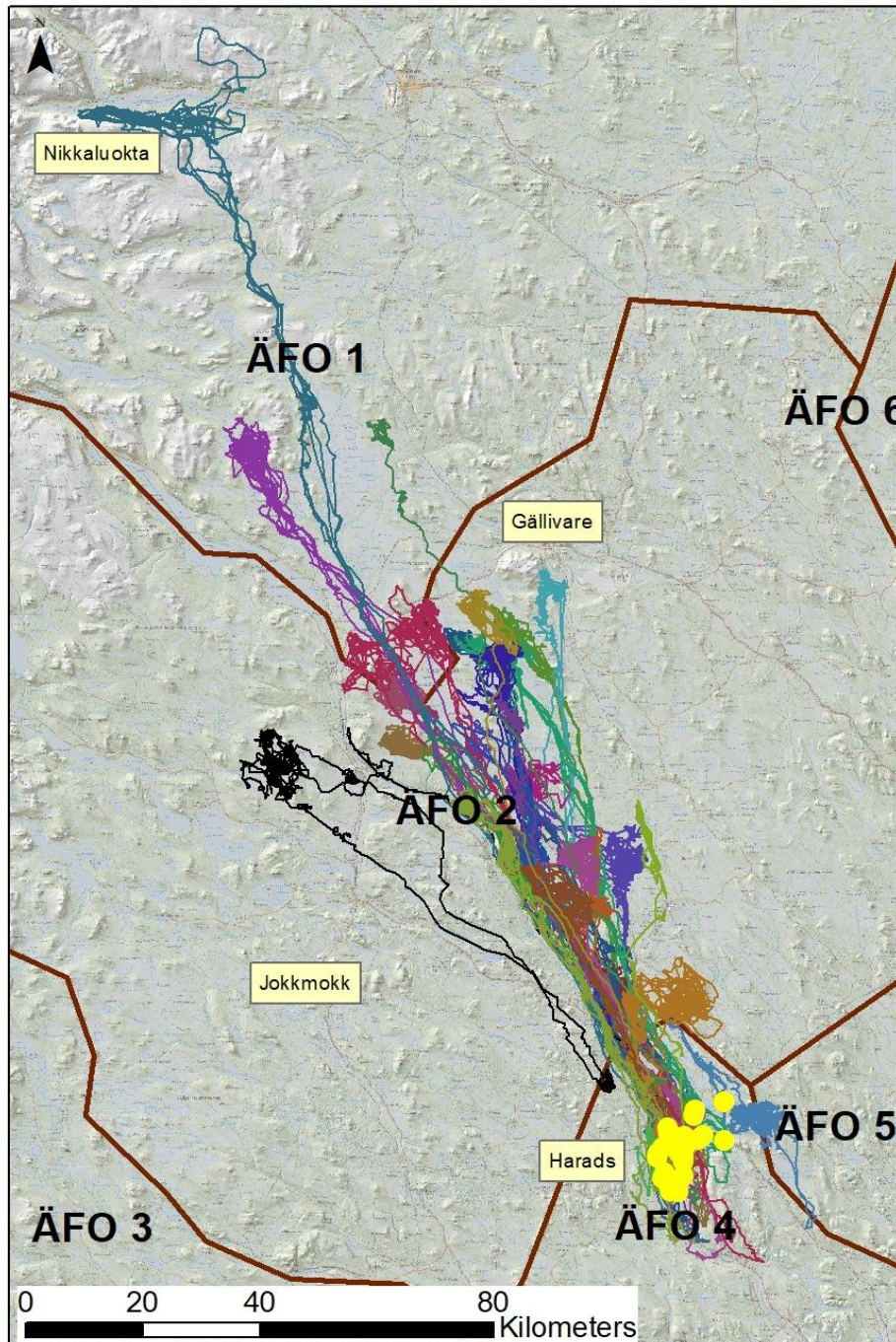
3. Märkning och vuxenöverlevnad

Under mars 2020 märkte vi 30 vuxna älgar, 20 kor och 10 tjurar. I samband med märkningen uppskattade vi älgens ålder utifrån framtändernas tandslitage. I medel var de 20 korna 6.7 år gamla (min 3 år, max 10 år) och de 10 tjurarna var 5.6 år gamla (min 4 år, max 9 år) vid märkningstillfället. Femton älgar dog under studieperioden mars 2020-2023. Av dessa 15 blev 12 skjutna under den årliga älgjakten (fem under 2020, två under 2021 och fem under 2022). En ko (F9955) dog i trafiken (av 'Malmtåg 9955') i mitten av december 2020 och i april 2021 hittades ko F1299 (född 2017) död och vi vet inte dödsorsaken. Tjur M7342 skickade mortalitetsmeddelande i juni 2022, dödsorsak okänd. Ko F1291 tappade halsbandet i juli 2020. För åtta av de skjutna älgarna fick vi information om slaktvikt där korna vägde i medel 195 kg (160-210 kg, n=4) och tjurarna 244 kg (228-265 kg, n=4). Halsbanden på de kvarvarande älgarna plockades av vid projektets slut i mars 2023. Tjur M9928 lyckades vi dock inte återsöva i o m att han uppehöll sig kring husen och landsvägen i byn Forsnäs. Hans halsband är nu inställt på 12h för att kunna följa honom så länge som möjligt batterimässigt.

Ibland händer det att ett halsband slutar att skicka nya positioner så att vi inte kan uppdatera älgens position. Det kan bero på ett flertal anledningar. Att uppdateringen slutar att fungera beror oftast på att älgen rör sig utanför täckning av mobilnätverket (särskilt i fjällnära områden) och därmed skickas inga nya sms till servern. Halsbandet sparar dock alla positioner då det är utanför täckning och skickar positioner igen så fort det är tillbaka i mobilnätet. En annan anledning kan vara att GSM-delen i halsbandet inte fungerar. Oavsett orsak kan GPS-delen normalt alltid beräkna en position. Informationen sparas i halsbandet på ett minneskort och det kan vi ladda ner när vi får tillbaka halsbandet – det gäller även flera år efter det att batteriet upphört att fungera. Alla halsband innehåller värdefulla data och det är viktigt att vi får tillbaka dem oavsett när de hittas.

Från första märkning fram till juni, och varje år under kalvningssäsong (kor) och under brunstperioden (tjur) tas en position varje halvtimme. Övriga tider på året är positionsintervallet var 3:e timme för att använda halsbandets batteri mer återhållsamt. Halsbandet samlar 7 positioner innan det skickar ett textmeddelande (SMS) till e-infrastrukturen för biotelemetri 'Umeå Center for Wireless Remote Animal Monitoring' (WRAM) på SLU (www.slu.se/alg-forskning) som lagrar alla positioner i en databas och som också ritar upp rörelsemönster för varje älg på en

hemsida (Dettki m fl. 2013). Skillnaden i tidsintervall under året betyder att för ett halsband med positionering varje halvtimme skickas ett textmeddelande var 3.5:e timme, och för ett halsband med 3 timmarsintervall var 21:a timme.



Figur 1. Älgarnas rörelse inom studieområdet Harads i relation till älgförvaltningsområdenas gränser (ÄFO, bruna linjer). Initiala märkningspositioner som gula stora punkter. Rörelsesträck baseras på positioner insamlade mellan mars 2020 och 2023. Olika älgar har olika färger.

4. Reproduktion

Reproduktionen – andel kor som kalvar, och kalvarnas överlevnad fram till att de själva får egna kalvar – är avgörande för älgens populationsutveckling och status. Att följa och dokumentera reproduktion har inte varit en del av målen i det här projektet enligt finansierare. Men tack vare övervakningen av de GPS-märkta älgkornas rörelse i maj och juni (dvs positionsdata som kommer löpande in), kan vi dokumentera om, när och var kalvning sker eftersom korna ändrar sitt beteende tydligt när de kalvar. Genom att studera kornas rörelsemönster kan vi bestämma kalvningstiden med några timmars precision samt ange plats för kalvningen med några meters noggrannhet. På kartsidan visas kalvningsplatsen som en tät samling av positioner (kluster) som skiljer sig tydligt från den samling av punkter som uppstår under älgens födosök. Eftersom älgarnas reproduktion inte ingick som en del målsättningar av projektet fanns det inga resurser att utföra en fältkontroll för att bekräfta att en kalvning faktiskt har skett och bestämma antalet födda kalvar. Trots stor säkerhet i att upptäcka en kalvning med hjälp av täta rörelsedata, finns utan en fältkontroll förstås alltid en viss risk att man missbedömer förändringar i rörelse eller att man missar en kalvning, och förstås har man ingen information om antal födda kalvar. Man får därmed utgå ifrån att antal kalvningar och antal födda kalvar som är bestämt enbart med rörelsedata är minimumvärden.

Tabell 1. Kalvningsdatum enligt förändringar i älgkornas rörelse, Haradsområdet 2020-2023

År	Medelkalvningsdagen
2020	29:e maj (första 19:e maj, sista 13:e juni), 19 kor
2021	5:e juni (första 27:e maj, sista 17:e juni), 7 kor
2022	31:a maj (första 16:e maj, sista 19:e juni), 6 kor

Vi konstaterade att 19 av de 20 GPS-märkta älgkorna som vi kunde följa hade kalvat under våren/försommaren 2020, sju av 16 kor under 2021 och sex av 14 kor under 2022 enligt förändringar i deras rörelsemönster under perioden maj-juni. Medelkalvningsdatum varierade mellan åren och låg tidigast 2020 och senast 2021 (Tabell 1). Kalvningsdagen ligger därmed i medel vad vi kan förväntas oss med tanken på breddgraden korna rör sig över (t ex Harads 66 °N) och vad vi har sett i andra områden (Neumann m fl. 2020). Utöver observation av tydliga kalvningskluster misstänker vi att ytterligare två kor verkade utifrån

rörelsemönstret att röra sig med kalv under sommaren 2021, samt 2022 (vilket verifierades vid halsbandsinplock i mars 2023). Flera av korna vi inte registrerade kalvning på både 2021 och 2022 rörde sig dock delvis ur täckning och därmed blev det svårt att se om kalvning skett eller ej.

5. Fördelning och hemområden

En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om hemområden för älg och vad de nyttjar i hemområdena över året i relation till förvaltningsgränser. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation som har många vandringsälgar (Tabell 2). Inom sitt hemområde kan ett djur röra sig många mil och ju mer riktad en älg rörelse är (dvs mot en viss riktning långt från det andra säsongsområdet som t ex förflyttningar mellan skogsinlandet och fjällen), desto större kan hemområdet bli. Under sina förflyttningar kan en enskild älg passera marker av flera jaktlag. Därmed berör den flera förvaltningsytor som totalt kan variera i storlek beroende hur fördelning av jaktmarker ser ut i relation till älgens rörelse. Vi skattade hemområdesstorlek med hjälp av en 95% kernel skattning (=området djuret rör sig över hela året) och 50% kernel skattning (djurens kärnområde där de tillbringar mest tid; Figur 3) enskilt för varje älg och år. Skattningen tar hänsyn hur en enskild individ har förflyttat sig över tid och vilka områden den har nyttjat mer eller mindre under denna period. Detta betyder att hemområdets skattning inte nödvändigtvis inkluderar älgens maximala förflyttning den har gjort någon gång under denna period utan där den har tillbringat en betydande del av sin tid. För att beräkna områdena djuren nyttjade över hela året, inkluderade vi enbart individer där vi hade tillräckligt med data under minst nio månader (dvs till december eftersom djuren är märkta i mars). Vi valde december som tröskel eftersom vid denna tidpunkt brukar älgarna vara klara med sina säsongsförflyttningar och de flesta älgar är redan på väg tillbaka till sina vinterområden. Därmed är älgar som vi har tappat kontakt med tidigare än december (till exempel under jakten) inte är med i den här analysen. Däremot kan dessa individer vara med när vi analyserade deras säsongsområden (se kapitel längre fram).

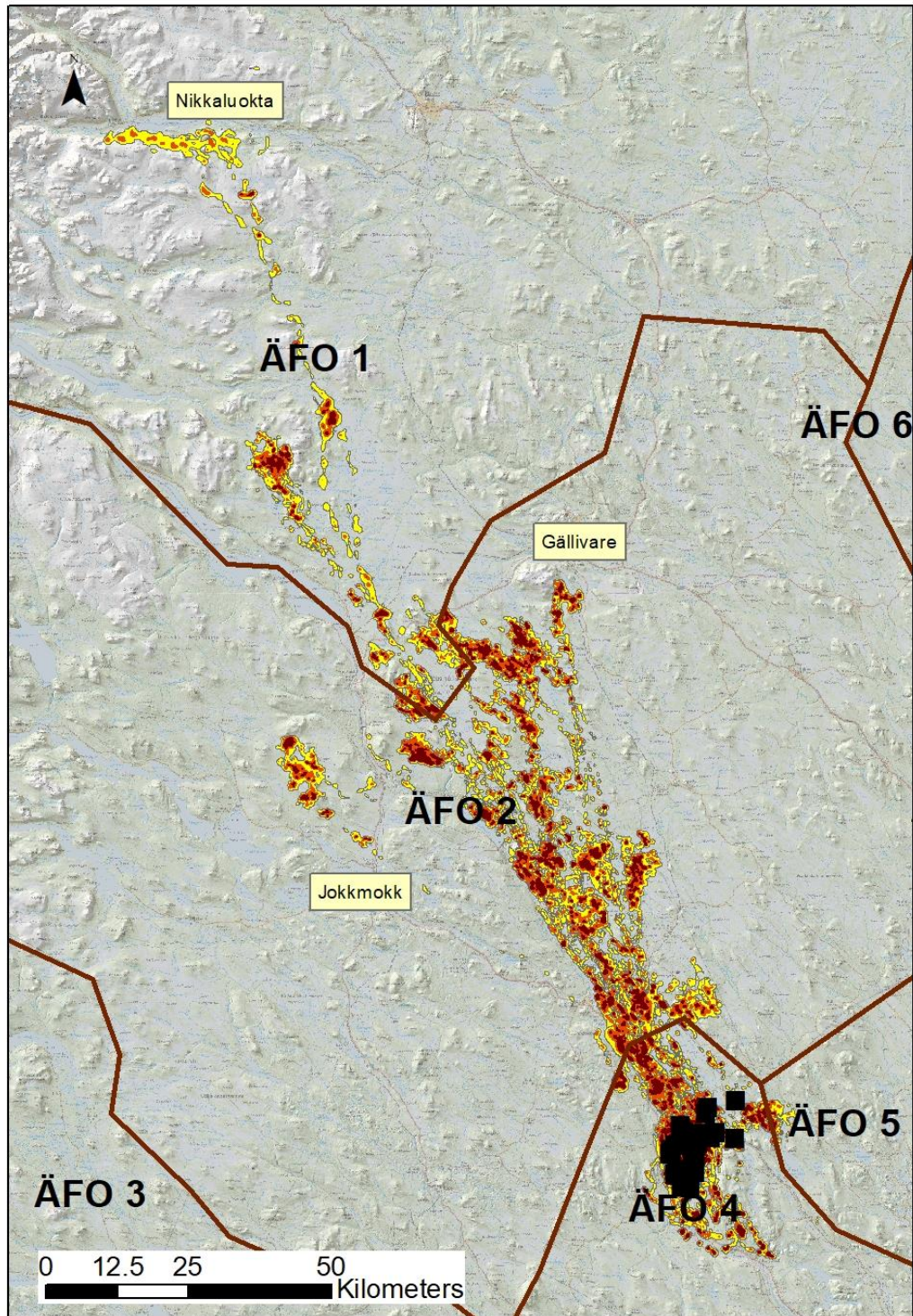
I Haradsområdet är älgarnas årliga hemområden stora där korna rörde sig i medel över ett område av 7 060 ha varav de tillbringade en stor andel tid på 1 030 ha (dvs kärnområden, Tabell 2). Tjurarnas hemområden var i medel drygt 35% (3 790 ha) större än kornas och de rörde sig över en yta på mer än 10 000 ha varav en tjur (M 9928) förflyttade sig på en yta upp till 20 000 ha (mellan Harads och Nikkaluokta). Tjurarnas kärnområden var dock betydligt mindre med en medelstorlek på 1 280 ha.

