



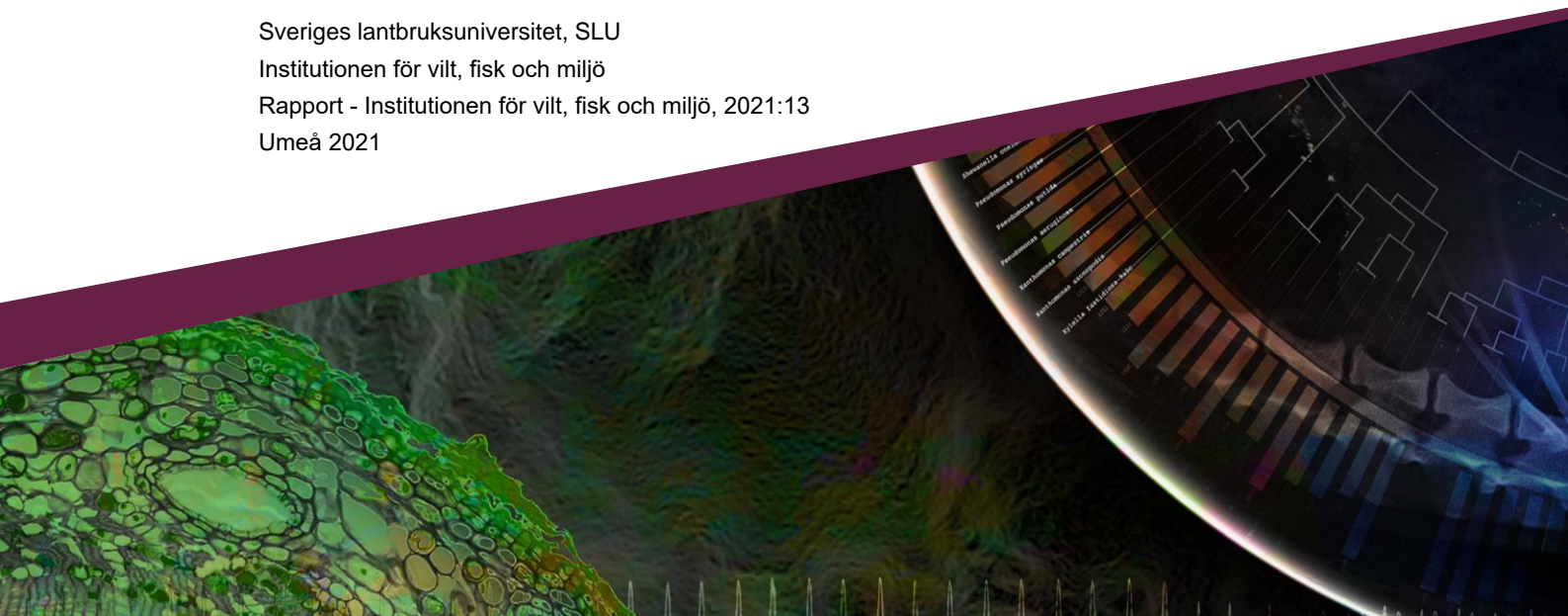
# Årsrapport GPS-märkta älgar och inventeringar i brandområdet 2020-2021

– Fördelning, rörelse, livsmiljö, bärnis och spillning

---

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Jonas Malmsten, Anders Johansson och Göran Ericsson

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för vilt, fisk och miljö  
Rapport - Institutionen för vilt, fisk och miljö, 2021:13  
Umeå 2021



## Årsrapport GPS-märkta älgar och inventeringar i brandområdet 2020-2021 – Fördelning, rörelse, livsmiljö, bärris och spillning

Wiebke Neumann	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
Fredrik Stenbacka	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
Jonas Malmsten	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
Anders Johansson	Sveaskog
Göran Ericsson	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö

<b>Redaktör:</b>	Wiebke Neumann, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
<b>Utgivare:</b>	Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
<b>Utgivningsår:</b>	2021
<b>Utgivningsort:</b>	Umeå
<b>Serietitel:</b>	Rapport - Institutionen för vilt, fisk och miljö
<b>Delnummer i serien:</b>	2021:13
<b>Nyckelord:</b>	Alces alces, skogsbrand, fältskikt, kalvöverlevnad

## Sammanfattning

Det är alltid lika spännande att börja i ett nytt studieområde! Vissa observationer liknar vad vi ser i andra studieområden, andra skiljer sig åt. Studieområdet i Ljusdal är speciellt i två avseenden som berör älgar direkt och därmed skiljer sig åt från andra studieområden: brandfältet och en hög täthet av brunbjörnar. Som förväntat ser vi skillnader mellan olika älgindivider och resultaten liknar vad vi sett i andra delar av landet - en del älgar har helt skilda sommar- och vinterområden, andra har områden som överlappar delvis, och ett fåtal verkar ha i stort sett helt överlappande områden. Drygt hälften av älgarna är stationära där några älgar har förflyttat sig en bara kort sträcka mellan sitt vinter- och vår/sommarområde. Den andra halvan hade klart avskilda säsongsområden där merparten höll sig inom 25 km radie till sitt vinterområde.

Drygt hälften av de GPS-märkta älgarna kunde vi lokalisera i brandfältet under året. Hur länge älgarna uppehöll sig inom brandområdet varierade mellan individerna. Stationära älgkor återfanns fler dagar inom området jämfört med vandringskorna. Älgarna nyttjade brandfältet framförallt under vår/sommarsäsongen där många älgar rörde sig i brandområdets ytterkanter.

Alla kor, förutom F1924, kalvade och vid 35% av kalvningarna föddes tvillingkalvar. Medelkalvningsdagen var 17:e maj. Sommaröverlevnaden av de årskalvar som föddes under kalvningssäsongen 2020 var mellan 13 och 17% fram till jaktstarten. Det är betydligt lägre jämfört med områden utan större rovdjur. I studieområdet i Ljusdal utsätts årskalvar för predation framförallt av björn. För hälften av årskalvarna misstänker vi björnpredation under sommarperioden, vilket också verifierades i flera fall.

Insamlingen av prover under jakten resulterade i över 100 käkar och 40 kompletta reproduktionsorgan från hondjuren. Medelåldern hos de bedömda fällda hondjuren var 6,8 år och hos tjurar 5 år, och de respektive slaktvikterna låg på ca 181 och 218 kg. Fetthalten i benmärgen var i medel 80% och hos tjurar 70%. Reproduktionsundersökningarna visade att majoriteten (76%) av de provtagna hondjuren var kor. Hos hondjur fällda i september sågs att de var på väg mot brunst, och från oktober hade de passerat brunst. Hos de djur som hade brunstat (kvigor och kor) sågs en ovulationsfrekvens på 1,9 (antalet lossade ägg per hondjur).

En viktig orsak till att försökspopulationen i Ljusdal fungerar så bra är det nära samarbetet med alla intresserade. Intresset är mycket stort, många olika användare är inne på hemsidan [www.slu.se/alg-forskning](http://www.slu.se/alg-forskning).

Författarna ansvarar ensamma för innehållet i rapporten.

*Nyckelord:* Alces alces, skogsbrand, fältskikt, kalvöverlevnad

## Abstract

It is always exciting to start studying moose in a new study area! Some observations are similar to what we see in other study areas, others differ. The study area in Ljusdal is special in two respects. One affects moose directly and thus differs from other study areas: the forest fire area and a high density of brown bears. As expected, we see differences between different moose individuals and the results are similar to what we have seen in other parts of the country. Some moose have completely different summer and winter areas, others have areas that partially overlap, and a few seem to have largely completely overlapping areas. About half of the moose we consider as stationary with some moose have moved very little between their winter and spring / summer areas. The other half of the marked moose had separate seasonal areas where the majority stayed within a 25 km radius to their winter area.

All female moose, except F1924, calved and at 35% of all calvings twin calves were born. The average calving day was May 17<sup>th</sup>. Summer survival of the calves born during the calving season 2020 ranged from 13 to 172% until the start of the annual moose hunt. This survival rate is significantly lower compared to the calf summer survival in areas without larger predators. In the study area in Ljusdal, calves of the year are exposed to predation, primarily by bears. For half of the calves that we lost during the summer, we suspect bear predation, which was also verified in several cases.

During the annual cycle (March 2020/2021), we could locate about half of the GPS-marked moose in the fire area. The time a given moose stayed in the fire area varied among individuals. We found that stationary female moose stayed several days in the area compared to migratory females that stayed just a short time. Moose utilized the fire area mainly during the spring / summer season where many moose moved in the outer edges of it.

The collection of samples during the annual moose hunt resulted in over 100 jaws and 40 complete reproductive organs of female moose. The mean age of the assessed slaughtered females was 6.8 years and that of bulls 5 years. The slaughter weights were about 181 and 218 kg, respectively. The fat content in the bone marrow was on average 80% for females and 70% for bulls. The reproductive studies showed that the majority (76%) of the sampled females were cows (i.e. adult). Females that have been slaughtered in September were on their way to heat, whereas those slaughtered from and on October had passed the heat. For females that had been in heat (heifers and cows), we documented an ovulation frequency of 1.93 (number of eggs released per female).

An important reason why the study effort in Ljusdal works so well is the close collaboration with all interested parties. The interest in the project is huge, and many different users are on the website [www.slu.se/alg-forskning](http://www.slu.se/alg-forskning).

The authors are solely responsible for the content of the report.

*Keywords:* Alces alces, forest fire, field layer, calf survival

# Innehållsförteckning

<b>1. Bakgrund</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Märkning och vuxenöverlevnad</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Reproduktion</b> .....	<b>14</b>
<b>4. Kalvöverlevnad</b> .....	<b>15</b>
<b>5. Rörelseaktivitet</b> .....	<b>16</b>
<b>6. Älgarnas fördelning, rörelse och hemområden</b> .....	<b>18</b>
6.1. Vandringsbeteende och -tider .....	19
6.2. Säsongsområden .....	23
<b>7. Tid i brandområdet</b> .....	<b>25</b>
<b>8. Livsmiljöanvändning under olika säsonger</b> .....	<b>28</b>
<b>9. Inventeringar</b> .....	<b>31</b>
9.1. Bärri .....	32
9.2. Spillning .....	34
<b>10. Insamling från fällda älgar</b> .....	<b>37</b>
<b>11. Studentarbeten</b> .....	<b>39</b>
<b>12. Referenser</b> .....	<b>40</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>42</b>



# 1. Bakgrund

Sommaren 2018 var en sommar många kommer minnas som ”Brandens sommar”. Sverige drabbades av ett stort antal skogsbränder och i Kårböle, Ljusdals kommun, startade en brand som kom att bli en av de största vi sett under modern tid. Totalt brann det 2018 ca 9500 hektar (ha) i Ljusdals kommun inom loppet av några dagar. I området runt Kårböle brinner det i tre delområden; Ängra, Enskogen och Nötberget där brandytan uppgår till ca 8400 ha. Det drabbar cirka 150 olika skogsägare och ytan motsvarar cirka 40 procent av den brända skogsmarken i landet 2018 ([www.ljusdal.se](http://www.ljusdal.se)). Den brandhärjade ytan med kransområden hyser en sedan lång tid mycket kvalitativ älgpopulation där statistik från jägarnas datainsamling från älgjakter vittnar om älgar i bra kondition. Älgarna har höga medelvikter. Kombinationen älgar av hög kvalitet samt stora brandhärjade områden skapade en unik nordisk möjlighet att storskaligt studera samspelet älgar-skogsbruk-vegetation-rovdjur.

Skogsbränder var tidigare ett naturligt inslag som skapade en stor störning i den boreala skogen. Bränder förändrar skogens struktur och skapar öppnar ytor i skogen. Många växt- och djurarter är väl anpassad till återkommande störningar från skogsbrand. Förekomsten av skogsbränder i barrskog har minskat kraftigt i Sverige med en årlig brandyta av cirka 1% av totalarealen för 150 år och cirka 0.016% idag ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)). En skogsbrand medför en stor ekologisk förändring för de djur som lever i skogen och branden återskapar en skog i ett tidigt successionsskede med en rik förekomst av unga skogar med god fodertillgång som gynnar många växtätare – allt från insekter till klövviltet och stora rovdjur.

I Sverige saknar vi bred kunskap om och hur snabbt växter och djur återetablerar sig efter en brand. Förutom kunskap från Salabranden så vilar mycket av vår kunskap på erfarenheter från andra länder. Det begränsar möjligheterna för skogsbruk och viltförvaltningen. Vi saknar särskilt kunskap om hur vi i en lärande förvaltning tar in kunskapen om brand till en hållbar naturresursförvaltning där ett aktivt skogsbruk, ett aktivt friluftsliv och en adaptiv viltförvaltning bedrivs.

Från tidigare forskning efter naturliga ekosystemstörningar som stormarna Gudrun (2005) och Per (2007) i Kronobergs läns vet vi att växtätare och särskilt klövviltet gynnas snabbt av ökningen av högkvalitativt foder som återväxande skog producerar – men att vilt- och skogsförvaltningen inte är lika snabba att regera. Eftersläpningen gör att betespåverkan ökar och vilket kan begränsa möjligheterna för skogsbrukare att nå sina mål. Ett ökat antal djur och nya rörelsemönster kan

också bidra till att öka antal kollisionerna med vilt. Så sammantaget, ett förbättrat underlag om hur branden påverkar växtätare som klövviltets nyttjande av området året om främjar en framtida adaptiv viltförvaltning och ett aktivt skogsbruk. Det är inte bara klövviltet som påverkas av storskaliga bränder.

Brand påverkar arter som gynnas av olika successionsstadier, exempelvis förväntas samspelet mellan smågnagare, skogshöns och rovdjur variera i takt med att vegetationen återkommer i ett brandområde. Tidigare och pågående forskning visar att smågnagare, skogshöns, rovdjur och klövvilt alla samtidigt reagerar positivt på en brand – men med olika hastighet i responsen. Vi förväntar oss att Ljusdalsområdet under ett antal år kommer att hålla ett sommarbete av hög kvalitet som drar till sig många växtätare. Det medför att viltstammarna kommer att ha potential för en hög tillväxttakt. De stora brandområdena i Ängra, Nötberget och Enskogen utgör en utmärkt möjlighet att studera viltets nyttjande av ett brandområde när bärris och annan vegetation återkommer, och när en aktiv återbeskogning sker av markägarna. Det ökar vår allmänna förståelse hur bränder påverkar viltets utnyttjande av de nya foderresurserna och hur det påverkar skogsbrukets förutsättningar på återbeskogning av ett brandområde. Fodermängd, viltets utveckling och betetryck är centrala frågor att studera praktiskt

Vi förväntar oss att fler älgar och rådjur innebär ett större betesutnyttjande på de vinterbetesområden som finns runt brandområdena i Ängra, Nötberget och Enskogen. Vi vet till exemplet inte var älgarna kommer att ha sina vinterbetesområden och hur stort det omgivande området är som kommer att påverkas av ökad vinterbetning. Vi förväntar oss att med tiden kommer fler älgar att finnas kvar i brandområdet under vintern och betar i den ungskog som kommer att växa upp i området. Brandområdet är nationellt intressant eftersom det kommer att ge viltförvaltningen värdefull information om exempelvis älgarnas kondition och hälsa i ett område med hög foderproduktion.

Att förstå hur älgens reproduktion fungerar under olika foderförhållanden är en viktig del i den adaptiva älgförvaltningen. Brandområdet förväntas ge oss bra förutsättningar för att förstå hur snabbt en viltet generellt reagerar på mer foder av högre kvalitet, och hur snabbt den adaptiva vilt- och älgförvaltningen reagerar på ett ökat antal vilt. Söder om det huvudsakliga brandområdet finns ett område som är lika värdefullt som jämförelseområde för att se hur viltförvaltningen där påverkas av ökningen av växtätare i brandområdet. Alla växtätare i området kommer att påverkas och påverkas av de stora rovdjuren, främst varg och björn.

Förekomsten av de stora rovdjuren gör att området är än mer intressant som ett nationellt referensområde. De stora rovdjuren förväntas alla påverkas positivt av branden eftersom mängden bytesdjur ökar. När smågnagare, skogshöns och klövvilt ökar, så förväntas också rovdjuren att öka. Utmaningen för både människor och de stora rovdjuren är att följa hur snabbt tillgängligheten på bytesdjur ökar, och hur uttaget/predation ska fördelas i tid och rum mellan människa och rovdjur. Några



av nyckelfrågorna är när viltet ökar, hur snabbt ska avskjutningen förändras och hur snabbt hinner rovdjuret att reagera på den ökande bytesmängden? Hur påverkar det utvecklingen av bete och skogsskador, hur påverkas förutsättningarna och möjligheterna för ett skogsbruk och viltförvaltning. Erfarenheterna från bland annat Gudrun- och Per-områdena i Kronoberg 2005/2007 och framåt var att avskjutningen ökade långsammare än vad antalet djur gjorde. I början var påverkan liten på skadebilden, men efter ett tag ökade betet och skador på skogen. Dock det var ett område utan nämnvärd påverkan av rovdjur. Kommer den kombinerade effekten av både jakt och rovdjur göra att viltpopulationerna över- eller underutnyttjar fodret i skogen i brandens spår de närmast åren? Sammantaget leder dagens kunskapsläge och behov fram till att vi inom temaprogrammet ”Samverkan i brandens spår” kraftsamlar i en verksamhetsmatris med sex fokusområden och fem teman.

För skogsbrukare och jägare växer frågan hur förvaltningen i området bör hanteras för att nå balans i ett läge där foderutbudet förväntas bli högre än normalt. Hur väl kan förvaltningen svara upp på den stora förändringen? Hur har branden påverkat foderutbudet direkt och hur påverkar den utbudet på sikt? Kommer området attrahera älgar på lång sikt och hur kommer stora predatorer som varg, björn och järv svara på detta?

I januari 2020 bjöd Sveaskog in intressenter för ett förutsättningslöst möte i Ängra för att studera älgar och skog i området. Mötet blev starten för ett samarbete mellan Sveaskog, SLU (Institutionen för vilt, fisk och miljö), Jägarorganisationerna (SJF samt JRF), Kopparfors skogar och Länsstyrelsen Gävleborg. Samarbetet får namnet ”Vilt-samverkan i brandens spår”. Samverkan sprider sig till att under 2021 börja samverka med andra projekt som Skandinaviska Björnprojektet, varg och järvforskningen.

Vårt övergripande mål med samverkansprojektet är att beskriva förutsättningar, begränsningar och möjligheter för ett aktivt skogsbruk och en adaptiv viltförvaltning efter Kårbölebranden i Ljusdalsområdet 2018, då cirka 8400 ha brann.

Delmål är

- att beskriva hur, när och vilken vegetation återvänder som till området efter branden
- att beskriva hur, när och vilka arter av klövvilt, stora rovdjur, smågnagare och skogshöns som återvänder till brandområdet
- att mäta hur vegetationens och djurlivets återkomst påverkar, begränsar och möjliggör för skogsbruk och viltförvaltning att nå uppsatta mål
- att studera hur påverkan inom och utanför brandområdet av klövvilt och stora rovdjur påverkar förutsättningarna för de beslut som skogsbruk och viltförvaltning tar i samverkan

- att etablera området som ett nationellt och internationellt referens- och demonstrationsområde för skogliga verksamheter och förvaltning av naturresurser, för utbildning, och för forskning.

Syftet är att aktörerna inom skogsbruk, viltförvaltning och offentlig förvaltning ska kunna ta in kunskapen löpande i det praktiska arbetet på lokal, regional och nationell nivå. Det uppfyller programmet genom att fokusera på utvecklingen över tid för återetablering av djur växter och produktionsskog, för rörelse och habitat för vilt, och för biologisk mångfald. Programmet bidrar till att förstärka de nationella målen för en lärande viltförvaltning och miljömålen. Programmet är uppbyggt som ett temaprogram som samordnas av SLU med en femårig planeringscykel där aktörer medverkar genom ett eller fleråriga samverkans- och bidragsavtal.

