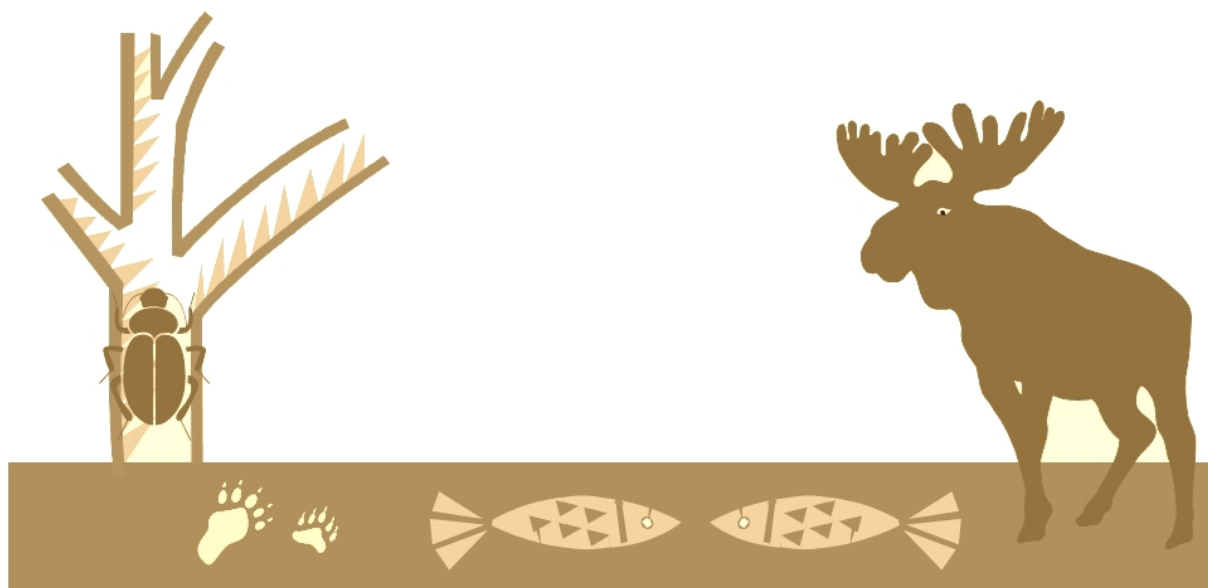




SLUTRAPPORT: Rörelse, aktivitet, hemområden och landskapsutnyttjande av GPS-älgarna Norrbotten i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix, 2016-2019

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans, Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh, Marcus Jatko, Björn Sundgren, Roland Saitzkoff och Göran Ericsson



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 3

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Umeå 2019

Denna serie rapporter utges av Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå med början 2011.

This series of Reports is published by the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, starting in 2011.

E-post till ansvarig författare wiebke.neumann@slu.se
E-mail to responsible author

Nyckelord
Key words Rörelse, fördelning, livsmiljö, överlevnad,
reproduktion, aktivitet

Ansvarig utgivare
Legally responsible Göran Ericsson

Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö
Sveriges lantbruksuniversitet
901 83 Umeå

Adress
Address *Department of Wildlife, Fish, and Environmental
Studies
Swedish University of Agricultural Sciences
SE-901 83 Umeå
Sweden*

SLUTRAPPORT: Rörelse, aktivitet, hemområden och landskapsutnyttjande av GPS-älgarna Norrbotten i Gällivare, Junosuando, och Haparanda-Kalix, 2016-2019

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans^A, Holger Dettki, Jon M Arnemo^B, Navinder Singh, Marcus Jatko^C, Björn Sundgren^D, Roland Saitzkoff^E, och Göran Ericsson