Tabell 2. Genomsnittlig storlek av GPS-märkta älgars hem- och kärnområden över året med standard avvikelse (SD), mars 2020-2023. För älgar med flerårsdata skattades områdesstorlek för varje år. Vi avrundade värden till närmaste tiotal hektar.

	ÄLGKOR (<i>n=15 älgar, 35 områden</i>)	ÄLGTJURAR (<i>n=7 älgar, 15 områden</i>)
Hemområde (området älgen har rört sig över)	7 060 ha ± 2 480 SD (min 2 850 ha, max 11 500 ha)	10 850 ha ± 4 590 SD (min 5 750 ha, max 20 640 ha)
Kärnområde (området älgen har nyttjat mest)	1 030 ha ± 320 SD (min 360 ha, max 1 610 ha)	1 280 ha ± 450 SD (min 670 ha, max 2 230 ha)

Älgarna märktes i norra hörnet av älgförvaltningsområdet (ÄFO) nr 4 (se gula punkter i figur 1). Under årets gång förflyttade sig de flesta GPS-märkta älgarna nordväst längs med Luleälven över älgförvaltningsgränsen där en del stannade och tillbringade stor del av året i ÄFO 2 medan några älgar gick ännu längre norrut in i ÄFO 1 (Figur 1). Utav de 30 älgar som märktes inom ÄFO 4 förflyttade sig 25 älgar till ÄFO 2 – de flesta under majmånad, men några gick redan i slutet av april och andra först i början av juni. Av dessa 25 älgar begav sig fem älgar direkt vidare till ÄFO 1 där de anlände i maj. En del lämnade ÄFO:t återigen under oktobermånad medan några stannade fram till slutet av december. Ingen av de märkta älgarna förflyttade eller uppehöll sig längre söderut in i ÄFO 4. Överhuvudtaget stannade bara några få – dvs fem – av de GPS-märkta älgarna inom detta förvaltningsområde året om. Älgar är ganska trofasta vilka områden de nyttjar och hur de tar sig dit (dvs vandringsrutten, se rörelsesträck med samma färger i figur 1). Fördelningsmönstret av de märkta älgarna pekar på att nuvarande gränsdragning mellan ÄFO 2 och 4 inte fångar upp merparten av vandringsdjuren inom samma förvaltningsenhet. Därmed kan det finnas ett behov av att justera gränsen mellan dessa förvaltningsområden något längre söderut om älgförvaltningen vill samla större delen av vandringsälgarna inom detta område inom samma ÄFO. I dagsläget finns det inget digitalt kartmaterial offentligt tillgängligt som upplyser om älgskötselområdes (ÄSO) gränser. Därmed kunde vi inte relatera älgarnas rörelse och vandring till olika ÄSO.

Analysen om hur älgar fördelade sig och nyttjade områden, visar att under hela sträckan mellan Harads och Muddus nationalpark, upp mot Stubba naturreservat och söder om Gällivare nyttjas mycket där många älgar har sina kärnområden (mörkröda områden, figur 3). Totalt rörde sig 16 GPS-märkta älgar i Muddus nationalpark (9 kor, 7 tjurar) varav 10 älgar lokaliserades i parken under mer än ett år. Olika älgar tillbringade olika lång tid i nationalparken. Längden kunde också variera mellan åren för samma älg. Älgarna som stannade mer än en vecka (11 stycken), tillbringade i medel drygt fyra månader i parken (15 – 229 dagar). Tidpunkten när en enskild älg anlände och lämnade parken varierade också. En del älgar kom direkt i mitten av maj, andra först senare under sommaren och några först i september. I medel stannade älgarna fram till slutet av oktober i parken, men också här kunde vi se en variation mellan älgar – någon gav sig av till andra områden redan i mitten av juli medan någon annan stannade så länge som till mitten av januari. Muddus nationalpark karakteriseras av att nästan hälften (47%) av all yta inte är skog; parken omfattar 35 % produktiv skogsmark och 18 % impediment. Öppen mark (34%) är det dominerade marktäcket, tätt följd av våtmarker (30%). Tallskog utgör 10 % av parkens yta, granskog drygt 9% och blandbarrskog dryga 7% medan lövskogar beskriver 8% av parken. Inom ÄFO 1 är det fram för allt området kring Sjaunja naturreservat som nyttjades. Tjur M 9928 som gick hela vägen till Nikkaluokta rörde sig över ett större område utan att nyttja någon plats särskilt intensivt (se gul-orange områden söder om Nikkaluokta). Tjuren gick ditt alla tre åren vi kunde följa honom, men stannade sällan mer än två månader. Varje år gick han mot Nikkaluokta strax innan brunsten i början av september och återvände i början av november (förutom 2023 då han återvände först i början av januari).

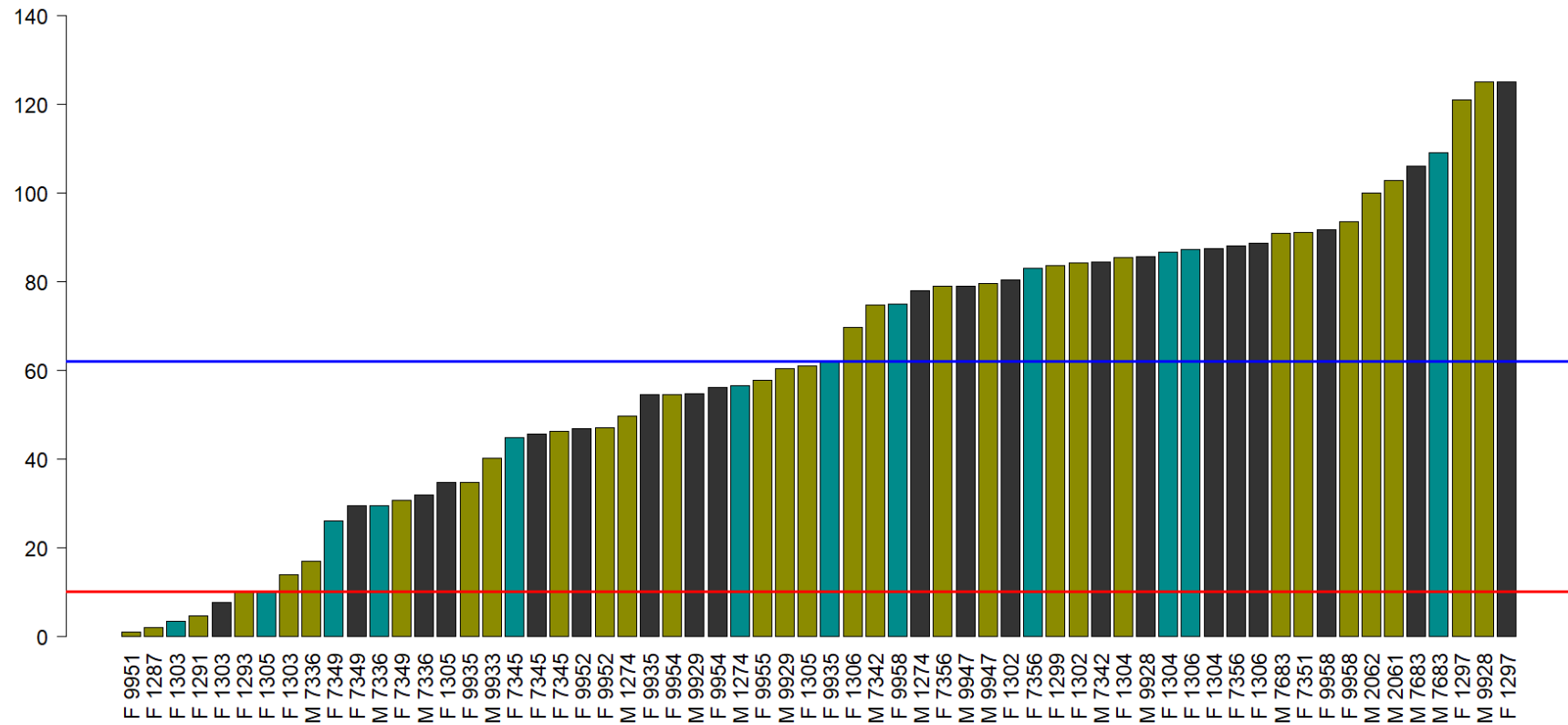


Figur 3. Årsområden för 22 GPS-märkta älgar (gul-röd) i Haradsområdet mellan mars 2020 – mars 2023 (ljusare färg: 95% skattningar/hemområden, mörkare färg: 50% skattningar/kärnområden). Svarta fyrkanter anger älgarnas märkningspositioner. Bruna linjer avgränsar älgförvaltningsområden.

5.1. Vandringsbeteende och -tider

Tittar vi på var älgarna befinner sig under sommaren (1:a juli) jämfört med var respektive älg har varit sen vintern (1:a april) ser vi att olika älgar varierar avståndet de förflyttar sig men att det är många älgar – kor som tjurar – som går långa avstånd mellan dessa två tidpunkter (km, fågelvägen, Figur 4). Haradspopulationen har dessutom många långvandrare – både kor och tjurar.

Under de tre åren vi kunde följa älgarna låg medelavståndet på 62 km (min 1 km, max 125 km). Enbart fem älgar hade vid 1:a juli förflyttat sig mindre än 10 km ifrån platsen där de har varit under vintern. Många älgar av bägge kön vandrade långt ifrån sitt vinterområde (> 80 km). Det är dock viktigt att komma ihåg att tiden hur älgar vandrar varierar mellan olika individer och inte alla älgar har nödvändigtvis vandrat klart vid 1:a juli (Figur 5). Vi ser också att en enskild älg är ganska så trofast vid avståndet den förflyttat sig mellan säsonger, vilket förstås styrs av dess trofasthet till sina säsongsområden (se i figur 5 för samma namn). Sen kan dock avståndet variera något älgerna har hunnit med just vid en viss tidpunkt (i det här fallet mellan 1:a april och 1: juli) eftersom väder och andra faktorer kan påverka när exakt den enskilda vandringsälgen ger sig iväg i ett givet år. Särskilt tjurar kan göra en ytterligare förflyttning under brunsten när brunstområdet inte är detsamma som sommarområdet. Ett mycket bra exempel för sådan förflyttning är tjuren M9928 som vandrade så långt som 212 km ifrån Haradsområdet, men var framme syd om Nikkaluokta först i september. Från ett förvaltningsperspektiv och för att förstå hur många olika förvaltningsenheter kan beröras är det därför viktigt att följa individens rörelse över hela året.



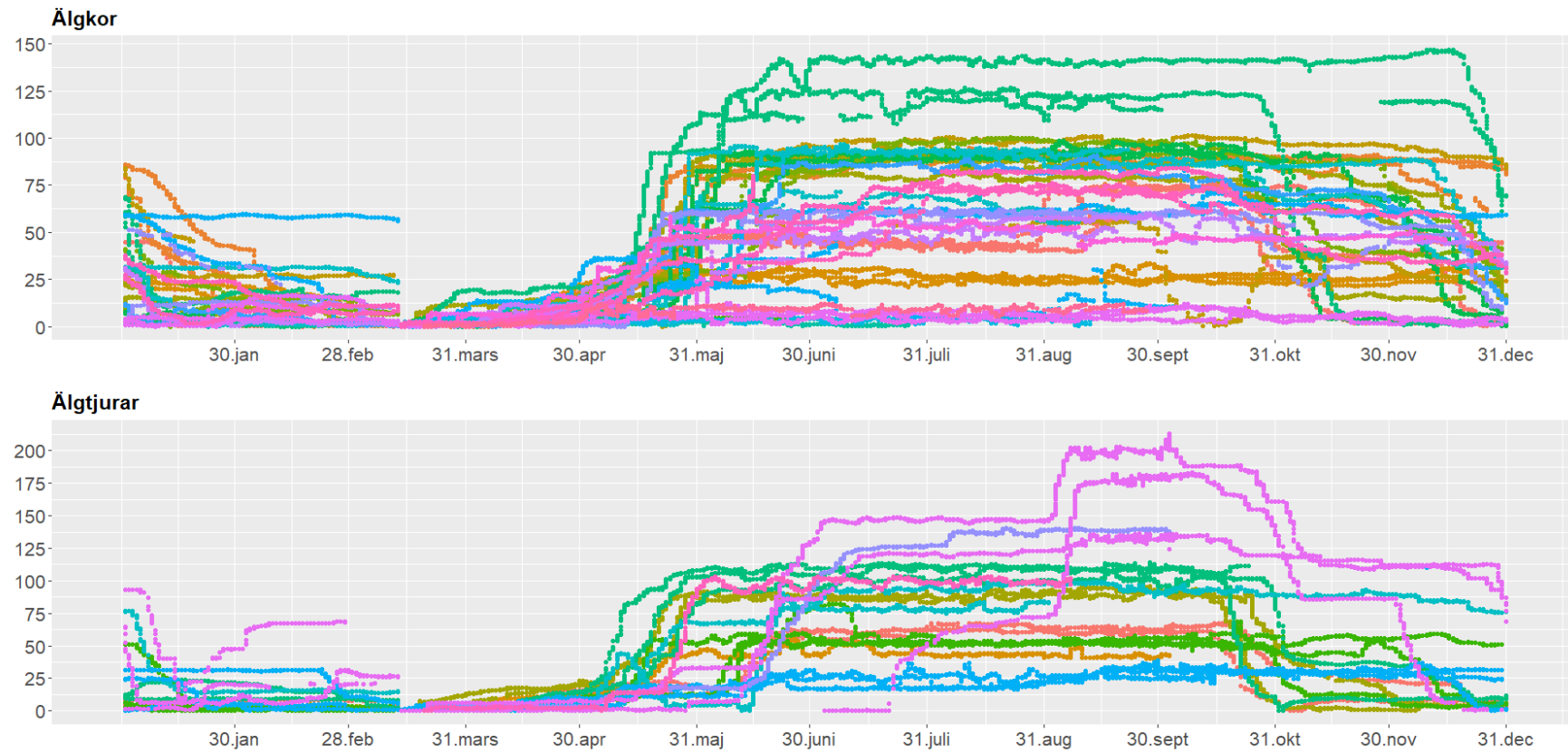
Figur 4 Avstånd [km] mellan vinterområde (1:a april) och sommarområde (1:e juli) år 2020 (gula staplar), 2021 (gråa staplar) och 2022 (blåa staplar) för GPS-märkta älgar i Haradsområdet. (M=Tjur, F=Ko). Blåa linjen indikerar *medelvärde*t av avståndet älgar har förflyttat sig under dessa tre år, röda linjen markerar 10 km avstånd.