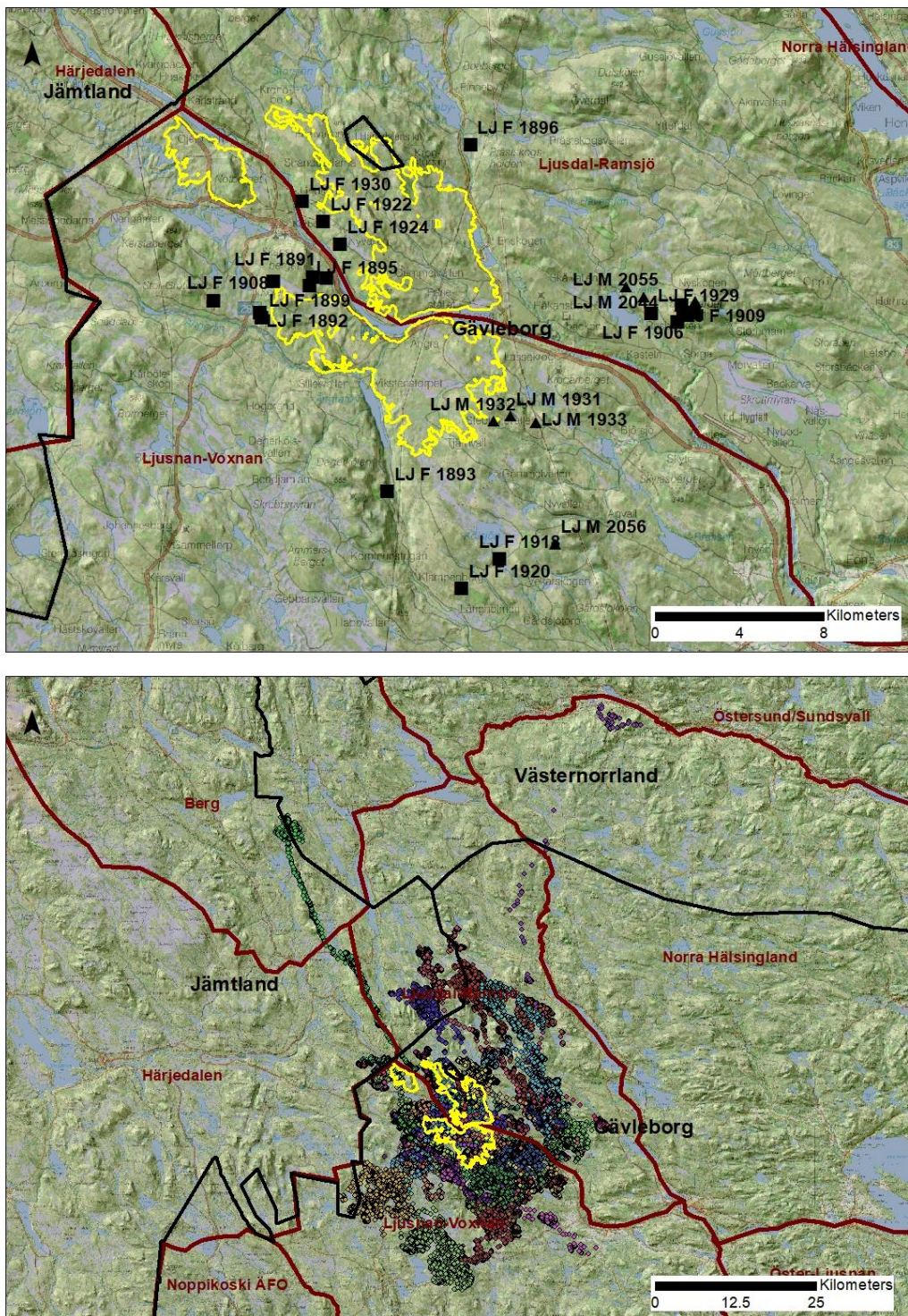
## 2. Märkning och vuxenöverlevnad

I mars 2020 utrustade vi 25 älgar (18 kor, 7 tjurar) med GPS-halsband för att kartlägga deras rörelse, livsmiljönyttjande, reproduktion och överlevnad i brandområdet i Ljusdals kommun, Gävleborgs län. Därtill förolyckades tragiskt nog två älgar under märkningen: en tjur som av sövningen lade sig i en bäck och drunknade, samt en ko som bröt benet i samband med uppvak. Det brutna benet undersöktes på Staten Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) men inget onormalt kunde identifieras. Det var två händelser helt oberoende av varandra, men som faller inom de ca 0.5% (1/200) av förväntad mortalitet inom två veckor efter sövning räknat på flera tusen älgar i Skandinavien (Arnemo m fl. 2006). Mer än hälften av de märkta älgarna märkte vi i direkt anslutning till brandområdet (Figur 1, överst). I samband med märkningen uppskattade vi älgens ålder utifrån tandslitage; vi verifierade åldern med tandsnittning för de älgar som senare dog eller sköts under jakten. Älgkornas medelålder (7.6 år, 3-13) var nästan dubbelt så hög som tjurarnas (4.6 år, 2-7). Utav dessa 25 älgar sköts tre kor och tre tjurar under den årliga älgjakten; fyra före jaktuppehållet (F1922, M1933, M1932, F1897) och två i oktober (F1908, M2049). Vi tappade kontakt med ko F1929 mycket tidigt i projektet (22/5), vilket är synd eftersom hon vandrade ända upp till Ljungan dalen. Hennes data ingår inte i rörelseanalyserna. Vi tappade kontakten med älgarna M1931, F1920, F1892 mellan slutet av oktober och slutet av december. F1929 och F1920 fick tekniska problem med batteriet, men för M1931 och F1892 vet vi inte anledningen till att vi tappade kontakten. F1892 kunde vi dock pejla in och byta halsband på i februari 2021 då vi också bytte halsband på F1900 och M2044. M1931 observerades tillsammans med en märkt ko under vårvintern 2021.

Mellan mars 2020 och 2021 var de GPS-märkta älgarna framförallt i två älgförvaltningsområden (ÄFO); Ljusdal-Voxnan och Ljusdal-Ramsjö (Figur 1, underst). Två riktiga långvandrare sticker ut: F1929 som gick upp till Ljungan i Norra Hälsinglands ÄFO (Västernorrlands län) och F1922 som gick in i Bergs ÄFO (Jämtlands län).

Från första märkning fram till juni, och varje år under kalvningssäsongen (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](http://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 märkningsposition (överst) inom studieområdet Ljusdal och i relation till brandfältet (gula linje), gränserna av älgförvaltningsområden (röda linjer) och län (svarta linjer). Undre figuren visar alla positioner insamlade mellan mars 2020 och 2021 i Ljusdal.

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 och därmed skickas inga nya sms till servern. Halsbandet sparar dock alla positioner då det är utanför täckningen 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.

### 3. Reproduktion

Reproduktion – andel kor som kalvar, och kalvarnas överlevnad fram till att de själva får egna kalvar – är avgörande för älgarnas populationsutveckling och status. För att öka kunskapen om älgkons beteende, reproduktion och val av levnadsmiljö under kalvningstiden övervakade vi noga de GPS-märkta älgkorna från maj till juli. Med hjälp av positionsdata som löpande kommer in, kan vi analysera om, när och var kalvningen sker eftersom korna ändrar sitt beteende tydligt när de kalvar. Genom att studera kornas rörelsemönster kan vi också 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. Med en känd position för kalvningen, kan vi smyga in på den märkta kon och därigenom bestämma antalet födda kalvar.

Sjutton av de 18 märkta korna som vi kunde följa under kalvningssäsongen födde kalv. Totalt föddes 24 kalvar. Notera att de kor vi följer nödvändigtvis inte är representativa för älgkornas åldersfördelning i området (medelålder är 7.6 år, åldersskattning baserad på tandslitage). Av de 17 kor som kalvade, fick 7 kor (41%) tvillingar och 11 kor fick enkelkalv (59%). Kalv-ko-kvoten var således 1.3 (24/18). Medelkalvningsdagen var 17:e maj och första kalvningen skedde 12:e maj och sista 28:e maj.

Av de 24 årskalvarna som föddes, märkte och vägde vi 15 kalvar. Av praktiska skäl lyckades vi inte att väga alla kalvar vid exakt samma tid efter födelsen. Kalvarna ökar sin kroppsvikt i medel med upp mot 785 kg på ett dygn (Reese & Robbins 1994). För att ta hänsyn till kalvens ålder vid mätningstillfälle justerade vi kalvens vikt genom att minska vikten med 785 g per dygn sen födelse. Den genomsnittliga levandevikten var högre för en enkelkalv än tvillingkalvar (Tabell 1). Det gällde för kvigkalvar såväl som tjurkalvar, men viktskillnaden var större för kvigkalvar.

**Tabell 1.** Genomsnittlig levandevikt (kg) för årskalvar några dagar efter födelse.

	Kvigkalv	Tjurkalv
Enkelkalv	14.6 kg (n=3)	14.3 (n=2)
Tvillingkalv	10.9 kg (n=5)	13.1 (n=5)

## 4. Kalvöverlevnad

Kalvöverlevnad är en viktig faktor för populationsutvecklingen. Därför följde vi kalvarnas överlevnad från sommaren fram till vintern. Dessa data jämfördes med kalvarnas överlevnad i andra älgpopulationer i södra och norra Sverige. Kalvarnas överlevnad före jakten kontrollerades i fält för att skatta deras sommaröverlevnad. I studieområde Ljusdal är brunbjörnspopulationen stabil. Varg och järv finns också i området. Förekomsten av stora rovdjur påverkar årskalvarnas sommaröverlevnad där årskalvar löper framförallt under sina första fyra levnadsveckor stor risk för björnpredation (Swenson m fl. 2007). Trots att inlärningen går snabbt för älgkorna genom att anpassa sitt beteende i områden där björnstammen expanderar (Berger et al. 2001), reducerar ändå björnpredation antalet årskalvar som överlever fram till jakten.

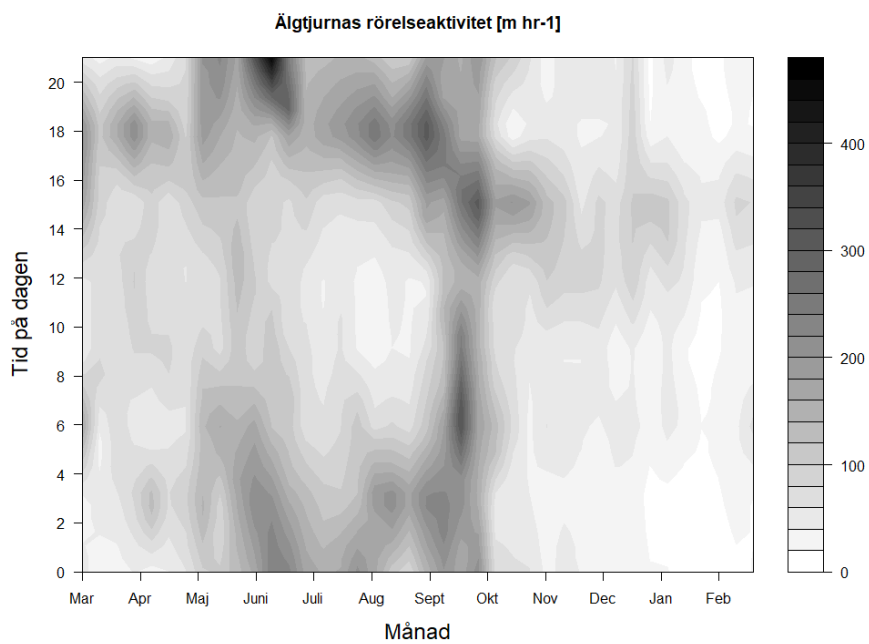
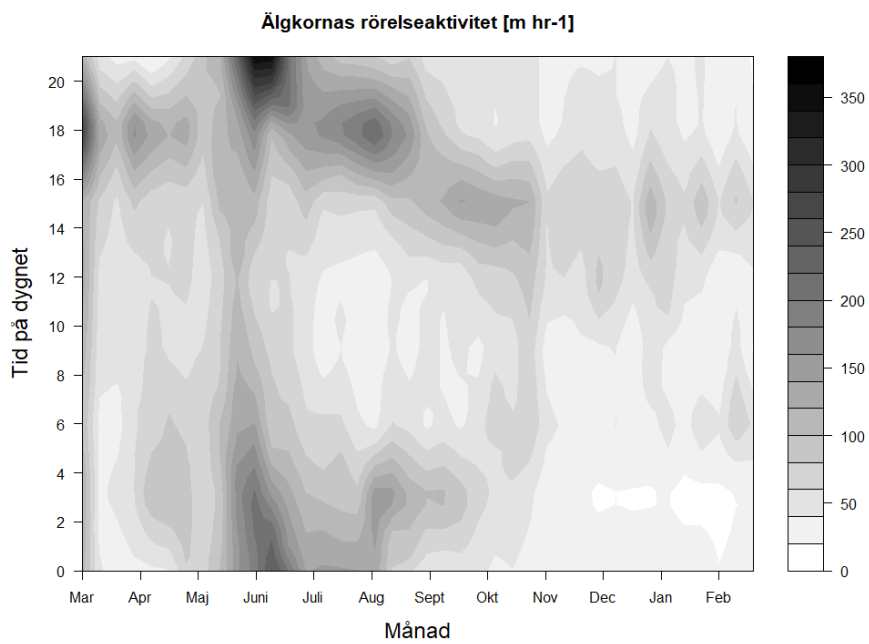
Av de 24 årskalvar som 17 GPS-märkta kor födde under våren/försommaren 2020 var en död vid första fältbesöket. Kalven hade inte varit uppe och rört på sig, men SVA:s analys visade att kalven levte och andats luft men var svagfödd. Av de kvarvarande 23 årskalvarna kunde vi dokumentera endast tre kalvar som ännu var vid liv fram till jaktstarten plus två kalvar där vi inte kunde observera kon. Sammanlagt ger detta en sommaröverlevnad mellan 13% till 17 % (3/23 respektive 4/23). För 14 av årskalvarna som försvann under sommaren misstänker vi starkt predation enligt kornas rörelsemönster. För två fall kunde vi till och med verifiera björnpredation i fält tack vare fynd av kalvarnas rester. Utöver björn har studieområdet två olika vargrevir (Prästskogen samt Skrottmyren). Under överlevnadkontrollen sommaren 2020 kunde vi inte bekräfta någon vargpredation på märkta kalvar, men ej heller utesluta detta.

## 5. Rörelseaktivitet

En stor fördel med GPS-halsband är att de samlar in data 24 timmar om dygnet, året runt – i stort sett oberoende av i vilken livsmiljö eller terräng djuret är. Det gör att vi bland annat kan studera älgarnas aktivitetsmönster under dygnet över olika säsonger. Informationen kan exempelvis användas för att studera sambandet mellan rörelse, klimat, landskap, predation och viltolyckor i områden med mer vägar. För älgar styrs aktivitetsmönstret mycket av ljusförhållanden som förstås varierar mycket under årets gång. Det är en viktig vetskap och pusselbit i till exempel trafiksäkerhetsfrågor eftersom viltolyckor oftast sammanfaller med viltets aktivitetsperioder både på dygns- och årsbasis. På mycket kort tid skapar en skogsbrand helt nya förutsättningar för viltet med att stora öppna ytor, brandrefuger och en mosaik av olika livsmiljöer. En kraftig skogsbrand kan 'nollställa' födoförhållandena för växtätarna i ett område där de första stegen i skogens succession, samt hur och var växtätare som älgar nyttjar de ny uppkomna resurserna. GPS-studier ger möjlighet att följa djurens rörelse med en hög upplösning i tid och rum. Varje position har en koordinat och en tidsstämpel som kan länkas till andra data om livsmiljö men också väderförhållanden. Genom att länka älgarnas positioner med SMHI data om lufttemperatur, samt sändarens information om utetemperatur kunde vi dokumentera att älgarna är mindre aktiva när det är varmare i en tidigare studie (Ericsson m fl. 2015).

I figur 2 (överst) visar vi genomsnittlig rörelse som meter per timme ( $m\ hr^{-1}$ ) för 17 kor. Korna var mer aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag till tidig kväll. Mönstret på eftermiddag är särskilt tydligt, framförallt under sommar- och höstmånaderna. Älgkorna var i stort sett aktiva dygnet runt mellan maj och juni. I juli och augusti under dagtid var de återigen mindre aktiva. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 370 meter per timme ( $m\ hr^{-1}$ ). Den undre figuren visar rörelsen för sju älgdjurar, vilket förstås är ett litet stickprov. Som det brukar vara för älgdjurar var också dessa mest aktiva under september och oktober i samband med brunsten där de rörde sig i stort sett dygnet runt. Liksom för korna var tjurarna mer aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag till tidig kväll. Tjurarnas maximala rörelsehastighet var drygt 480 meter per timme ( $m\ hr^{-1}$ ). Under vintermånaden (november till mars) ser vi en markant minskning i rörelseaktivitet hos bägge könen.





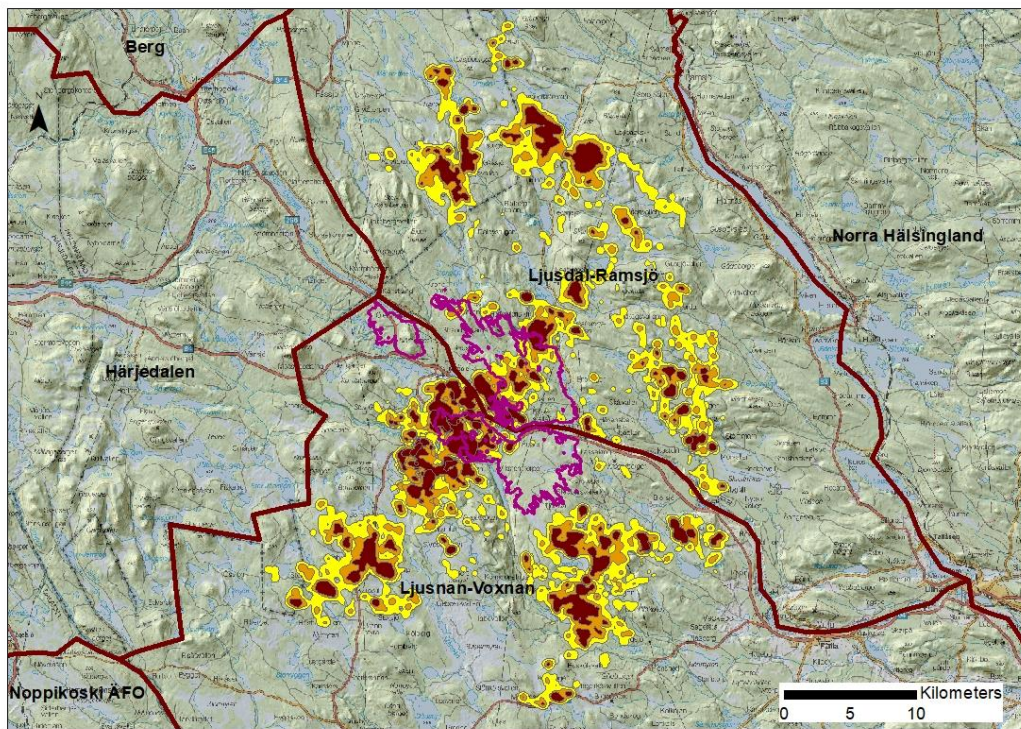
**Figur 2.** Genomsnittlig rörelseaktivitet meter per timme (m hr<sup>-1</sup>) för 17 GPS-märkta älgkor (överst) och sju GPS-märkta tjurar (underst) i Ljusdalområdet under tiden mars 2020 och mars 2021. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

## 6. Älgarnas fördelning, rörelse och hemområden

En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de nyttjar i hemområdena över året. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation med vandringsälgar (Tabell 1). Inom sitt hemområde kan en älg röra sig många mil och ju mer riktad en älgs rörelse är, desto större kan hemområdet blir. Vi skattade hemområdesstorlek med hjälp av en 95% kernel skattning (=området älgar rör sig över hela året) och 50% kernel skattning (älgarnas kärnområde där de tillbringar mest tid; Figur 3). Skattningen tar hänsyn hur en enskild älg har förflyttat sig över tid och vilka områden den har nyttjat mycket eller mindre under denna period. Det betyder att hemområdesskattningen inte nödvändigtvis inkludera älgens maximala förflyttning den har gjort någon gång under perioden utan där den har tillbringat en betydande del av sin tid. För att beräkna områdena som älgarna nyttjade över året inkluderade vi enbart älgar med data under minst nio månader; minst från märktillfället i mars till december. Det betyder att älgar som vi har tappat kontakt med tidigare än december är inte med i den här analysen. Däremot kan dessa älgar vara med när vi analyserade älgarnas säsongsområden (se kapitel längre fram). Vi avrundade värden till närmaste tiotal hektar.

**Tabell 1.** Genomsnittlig storlek av GPS-märkta älgars hemområden över året med standard avvikelse (SD).

<b>95 % kernel skattning (området älgar rör sig över)</b>	
<b>Älgkor [ha] ± SD</b>	<b>Älgtjurar [ha] ± SD</b>
3 300 ha ± 360 (n=13) (min 1 400 ha, max 6 310 ha)	5 060 ha ± 820 (n=3) (min 3 830 ha, max 6 610 ha)
<b>50 % Kernel skattning (kärnområden)</b>	
<b>Älgkor [ha] ± SD</b>	<b>Älgtjurar [ha] ± SD</b>
550 ha ± 180 (n=13) (min 340 ha, max 940 ha)	970 ± 130 (n=3) (min 890 ha, 1 110 ha)



**Figur 3.** Årsområden för GPS-märkta älgar i Ljusdal i relation till brandområdet (rosa linje) och älgförvaltningsgränser (röd) mellan mars 2020 – mars 2021 (gula områden: 95% skattningar/hemområden, röda områden: 50% skattningar/kärnområden).