^A Høgskolen i Innlandet Campus Evenstad

^B SLU, samt Høgskolen i Innlandet Campus Evenstad

^C Sveaskog, 952 23 Kalix

^D Jägareförbundet Norr, Kronan A6, 974 42 Luleå

^E Länsstyrelsen Norrbotten 971 86 Luleå

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	4
3. Resultat	6
a. Märkning och överlevnad.....	6
b. Rörelseaktivitet.....	8
c. Reproduktion, kalvnings- och brunstdatum.....	10
d. Landskapsanvändning och livsmiljö.....	11
i. Förekomst av livsmiljöer inom studie- och hemområden.....	11
ii. Habitat användning över dygnet och året.....	13
iii. Selektion av livsmiljöer i relation till tillgänglighet.....	16
e. Hemområden, vandring och säsongsområden	20
i. Vandringsstrategier och -tider.....	22
ii. Vandring i relation till snöförhållanden.....	29
iii. Rörelse under brunsten.....	30
4. Diskussion och slutsatser	34
5. Litteratur	36
6. Bilagor	37

Sammanfattning

I inlandet var upp mot 85 % (Gällivare) och 68 % (Junosuando) av de GPS-märkta älgarna vandringsälgar till skillnad mot älgarna i kustområdet Haparanda-Kalix där upp mot 72 % stationära. Som förväntat ser vi skillnader mellan olika älgindivider vad gäller hur långt de förflyttar sig, när de börjar och när de avslutar sina säsongsvandringar. Medelavståndet mellan vinter- och sommarområdet var 30 km i inlandet och 20 km vid kusten. Älgkorna vandrade kortare än tjurarna. Vandringstiderna varierade mycket mellan enskilda älgar, men lite mellan könen och områden (undantag Haparanda-Kalix). Älgarna började sin vårvandring i maj och började återvända mot sina vinterområden i slutet av oktober. Undantaget var Haparanda-Kalix där den genomsnittliga starten skedde under andra halvan av november. De flesta älgarna startade sin höstvandring i november och avslutade den i november (Gällivare) eller december (Junosuando). I alla områden var älgarnas höstvandring i genomsnitt avslutad i början av december. I inlandet följde älgarnas vandring i viss mån de stora älvarna, annars hade landskapet mindre inverkan på vandringsriktning än vad vi känner till från andra områden. Älgarna förflyttade sig i stort sett i alla riktningar som ledde till att deras hemområden hamnade i mer än ett älgförvaltningsområde och i flera jaktkretsar. Hemområdesstorleken för älgar i Gällivare är något större än i andra områden i Norrbottens inland, vilket kan tyda på något sämre tillgång till foder totalt sett. I alla områden förutom Haparanda-Kalix är barrskog och våtmark de dominerande livsmiljöerna som tillsammans utgör mer än hälften av alla tillgängliga livsmiljöer. Älgarnas hemområden speglar i stora drag vilka livsmiljöer som finns tillgängliga. Älgarna varierade sin livsmiljöanvändning lite över dygnet, men tydligt över året. Barrskog används mest året om och särskilt mycket mellan september och april. Under sommaren ökade älgarna sin tid i våtmarker, de rörde sig också mer i löv- och blandskog under sommaren. Ungskog användes mer från sen höst till mars/april. Mönstret vilka livsmiljöer älgarna använde i relation till deras tillgänglighet var mer lik mellan Gällivare och Junosuando än med Haparanda-Kalix som har helt annan tillgång av livsmiljöer. I alla områden var skogar med växter av en höjd 0.5-5 meter i stort sett viktiga året om och skogar med växthöjd 5-45 meter var framför allt viktiga under våren och hösten.

Bakgrund

Förvaltningsmärkning Älg Norrbotten – Tema Vilt och Skog Norr- inleddes i Norrbotten under vårvintern 2013 då 90 älgar GPS-märktes på tre olika studieområden för att studera deras rörelsemönster. Under vårvintern 2016 byttes studieområdena med 90 nya GPS-märkta älgar för att täcka in ytterligare tre områden. Under alla år har vandringsälgar varit en utmaning för den praktiska älgförvaltningen i Norrbotten eftersom den lokala älgtätheten ökar under vintern i koncentrationsområden. Det medför att betestrycket ofta ökar i dessa områden. Detta kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog; hyggen eller förnygringsytor för tall. Det tillsammans med ett stort behov om uppdaterad kunskap om älgarnas rörelse- och vandringsmönster som ett viktigt underlag till den nya adaptiva älgförvaltningen är bakgrunden till satsningen Förvaltningsmärkning Älg Norrbotten.