För att bättre redovisa variationen i vandringsbeteende mellan älgarna över tid och tydliggöra olika strategier, tittar vi på hur älgarnas avstånd (km) till sina vinterområden förändras under året (Figur 5). Harads är ett klassiskt vandringsälgområde där merparten (men inte alla!) vandrar till andra områden under vegetationsperioden. Vi tappade två kor redan i juli under studiens första år och kan därmed inte säga med säkerhet om korna var stationära eller vandringsälgar. Rörelse fram till vi tappade kontakt tyder dock på att bägge korna var stationära. För 28 av 30 av GPS-märkta älgar kunde vi kvantifiera strategin: 26 älgar var vandringsälgar (16 kor, 10 tjurar), en ko var stationär (F 9951) och en ko (F 1303) visade en blandad strategi. Den kon gjorde under 2021 en kortare sväng på 12-25 km i januari-februari och i juni, men annars uppehöll hon sig nära sitt vinterområde resten av tiden. För 21 älgar kunde vi analysera rörelsestrategin i flera år och ingen älg bytte strategi under den tiden vi kunde följa den. Vi får komma ihåg att stickprov för tjurarna är begränsat med 10 olika individer varav vi kunde följa enbart sju under mer än ett år. Deras vandringsbeteende (t ex avstånd, fördelning av säsongsområden mm) behöver inte nödvändigtvis vara representativt för älgdjurar generellt i Haradsområdet. Det är dock tydligt att andelen av vandringsälgar och avståndet en stor andel av GPS-älgar, kor såväl som tjurar, vandrade under de tre åren vi kunde följa dem, är oväntat högt i studieområdet.

Älgarnas förflyttningar över året i relation till sitt vinterområde under respektive år (se Figur 5) tydliggör flera punkter:

- 1) *Avståndet hur långt älgarna vandrar varierar mellan olika älgindivider som överensstämmer väldigt väl med vad vi har hittat i andra områden i Sverige.*
- 2) *Vi ser att en enskild älg är ganska trogen sin vandringsstrategi (titta på linjer i samma färg som speglar rörelse av samma älg). Även detta överensstämmer med resultaten i andra områden.*
- 3) *Andelen vandringsälgar är mycket hög i Haradsområdet, vilket var oväntat i jämförelse med vad vi har sett i andra områden i norra Norrbottens inland.*
- 4) *En stor del av älgarna vandrar långt (>80 km) som leder till ett högt vandringsavstånd i medel; vilket avviker något från avstånd vi dokumenterat för andra områden i norra Norrbottens inland (dvs märkningar i Gällivare, Junosuando, Svappavaara eller Ängesån). Däremot följer och motsvarar andel vandringsälgar och medelavstånd de förflyttar sig mellan årstiderna mer vad vi dokumenterat i områden i södra Norrbotten (dvs märkningar i Arvidsjaur och Arjeplog) och norra Västerbotten där älgarna märktes mer i fjällnära områden.*
- 5) *De flesta vandringsälgar börja röra på sig i slutet av aprilmånad.*
- 6) *En betydande andel av älgkorna hade ännu inte återvänt till vinterområdet nära Harads vid slutet av december.*

- 7) *Några älgar återvände inte till sitt vinterområde från tidigare år utan stannar till i ett annat område, vilket kan ha att göra med variation mellan vintrar (t.ex. vinterns ankomst samt snödjup) (se till exempel blåa linjen hos Älgkor, Figur 5).*
- 8) *Älgtjurar kan göra en ytterligare förflyttning under brunstperioden (se till exempel lila linjen hos Älgtjurar, Figur 5).*



Figur 5. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgarna (kor överst, tjurar nederst) som avstånd [km] från deras 1:a position i mars (i vinterområdet) till sista februari respektive år i Haradområdet, 2020-2023. Samma färg indikerar förflyttningar av samma älg i respektive figur.

För att kartlägga andel stationära och vandringsälgar, samt vandringtider för de sist nämnda (dvs tidpunkten när en vandringsälg startade och slutade sin vandring till och från sitt säsongsområde; se Figur 5), granskar vi älgarnas förflyttningar visuellt. Vi klassade älgar som befann sig hela tiden eller merparten av året under 10 km ifrån sitt vinterområde som stationära. För att kunna bedöma älgarnas timing för vandringen, behöver vi positionsdata som täcker hela året vilket vi hade för 21 utav de 26 vandringälgarna. För merparten hade vi komplett årscykel i flera år. Därmed kunde vi analysera 46 älg-årscykler för att beräkna medeltid (median) för start- och slut av vår- och höstvandring (dvs från och till vinterområdet). I åtta älg-årscykler kunde vi se att älgen inte återvände till samma vinterområde den har nyttjat året innan. Vi exkluderade dessa årscykler när vi beräknade tidpunkten för ankomsten i vinterområdet. Till exempel kunde vi se att en handfull älgar gick ännu längre söderut än vinterområde där de var märkta mars 2020.

Älgkorna började lämna sitt vinterområde 20:e april (tidigast 21 mars, senast 20:e maj) och anlände i sitt vår/sommarområde 4: juni (tidigast 5:e maj, senast 3: augusti). Vandring tog därmed i medel 45 dagar. Vi kunde se att en del av korna stannade till i ett eller flera andra områden längs vandringsrutten under några dagar. Älgkorna började lämna sitt vår/sommarområde 11:e december (tidigast 17:e oktober, senast 6:e mars) och anlände i sitt vinterområde 15:e januari (tidigast 16:e november, senast 16:e mars). Stickprovet av älgdjurarna där vi har en hel årscykel är begränsat, särskilt efter första året då vitappade en del av tjurarna. Deras vandringstider behöver därmed inte vara representativa för älgdjur i området. Under våra tre studieår lämnade älgdjurarna vinterområdet 20:e april (tidigast 21 mars, senast 25:e maj) och anlände i vår/sommarområdet 14:e juni (tidigast 20:e maj, senast 4:e juli). Första december (tidigast 12:e oktober, senast 19:e februari) började dom att återvända mot sitt vinterområde där dom anlände 26:e december (tidigast 1:a november, senast 11:e mars). Vi ser att variationen är stor när enskilda älgar väljer att lämna och anlända i respektive säsongsområde, men sammanlagt kan vi konstatera att som tidigast är någon av vandringsälgarna framme vid sitt vinterområde i november som är en tid då merparten av den årliga älgjakten redan är avslutad och jakttrycket är betydligt mindre.

Sammantaget bekräftar observationer i Haradsområdet vad vi har sett i andra populationer i (norra) Sverige (Allen m fl. 2016). I varje population finns en variation hur långt enskilda älgar vandrar. Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett inom samma område (men få i Harads!), medan andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. I Haradsområdet ser vi att många av de GPS-märkta älgarna visar klassiska vandringsmönster i sina förflyttningar över året där de flesta 'pendlar' mellan två tydligt avgränsade områden (Figur 5). I Haradsområdet ligger avståndet hur långt en enskild älg

förflyttade sig i överkant vad vi har sett i andra populationer i norra Sverige och värdena liknar mer en fjällnära population jämfört med andra studier i Norrbottens inland. Från tidigare studier vet vi dessutom att om vi tittar på en större skala och på studieområden som ligger tillräckligt nära varandra, kan vi se att älgarna från ett område kan vandra in i ett annat område under sommar- eller vintersäsongen. Det är två viktiga punkter att komma ihåg. Detta betyder att även om älgtätheten lokalt kan minska tydligt under en viss säsong eller en viss period, finns på en större rumslig skala inga områden som är helt utan älg över en längre tid. Tack vare sin vandring till vår/sommar/brunstområden betyder detta för Haradsälgarna att de till exempel blandas med älgstammen kring Nikkaluokta (tjur M9928 som var där under brunsten) och älgar söder om Gällivare. Under vintertid däremot rör sig älgarna i regel lite för att spara energi. Detta kan resultera i områden som är relativt tomma på älg och områden där älgarna ansamlas – beroende på fördelning av livsmiljöer och snömängden.

5.2. Säsongsområden

Informationen om vandringstider använde vi för att avgränsa GPS positionerna som tillhör älgarnas vinterområden respektive deras sommarområden. Eftersom tidpunkt för vandringen varierar mellan älgar, avgränsade vi vår/sommar- och vinterperiod för varje enskild älg enligt deras vandringstider. Därmed beräknade vi områdesstorlek en enskild älg utnyttjade under respektive säsong. För älgar som återvände till sitt vinterområde dom nyttjade året innan, sammanslog vi alla positioner som inföll under 'vinterperioden'. För älgar som uppenbarligen inte återvände till vinterområdet de hade året innan (dvs mer >10 km borta), fokuserade vi enbart på data från mars tills älgarna började sin vandring mot vår/sommarområde. Detta steg hjälpte oss att undvika orimligt stora skattningar för vinterområdesstorleken. För att skatta områdesstorlek behövs det ett minimum antal med positioner inom respektive säsong, samt att man vill ha en bra täckning över hela säsongen. Vi exkluderade därför älgar från denna beräkning där vi hade mindre än 200 positioner.

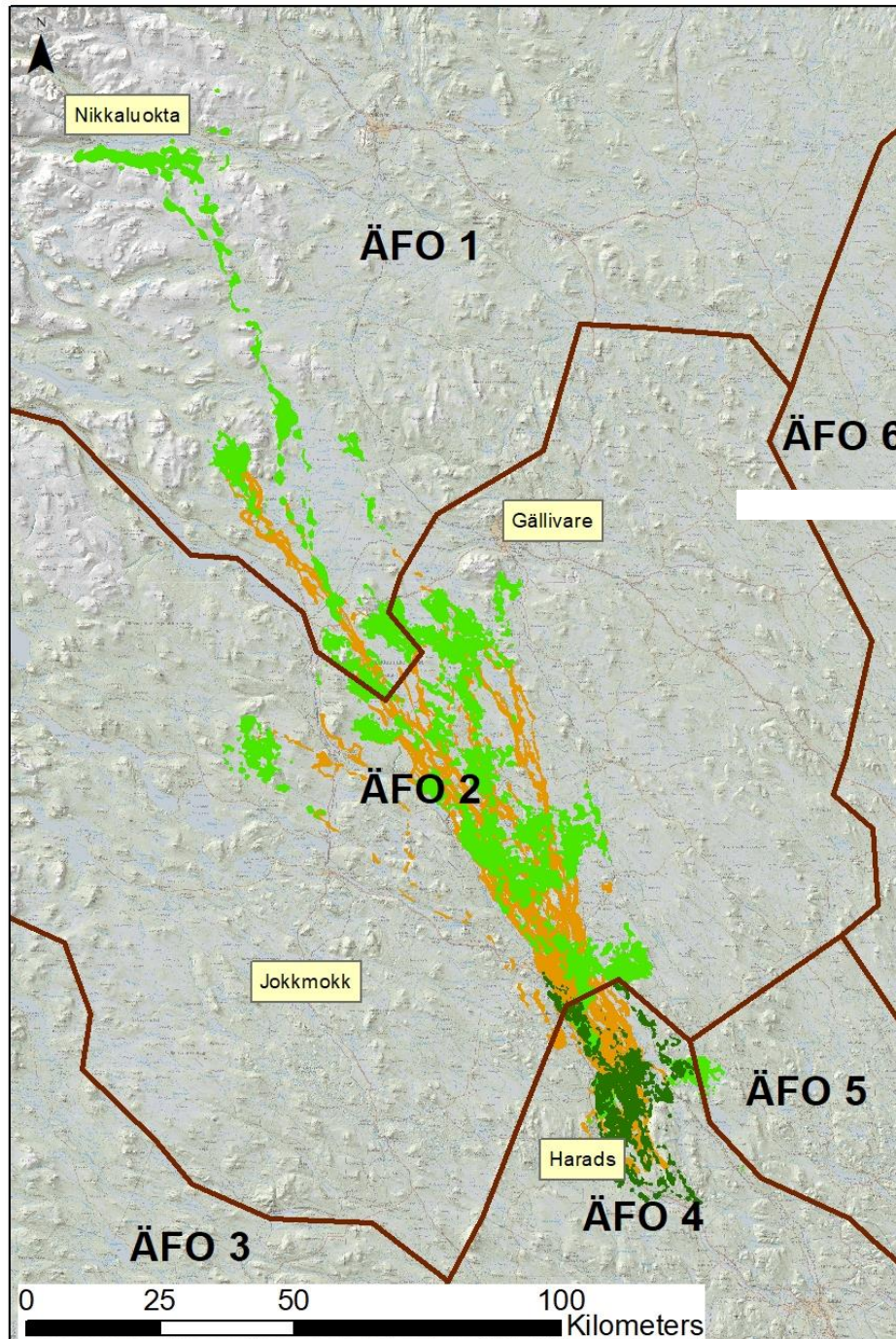
Tabell 3. Genomsnittlig storlek (hektar) av GPS-märkta älgars säsongsområden med standard avvikelse (SD) och minimum och maximum värden, mars 2020-2023. För älgar med flerårsdata skattades områdesstorlek för varje år. Vi avrundade värden till närmaste tiotal hektar.

	ÄLGKOR	ÄLGTJURAR
Hemområde under säsongen ha ± SD (dvs området älgen rör sig över)		
Sommar	2 520 ha ± 1 260 ha <i>(min 620 ha, max 7 220 ha) (n=20 kor, 43 områden)</i>	5 210 ha ± 3 240 ha <i>(min 1 890 ha, max 15 430 ha) (n=10 tjurar, 20 områden)</i>
Vinter	940 ha ± 500 ha <i>(min 250ha, max 2130 ha) (n=19 kor, 39 områden)</i>	1 110 ha ± 590 ha <i>(min 410 ha, max 2 550 ha) (n=7 tjurar, 15 områden)</i>
Kärnområde under säsongen ha ± SD (dvs området älgen använder mest)		
Sommar	520 ha ± 220 ha <i>(min 140 ha, max 1 230 ha) (n=20 kor, 43 områden)</i>	820 ha ± 310 ha <i>(min 350 ha, max 1 400 ha) (n=10 tjurar, 20 områden)</i>
Vinter	170 ha ± 90 ha <i>(min 30 ha, max 380 ha) (n=19 kor, 39 områden)</i>	170 ha ± 90 ha <i>(min 70 ha, max 380 ha) (n=7 tjurar, 15 områden)</i>

I älgpopulationer med vandringsälgar kan storleken av sommar- och vinterområden skilja sig mycket åt (Tabell 3). För älgkorna var vår/sommarområden i medel drygt 2.5 ggr större än vinterområden, medan för älgdjurarna låg skillnaden på drygt 4.5 ggr. Kärnområden (dvs områden älgar nyttjade mycket och intensivt var betydligt mindre och mer likartade för bägge kön med kring 1 000 ha under sommartid och 170 ha under vintertid. Områden älgar rörde sig över under sin vandring var större än själva säsongsområden (i medel: kor 5 680 ha ± 2 930 ha (min 1 260 ha, max 12 350 ha); tjurar 5 690 ha ± 3 230 ha (min 2 040 ha, max 14 200 ha).

För vandringsälgarna ligger vår/sommarområden tydligt åtskilda från deras respektive vinterområde, men för en del älgar ligger dessa två områden mer isär än för andra (Figur 6). Få älgar har sitt vår-/sommarområde placerat inom älgförvaltningsområde (ÄFO) nr 4. För de flesta ligger dessa säsongsområden inom

ÄFO 2 och för en del även i ÄFO 1. Merparten av vinterområdena ligger inom ÄFO 4 men för enstaka älgar sträcker det sig in i ÄFO 2.



Figur 6. Fördelning av sommar- (ljusgrön) och vinterområden (mörkgrön), samt områden som användes under vandringen (orange) i relation till älgförvaltningsgränser (bruna) för GPS-märkta älgar i Haradsområdet, 2020-2023.