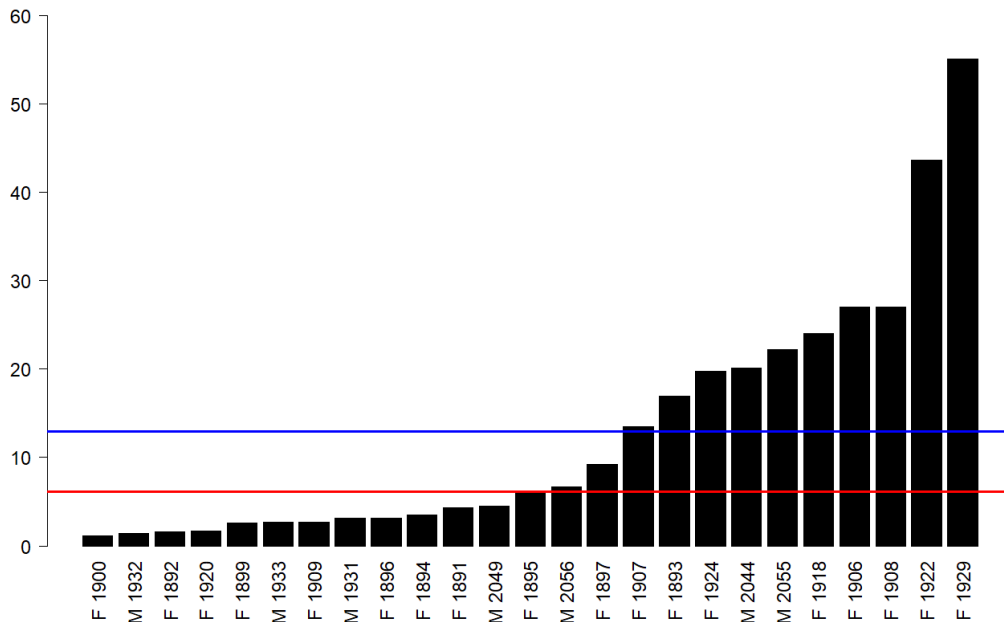
## 6.1. Vandringsbeteende och -tider

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 det finns en betydande variation hur långt älgarna har förflyttat sig mellan dessa två positioner (km, fågelvägen, Figur 4). Medelavståndet låg på 13 km (median 6 km, min 1km, max 55 km). Femton ut av 25 älgar har förflyttat sig mindre än 10 km ifrån platsen där de har varit under vintern, varav 12 stycken mindre än 5 km. Vi ser också att två kor sticker ut med en mycket längre förflyttning än alla andra (F 1922 (44 km) och F1929 (55 km)).

Hur en enskild älg rör sig genom landskapet och hur långt den förflyttar påverkar också den förvaltningsmässiga ytan den påverkar. För att illustrera vad de olika siffror vi presenterar i den här rapporten som till exempel hemområdesstorlek, och förflyttningsavstånd kan innebära för förvaltningen, ger vi tre exempel.

Ko F1900 förflyttade sig drygt 1 km mellan april och juli, hennes årshemområde omfattar 1,810 ha och under den tiden har rört sig tre olika jaktlag som sammanlagt omfattar 13,000 ha. Tjur M2055 vandrade 22km mellan april och juli, över året omfattar hans hemområde 6,610 ha och under detta år rörde han sig över 10 olika jaktlag som sammanlagt förvalta en yta av 35,050 ha. Ko F1895 förflyttade sig 6

km6km mellan april och juli, hennes hemområde omfattar 4,380ha och under året rörde hon sig över marker av 7 olika jaktlag som sammanlagt förvalta 35,600ha.

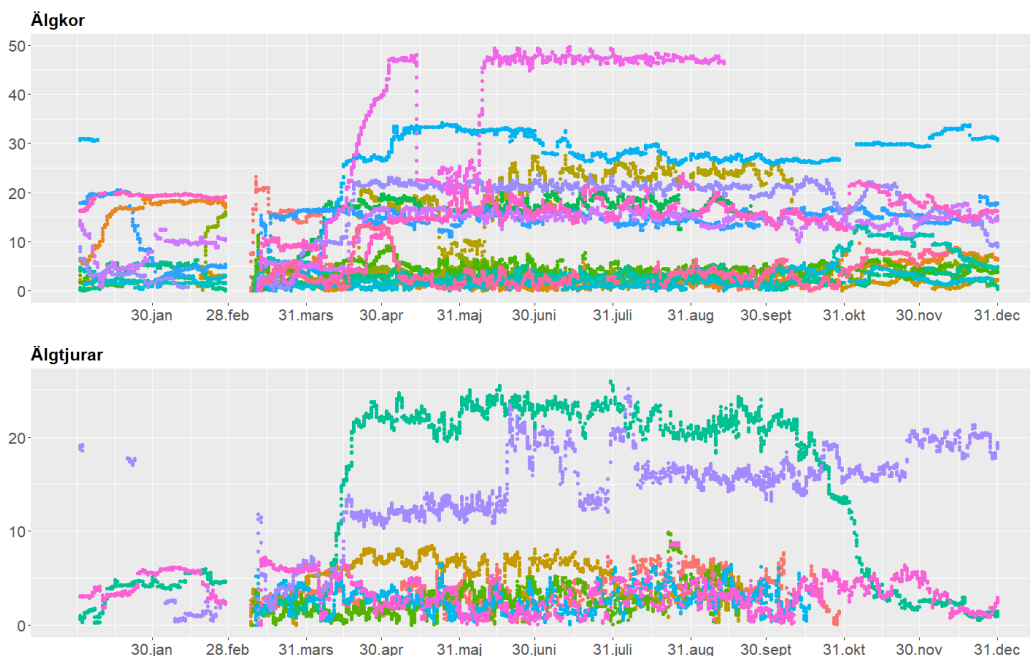


**Figur 4** Avstånd [km] mellan vinterområde (1:a april) och sommarområde (1:e juli) i 2020 för GPS-märkta älgar i Ljusdalområdet. (M=Tjur, F=Ko). Röda linjen indikerar *median* av avståndet älgar har förflyttat sig, medan blåa linjen indikerar medelvärdet. Vi tappade kontakt med F1929 före 1:a juli. Hennes avstånd mellan vinter- och sommarområdet beräknades på sista positionen (22:a maj). Vi kunde observera henne nära denna position senare under sommaren vid ett fältbesök och tack vare en viltkamera. Därmed är vi säkra att positionen infaller i hennes sommarområde.

För att bättre redovisa variationen i vandringsbeteende mellan älgarna över tid och för att tydliggöra olika strategier, tittar vi på hur älgarnas avstånd till sina vinterområden förändras under året (Figur 5). Vi får komma ihåg att årets stickprov för tjurarna är begränsat till sju olika individer. Deras vandringsbeteende behöver inte nödvändigtvis vara representativt för älgdjurar generellt i Ljusdals området. Figuren tydliggör att

- 1) avståndet hur långt älgarna vandrar varierar mycket mellan olika individer,
- 2) älgkorna delas i två grupper – en som är stationär (<5km) till sina vinterområden och en som förflyttar sig i närområdet (drygt 15 km),
- 3) de älgar som förflyttar sig ifrån sina vinterområden börjar röra på sig under april månaden och
- 4) några av de stationära älgkorna som höll sig nära sitt märkningsområde under hela vegetationsperioden ("sommaren") gör en förflyttning till andra områden något längre bort mellan november till januari tills de återvänder till sina vinterområden (F1891, F1892, F1893, F1895, F1920; Figur 5, Bilaga 1).

Denna asynkroniska förflyttning av annars stationära älgar har vi inte sett på samma sätt i andra områden och tyder på att korna nyttjar resurser som ligger utanför deras ordinarie områden under sen höst till mitten av vintern.



**Figur 5.** Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgarna (17 kor överst, 7 tjurar nederst) som avstånd [km] från deras 1:a position i mars 2020 (i vinterområdet) till sista februari 2021 i Ljusdals området

Informationen om vandringstider använder vi för att avgränsa GPS-positionerna som tillhör älgarnas vinterområden respektive deras sommarområden. Tidpunkter för vandringar varierar mellan älgar och tack vare en ny metod, kan vi nu mer relativt enkelt avgränsa vår-/sommars- och vinterperiod för varje enskild älg och därmed beräkna områdesstorlek en enskild älg utnyttjar under respektive säsong. För att kunna göra denna analys, behöver vi positionsdata som stäcker sig över största delen av året (minst fram till mitten av december). För 15 älgar (12 kor och 3 tjurar) hade vi tillräckligt med data så att vi kunde beräkna vandringstiden. För resterande älgar använde vi oss av visuell data inspektion. Vi bestämde att älgar som befann sig hela tiden eller merparten av året under 10 km ifrån sitt vinterområde som stationära – även om en del av dessa gjorde en kortare förflyttning under senhösten/mitten av vintern. Utöver älgarna där vi hade tillräcklig med data att ta med de i analysen, kunde vi för ytterligare några älgar konstatera olika rörelsestrategier fram tills vi tappade kontakten med dem. Sammanlagt klassificerade vi 11 av de 25 som vandringsälgar (9 kor, 2 tjurar) och 14 som stationära (9 kor, 5 tjurar).

Sammantaget bekräftar observationerna i Ljusdal vad vi har sett i andra populationer i Sverige. 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

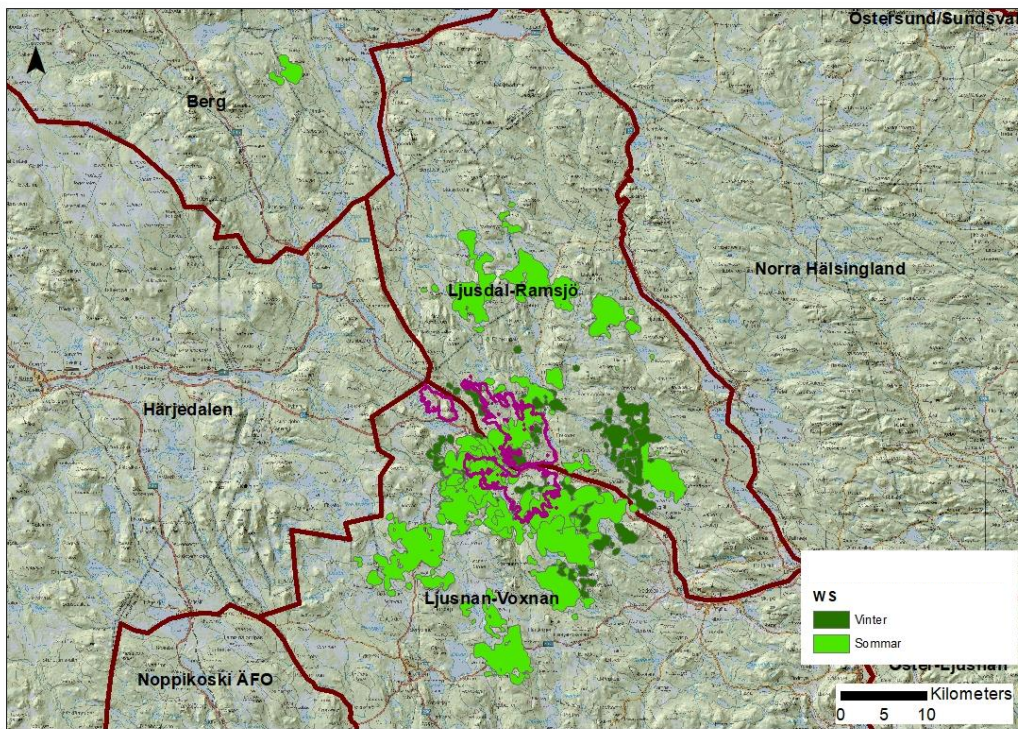
område, men andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. Från tidigare studier vet vi dessutom att om vi tittar på en större skala och på studieområden som ligger tillräckligt nära varandra, kan vi se att älgarna från ett område kan vandra in i ett annat område under sommar- eller vintersäsongen. Det är två viktiga punkter att komma ihåg.

## 6.2. Säsongsområden

I älgpopulationer med vandringsälgar kan storleken på sommar- och vinterområden skilja sig mycket åt. I figur 6 visar vi sommar- och vinterområden för de märkta älgarna i Ljusdals område. Vi noterade att vintern 2020 vid första märkningen var en mycket mild vinter med lite snö. Vid nästa märkningstillfälle i mars 2021 kunde vi konstatera att vissa av de tidigare märkta älgarna hade andra vinterområden denna vinter. Vi vill därför lyfta att säsongsområden och nyttjande av livsmiljöer kan variera mellan år beroende på snöförhållanden – och att det gäller när vi jämför åren 2020 och 2021. För vandringsälgarna avgränsade vi säsongsområden i tid utifrån när de anlände till sommar- respektive vinterområdet och hur länge de stannade där. Perioden älgarna var på vandring mellan områden ingick inte i områdesskattningarna. Det visade sig dock vara svårt för några älgar eftersom de gick lite fram och tillbaka, och uppvisade ett nomadiskt beteende (figur 5). För de stationära älgarna använde vi oss av medianvärdet för start och slut av vandringsperioderna för att avgränsa deras säsongsområden. Vi avgränsade vår/sommarområdet till mellan 20:e april och 27:e december för älgkorna och till mellan 31:a maj och 25:e november för älgjurarna. Vinterområdet avgränsade vi till mellan 25:e januari och 12:e april för älgkorna och till mellan 27:e december och 6:e april för älgjurarna.

För att skatta områdesstorlek behövs det ett minimumantal med positioner från varje säsong; för 17 älgkor och 7 älgjurar hade vi tillräckligt med data att beräkna vår/sommarområden och för 12 älgkor och 7 älgjurar vinterområden. För vandringsälgarna ligger vår/sommarområde tydligt åtskilda från deras respektive vinterområde, men för en del älgar ligger dessa två områden mer isär än för andra.

Under vår och sommar hade älgkorna en genomsnittlig hemområdesstorlek på 1 880 ha (min 540 ha, max 4 410 ha). Vinterns medelvärde var betydligt mindre, men varierade mycket mellan korna (710 ha, min 140 ha, max 1 460 ha). Under vår- och sommarperioden rörde sig älgjurarna i medel över en yta av 2 950 ha, men också här ser vi en stor variation mellan de sju älgar vi hade data av (min 1 880 ha, max 4 330 ha). Tjurarnas vinterområde var mindre än hälften av deras vår/sommarområdet (medel 1 200 ha, min 740 ha, max 1 880 ha).



**Figur 6.** Sommar (ljusgrön) - och vinterhemområden (mörkgrön) i relation till brandområdet (rosa linje) och älgförvaltningsgränser (röd) för GPS-märkta älgar i Ljusdals område 2020/2021.



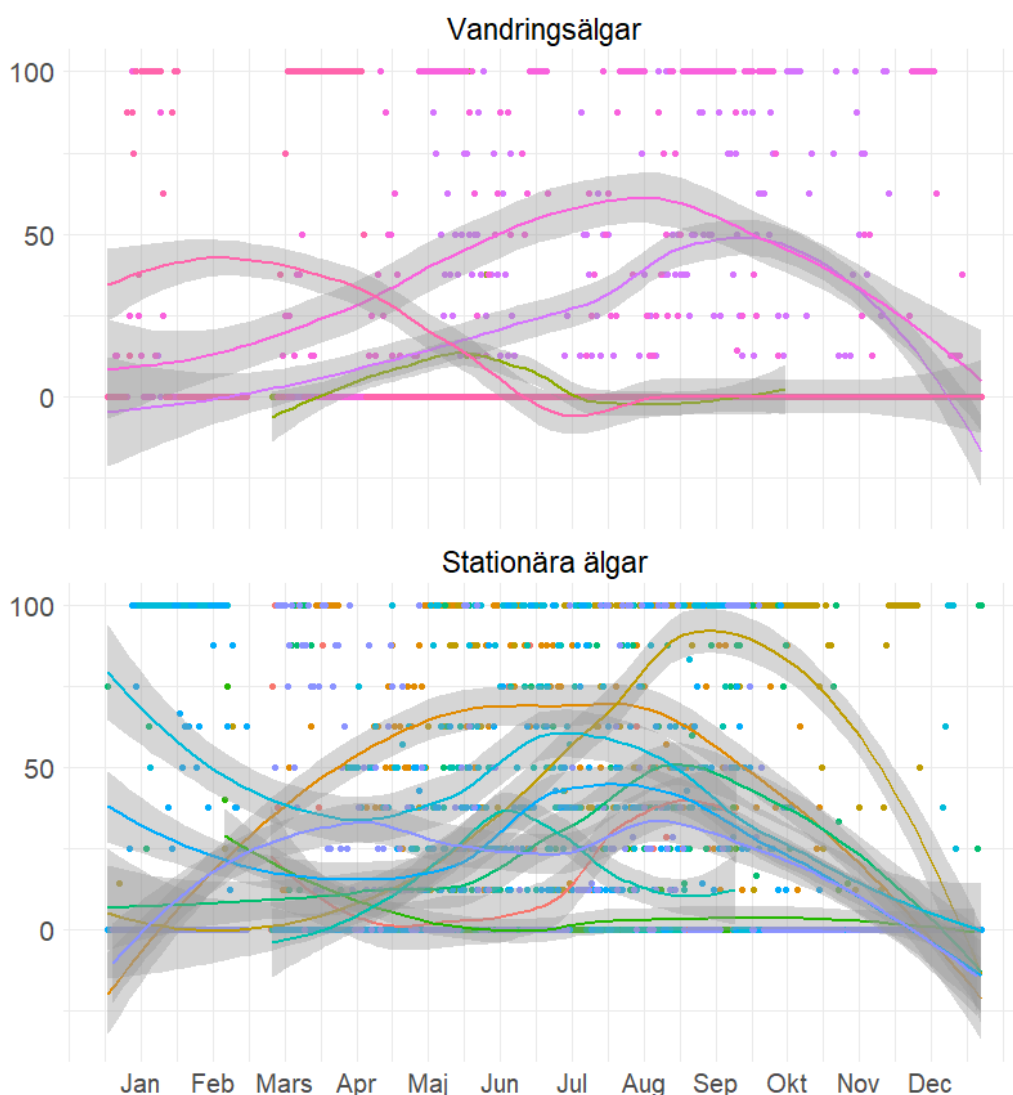
## 7. Tid i brandområdet

En central fråga i projektet är att förstå om och hur älgar nyttjar brandområdet. Av de 24 älgar som vi kunde följa under större delen av året, lokaliserade vi 13 älgar (10 kor, 3 tjurar) inom brandområdet. Elva älgar satte aldrig en klöv i området. Nio av de 13 älgar som rörde sig inom brandområdet var stationära älgar och fyra var vandringsälgar. Antal dagar respektive älg uppehöll sig inom brandområdet varierade kraftigt mellan enskilda älgar. I medel uppehöll sig dessa 13 älgar 115 dagar inom brandområdet (11 - 196 dagar) varav stationära älgar tillbringade i medel nästa dubbelt så många dagar i området jämfört med vandringsälgar (Tabell 2). För älgdjurar var stickprovet mycket litet med bara tre tjurar som vi kunde lokalisera inom brandområdet. Här var bilden en annan där vandringsdjuren M2055 tillbringade totalt flest dagar inom området.

**Tabell 2.** Genomsnittligt antal dagar de GPS-märkta älgar tillbringade inom brandområdet, Ljusdal 2020/2021.

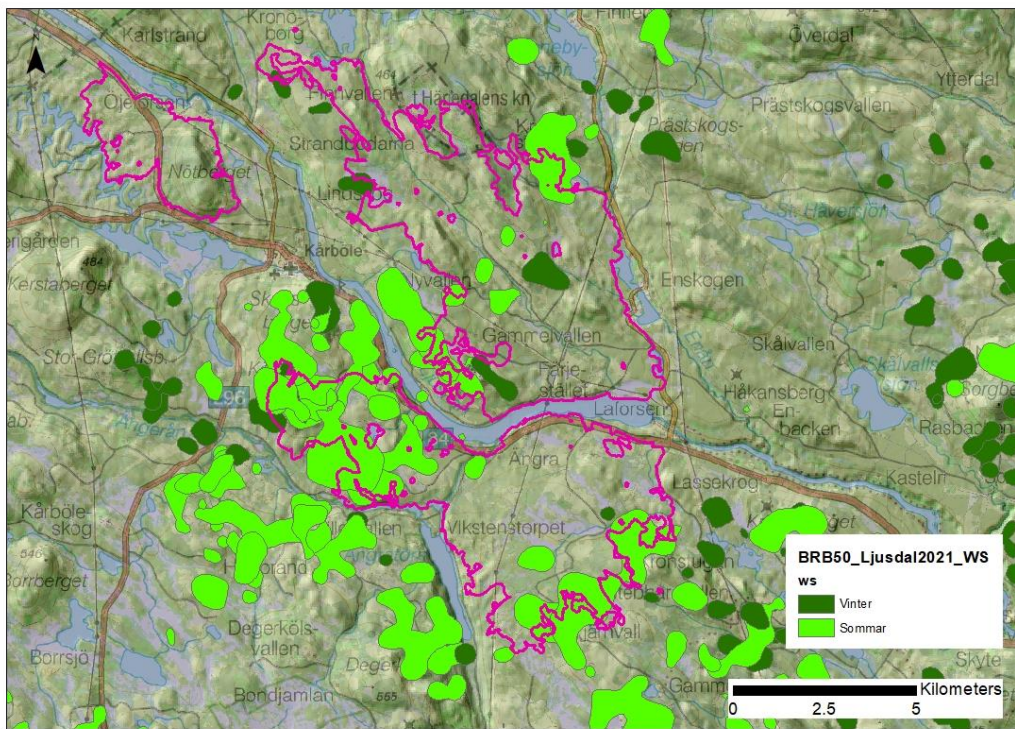
<b>Antal dagar inom brandområdet (<math>\pm</math> standardavvikelse (SD))</b>	
<b>Stationära älgkor</b>	<b>Vandringskor</b>
142 $\pm$ 59 (n=7) (min 29 dagar, max 196 dagar)	81 $\pm$ 87 (n=3) (min 11 dagar, max 178 dagar)
<b>Stationära älgdjurar</b>	<b>Vandringsdjur</b>
61 $\pm$ 17 (n=2) (min 49 dagar, max 73 dagar)	137 (n=1)

Tittar vi på den tidsmässiga fördelning när älgarna nyttjade brandområdet ser vi en viss variation mellan enskilda älgindivider (Figur 7). De flesta älgar nyttjade området framförallt mellan maj till slutet av oktober.



**Figur 7.** Procentuell andel av positioner en enskild älg har tillbringat per dag inom brandområdet, Ljusdal 2020/2021. En kurva beskriver det utjämnade nyttjande av brandområdet av en enskild älg. Punkterna är de observerade data per dag och älg.