En viktig bakgrund till förvaltningsmärkning Norrbotten och flera pågående projekt i övriga delar av Sverige är att viltskador orsakade av jaktbara arter som älg ersätts normalt inte utan grundprincipen är att jakt ska användas för att minska skador och problem. En utmaning 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. Dessutom krävs att man inom den nya adaptiva älgförvaltningen vet hur stor andel av älgarna i ett koncentrationsområde som kommer från närområdet (älgförvaltningsområdet), och hur många som vandrar in från andra områden. Allt detta sammantaget avgör på hur stora områden jägare och markägare 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 älgen är i relation till andra samhällsintressen.

Det är inte bara i koncentrationsområden älgförvaltningen behöver kunskap om varifrån älgarna kommer, det omvända gäller också. Flera områden behöver kunskap om var 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 älg som utvandrar, hur långt, när och till vilka platser de utvandrar.

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älgar inom vandringsområden. Denna kunskap har lett till större förståelse för hur älgar rör sig och hur förvaltningen bör anpassas. Initiativtagarna bakom det aktuella projektet har konstaterat att det fortfarande finns luckor i kunskapen rörande älgarnas vandring och nyttjande av miljön i länet. Ett förbättrat underlag om det anses leda till en framtida bättre förvaltning av älgarna.

Det är tre förvaltningsområden - som samtliga fått stora skador på ungsbogen vintertid - som nu är föremål för fördjupade studier; ett i Gällivare, ett område nära Junosuando samt ett område i kustbandet mellan Haparanda och Kalix. I februari/mars 2016 märktes 30 vuxna älgar i varje område. Forskningsprojektet är initierat av Skogsbrukets jaktgrupp Norrbotten,

Jägareförbundet 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, Kyrkan samt LRF.

Utöver de 90 älgarna i detta samarbetsprojekt märktes även 20 älgar kring Svappavaara i mars 2016 i ett fristående projekt på uppdrag av Länsstyrelsen, Statens Fastighetsverk och Sveaskog. Därtill finns ytterligare älgar märkta i Kiruna och Gällivare kommuner som en del i ett projekt om älgar i fjällmiljö som är helfinansierat av SLU. Data från de olika projekten analyseras på samma sätt och parallellt med varandra. Följ länken nedan för att se rörelsemönster av de älgar som är märkta i Norrbotten: <http://www.slu.se/alg-forskning>.

Sedan 2009 och framåt finns också studieområden med individmärkta älgar i södra Sverige: Växjö - Kronobergs län, Öster Malma - Södermanlands län, Misterhult - Kalmar län, och Öland - Kalmar län. Sedan 2017 finns ett studieområde i Västerbotten igen: Nordmaling. Älgforskning har en lång tradition i norra Sverige, och etableringar av studieområden i södra Sverige gör det möjligt att jämföra förhållanden mellan södra och norra Sverige. Förutom att analysera älgarnas rörelser, kan vi analysera positionsdata tillsammans med habitatdata på olika rumsliga och tidsmässiga skalor i syfte att förstå faktorer som leder till koncentrationer av aktivitet till vissa områden.

Här sammanfattar vi vad som hänt i projektet mellan februari/mars 2016 och mars 2019 i de tre studieområdena Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix för de GPS-märkta älgarna. Som bilaga redovisas två årsrapporter (2016/2017 och 2017/2018).