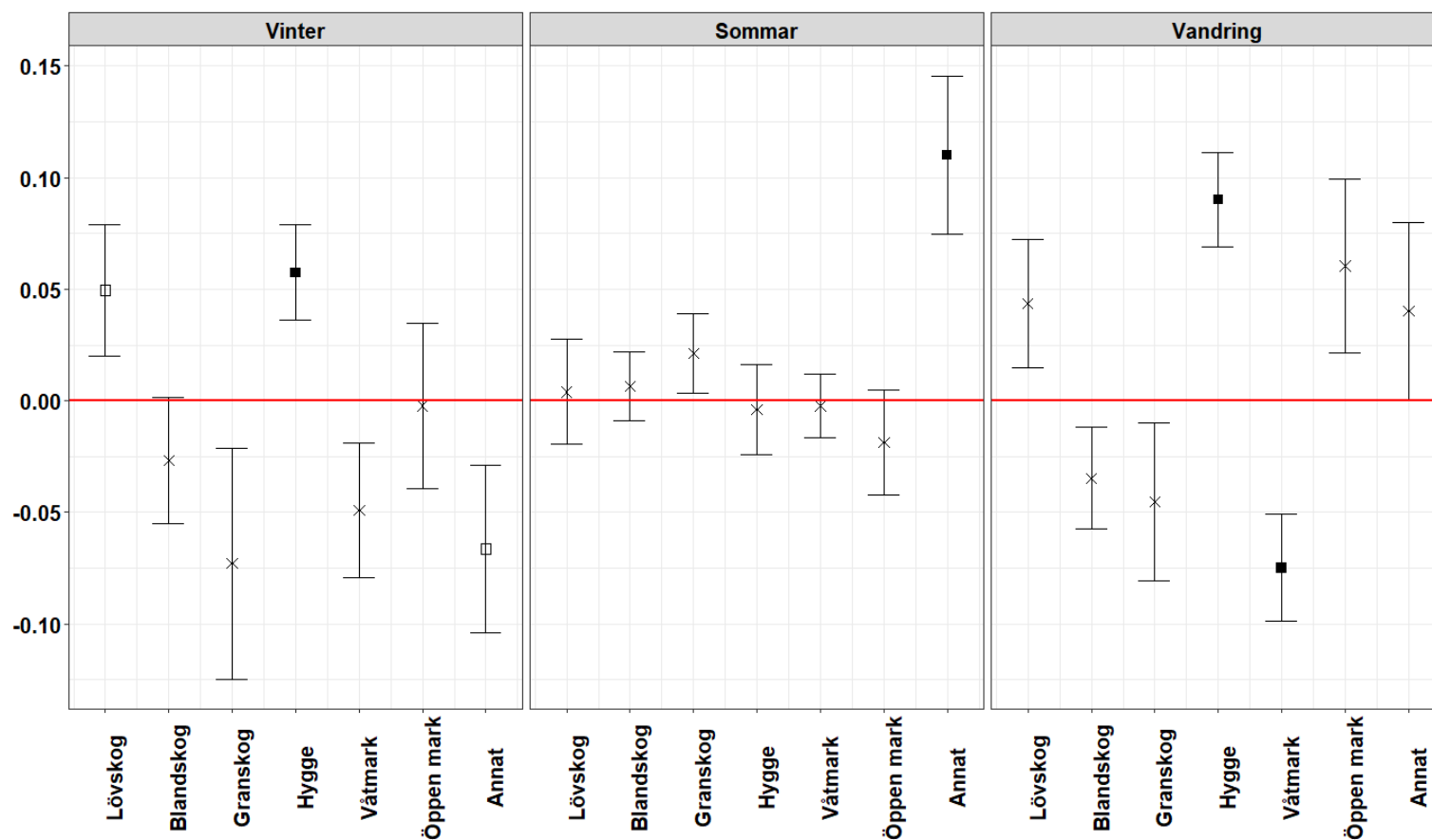
6. Livsmiljöanvändning under olika säsonger

En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vilka livsmiljöer älgarna nyttjar under året. För att förstå vilka livsmiljöer som är viktiga och vilka inte är relevanta för älgen, behöver man titta på vilka livsmiljöer som används i relation till hur de finns tillgängliga i området. Djurets habitat användning är alltid ett samspel av vilka livsmiljöer som finns tillgängliga och vilka miljöer väljer eller undviker djuret. För att se vad älgarna valde för livsmiljöer jämfört med tillgänglighet, beräknade vi älgarnas selektion baserad på deras rörelse (så kallad 'Step Selection Functions', SSF). Under 2019 kom en ny nationell marktäckekarta som har en högre rumslig upplösning än den gamla kartan från 2002, såväl som den skiljer på olika typer av barrskog (dvs tall- och granskog, www.naturvardsverket.se). Till den här marktäckekartan finns också en rad tilläggskartor som ger information till exempel om vegetationshöjd med fokus på buskskikt (0.5 m – 5 m) och trädskikt (över 5 m). En annan tilläggskarta informerar om fördelningen av produktiv skogsmark och impediment.

Vi analyserade älgarnas val av livsmiljöer generellt och i kombination med vegetationshöjd för att få en fördjupande bild hur vidare den påverkar älgarnas val för en given skogstyp i relation till tillgänglighet i sina säsongsområden (dvs vår/sommar och vinter) och under vandringsperioden. Vi kvantifierade fördelning av älgarnas positioner på produktiv skogsmark, i olika livsmiljöer och bland olika vegetationshöjder. Som för beräkningen av älgarnas säsongsområden använde vi oss av samma tider för att avgränsa sommar- och vintertid för att fånga upp djurens tidsmässiga val av livsmiljöer. Förutom att analysera vilka livsmiljöer älgar använde när de var i sina vår/sommar- eller vinterområden, kvantifierade vi också djurens val av livsmiljöer under själva vandringen. Vi analyserade positioner med tre-timmarsintervall för att ha samma intervaller under hela perioden. Med SSF-metoden jämförde vi vilka livsmiljöer älgarna kunde ha gått (slumpmässig rörelse) och till vilka av dessa livsmiljöer de faktiskt har gått och använt (observerad rörelse; Thurfjell m fl. 2014). Jämförelsen av tillgänglighet och användning beskriver därmed om vissa livsmiljöer används mer eller mindre än vad man kunde utgå ifrån med avseende på deras tillgänglighet och därmed beskriver om älgen väljer eller undviker en viss livsmiljö. Djurets användning av en enskild livsmiljö sker inte bara

i relation till miljöns tillgänglighet utan också i relation till andra livsmiljöer. Tallskog är en central livsmiljö för älgar och därför satte vi tallskog som referenslivsmiljö i vår analys om älgarnas selektion av livsmiljöer. Vi sammanslog en del livsmiljöer som användes och förekommer lite i studieområdet. I ”Annat” inkluderade vi livsmiljöer som vatten, jordbruksmark och exploaterad mark. Vatten är så klart ett central element för alla levande organismer. För älgar är vatten viktigt för transport, födosök (i strandzonen) såväl som för att dricka och används regelbundet. I den här analysen är vi dock framför allt intresserade av älgarnas användning av skogsmarker och andra vegetationsmarker. I det här sammanhanget valde vi därför att sammanslå vatten med jordbruksmark och exploaterad mark. Marktäckekartan har en livsmiljöklass som kallas ”temporärt ej skog” som karakteriserar ”Öppna och igenväxande hyggen, stormfällda områden eller brandfält där trädhöjd är under fem meter”. Vi kallade denna klass ”Hygge” i figuren nedan eftersom merparten av dessa områden just beskriver avverkningar. Klass ’Öppen mark’ beskriver annan öppen mark som inte är våtmark, åkermark eller exploaterade vegetationsfria ytor där träd- och buskskikt kan vara lägre än 5 meter och med spridda träd.

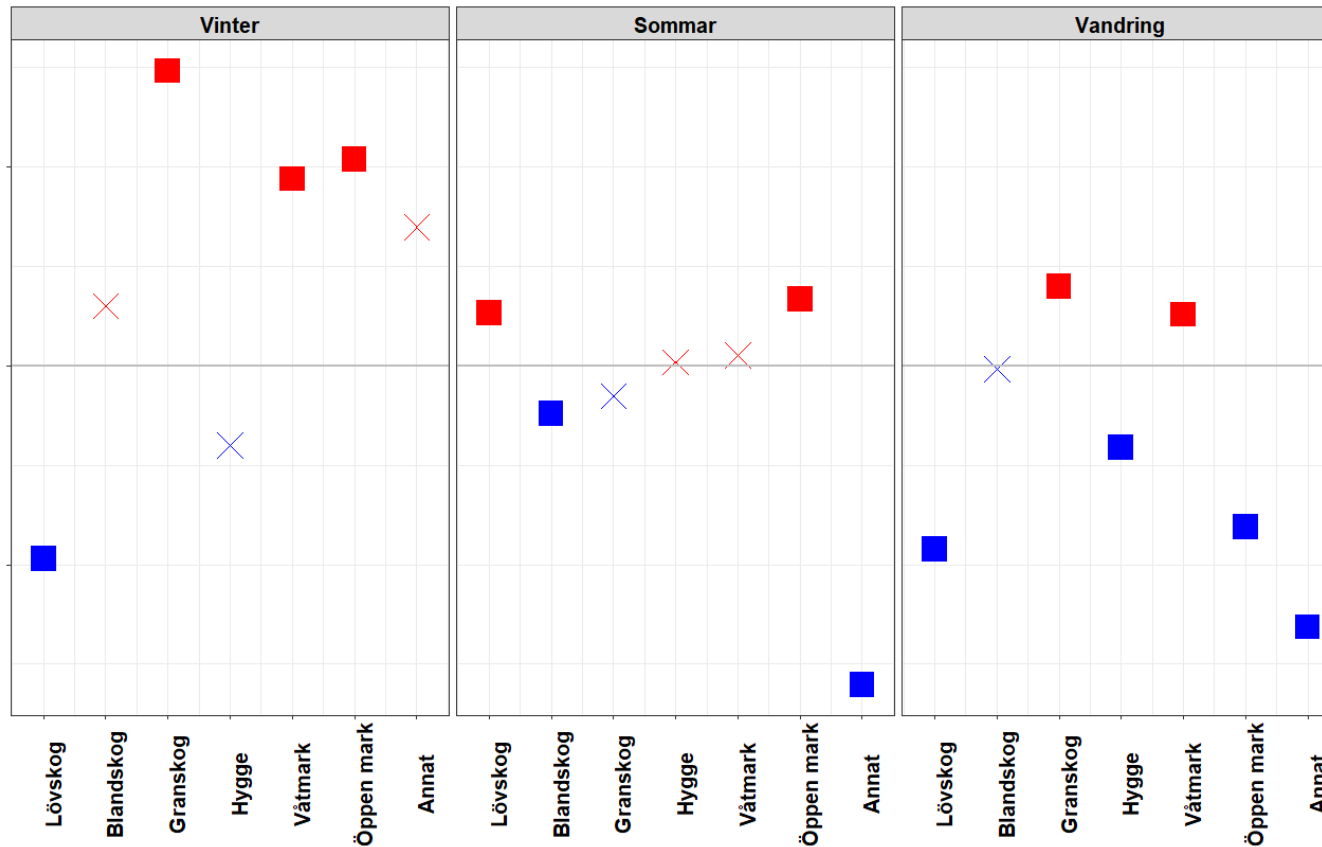
Älgarna varierade sin användning av de olika livsmiljöerna både vinter- såväl som sommartid men tallskog är genomgående den dominerande livsmiljön (visat genom de vertikala linjerna för varje livsmiljö i relation till den röda linjen (tallskog); Figur 8). Under vintertid valde älgarna att vara på hyggen, vilka användes mer jämfört med tallskog och i relation till hyggens tillgänglighet i vinterområdet. För lövskog såg vi en tendens att älgarna vara mer i denna livsmiljö. I sommarområden användes alla skogsmarker liknande som tallskog och i relation till respektive skogsmarkens tillgänglighet. Under vandringsperioden (dvs förflyttningar mellan sommar- och vinterområden och vice versa) ser vi att älgarna undvek våtmarker medan dom föredrog hyggen jämfört med tallskog och i relation till livsmiljöns tillgänglighet.



Figur 8. Selektion (skattningar med respektive konfidensintervall) för de olika livsmiljöer i vinter- och vår/sommarområden och under vandringen av GPS-märkta älgar i Haradssområdet, 2020-2023. *Kryss* = ingen skillnad mellan livsmiljöns nyttjande i relation till tallskog och livsmiljöns förekomst i området, *Tom fyrkant* = en viss grad av skillnad men skillnaden är inte statistisk signifikant mellan livsmiljöns nyttjande i relation till tallskog och livsmiljöns förekomst i området, *fyllt fyrkant* = tydlig skillnad av livsmiljöns nyttjande i relation till tallskog och livsmiljöns förekomst. Livsmiljöer med värden större än 0 (röda linjen) föredrogs i förhållande till tallskog, livsmiljöer med värden mindre än 0 är undveks i förhållande till tallskog. Vi sammanfattade vatten, jordbruksmark och exploaterad mark i grupp "Annat".

Tittar vi på hur mycket älgarna rörde eller förflyttade sig inom olika livsmiljöer (dvs deras rörelsesteg i meter mellan positioner och därmed deras rörelseaktivitet) ser vi att vintertid rörde sig älgarna mer (dvs längre steg) i granskog, våtmarker och öppen mark medan de rörde sig mindre i lövskog i relation till deras rörelse i tallskog (Figur 9). Däremot skilde sig deras rörelse i blandskog och på hyggen inte från deras aktivitet i tallskog som tyder på att älgarna var relativt mer stillastående i alla dessa livsmiljöer jämfört med granskog, våtmarker och öppen mark. Under sommaren ser vi en högre rörelseaktivitet i lövskogar och på öppen mark men en lägre aktivitet i blandskog och 'annat' i relation till hur aktiva älgarna har varit i tallskog. Rörelse i granskog, på hyggen och våtmarker skiljde sig inte åt rörelse i tallskog. Under själva vandringsperioden förflyttade sig älgarna kortare steg i lövskog, på hyggen och öppen mark, samt 'livsmiljöer som sammanfattades i 'annat' jämfört med tallskog, medan dom var mer aktiva (dvs längre steg) i granskog och på våtmarker. Rörelse i blandskog skiljde sig inte åt jämfört med rörelse i tallskog.

I relation till själva livsmiljön och tillgängligheten hade vegetationshöjden i busk- och trädskiktet liten betydelse för älgarnas livsmiljöval. Vi kunde se att älgarna valde bort hyggen med högre buskskikt men tenderade att välja granskog med högre buskskikt under sommartid. På liknade sätt hade vegetationshöjden i trädskiktet liten inverkan på vilka livsmiljöer älgarna valde. Under vintertid kunde vi se att älgarna tenderade att välja bort lövskogar med högre träd och liknade val kunde vi se under sommaren för hyggen. Under sin vandring tenderade älgarna att vistas mindre i löv- och blandskogar och på hyggen där vegetationen var högre.



Figur 9. Selektion av rörelsesteglängd i olika livsmiljöer i vinter- och vår/sommarområden och under vandringen av GPS-märkta älgar i Haradsområdet, 2020-2023. Röd: längre steg dvs större rörelse i förhållande till rörelse i tallskog, blå: kortare steg dvs mindre rörelse i förhållande till rörelse i tallskog. Kryss = ingen statistisk skillnad mellan steglängden i dessa livsmiljöer i relation till steglängden till tallskog, *Tom fyrkant* = en viss grad av skillnad men den är inte statistisk signifikant, *fyllt fyrkant* = tydlig skillnad i steglängden i dessa livsmiljöer i relation till steglängden till tallskog. Vi sammanfattade vatten, jordbruksmark och exploaterad mark i grupp "Annat".