Rumsligt sett nyttjade älgarna framförallt brandfältet söder om Kårböle ("Ängfältet"; Figur 8). Tittar vi på fördelningen av älgarnas kärnområden av deras säsongsområden ser vi att brandfältets nyttjande dominerar under sommaren öster om Kölen och i ytterkanterna vid Stebbarsvallen, söder om Nyvallen och Kronstugan. De GPS-märkta älgarna använde de inre delarna av brandfältet framförallt söder om Kårböle som ligger nära deras märkningsposition (Figur 1, överst).



**Figur 8.** Fördelning av älgarnas kärnområden (vinter och sommar) i relation till de tre brandfält, Ljusdal 2020/2021. Områden som infaller vinter i mörkgrön och sommarområden i ljusgrön.

## 8. Livsmiljöanvändning under olika säsonger

En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vad älgarna nyttjar i hemområdena. För att förstå vilka livsmiljöer som är viktiga för djuret, behöver man titta på vilka livsmiljöer som används i relation till hur de finns tillgängliga i området. Djurets habitatanvändning 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 selektionen baserad på deras rörelse (Step Selection Functions; SSF-metoden). 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](http://www.naturvardsverket.se)).

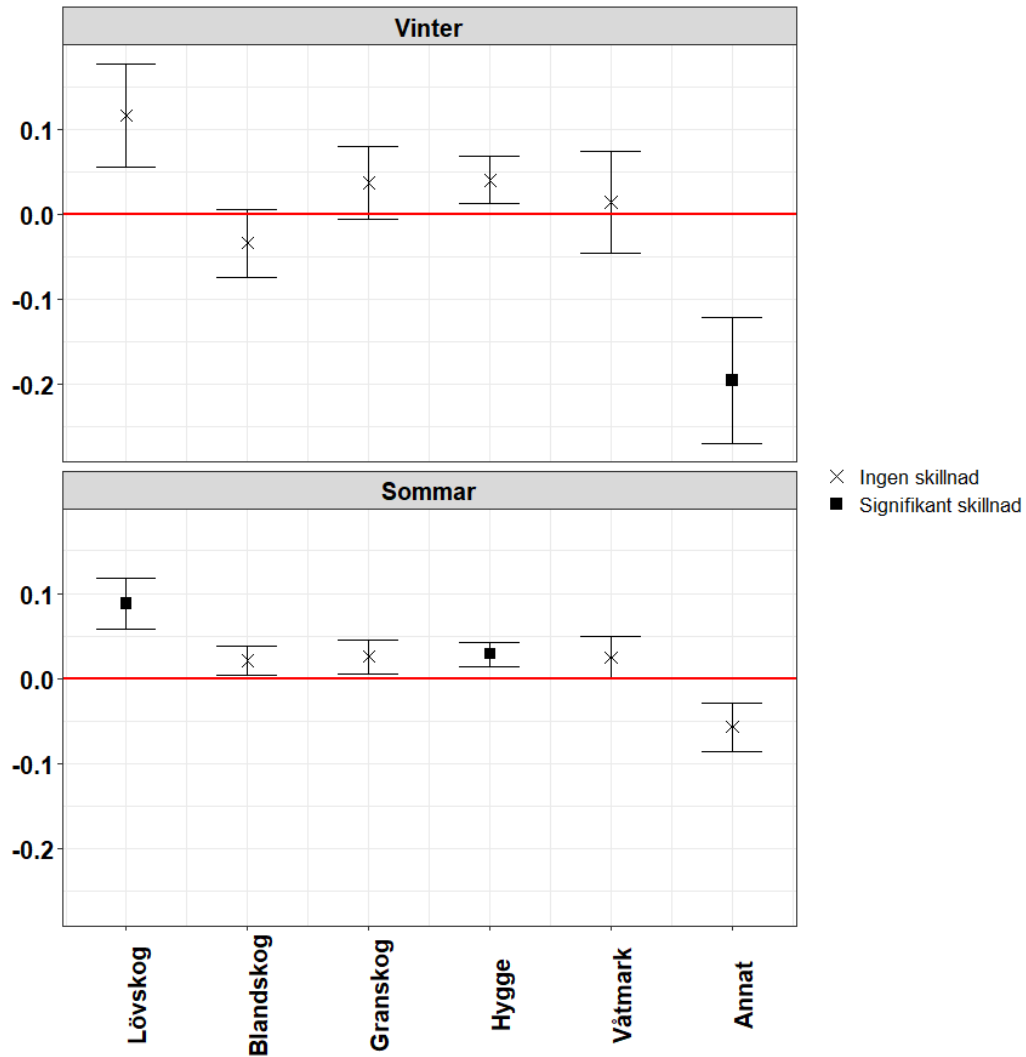
Som för beräkningen av älgarnas säsongsområden använde vi oss av samma tider för att avgränsa sommar- och vintertid och för att fånga upp djurens tidsmässiga val av livsmiljöer. Vi analyserade positioner med tre-timmarsintervall för att ha samma intervaller under hela perioden. Med SSF-metoden jämförde vi till vilka livsmiljöer älgarna kunde ha gått till (slumpmässiga 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 om vissa livsmiljöer används mer eller mindre än vad vi kunde utgå ifrån med avseende på deras tillgänglighet. SSF-metoden 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, öppen (låg täckningsgrad av vegetation) och exploaterad mark. Vatten är ett central element för alla levande organismen. För älgar är vatten viktigt för rörelse, födosök i strandzonen och för att dricka.

Vatten används regelbundet, dock i korta stunder sett i relation till andra habitatklasser. Analysen fångar upp hur mycket tid som infaller i en viss livsmiljö och jämför detta nyttjandet med livsmiljöns förekomst i området. I sammanhanget betyder det att livsmiljö ’vatten’ används mindre än dess tillgänglighet och i relation

till andra livsmiljöer, trots sin betydelse. 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”. Tyvärr hann dock inte kartan uppdateras med information om Ljusdals brandområde innan publiceringen och brandområdet ingår därmed inte som ”temporärt ej skog” förutom äldre avverkningar mm. Vi kallade denna klass ”Hygge” i figuren nedan eftersom merparten av dessa områden just beskriver avverkningar.

Vintertid ser vi att älgarna visar en relativt stor variation hur de använde de olika livsmiljöerna (Figur 8). Variationen medför att älgarnas nyttjande av de olika livsmiljöerna inte skilde sig åt från deras användning av tallskog. Undantag är klassen ”Annat” som älgarna valde tydligt mindre jämfört med tallskogsmiljöer. Som vi nämnde tidigare, fanns det lite snö under projektets första vintersäsong 2020 jämfört med vintersäsongen året därpå 2021. Det låga snötäcket påverkar älgarnas möjlighet att röra sig positivt och ger fler livsmiljöer de kan nyttja. Därför kan säsongsområden och nyttjande av livsmiljöer vara en lite speciellt för mars-april 2020. Vår/sommarperioden visar att lövskogens är viktig för älgarnas val av livsmiljöer i relation till tallskogen och alla andra förekommande livsmiljöer. Vi ser också att älgarna föredrar hyggen under våren. Troligen för att snön smälter fortare där och det gör att markvegetationen blir tillgänglig där.



**Figur 8.** Selektionskoefficienter (med respektive konfidensintervall) för de olika livsmiljöer i vinter- (överst) och vår/sommarområden (underst) av GPS-märkta älgar i Ljusdalområdet 2020/2021. *Ingen skillnad* = indikerar ingen skillnad mellan livsmiljöns nyttjande i relation till tallskog, *Signifikant skillnad* = indikerar en skillnad av livsmiljöns nyttjande i relation till tallskog. Livsmiljöer med värden större än 1 föredrogs i förhållande till tallskog, livsmiljöer med värden mindre än 1 är undveks i förhållande till tallskog. Vi sammanfattade vatten, öppen mark och exploaterad mark i grupp "Annat" eftersom älgarna använde dessa livsmiljöer mycket lite. I relation till tallskog undvek älgarna dessa livsmiljöer i bägge säsonger.

## 9. Inventeringar

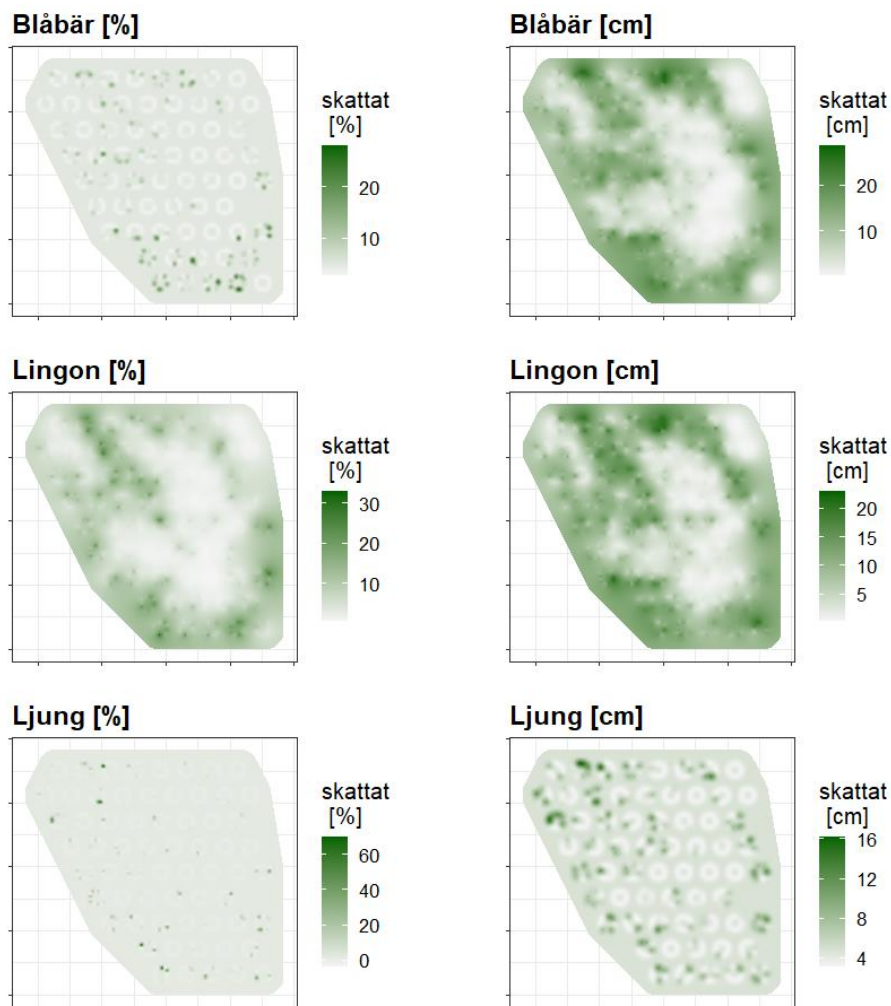
Hjortdjur som älgar har en varierad kost över året där tall och bärris är stapelföda (Spitzer m fl. 2019, 2020). En varierad kost, med stort intag av lövsly och tillgång till markvegetation, ger älgar i god kondition och höga kalvvikter det har studier från södra Sverige visat (Felton m fl. 2020). I områden med mycket snö dominerar kvistbetet under vintermånaderna. Älgar kan då orsaka betydande skador i ung barrskog som tallplanteringar. Ett centralt mål i svensk klövviltförvaltning är en anpassning till ekosystemets förutsättningar som kräver att regionala hjortpopulationer och fodertillgång är balanserade ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)). I ett flerartssystem 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 att 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).

Idag vet vi fortfarande lite hur älgar och annat vilt i Skandinavien nyttjar större brandområden i relation till andra skogsområden som har påverkats av skogsbruk (ungskog) och i relation till förekomst av fältskiktet med bärris och ljung (*Calluna vulgaris*). Vi inventerade därför förekomst och höjd av olika bärrisarter som blåbär (*Vaccinium myrtillus*), lingon (*Vaccinium vitis-idaea*) och ljung, och vi inventerade spillningshögar av älg, rådjur, kronhjort och skogshönsfåglar i samma ytor.

For att göra en sammanvägd analys om bärrisets och viltets fördelning över en större skala inom brandområdet utöver de enskilda inventeringsytorna (bilaga 2), interpolerade vi inventeringsdata om bärrisets täckningsgrad och växthöjd och viltets totala antal spillningshögar. Analysen kartlägger vilka områden som gynnar bärriset och är mer attraktiva för viltet i relation till omgivningen och därmed markerar föredragna (hotspots) och icke-föredragna (coldspots) områden inom brandområdet.

## 9.1. Bärri

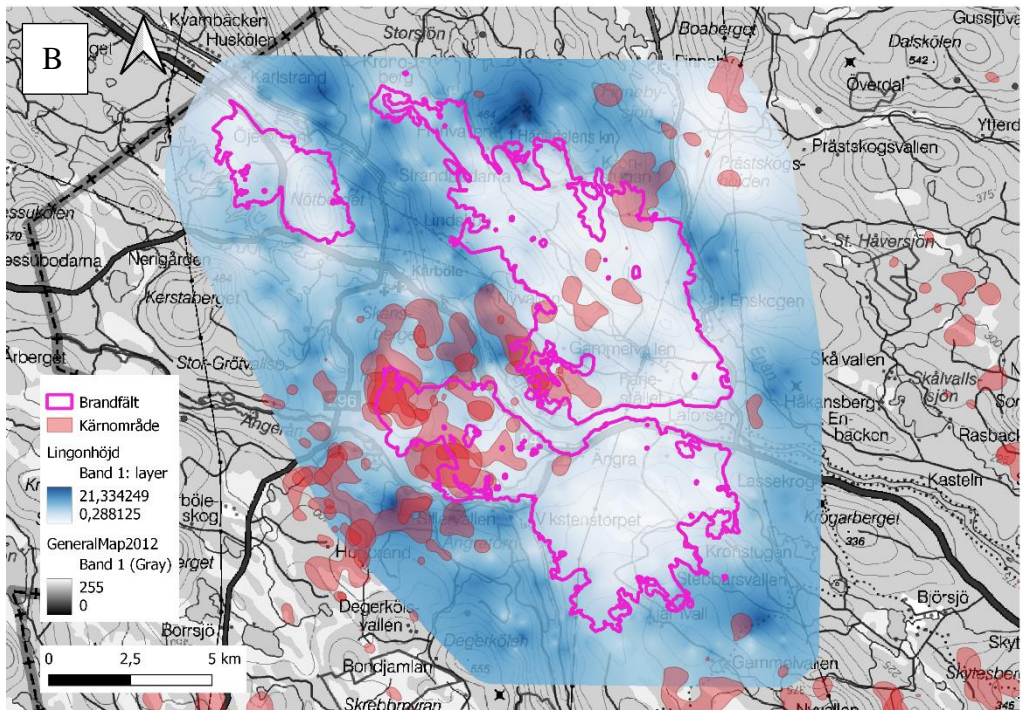
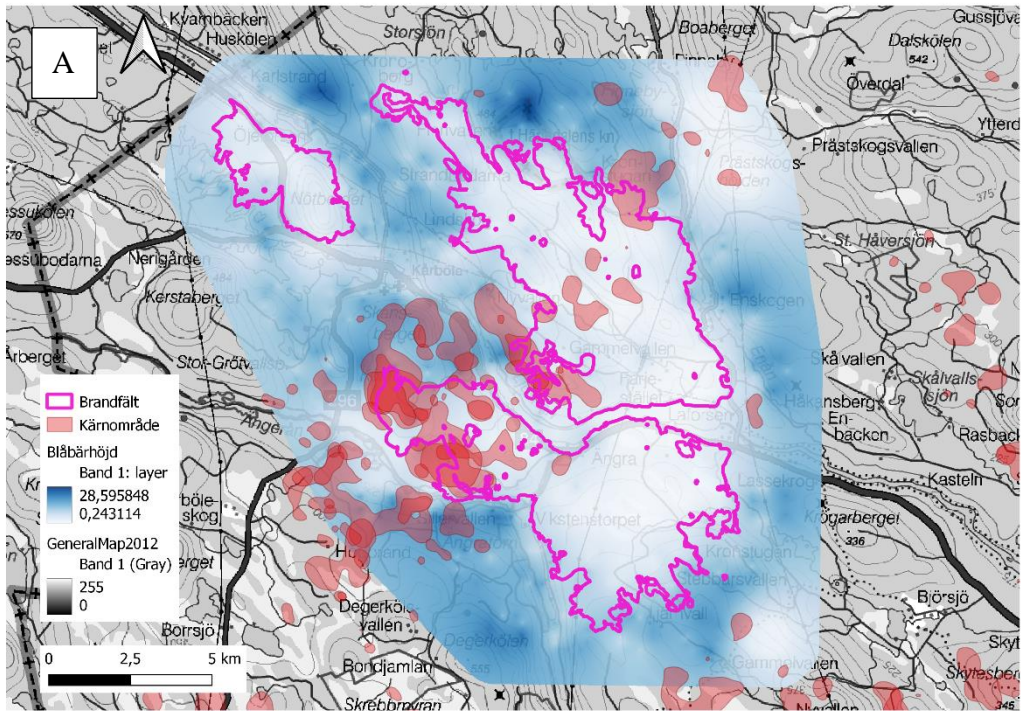
Både bärrisets förekomst (täckningsgrad %) och växthöjd (cm) varierade tydligt mellan de enskilda inventeringsytorna (Bilaga 3). För blåbär och lingon fann vi en tydlig 'coldspot' inom brandområdets östra inre del där täckningsgrad såväl som växthöjd var mycket lägre jämfört med områdets andra delar (Figur 9). Ljung förekom relativt sporadiskt med några få ställen där det fanns mycket ljung i brandområdets norra och västra del.

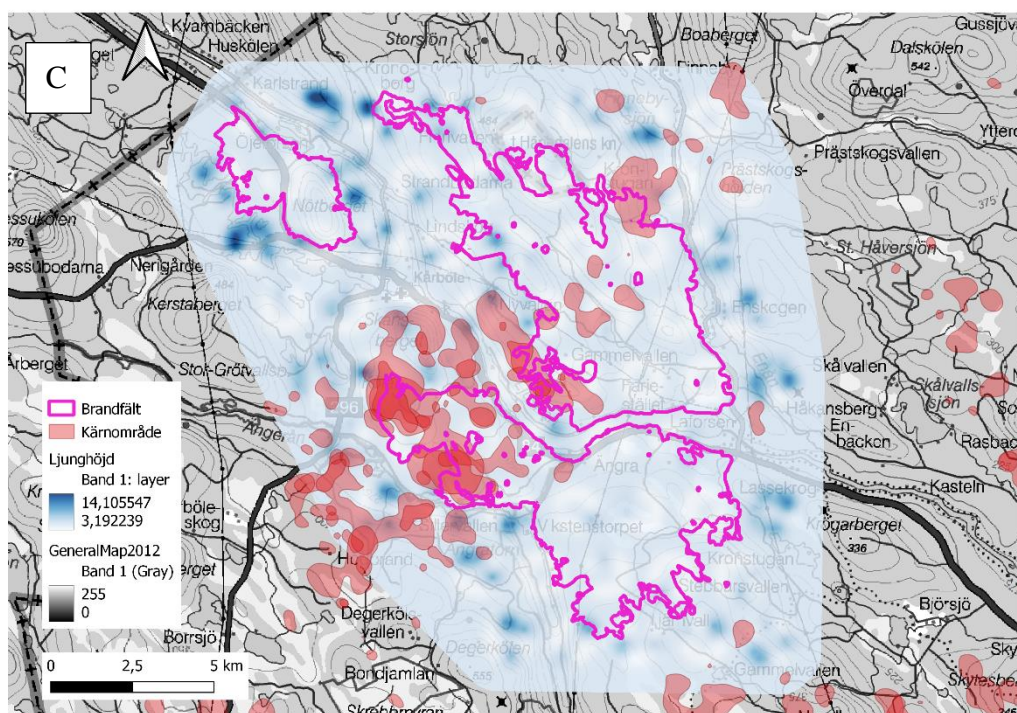


**Figur 9.** Skattad fördelning av blåbär, lingon och ljung inom brandområdet baserat på inventering av deras täckningsgrad och växthöjd, maj 2020. Mörkare delar indikerar högre förekomst och tillväxt.

Utanför brandområdet såg vi en tendens att älgarnas kärnområden överlappade med områden där blåbärs- och lingonriset var högre (Figur 10 A).