RESULTAT

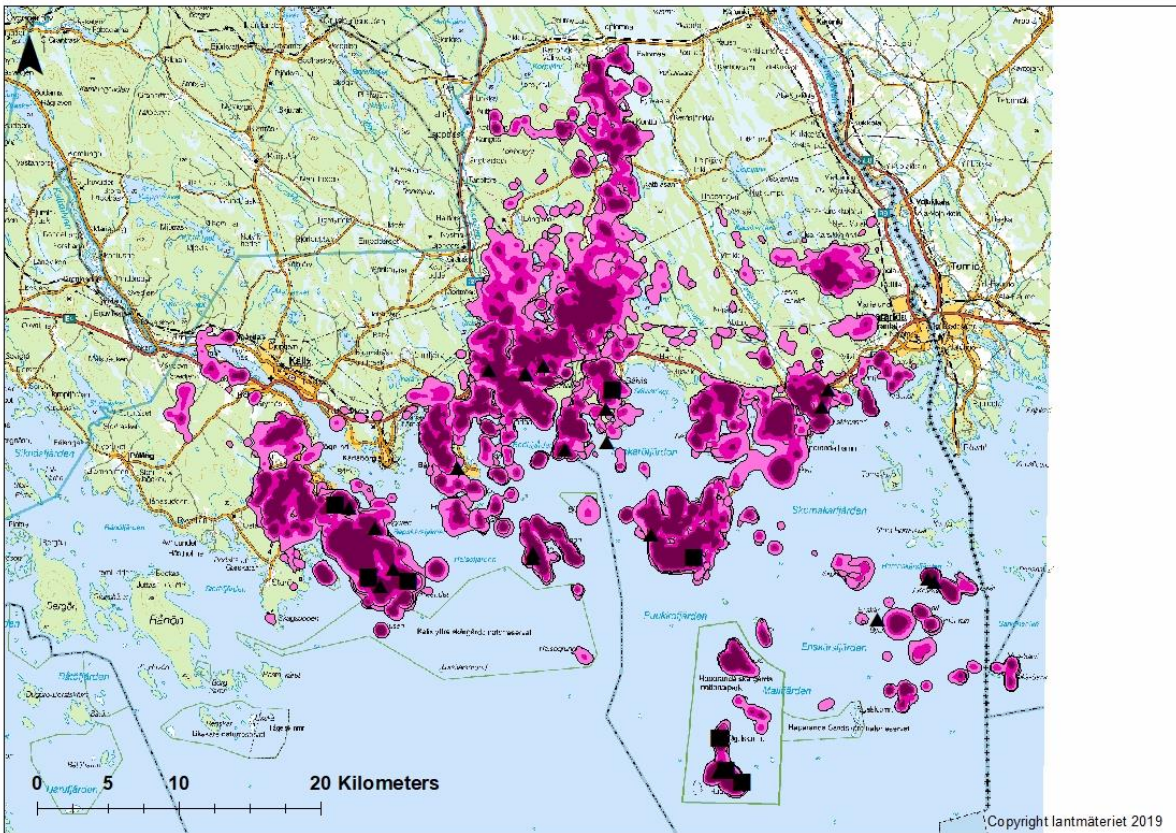
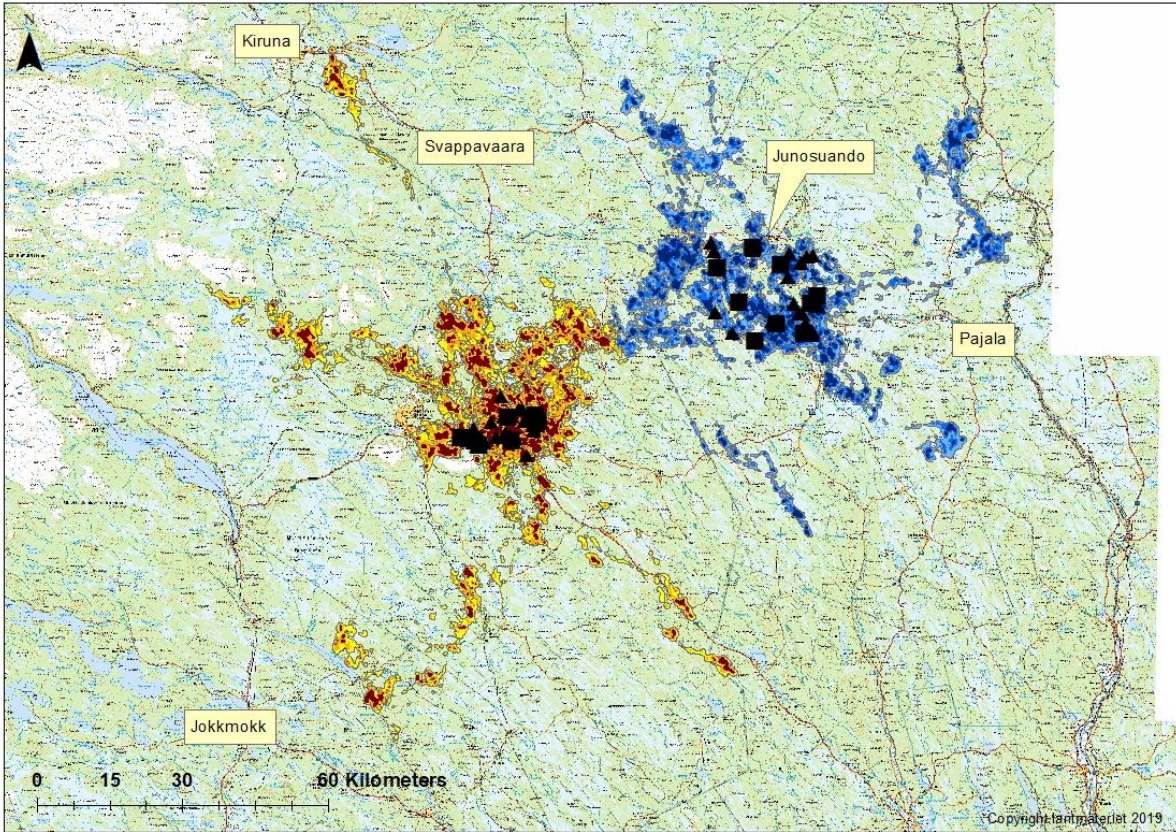
Märkning och överlevnad