Tittar vi på livsmiljöer älgarna rörde sig i och miljöernas andel av den totala fördelningen i respektive säsongsområde, ser vi att tallskog (22 %) och hyggen (34.4 %) är det dominerade habitatvalet under vintertid (Tabell 4). Vår/sommarperioden betonar blandskogens roll (22.1 %) i älgarnas val av livsmiljöer, men även öppna våtmarker (24.6 %) spelar en central roll eftersom älgar rörde sig ofta där. Tallskog (17.7 %) utgör den tredje största livsmiljön under sommaren. Under sin vandring rörde sig älgarna fram för allt över hyggen (24.6 %), i tallskog (21.1 %) och i blandskog (17.8 %).

Tabell 4. Älgarnas procentuella fördelning [%] i livsmiljöer var älgarna återfanns i sina vinter- och vår/sommarområden samt under vandringen, Harads 2020-2023

Livsmiljöer	Vinter	Sommar	Vandring
Tallskog	22.0	17.7	21.1
Lövskog	10.4	5.7	9.0
Blandskog	11.2	22.1	17.8
Granskog	2.3	13.5	4.8
Hygge	34.4	8.6	24.6
Våtmark	8.9	24.6	14.5
Öppen mark	5.4	5.6	4.1
Annat	5.4	2.3	3.9

Under vintertid (69.3 %) och när älgarna vandrade (65.2 %) var produktiv skogsmark den dominerande marktypen älgarna rörde sig på (Tabell 5). Andel av positioner på produktiv skogsmark minskade under sommaren där andelen av impediment och ej skogsmark ökade och var störst.

Tabell 5. Älgarnas procentuella fördelning [%] på produktiv skogsmark, impediment och ej skogsmark i deras vinter- och vår/sommarområden och under vandringen, Harads 2020-2023

Skogsmark	Vinter	Sommar	Vandring
Ej	20.2	33.3	23.0
produktiv	69.3	50.0	65.2
impediment	10.5	16.8	11.8

Även om vi inte kunde fastställa en direkt koppling mellan val av livsmiljö och vegetationshöjden, ser vi att älgarna återfanns mycket på ställen där buskskikten var högre än 1 meter (Tabell 6). Under sommartid fanns många positioner på platser med ett buskskit mellan 3-5 meter. Beträffande höjd i trädskiktet, ser vi att älgarna rörde sig fram för allt i skogar med en höjd mellan 5-15 meter.

Tabell 6. Älgarnas procentuella fördelning [%] på mark med olika vegetationshöjd i deras vinter- och vår/sommarområden och under vandringen, Harads 2020-2023

Vegetationshöjd	Vinter	Sommar	Vandring
<i>Höjd i buskskikt</i>			
0.5-1 meter	6.0	2.3	4.5
1-3 meter	35.4	31.6	32.7
3-5 meter	25.8	43.4	35.6
<i>Höjd i trädskikt</i>			
5-10 meter	24.8	38.0	32.3
10-15 meter	22.0	25.0	24.3
15-20 meter	15.9	7.2	12.0
20-25 meter	1.9	0.4	1.1
25-30 meter	0.0	0.0	0.0
Över 30 meter	0.0	0.0	0.0

Hjortdjur som älg har en varierad kost över året där tall och bärris är stapelföda (Spitzer m fl. 2019, 2020). En varierad kost, med stort intag av lövsly och tillgång till markvegetation, ger älgar i god kondition och höga kalvvikter, vilket studier från södra Sverige har visat (Felton m fl. 2020). Under vintern dominerar kvistbetet. Älgar kan då orsaka betydande skador i ung barrskog som tallplanteringar. Högre tillgång till tall- och lövbete (RASE: arter som rönn, asp, salix och ek) på landskapsnivå kan dock minska betesskador på produktionsskog (Felton m fl. 2022). Kortare avverkningsintervaller kan försämra tillgång till bärris eftersom det tar flera decennier tills bärriset har återhämtat sig (Hedwall et al. 2012, Petterson m fl. 2019). Ett centralt mål i svensk klövviltförvaltning är anpassning till ekosystemets förutsättningar som kräver att regionala hjortpopulationer och fodertillgång är balanserade (www.naturvardsverket.se). I flerartssystem som i södra Sverige med älg och andra hjortdjur kan det vara svårare att hitta en bra balans mellan tätheten och betesskador på grund av inom- och mellanartsinteraktioner (Pfeffer m fl. 2021, Spitzer m fl. 2021). Till exempel ser vi att tall utgör en större andel och bärris en mindre andel av älgens kost i områden med hög förekomst av de mindre hjortarterna (rådjur, dovhjort och kronhjort) jämfört med områden där tätheten av de mindre hjortdjuren är lägre (Spitzer m fl. 2021). I norra Sverige påverkar andel tall, älgtäthet och snödjupet betesskador på tallungskog (Pfeffer m fl. 2021). En viltförvaltning med syfte på att minska betesskador behöver därmed

ta hänsyn till hela klövviltsamhället, variation i landskapet, säsongsvariationer samt skogshistorik som förekommer i ett område för att få en helhetsbild. Institutionen för vilt, fisk och miljö (VFM) har sammanställt resultat från aktuell forskning kring klövvilt som uppdateras löpande och ger möjlighet att fördjupa sig i olika frågor som berör bland annat olika aspekter av älgarnas ekologi, fysiologi och kost i olika områden i Sverige (<https://www.slu.se/kampanjsajter/alg/>). En omfattande sammanställning av forskningsresultat som är relevant för älgförvaltning finns en nyligen publicerat rapport från Naturvårdsverket där forskningsprogrammen 'Inte bara älg' och 'Governance' redovisar nya rön inom klövviltforskning i Sverige (<https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/7100/978-91-620-7108-0/>).

7. Referenser

Allen m fl. 2016. Scaling up movements: from individual space use to population patterns. *Ecosphere* 7: e01524. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1524>

Ericsson m fl. 2015. Offset between GPS collar recorded temperature in moose and ambient weather station data. *European Journal Wildlife Research* 61, 919. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0968-7>

Felton m fl. 2022. Forage availability, supplementary feed and ungulate density: Associations with ungulate damage in pine production forests. *Forest Ecology and Management* 513:120187. DOI 10.1016/j.foreco.2022.120187

Felton m fl. 2020. Varied diets, including broadleaved forage, are important for a large herbivore species inhabiting highly modified landscapes. *Scientific Reports* 10: 1904. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58673-5>

Græsli m fl. 2020. Seasonal hypometabolism in female moose. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8:107; doi: 10.3389/fevo.2020.00107

Hedwall m fl. 2013. Changes in the abundance of keystone forest floor species in response to changes of forest structure. *Journal of Vegetation Science*, 24 (2), 296–306. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2012.01457.x>

Neumann m fl. 2020. Divergence in parturition timing and vegetation onset in a large herbivore - differences along a latitudinal gradient. *Biology Letters* 16: 20200044; <https://doi.org/10.1098/rsbl.2020.0044>

Petersson m fl. 2019. Changing land use and increasing abundance of deer cause natural regeneration failure of oaks: six decades of landscape-scale evidence. *Forest Ecology and Management*. 444: 299-307. Doi: 10.1016/j.foreco.2019.04.037

Pfeffer m fl. 2021. Predictors of browsing damage on commercial forests – A study linking nationwide management data. *Forest Ecology and Management* 479: 118597. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118597>

Thurfjell m fl. 2014. Applications of step-selection functions in ecology and conservation. *Mov Ecol* 2, 4 (2014). <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-4>

Spitzer m fl. 2021. Small shrubs with large importance? Smaller deer may increase the moose-forestry conflict through feeding competition over *Vaccinium* shrubs in the field layer. *Forest Ecology and Management* 480: 118768. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118768>

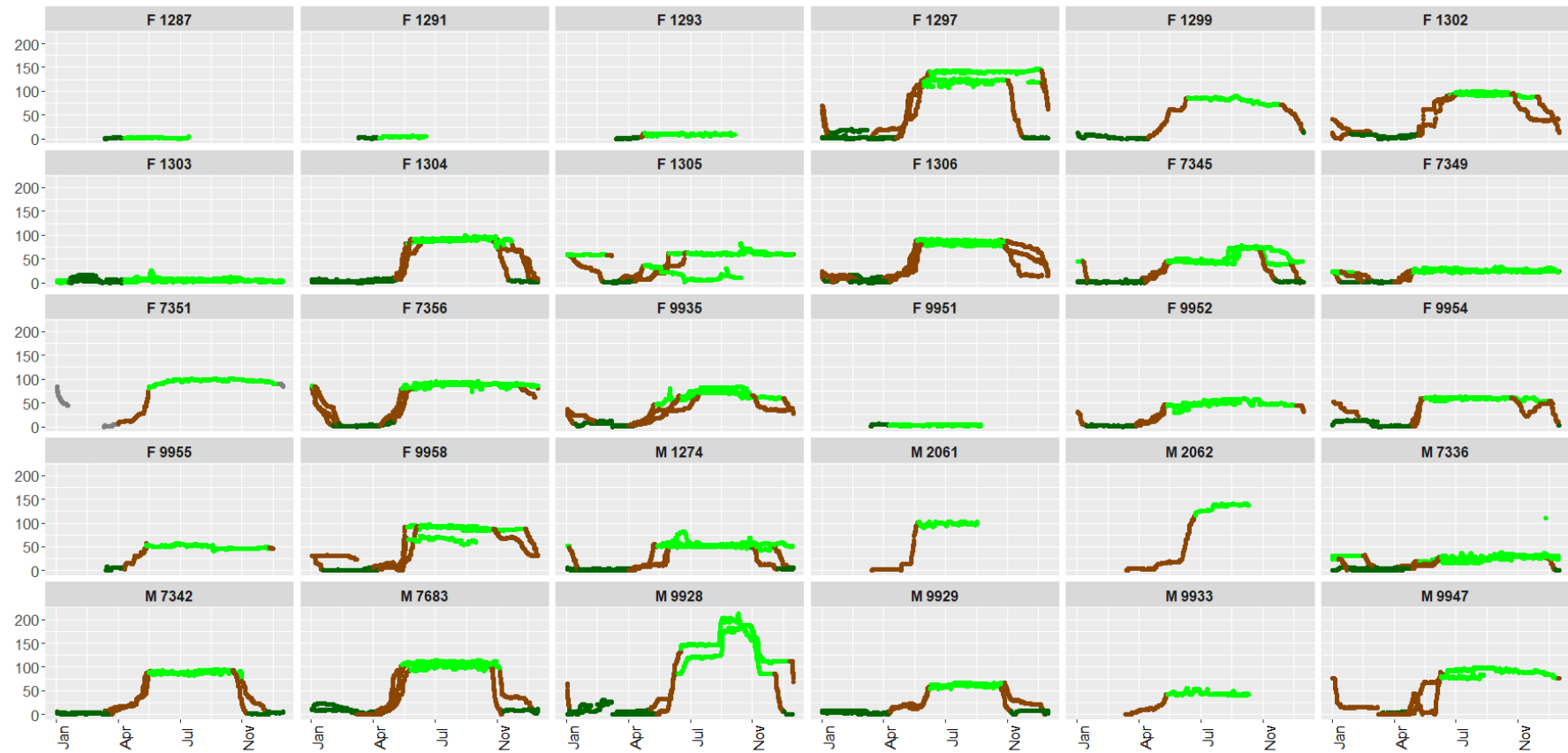
Spitzer m fl. 2020. Fifty years of European ungulate dietary studies: a synthesis. *Oikos* 129: 1668-1680. <https://doi.org/10.1111/oik.07435>

Spitzer 2019. Trophic resource use and partitioning in multispecies ungulate communities. Doctoral thesis. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://pub.epsilon.slu.se/16431/>

Års- och slutrapporter av de olika älgmärkningsprojekt (på svenska) hittas på vår hemsida längs ner på denna sidan. <https://www.slu.se/institutioner/vilt-fisk-miljo/moose-slu/publikationer/>

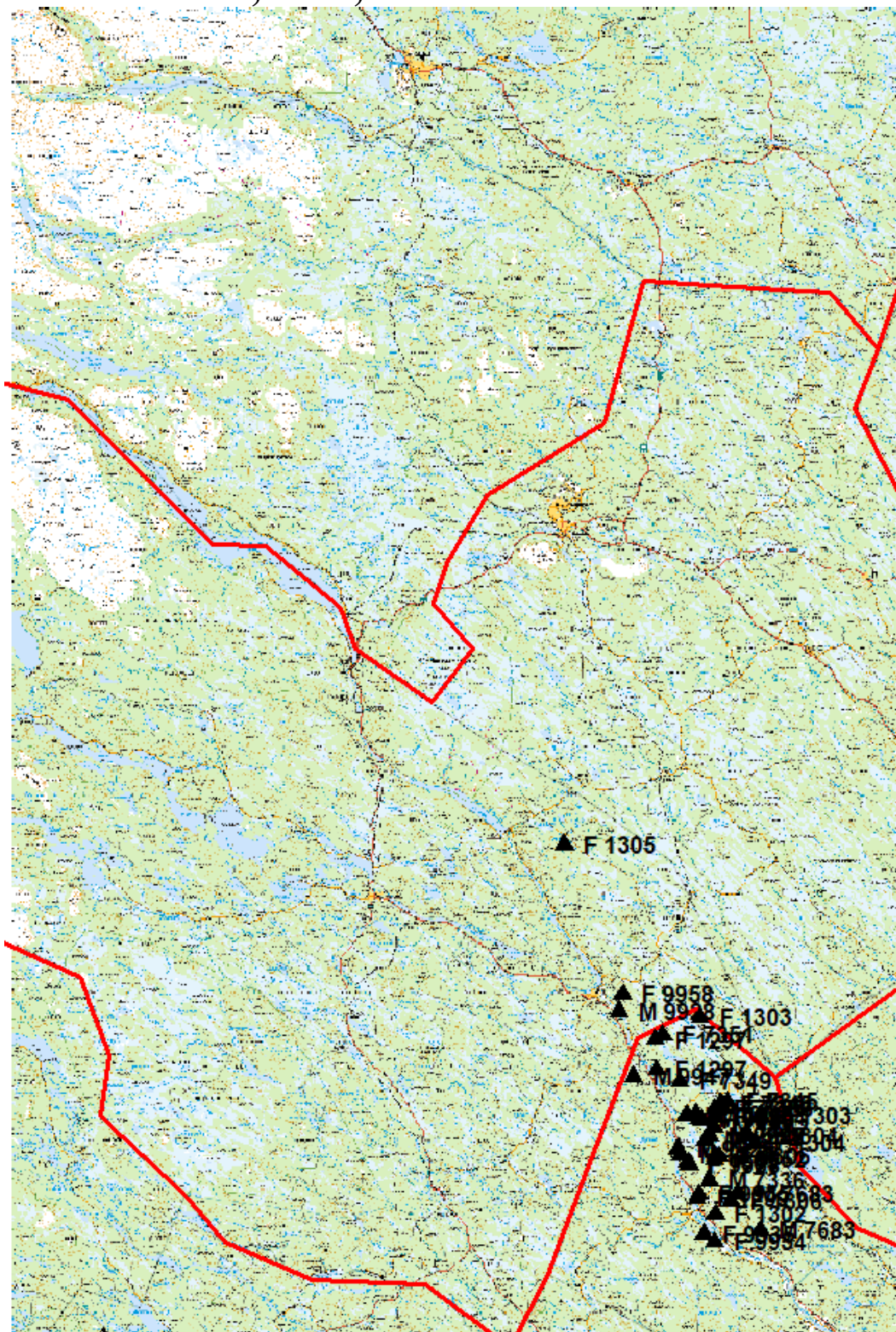
Bilagor

Bilaga 1. Förflyttningar av de olika GPS-märkta älgarna som avstånd [km] från deras 1:a position i mars (i vinterområdet) till sista februari följande året i Haradsområdet, 2020-2023. Sommarområdet markerat som ljusgrön, vinterområdet som mörkgrön och vandringsperioden i brun.