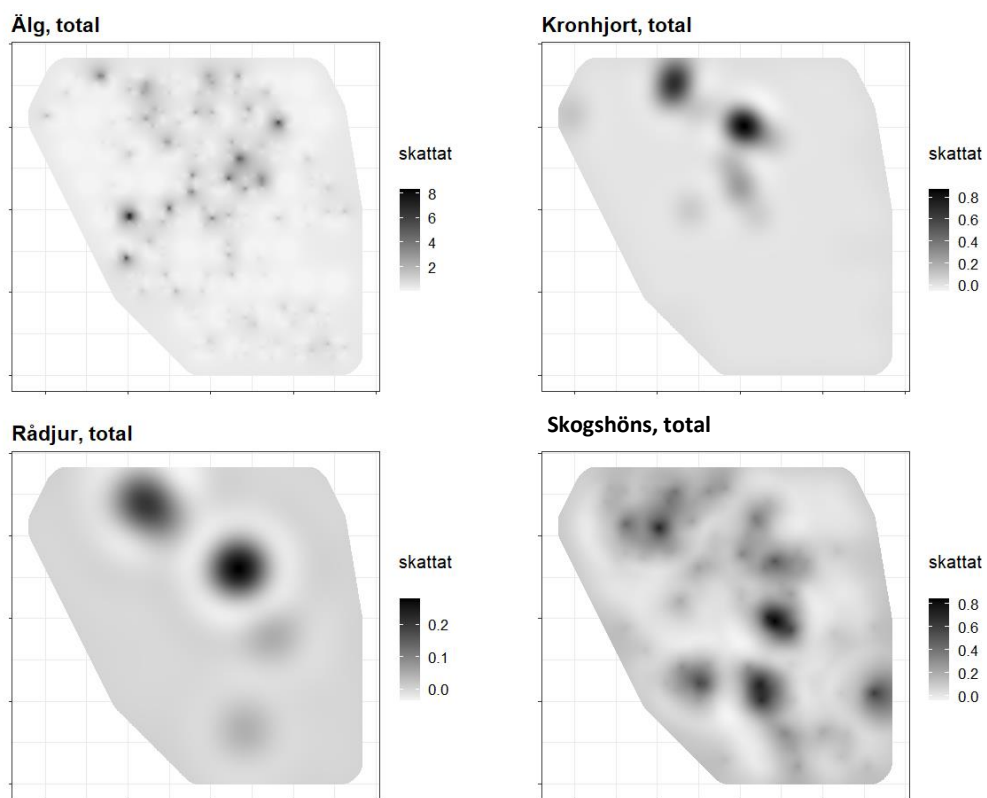




**Figur 10.** Fördelning av älgarnas årskärnområden (röda område) i relation till växthöjd av bärriset, Ljusdal 2020/2021. Blåbär (A), lingon (B) och ljung (C). Mörkare delar indikerar högre växthöjd.

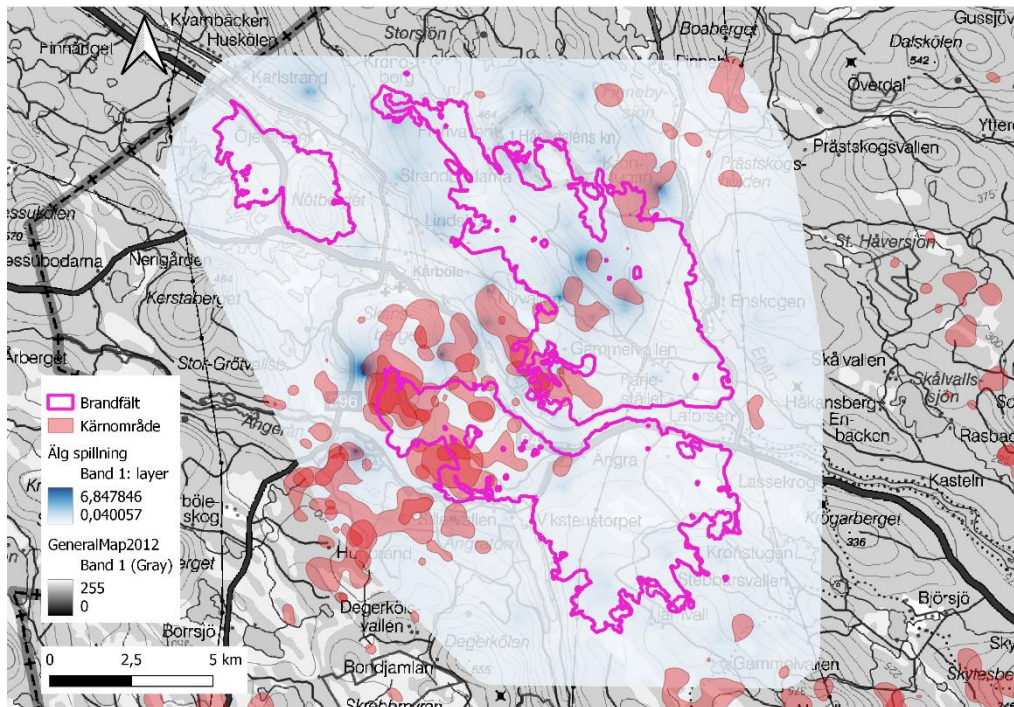
## 9.2. Spillning

Fördelningen av spillningshögar för älg, rådjur, kronhjort och skogshöns (tjäder, orre) varierade mellan provytorna inom brandområdet och vid enskilda inventeringsytor hittades mer än dubbelt så många spillningshögar för älg än för de andra arterna (Bilaga 4). Fördelningen av färsk spillningshögar av vinterspillning jämfört med alla spillningshögar vi kunde hitta (vinter- och sommarspillning) varierade inte särskilt mycket (bilaga 5). Spillningsfördelning tyder på att älgarna nyttjade framförallt de norra och de centrala delarna av brandområdet (Figur 11). I brandområdets östra och södra delar tillbringade älgarna lite tid. Förekomst av både rådjur och kronhjort var låg och enbart sporadisk i brandområdets norra del. Skogshönsförekomsten varierade över området. Det var mest spillning från skogshöns i brandområdets inre och södra delar. Ingen av hjortdjuren använde brandområdets östra delar i någon större utsträckning.



**Figur 11.** Skattad fördelning av älg, rådjur, kronhjort och skogshöns inom brandområdet baserat på spillningsinventering, maj 2020. Mörkare delar indikerar högre nyttjande.

Älgarnas årskärnområden överlappade delvis väl med områden där spillningsinventeringen i maj 2020 visade på en större förekomst av älg (Figur 12).



**Figur 12.** Fördelning av älgarnas årskärnområden (röda område) i relation till skattad fördelning av älg baserad på spillningsinventering, Ljusdal 2020/2021. Mörkare delar indikerar högre nyttjande.

## 10. Insamling från fällda älgar

För att kartlägga älgstammens kvalitet, sammansättning och potential i och runt brandområdet, så utfördes tillsammans med jägarna en insamling av underkäkar och livmödrar från fällda älgar under jaktsäsongen 2020-21. Älgkäkarna åldersbestämdes och benmärgen torkades för analys av fetthalt, vilket kan användas som ett mått på älgarnas kondition och hälsostatus. Livmödrar och äggstockar undersöktes för analys av reproduktionsdata. Varje jaktlag rapporterade också in skottdatum, kön, slaktvikt och hornmått för älgarna i insamlingen.

Över 100 älgkäkar samlades in och medelåldern för älgkor och tjurar var 6,8 respektive 5 år. Korna hade en fetthalt i benmärgen på 80% och tjurarna 70%. Medelslaktvikten för älgkor var 180,8 kg och för tjurar 217,7 kg. Medelslaktvikt för kalvar var 84,7 kg. Noteras att medelvärdet är från endast 11 kalvar och alla var skjutna i oktober.

Medelåldern hos de fällda hondjuren vara relativt hög jämfört med andra delar av landet. Det kan ha sin förklaring i att de fällts som ensamma hondjur eftersom de kan ha mist sina kalvar under sommaren eftersom de förlorat sina kalvar på grund av predation från rovdjur i området. Effekten av att fälla vuxna kor kan bli att medelåldern bland hondjuren sänks, vilket i sin tur kan påverka reproduktionen negativt. Flera faktorer är dock inblandade, som till exempel hur stor andel av populationen uttaget av hondjur är, samt hur medelåldern bland de överlevande hondjuren är.

Tidigare svenska studier har visat att fetthalten i benmärg är högre hos älgkor än tjurar. Jämför man med en storskalig studie från 1986 med knappt 1000 prover från Hagfors, Furudal och Grimsö (Cederlund m.fl. 1986) så var fetthalterna från brandområdet hos både kor och tjurar är högre än tidigare studier. För att dra konkreta och rättvisande slutsatser krävs dock fler insamlade prover till att börja med, följt av ytterligare statistiska beräkningar.

Femtio reproduktionsorgan från hondjur samlades in av jägarna, och där 40 organ var kompletta med både en livmoder och tillhörande äggstockar. Hos de övriga 10 saknades olika delar vilket inte medgav en fullständig undersökning. Dock gick det i hälften (5) av dessa 10 fall att avgöra om organet kom från en ko eller en kviga. Därmed kunde vi fastställa detta från totalt 45 organ. Resterande fem

organ gick dessvärre inte att bedöma då hela livmodern saknades. En del av dessa prover innehöll endast slidan eller ett stycke fett från bäckenhålan.

Av de 45 bedömningsbara proverna kom 34 (76%) från kor och 11 (24%) från kvigor. Den absoluta majoriteten fällda hondjur, räknat från organundersökningarna var alltså kor.

Av de 40 kompletta organen gjordes följande noteringar. Åtta organ (20 %) var från kvigor där två kvigor inte bedömdes vara könsmogna (vikt 108 resp. 122 kg), två var på väg mot brunst (en i september, en i oktober) och fyra var nyparade (alla i oktober). Hos de tre kvigor som hade gulkroppar sågs två hos alla kvigor vilket tyder på en god fertilitet tidigt i livet. Hos den sista gjordes tolkningen att ingen befruktning skett på första brunsten och hon nu var på väg mot en andra.

Hos de 32 korna sågs en variation beroende på om de var fällda i september eller oktober. Kor fällda i september var på väg mot brunst och kor fällda i oktober eller senare hade redan passerat brunst. Dock sågs hos tre kor (vikt mellan 122-164 kg) ingen aktivitet i äggstockarna i oktober. Sannolikt är detta relaterat till undermålig kroppscondition eller sjukdom. Resterande 29 (91 % av korna) fördelade sig på 18 kor (56 % av korna) som var på väg mot brunst, 10 (31%) var parade och en (3%) blev inte dräktig vid första brunsten och var nu på väg mot sin andra. Av de 10 parade korna var två konstaterat dräktiga med två embryon (fällda 25 okt och 14 nov). Nio av 10 parade kor hade två gulkroppar. Det ger en ovulationsfrekvens hos korna på 1,9. I genomsnitt lossade alltså varje fertil ko 1,9 ägg per brunst. Ovulationsfrekvensen hos kvigor och kor sammantaget (totalt 14 hondjur) blev tämligen hög – 1,93 lossade ägg per hondjur som brunstat. Livsmiljön, inklusive foderkvalitet, -tillgång, och klimatet är viktiga faktorer för god fertilitet hos älg. Till det ska läggas att om en ko mister sina kalvar under sommaren på grund av predation eller svält så gynnas hennes kroppscondition. Då kan vi se en hög ovulationsfrekvens (antal lossade ägg) och på våren som högt antal födda kalvar (oftast tvillingar). Kor som bär med sig sina tvillingar in på hösten har inte alltid lika höga reproduktionstal året efter, även om det kan finnas individuell variation.

Slaktvikten hos de skjutna vuxna djuren var hög, men här är ännu ingen komplett statistisk beräkning utförd, vilket kräver ett större antal insamlade vikter och åldrar. Åldern hos djuren är en av flera faktorer som påverkar vikten, och denna påverkan skiljer sig mellan könen (en äldre ko kan tappa i vikt på ålderns höst), mellan områden, och mellan år, samt hur förutsättningarna var under älgens första levnadsår.

## 11. Studentarbeten

Under vårterminen 2021 utfördes två kandidatarbeten som analyserade älgarnas GPS positioner. Första arbetet analyserade älgarnas rörelse under augustimånaden för att jämföra älgarnas rörelse och val av livsmiljöer före björnjakten och när björnjakten hade startat (Arkdalen 2021). Studien visar att älgarna var aktivare vid eftermiddag till natt efter att björnjakten hade börjat jämfört med perioden innan. Skillnaden var tydligare för älgkor än älgdjurar (för vilka stickprovet var litet). Studiens resultat påpekar också att älgarna förflyttade sig några kilometer till ett annat ställe vid björnjaktens start. Responsen var särskilt tydligt för älgdjurar medan korna i medel visade ingen större förändring förutom några enskilda kor som förflyttade sig flera kilometer. Studien visade också att älgarna använde blandskog mindre och tenderade att använda lövskog mer efter björnjaktens start.

Det andra arbetet analyserade älgarnas val av livsmiljöer över året och i relation till själva brandområdet (Norström och Bidner 2021). Studien kartlägger att älgarnas habitatval under vintertid är starkt kopplat till hyggen och ungsogar, medan de byter successivt till gran-, tall och blandskog i takt med att deras användning av hyggen sjunker under sommaren och hösten. Detta livsmiljöbyte faller samman med en ökad användning av gallringssogar. Älgar inom brandområdet använde tallskog i betydligt högre grad under hösten än älgarna utanför medan hyggen användes mindre under samma årstid i brandområdet. Inom brandområdet uppehöll sig älgarna mer i gallringsskog (höjd 7-16 meter) under sommaren och hösten jämfört med älgarna utanför brandområdet. Användning av storskog (>16 meter) skildes åt marginell där älgarna inom brandområdet uppehöll sig något mer inom denna höjdklass jämfört med älgarna utanför.

## 12. Referenser

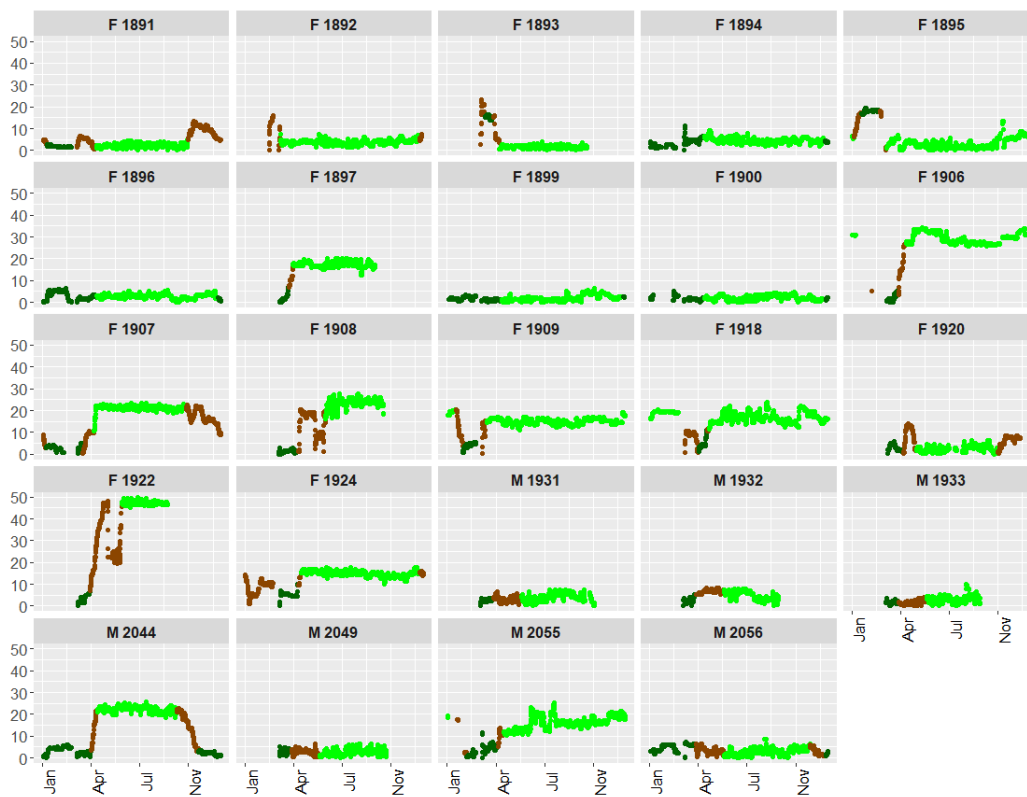
- Allen m fl. 2016. Scaling up movements: from individual space use to population patterns. *Ecosphere* 7: e01524. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1524>
- Arkdalen 2021. Björnjaktens inverkan på älgars rörelsemönster. Kandidatarbete, grundnivå 15hp. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Arnemo m fl. 2006. Risk of capture-related mortality in large free-ranging mammals: experiences from Scandinavia. *Wildlife Biology* 12: 109-113.
- Berger m fl. 2001. Re-colonising carnivores and naive prey: conservation lessons from Pleistocene extinctions. *Science* 291: 1036–1039. (doi:10.1126/science.1056466)
- 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. 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>
- Norström och Bidner. 2021. Älgarnas habitaval i skogsbrändernas spår – En studie av älgars habitatval i närhet av brandområden. Kandidatarbete, grundnivå 15hp. Sveriges lantbruksuniversitet.
- 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. *Movement Ecology* 2: 4. <https://doi.org/10.1186/2051-3933-2-4>
- Reese och Robbins. 1994. Characteristics of moose lactation and neonatal growth. *Canadian Journal of Zoology* 72: 5
- 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/>
- Swenson m fl. 2007. Predation on Moose Calves by European Brown Bears. *Journal of Wildlife Management* 71: 1993-1997. <https://doi.org/10.2193/2006-308>



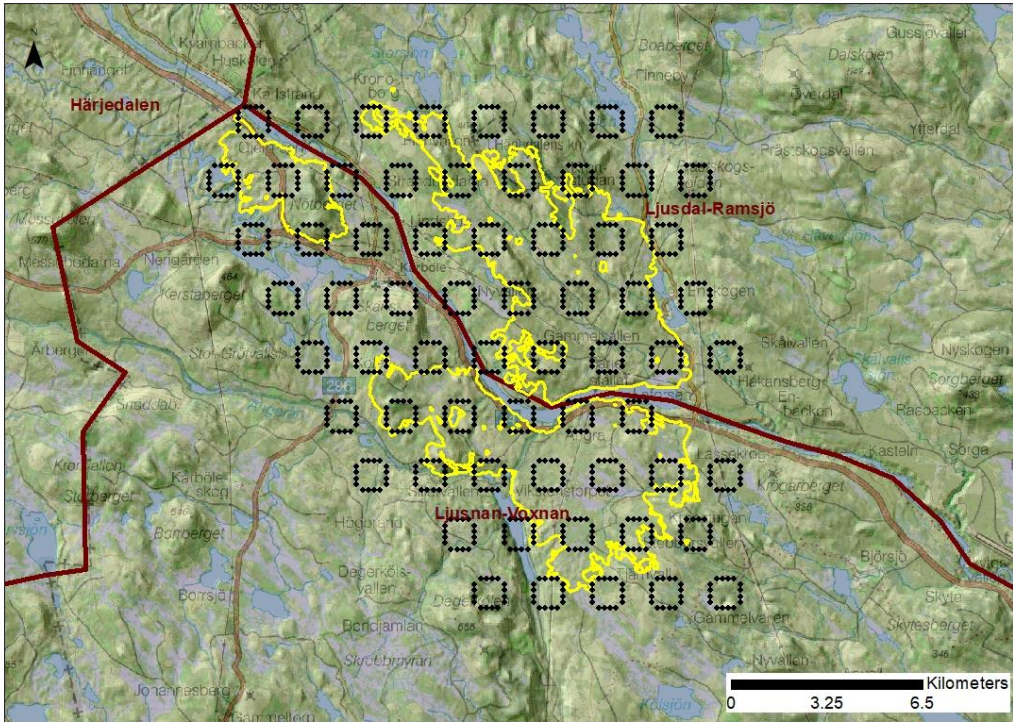
Års- och slutrapporter av de olika älgmärkningsprojekt (på svenska) hittas på vår hemsida längs ner på denna sidan. <https://www.slu.se/institutioner/vilt-fisk-miljo/moose-slu/publikationer/>

# Bilaga 1

**Bilaga 1.** Förflyttningar av de olika GPS-märkta älgarna som avstånd [km] från deras 1:a position i mars 2020 (i vinterområdet) till sista februari 2021 i Ljusdalområdet. Sommarområdet markerat som ljusgrönt, vinterområdet mörkgrönt och vandringsperioden brunt.

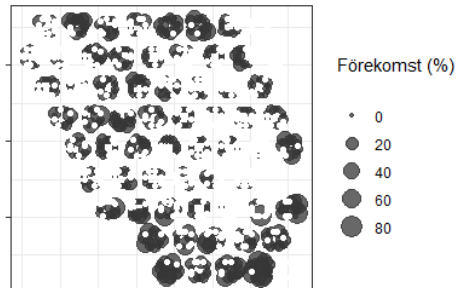


**Bilaga 2.** Fördelning av inventeringsytorna (svarta punkter) i relation till brandfältet (gula linjer).

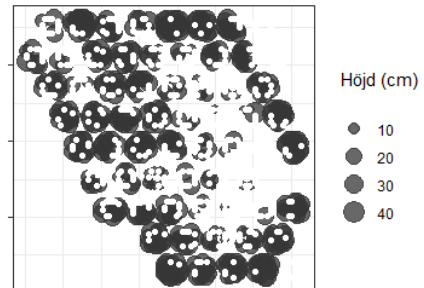


**Bilaga 3.** Förekomst (täckningsgrad %) och växthöjd (cm) av blåbär, lingon och ljung inom brandområdet, inventeringar maj 2020. Ju större punkterna desto mer förekomst och högre höjd.