I februari/mars 2016 märktes 90 älgar med GPS-sändare i tre olika områden i Norrbotten; Gällivare (23 kor, 7 tjurar, herefter kallad GÄ), Junosuando (21 kor, 9 tjurar, herefter kallad JU) och i skärgården mellan Haparanda-Kalix (22 kor, 8 tjurar, herefter kallad HK; Figur 1). Vi följde älgarnas rörelse, överlevnad och livsmiljöanvändning över hela året. Totalt samlade vi in 948 267 enskilda positioner mellan mars 2016 till mars 2019. Per älg är det därmed i genomsnitt 10 536 positioner \pm 3 793 (SD, min 1 094, max 18 685). Positionerna använde vi för att kalkylera älgarnas hem- och kärnområden (Figur 1), rörelseaktivitet, vandringsbeteende och habitat användning.

Första året älgerna bär en sändare tar vi position varje halvtimme fram till avslutning av kalvningssäsongen för älgkorna och fram till efter brunsten för älgjurarna. Under de följande åren utökas positionsintervallet till var 3:e timme, förutom under kalvnings- och brunstperioden. Halsbandet samlar 7 positioner innan ett textmeddelande (SMS) skickas till SLU som lagrar alla positioner in i en databas och som också ritat upp rörelsemönster för varje älg på en hemsida (WRAM Wireless Remote Animal Monitoring, Dettki m fl. 2013¹). Skillnaden i tidsintervall mellan första och nästkommande år betyder att för ett halsband med positionering varje halvtimme skickas ett textmeddelande 3,5:e timme, och för ett halsband med 3 timmarsintervall var 21:e timme. Det är anledningen till att älgarnas positioner uppdaterades mer sällan på hemsidan när positionsintervaller är glesare.