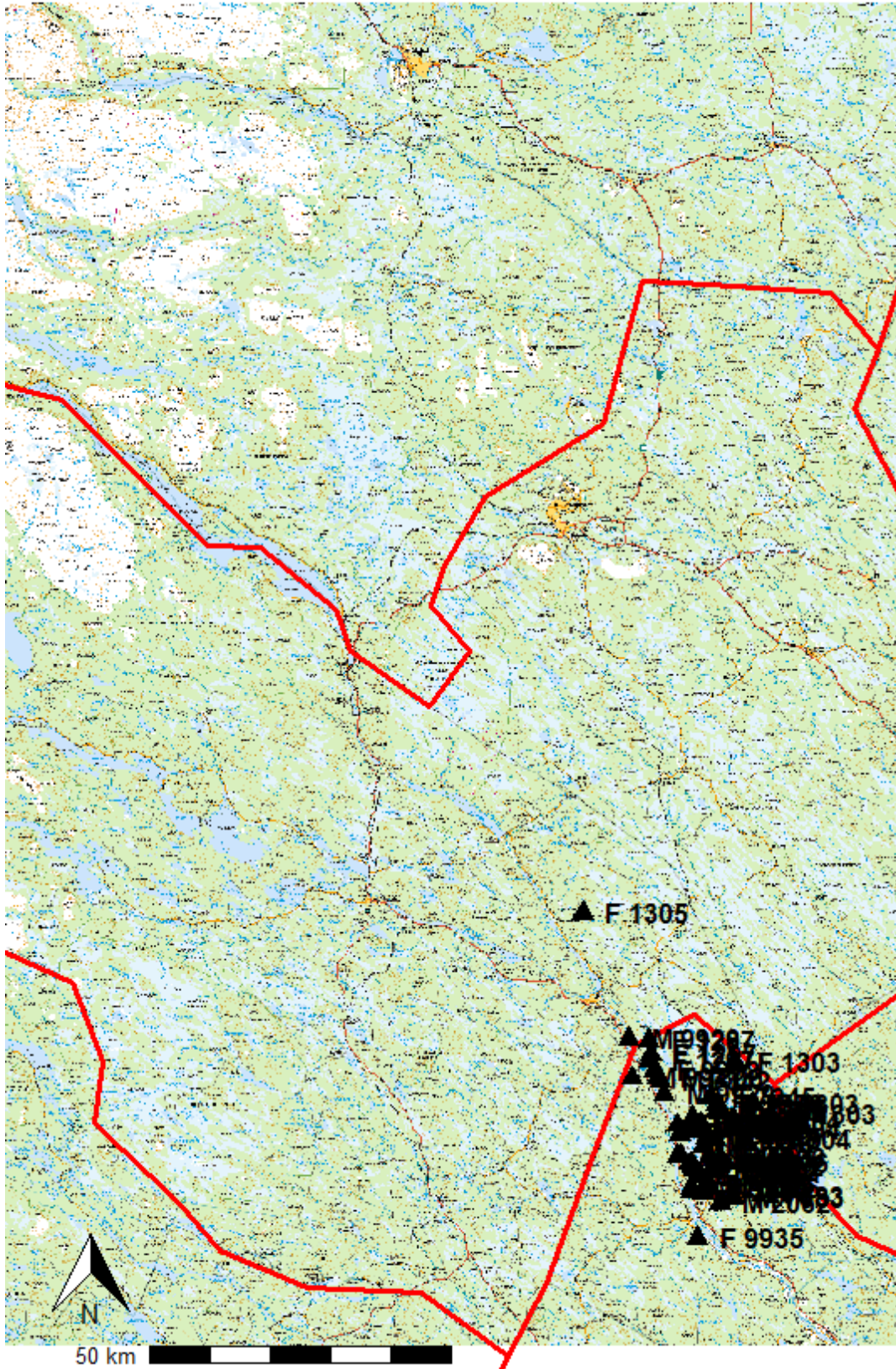


Bilaga 2. Älgarnas positioner vid olika tillfällen under året i relation till älgförvaltningsområdenas gränsar (bruna linjer), mars 2020-2023. F: ko, M: tjur.