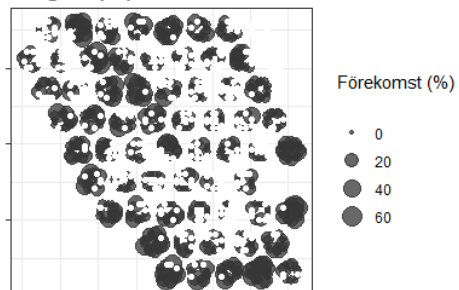
**Blåbär (%)**



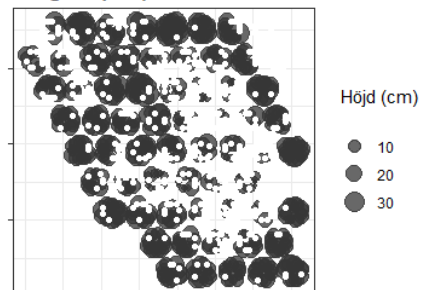
**Blåbär (cm)**



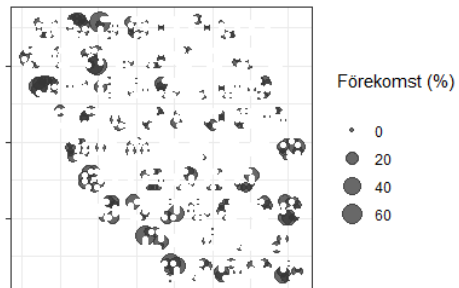
**Lingon (%)**



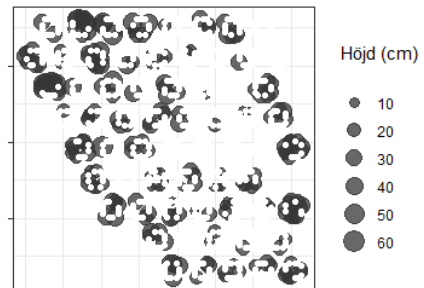
**Lingon (cm)**



**Ljung (%)**

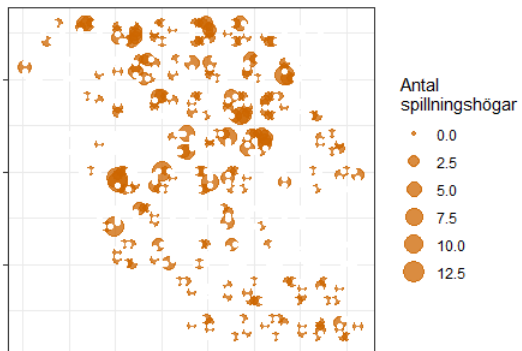


**Ljung (cm)**

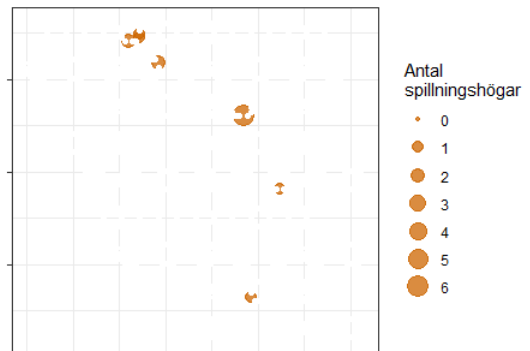


**Bilaga 4.** Förekomst (antal spillningshögar, alla gamla och färska) av älg, rådjur, kronhjort och skogshöns inom brandområdet, inventeringar maj 2020. Ju större punkterna desto fler spillningshögar hittades.

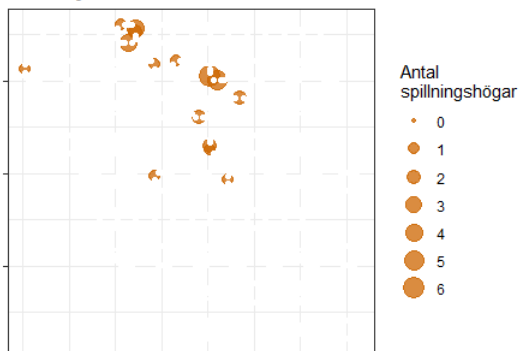
**Älg total**



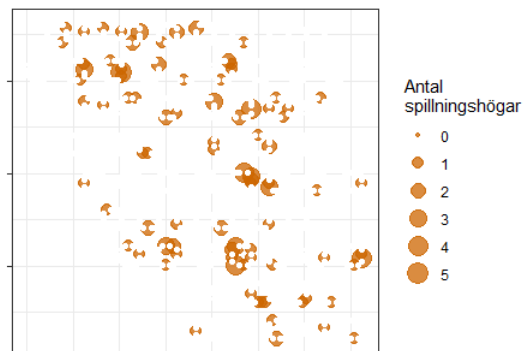
**Rådjur total**



**Kronhjort total**

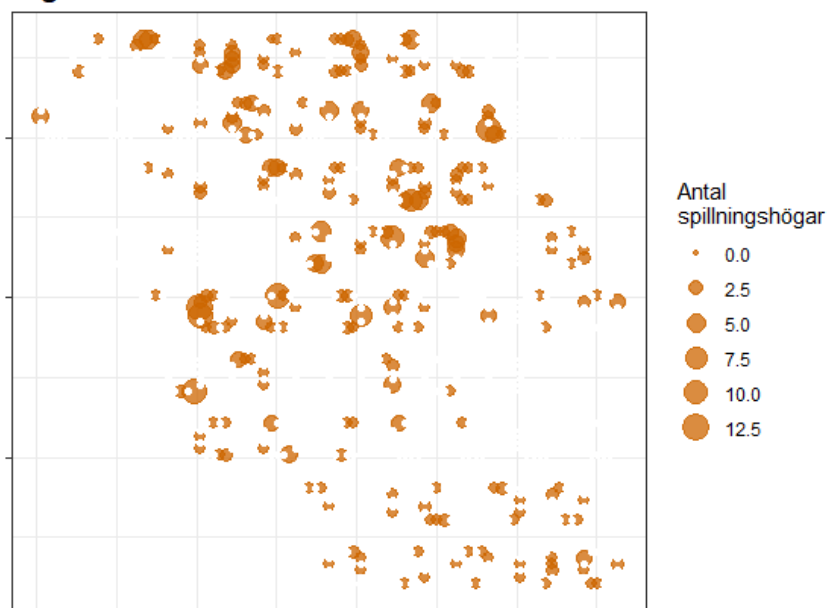


**Skogshöns, total**

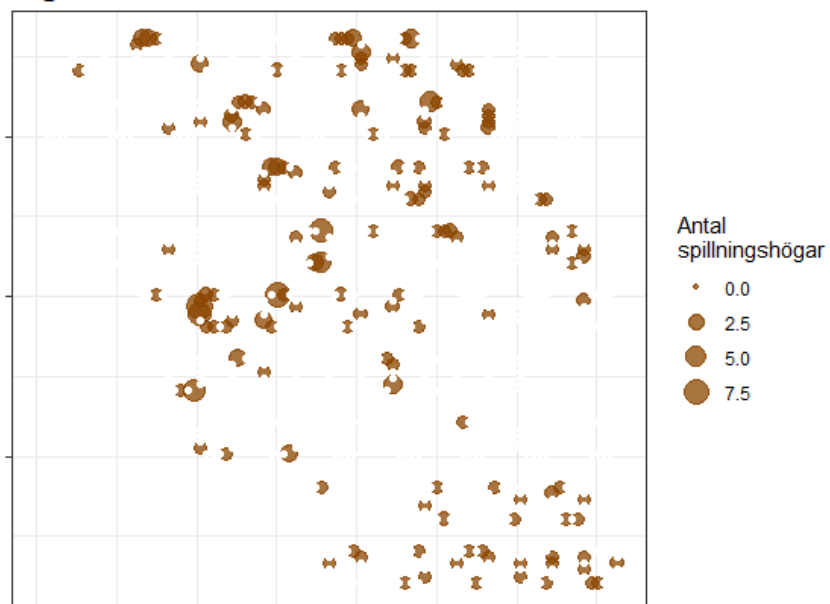


**Bilaga 5.** Förekomstförekomst (antal spillningshögar) av älg inom brandområdet, Totala antal spillningshögar (spillning under vinter och sommar, överste figur) och enbart färsk (spillning under vinter, nedre figur). Inventeringar gjord i maj 2020. Ju större punkterna desto fler spillningshögar hittades.

### Älg total

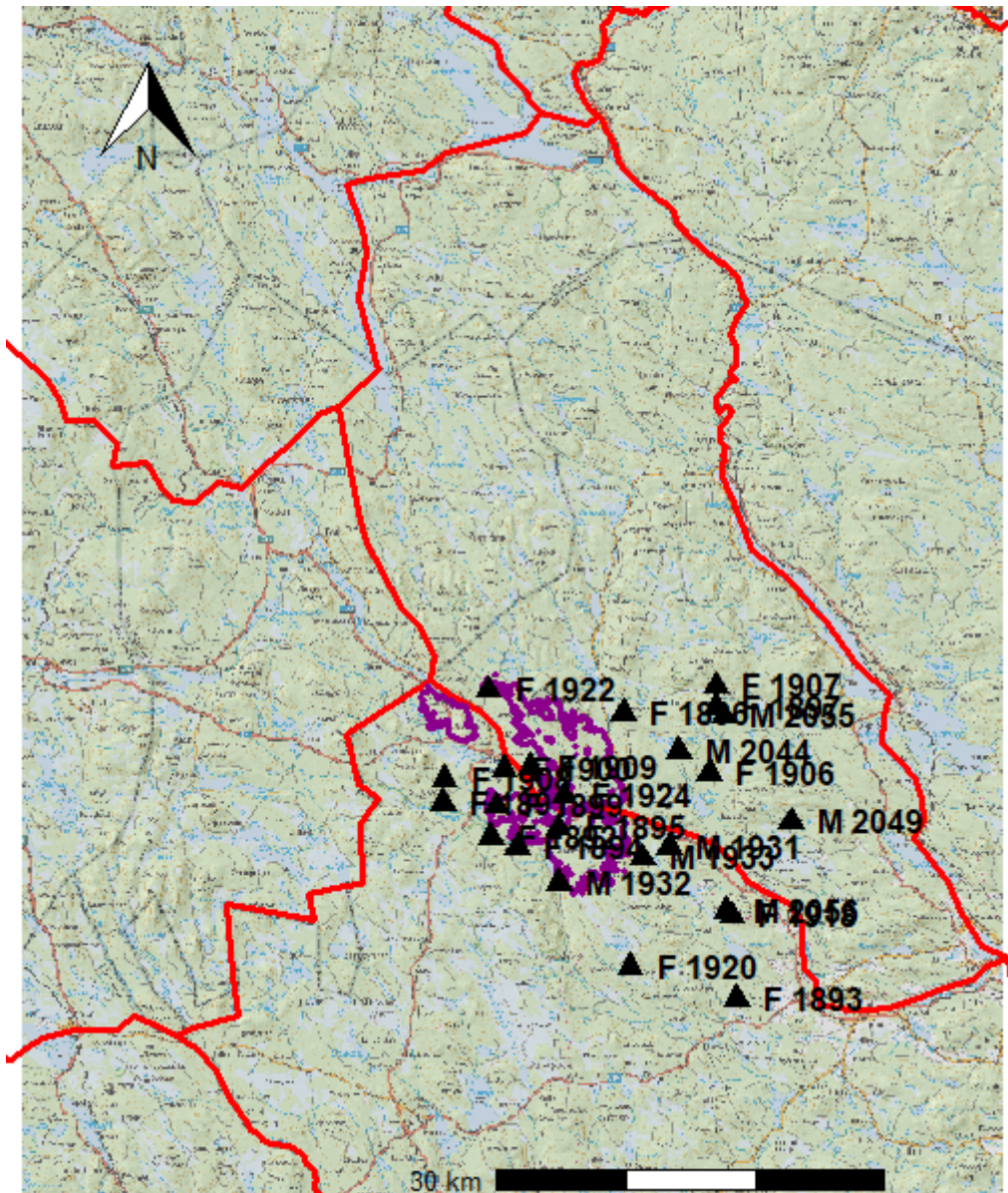


### Älg färsk

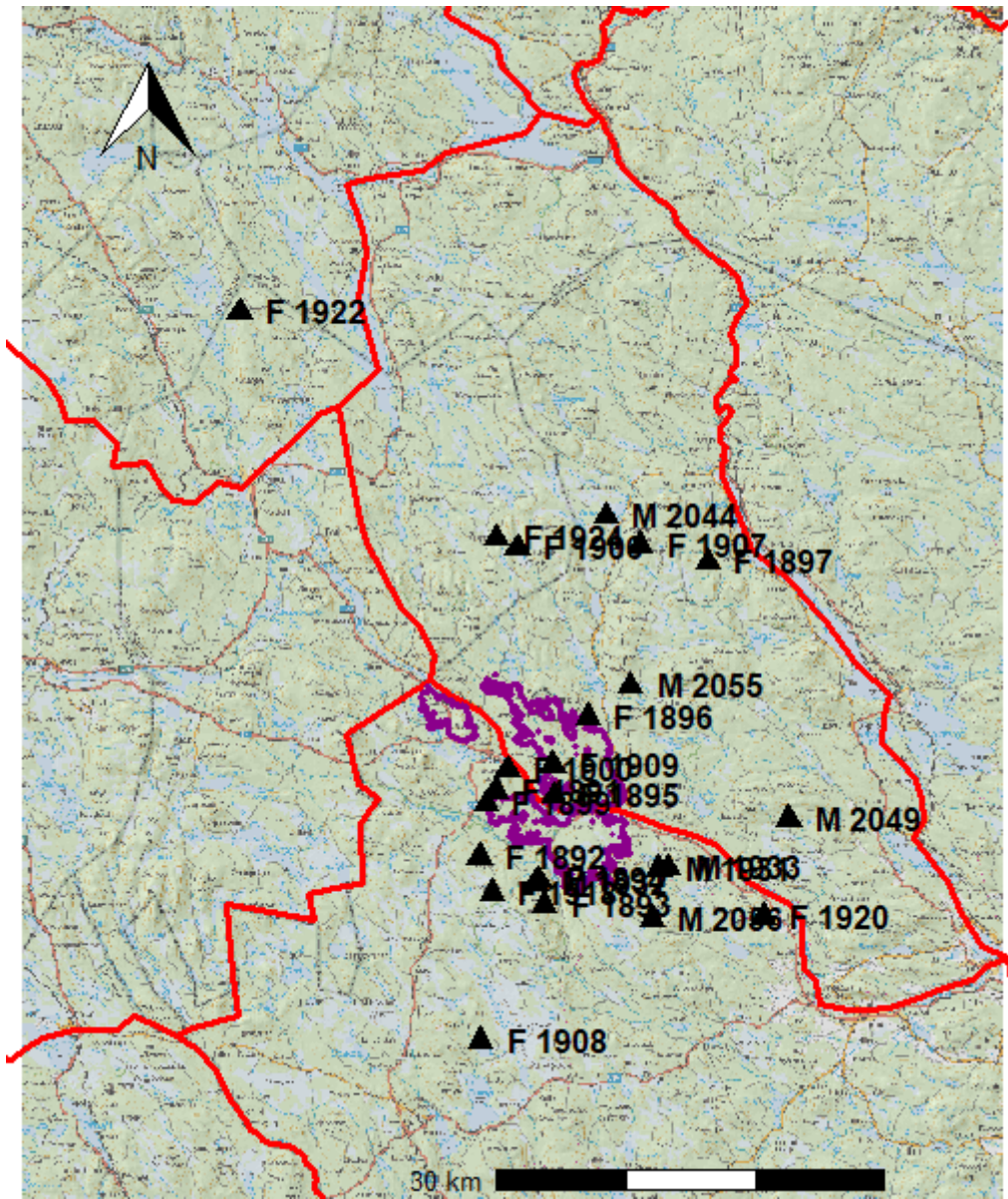


**Bilaga 6.** Älgarnas positioner vid olika tillfällen under året i relation till brandfälten (lila linjer) och gränser av älgförvaltningsområden (röda linjer). F: ko, M: tjur.

## 1:a april 2020

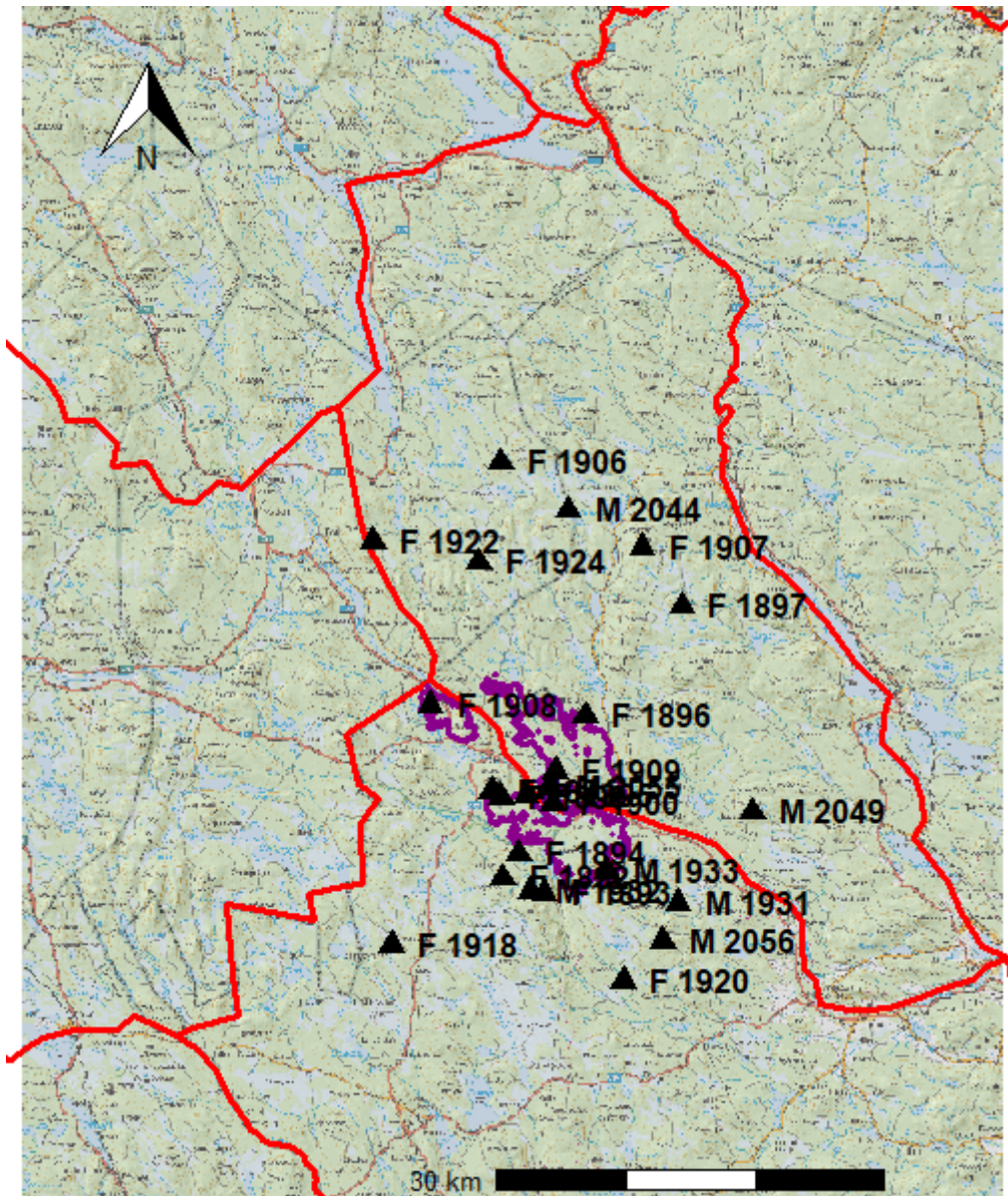


1:a maj 2020

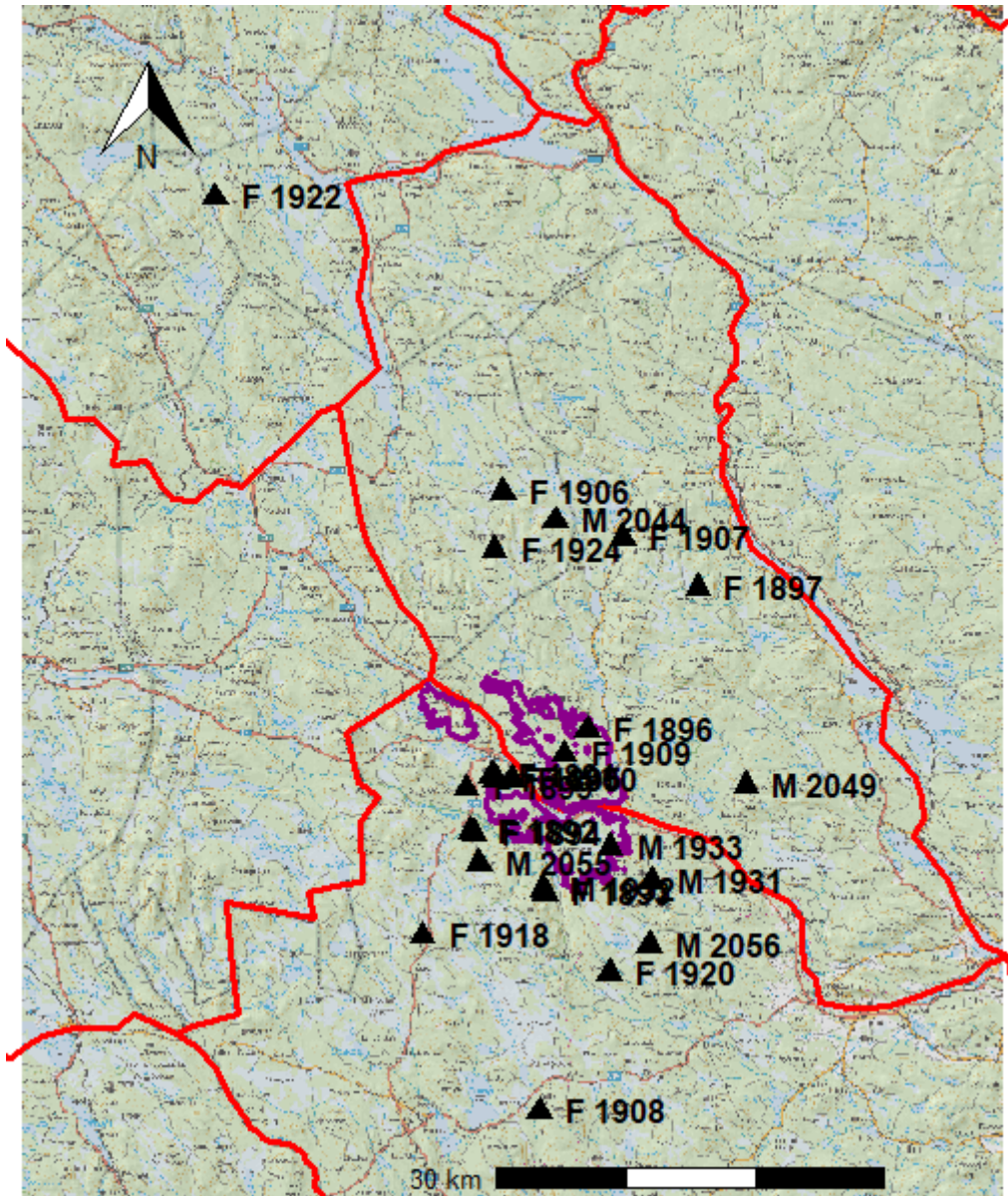




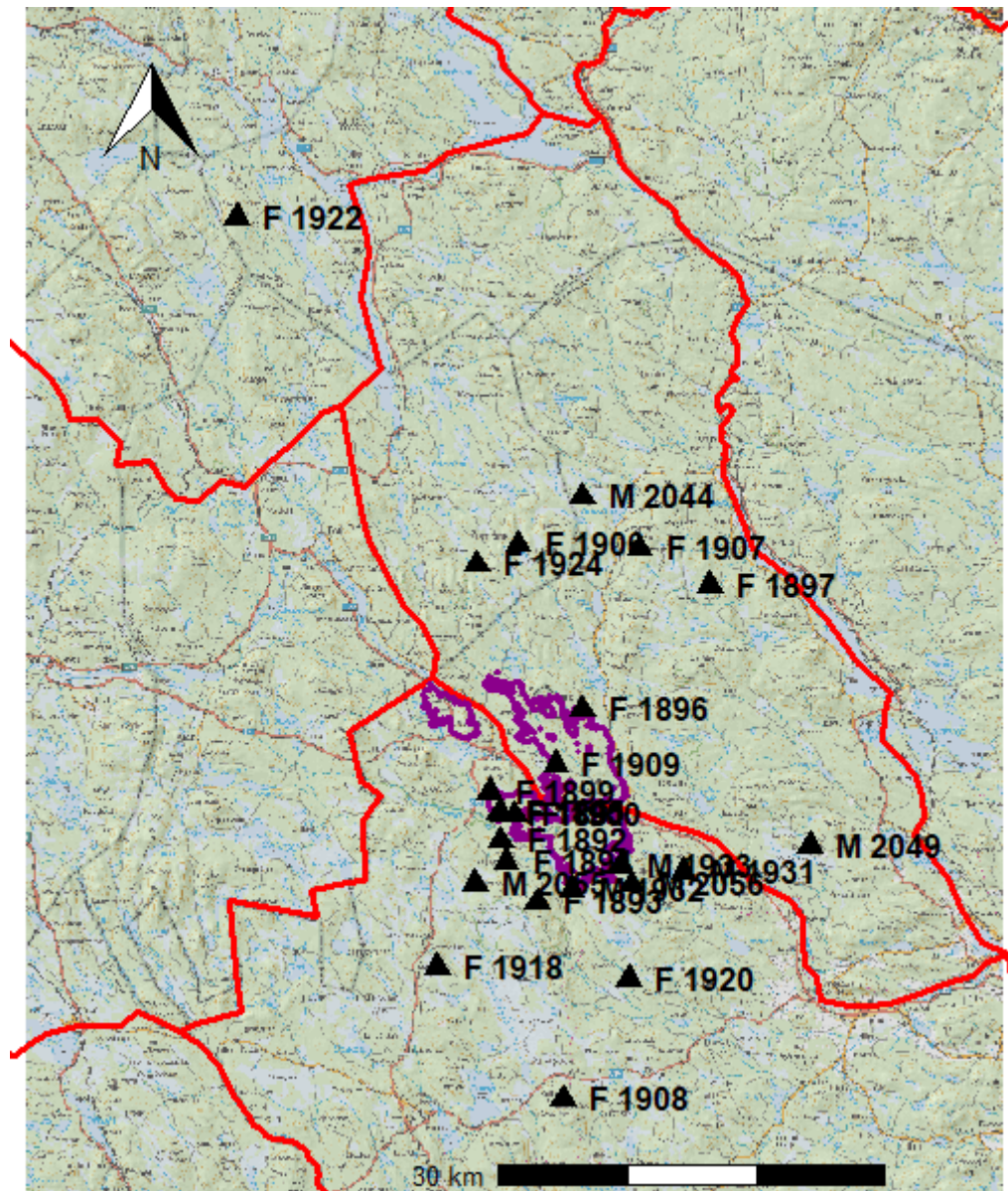
1:a juni 2020



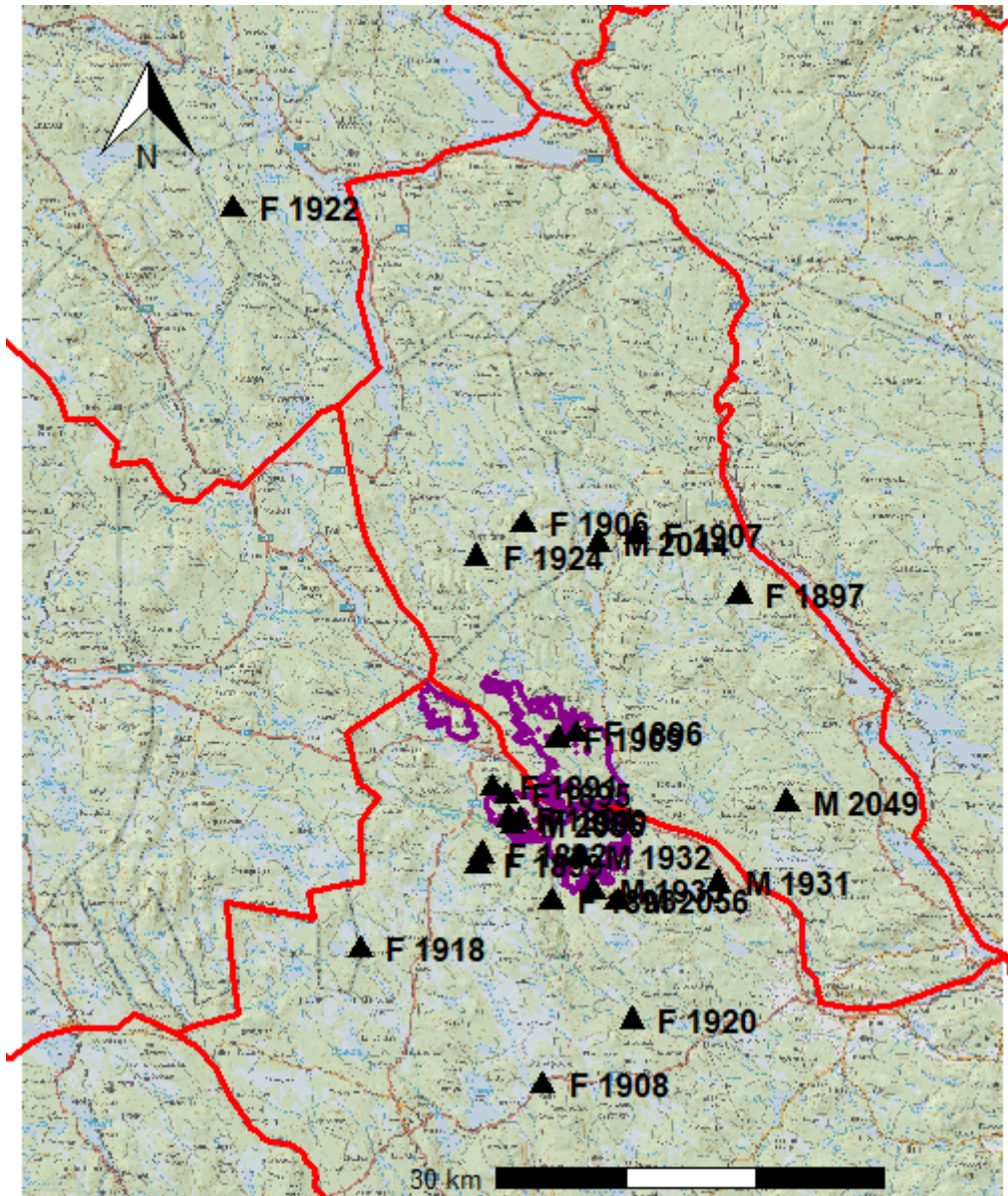
1:a juli 2020



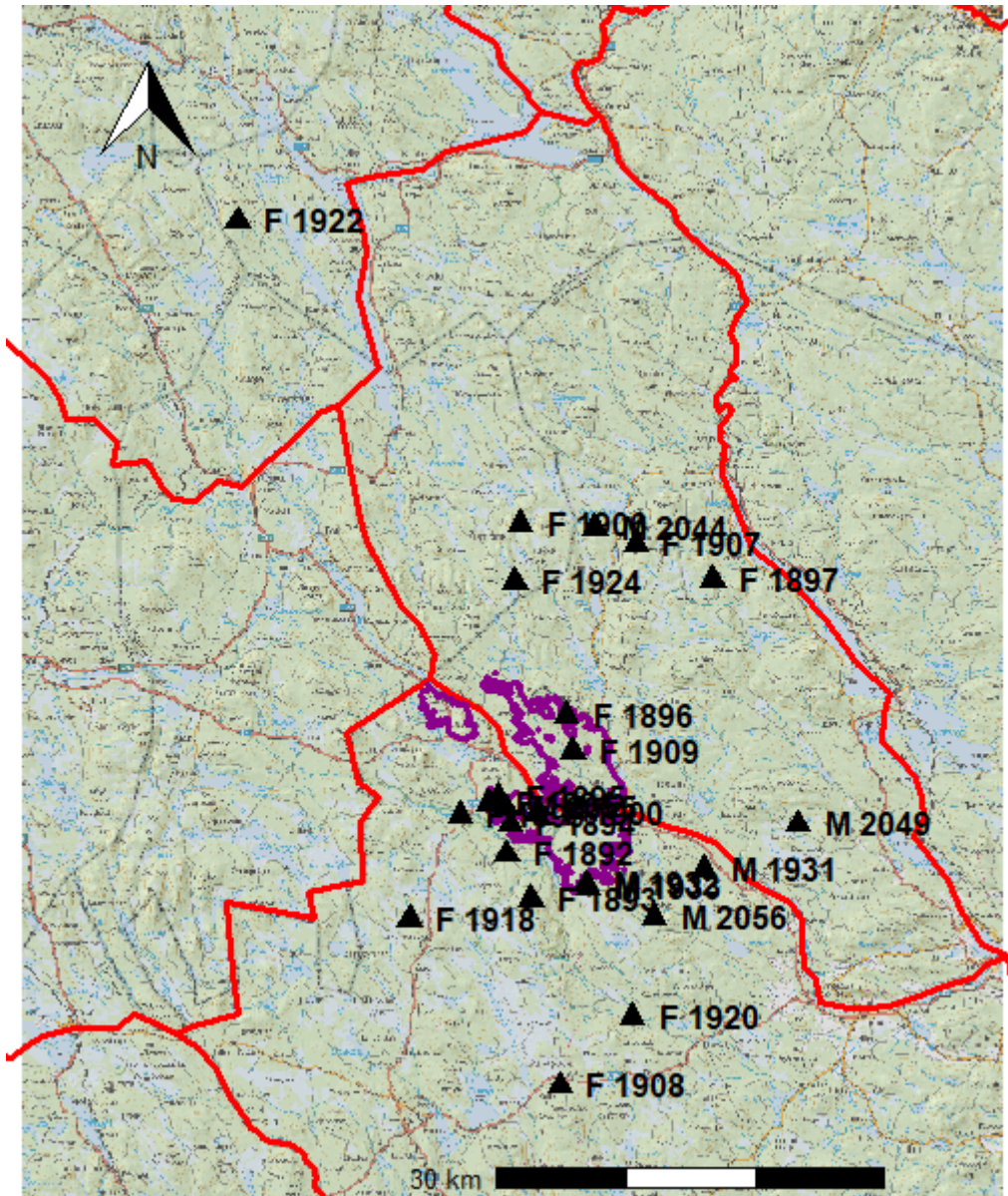
# 1:a augusti 2020



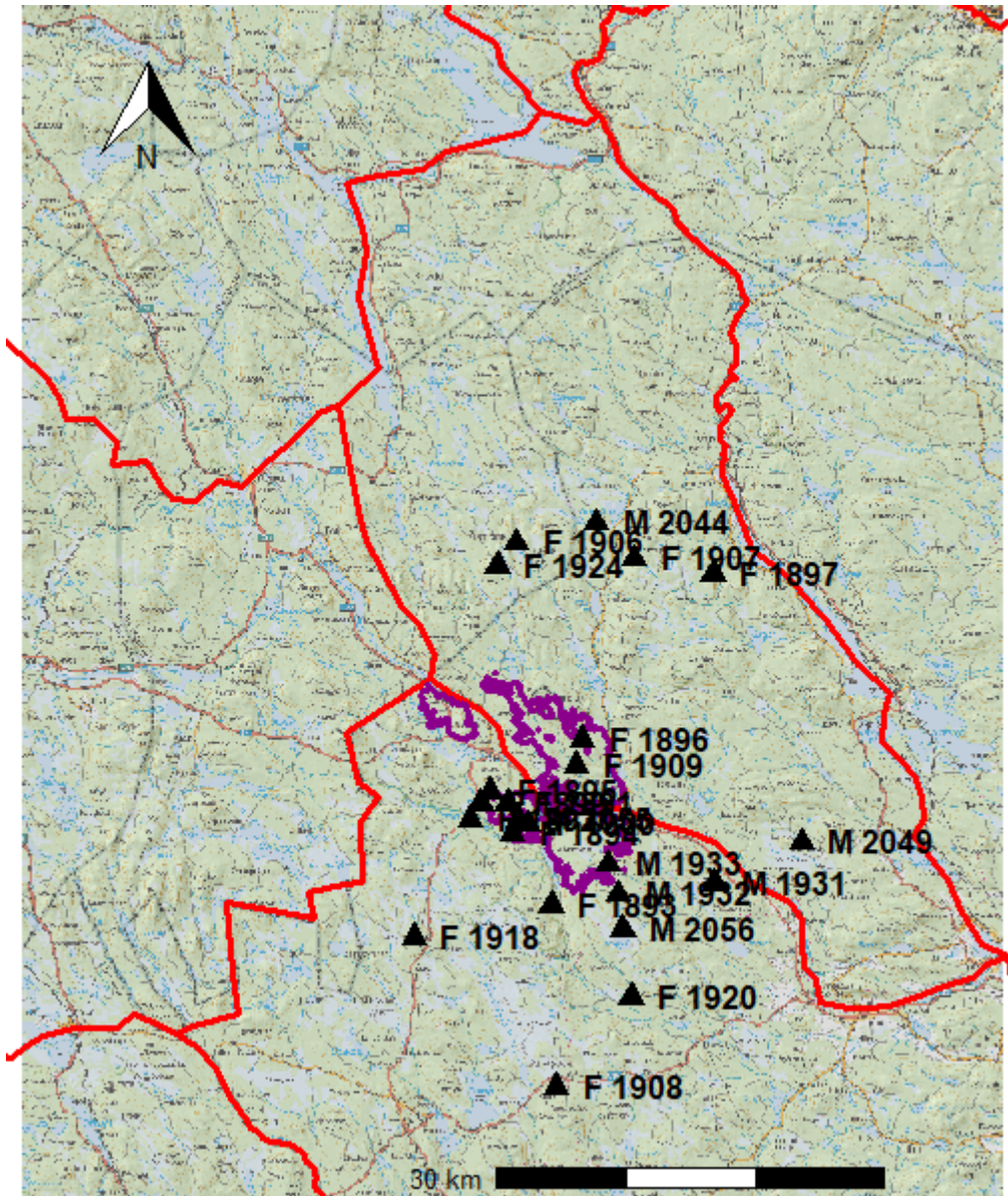
1:a september 2020



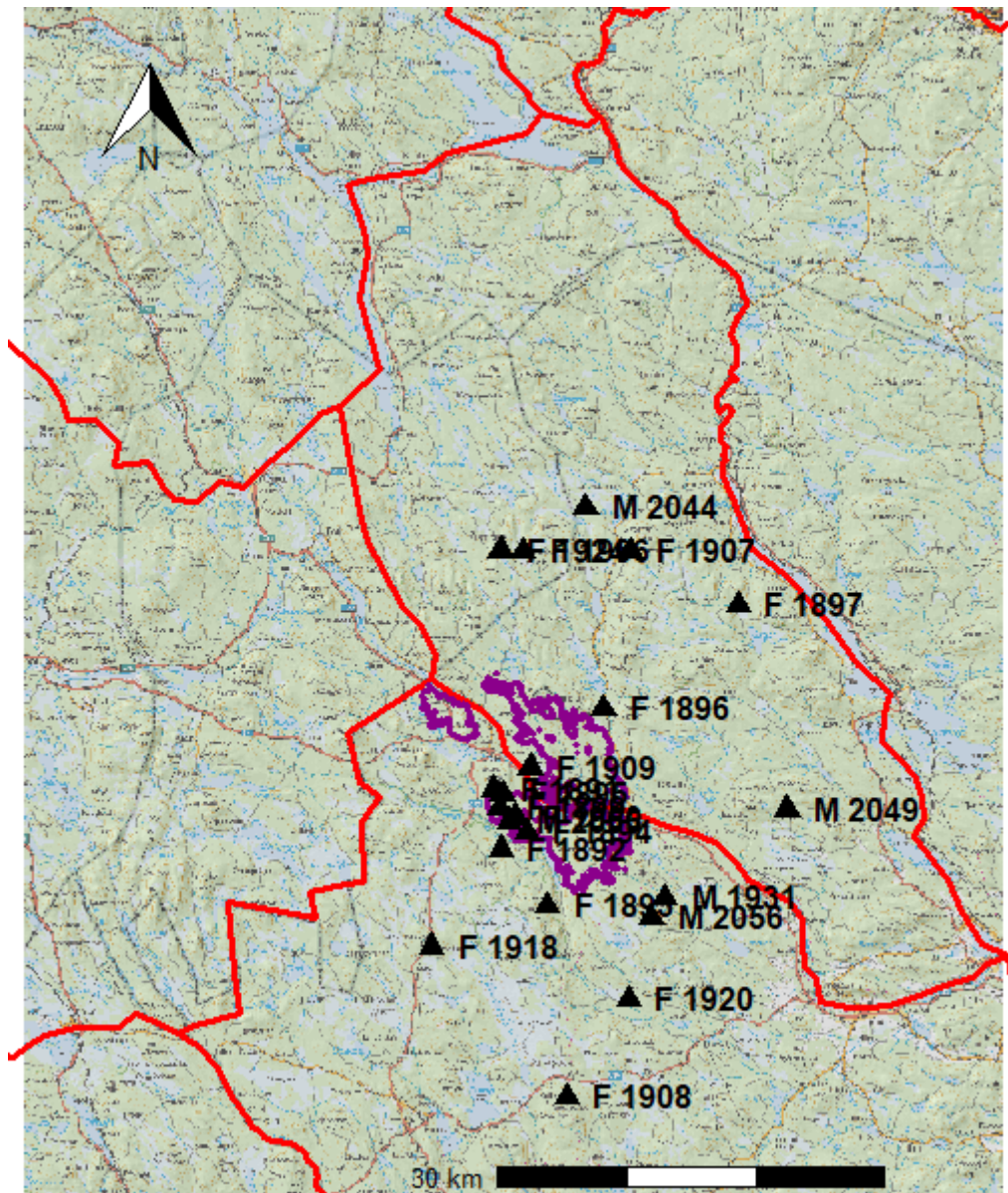
7:e september 2020