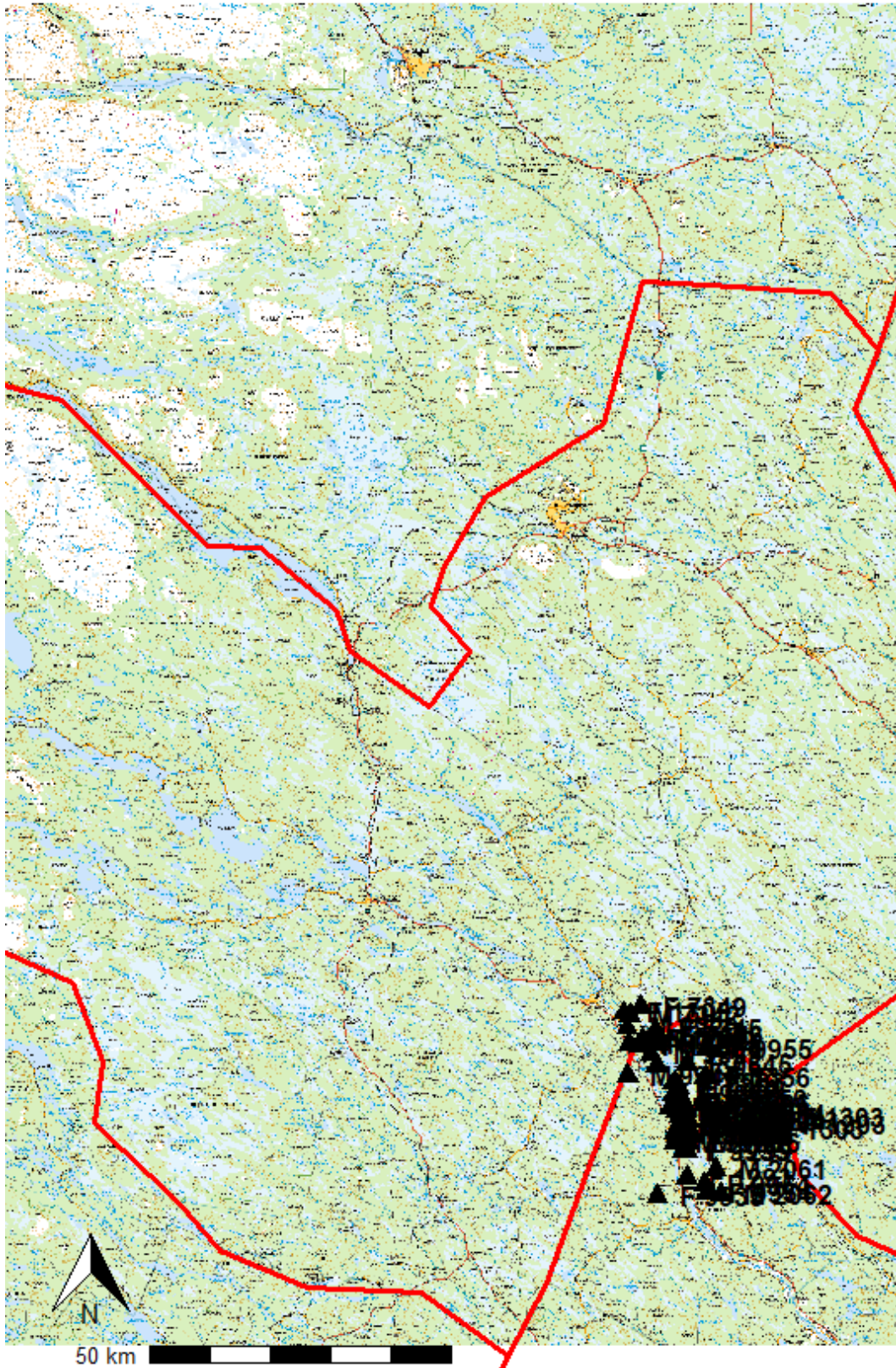
1:a mars 2020, 2021, 2022



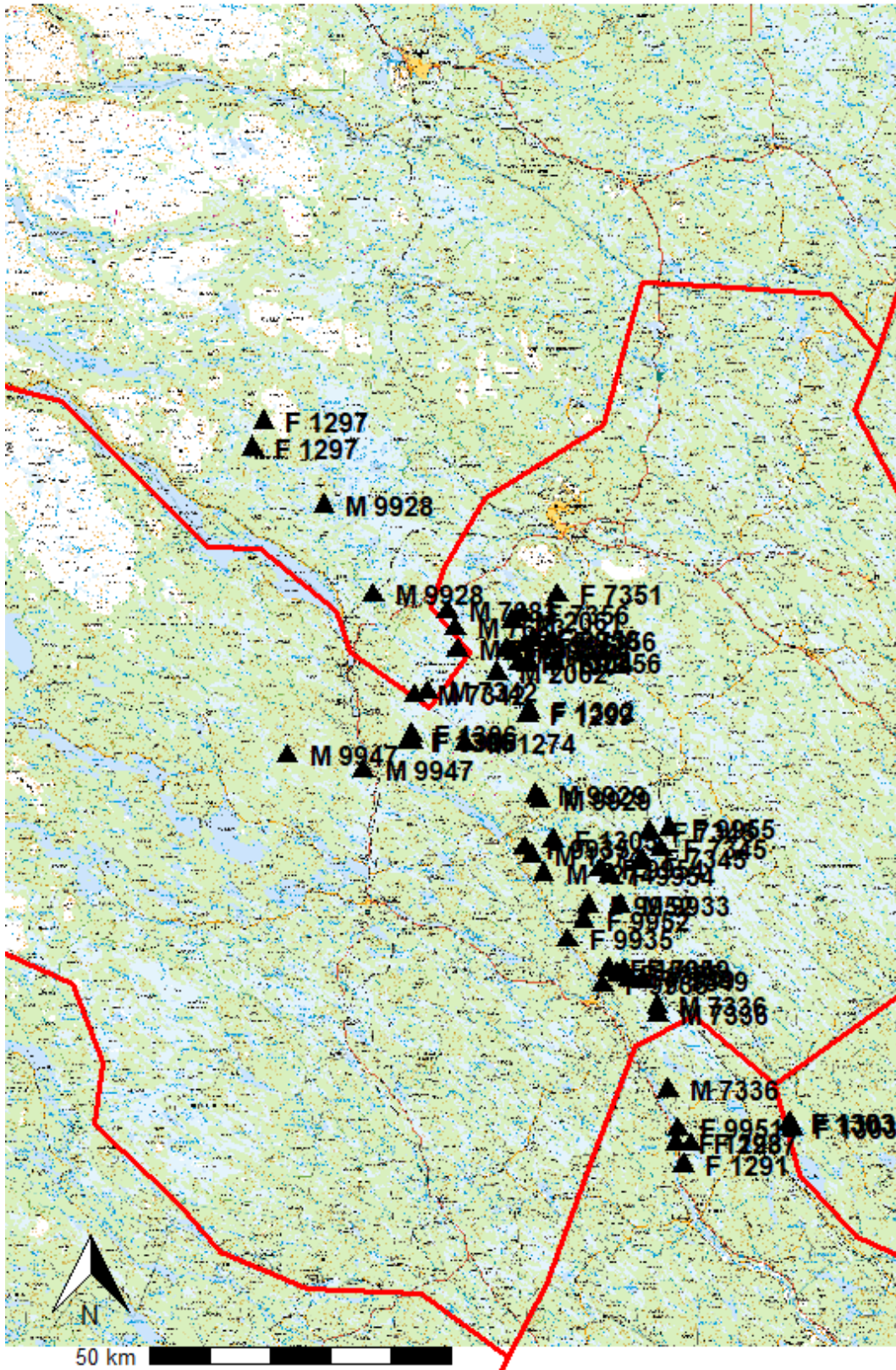
1:a april 2020, 2021, 2022



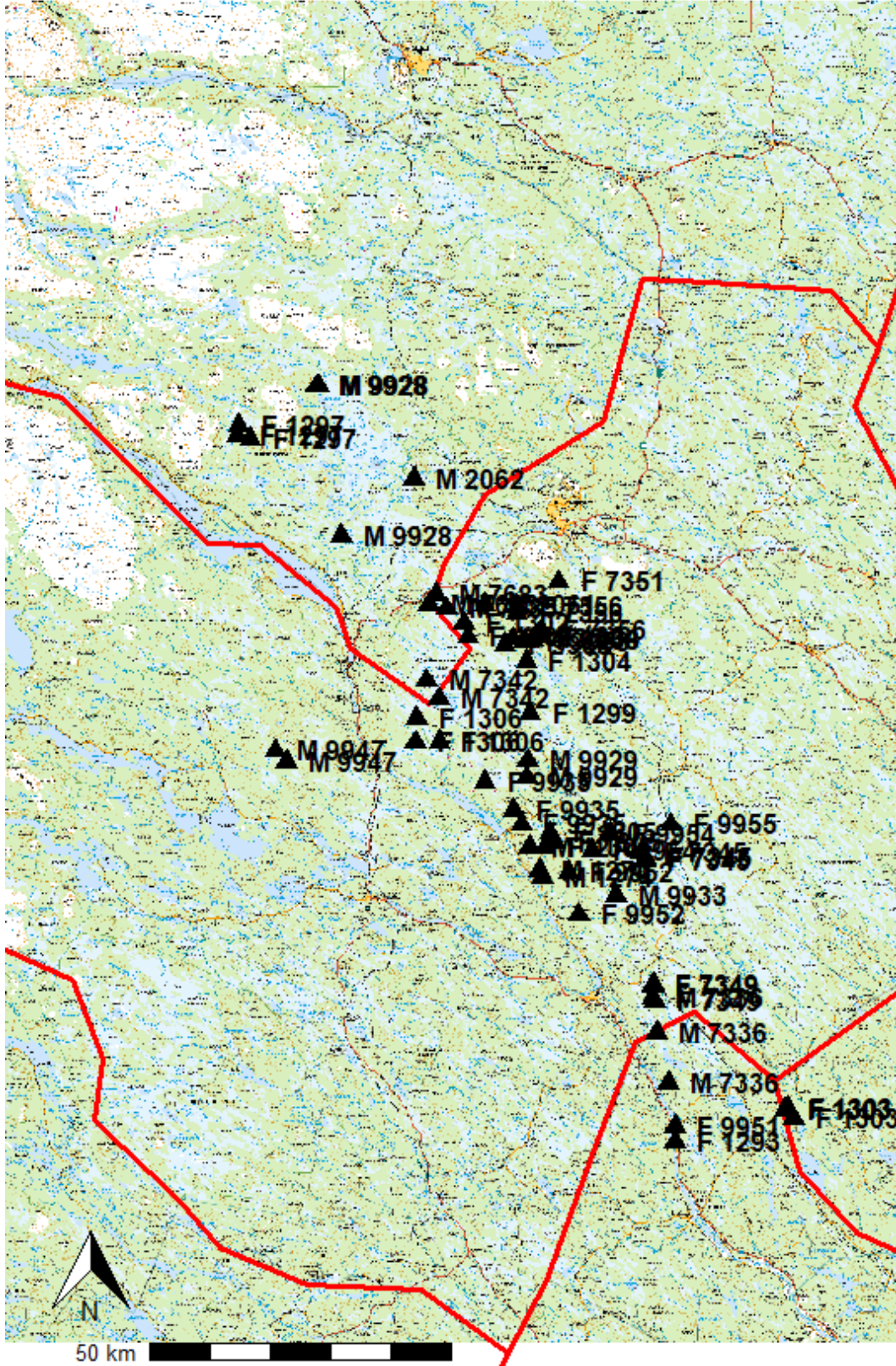
1:a maj 2020, 2021, 2022



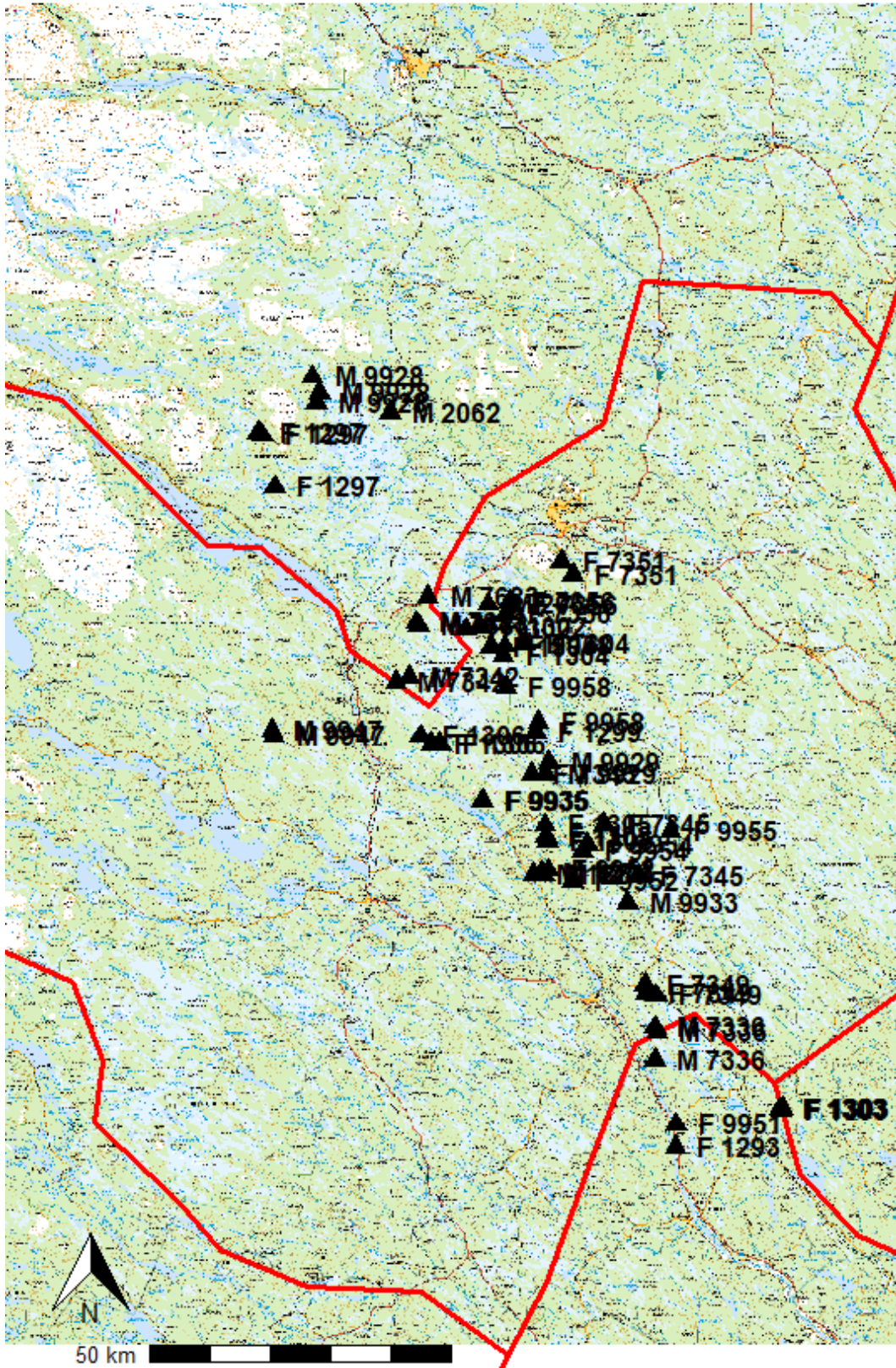
1:a juli 2020, 2021, 2022



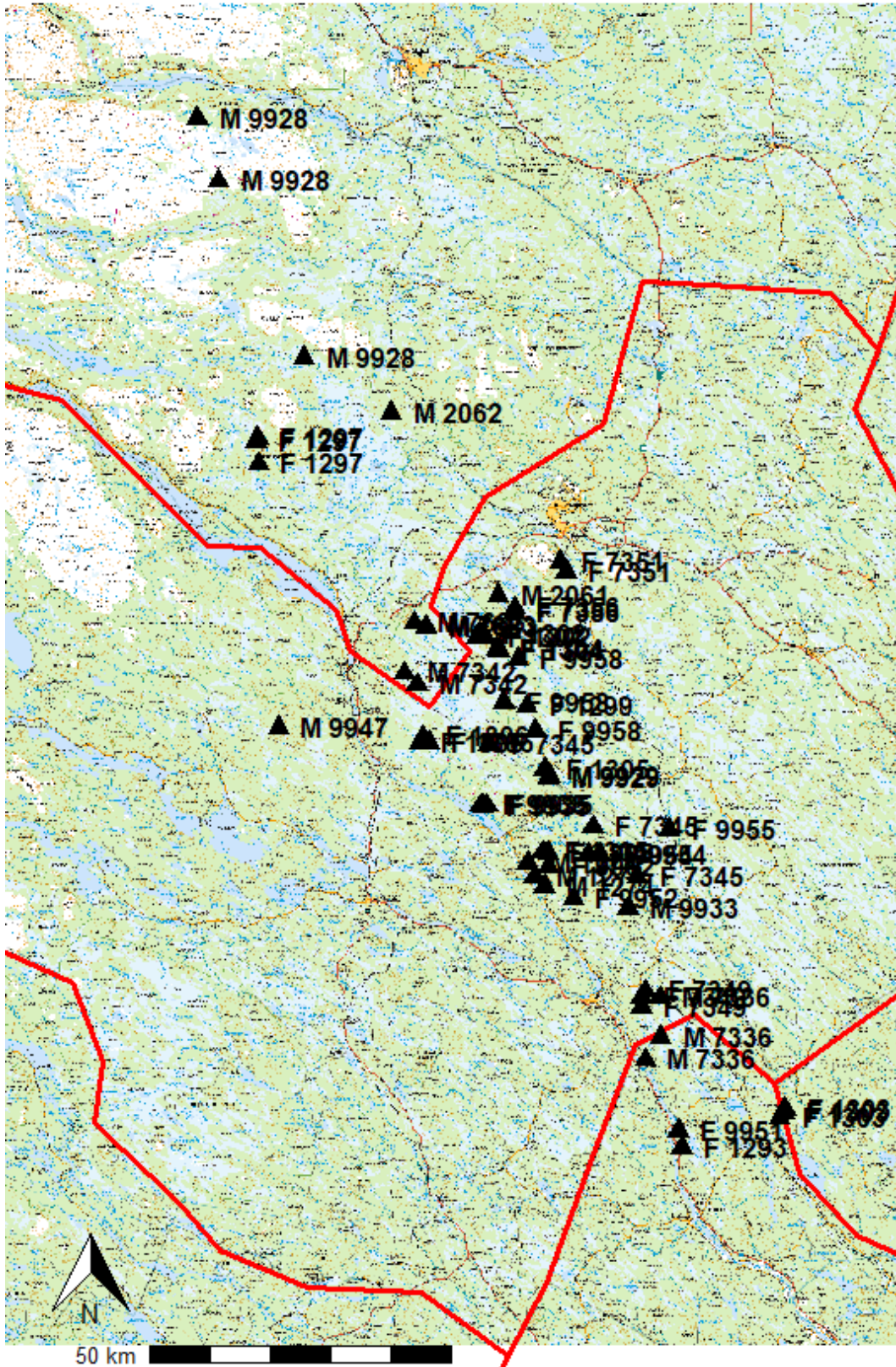
1:a augusti 2020, 2021, 2022



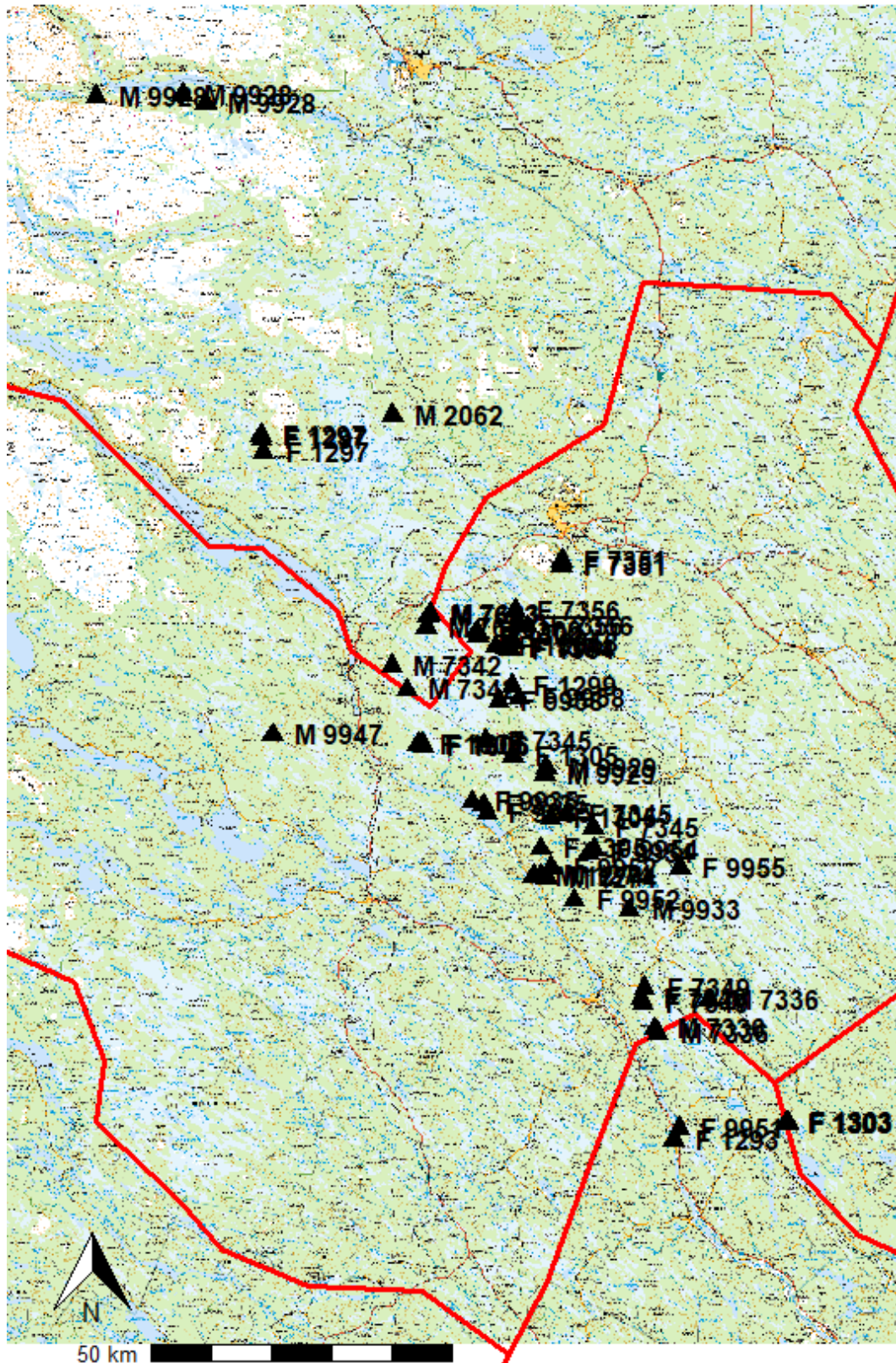
1:a september 2020, 2021, 2022



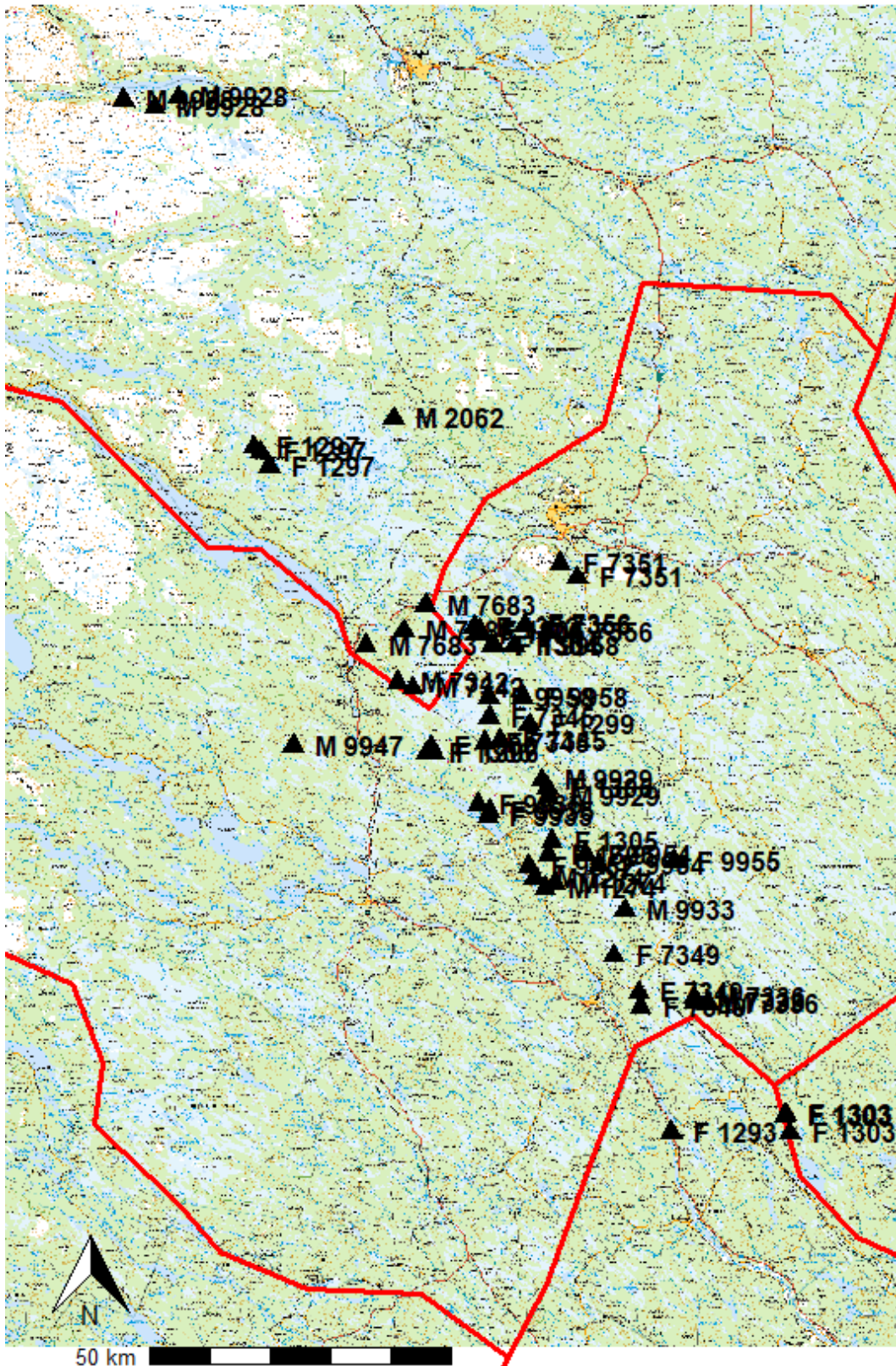