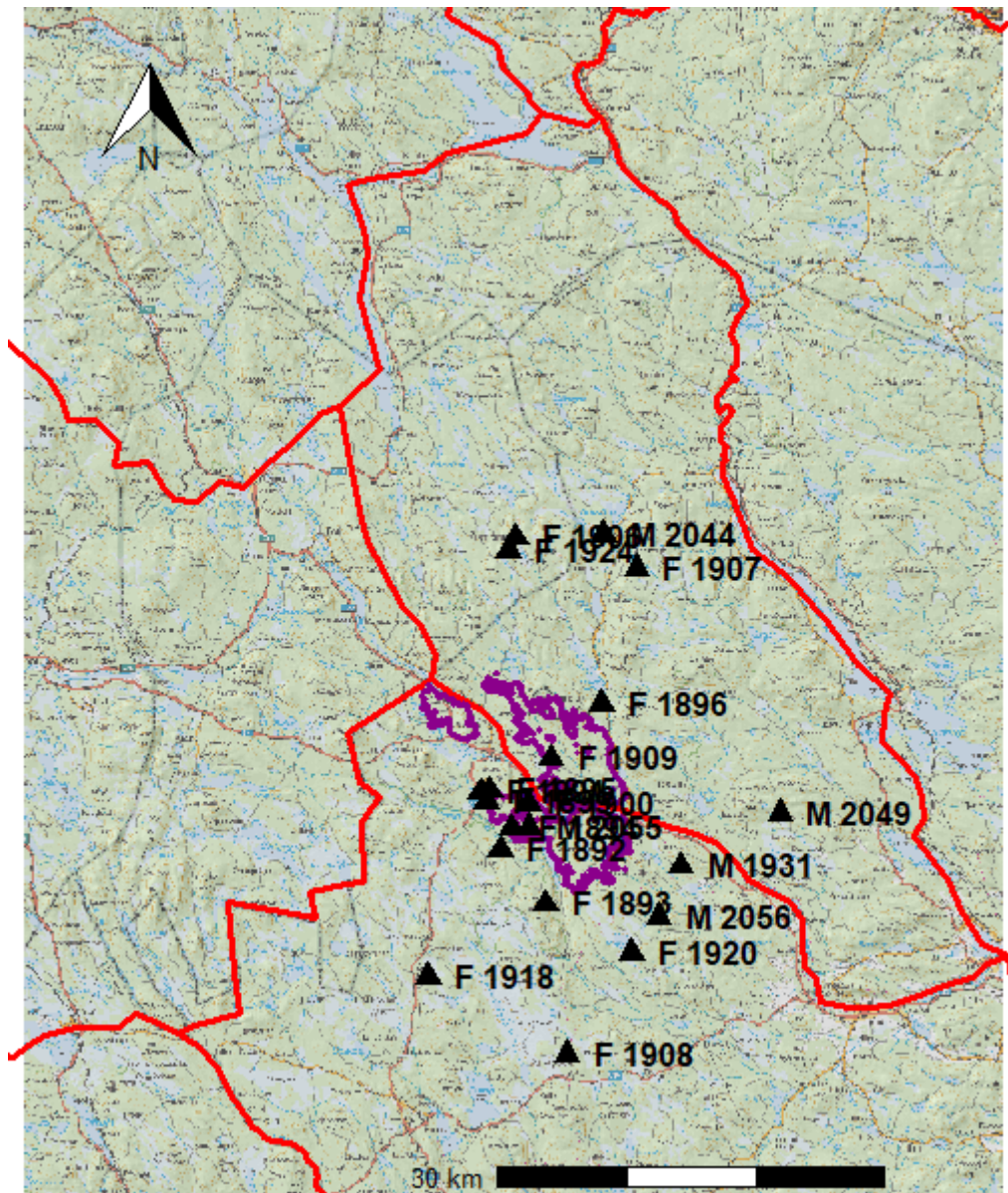
14:e september 2020



21:a september 2020

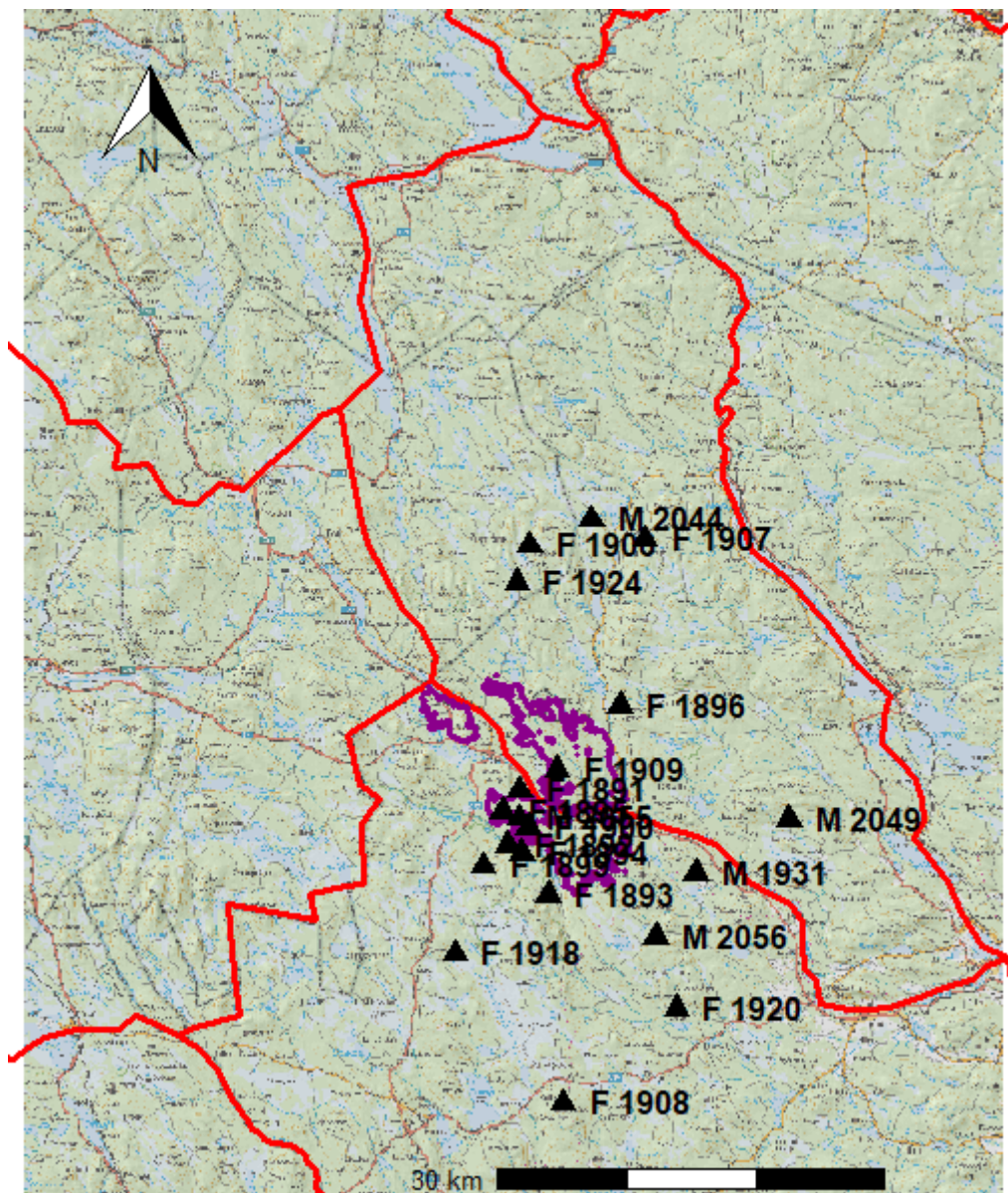


28:e september 2020

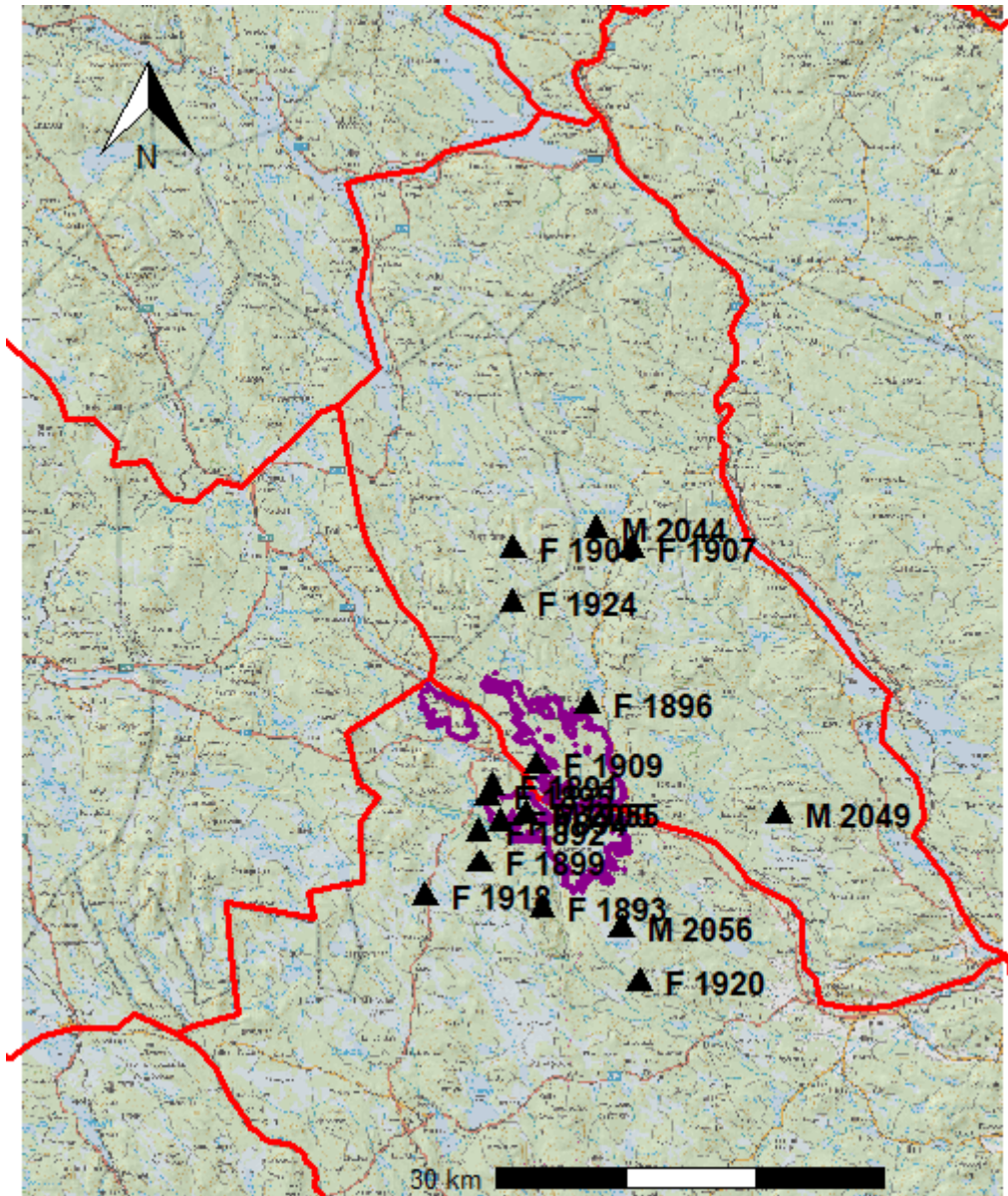




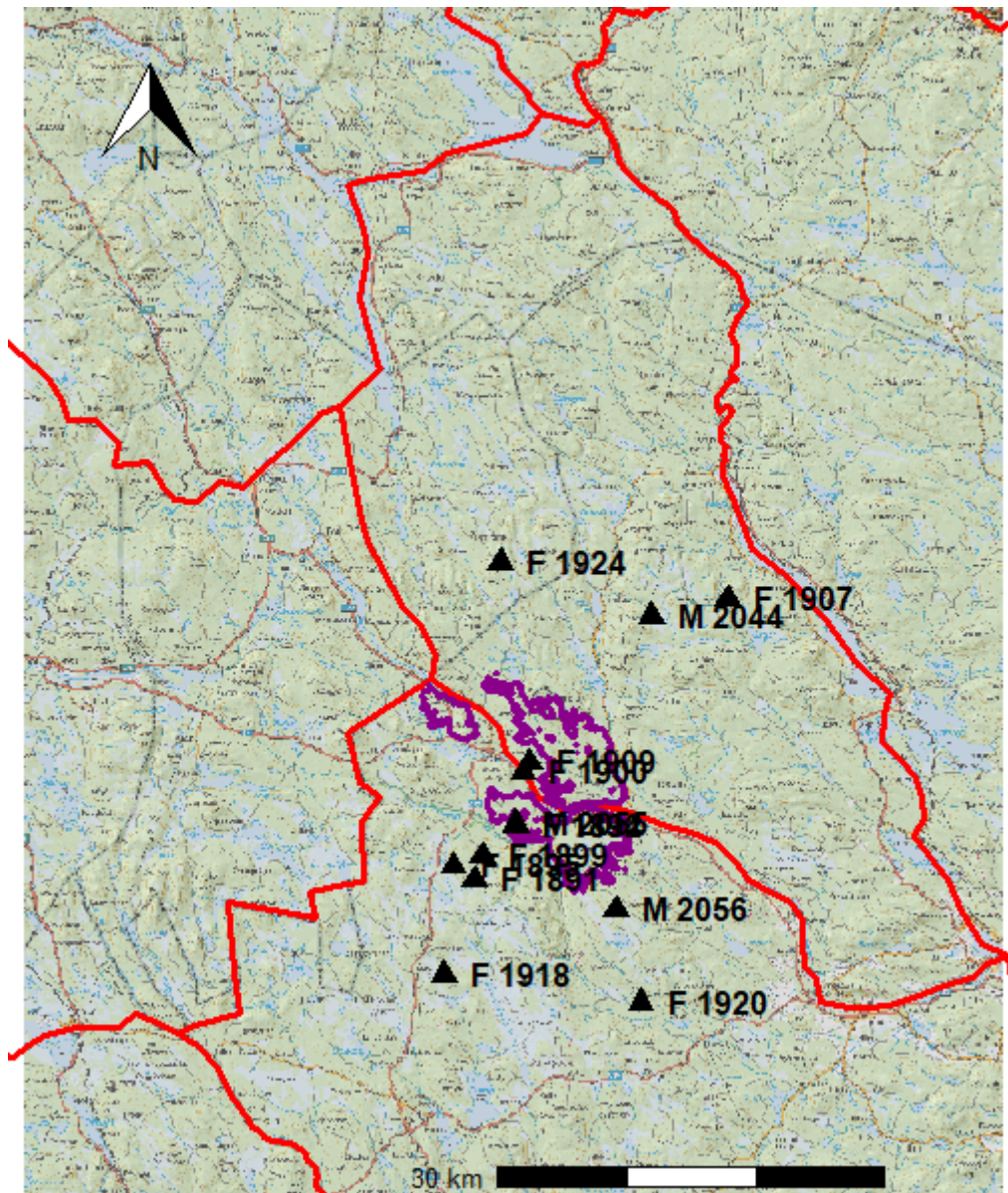
5:e oktober 2020



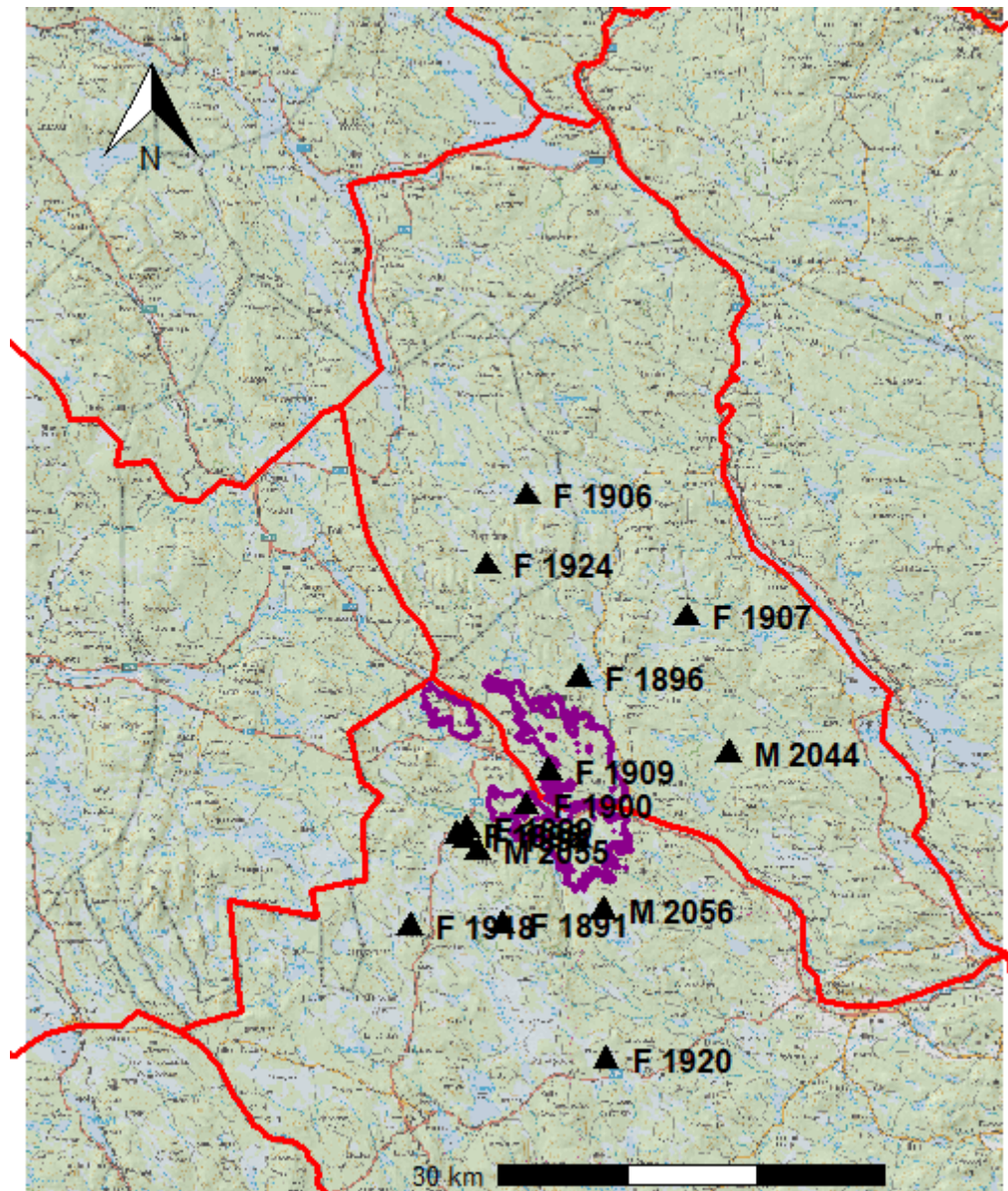
12:e oktober 2020



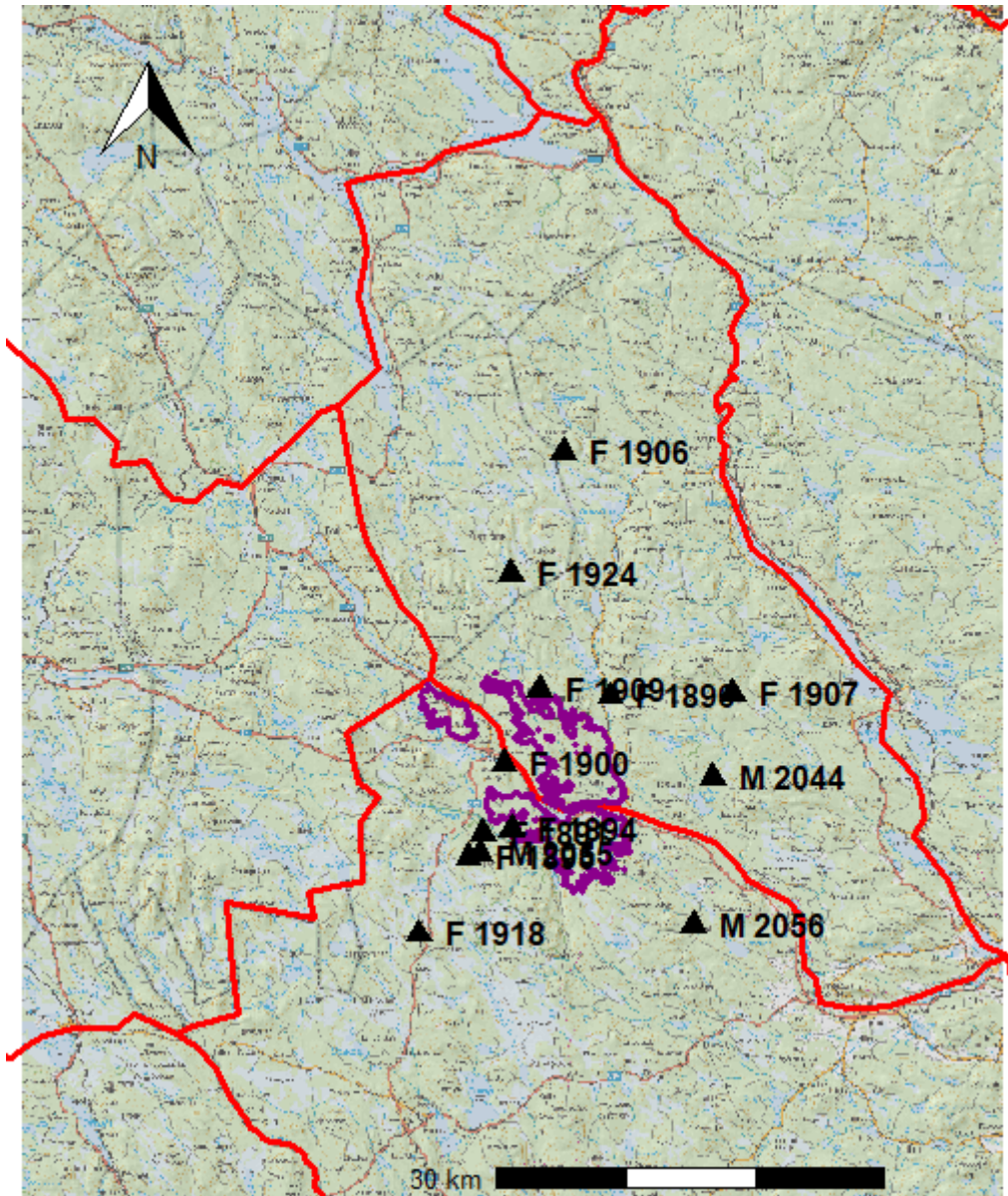
1:a november 2020



1:a december 2020



1:a januari 2021



1:a februari 2021