7:e september 2020, 2021, 2022



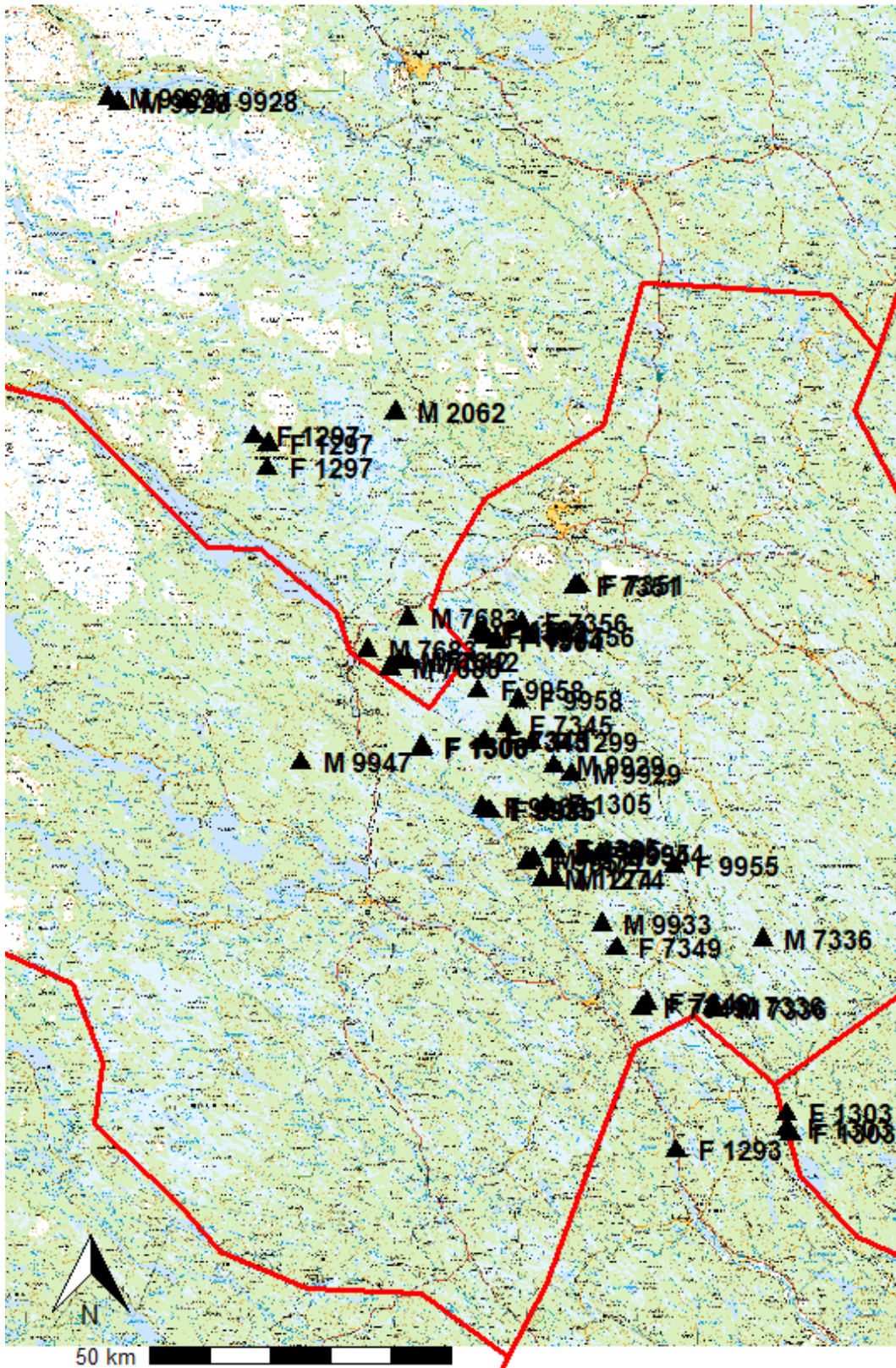
14:e september 2020, 2021, 2022



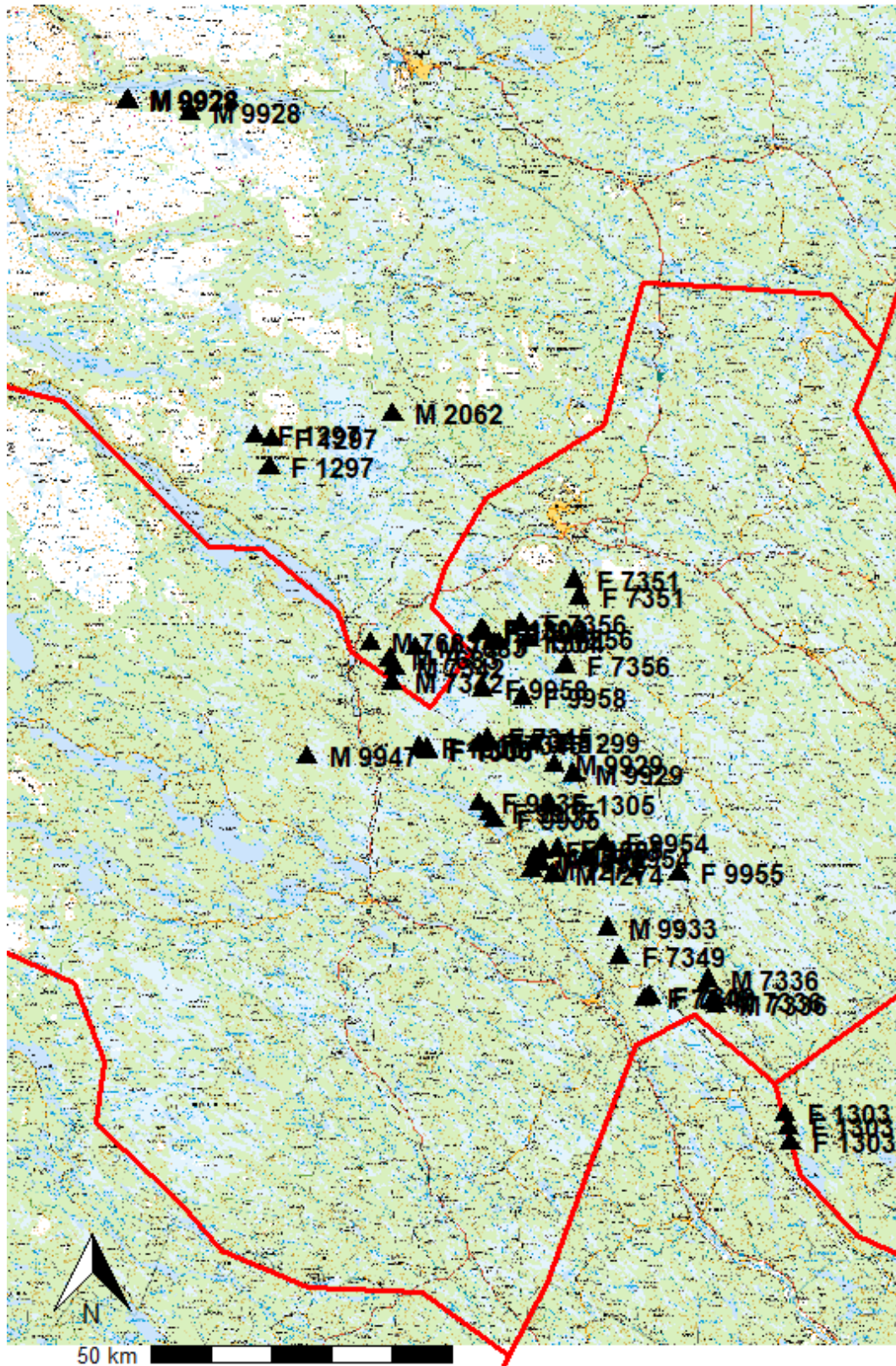
21:a september 2020, 2021, 2022



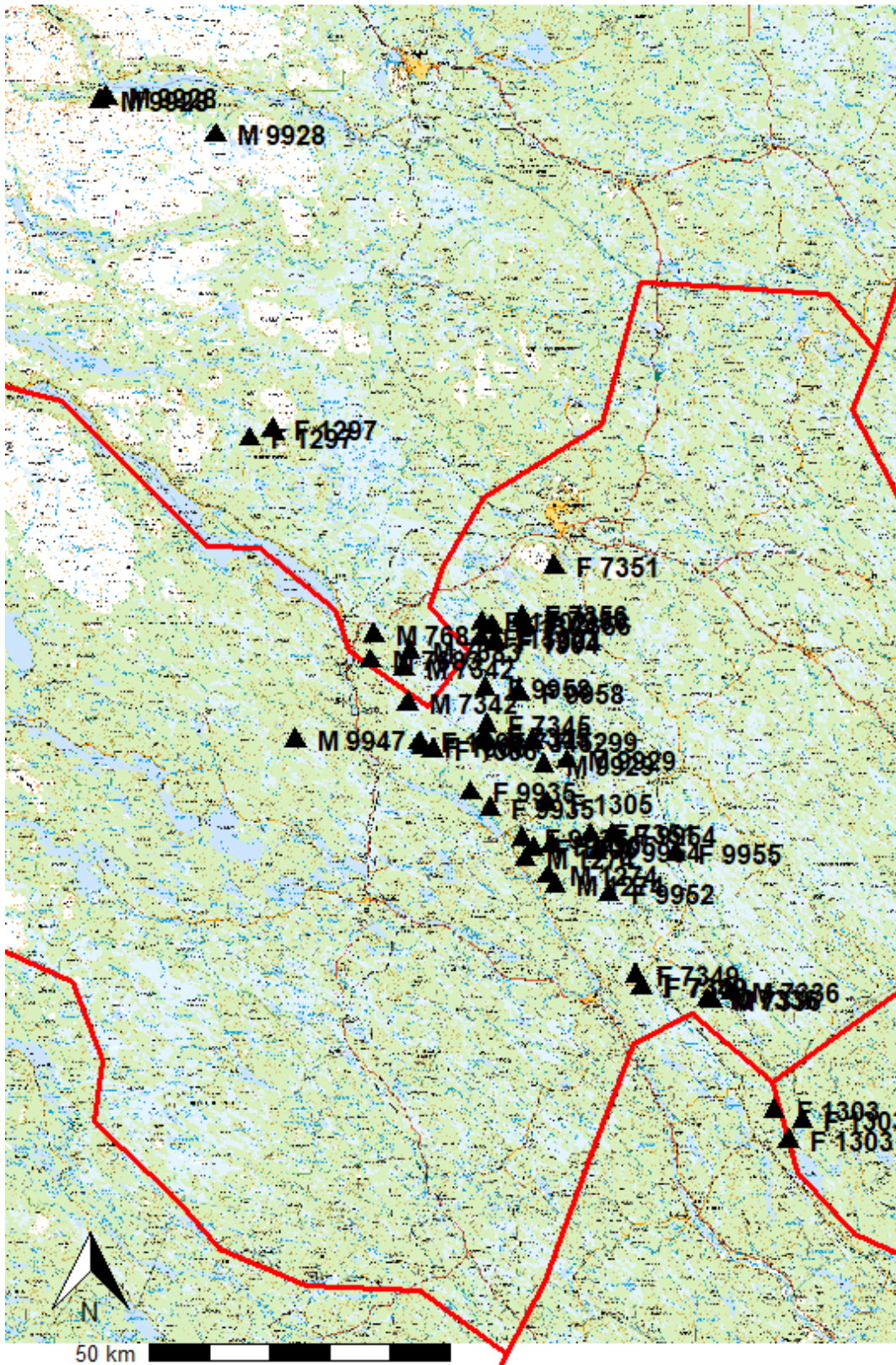
28:e september 2020, 2021, 2022



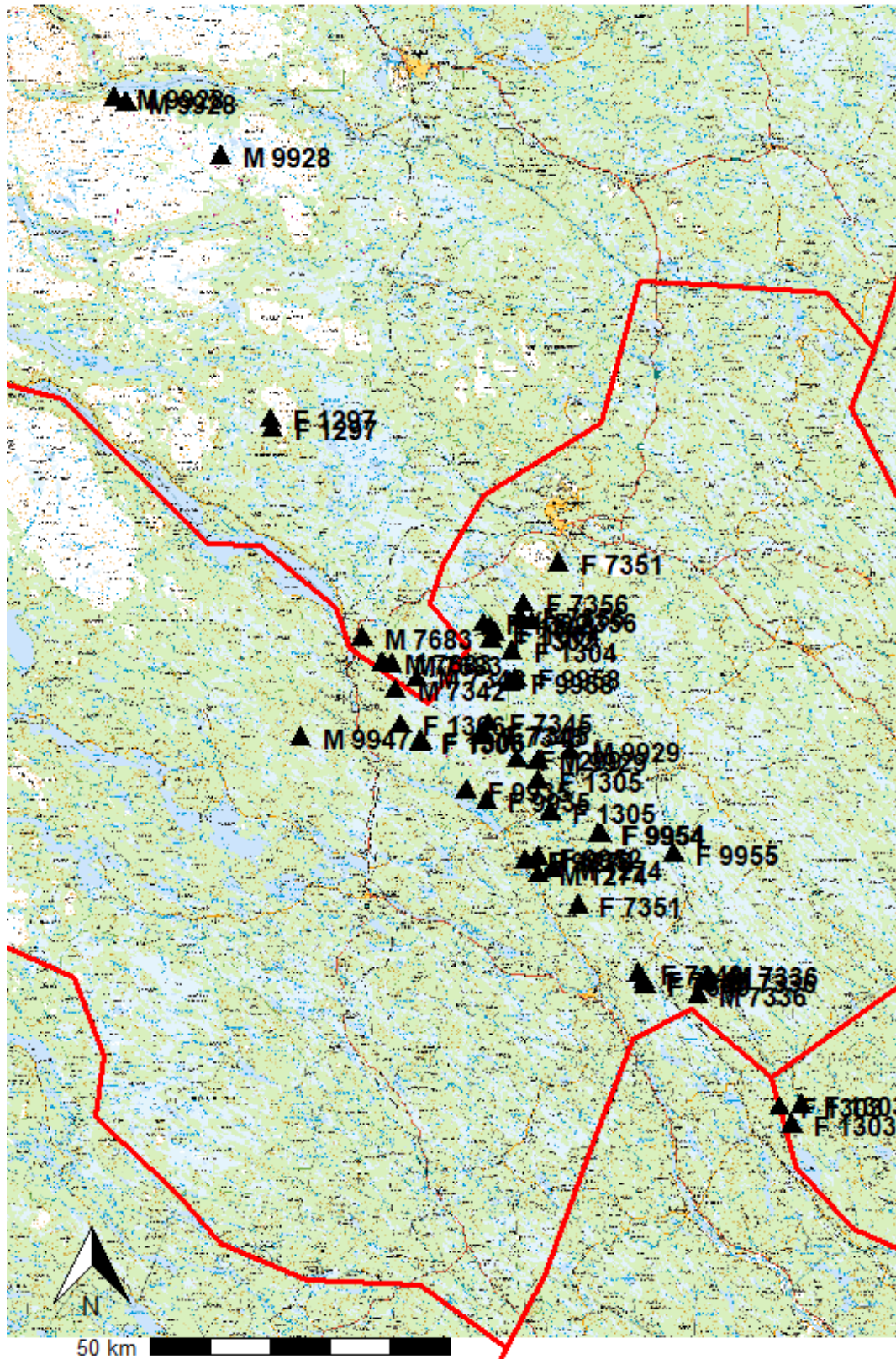
1:a oktober 2020, 2021, 2022



7:e oktober 2020, 2021, 2022



14:e oktober 2020, 2021, 2022



21:a oktober 2020, 2021, 2022