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 älgerna rör sig utanför täckning av mobilnätverket och därmed skickas inga nya sms till servern. Det kan också bero på 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 efter flera år. För älgar som rör sig i områden utanför mobiltäckning, kommer halsbandets GSM-del att åter skicka SMS när älgerna kommer tillbaka till områden med mobiltäckning. Sammantaget betyder det att alla halsband innehåller värdefulla data och det är viktigt att vi får tillbaka dem om/när de återfinns.

¹ Dettki, H., Ericsson, G., Giles, T. & Norrsken-Ericsson, M. 2013. Wireless Remote Animal Monitoring (WRAM) - A new international database e-infrastructure for telemetry sensor data from fish and wildlife. p. 247-256. In: Proceedings Etc 2012: Convention for Telemetry, Test Instrumentation and Telecontrol (Eds. The European Society of Telemetry). Books on Demand, pp. 292, ISBN: 978-3-7322-5646-4.



Figur 1. Märkningspositioner (svart; kor = triangel, tjurar = kvadrat) och hemområden (95 % skattningar) i de tre studieområden i Gällivare (gul), Junosuando (blå) och Haparanda (rosa).

Under perioden mars 2016 till mars 2019 dog 28 av dessa 90 vuxna älgar. Nitton av de döda älgarna (67 %) sköts under ordinarie älgjakt (de flesta i september, 79 %), varav vi har fått information om slaktvikten för 11 av dessa (Tabell 1). I medel låg slaktvikten för älgkor på 188 kg och för tjurar på 277 kg, men vikterna varierade mellan studieområdena. Stickprovet är litet, vilket gör det svårt att uttala sig om generella slaktvikter för kor och tjurar, och ännu mindre för de olika områdena (Tabell 1). Förutom de 19 älgar som sköts under jakten, avled fyra kor och två tjurar av okänd orsak. Alla dog under sen vinter/vårkant och vid tidpunkten var de mellan sju (tjur) och 14 år (kor) gamla enligt framtändernas nötning. En ko och en tjur drunknade i havet i HK området under våren 2018. Därtill dog en ko i trafiken i slutet av november 2017 utanför Gällivare.

Tabell 1. Slaktvikt för älgarna som sköts under jakten i september (n=9) och mitten av oktober (n=2), 2016-2019.

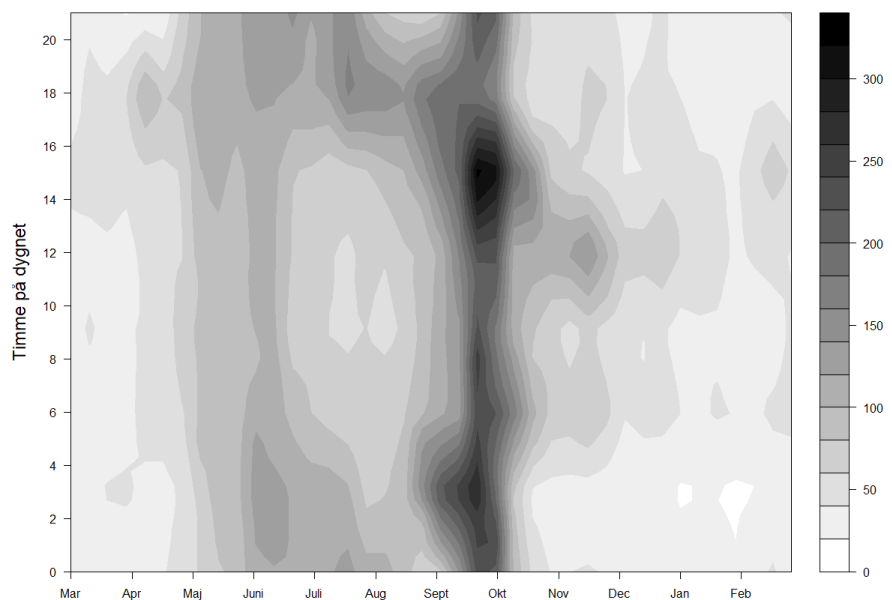
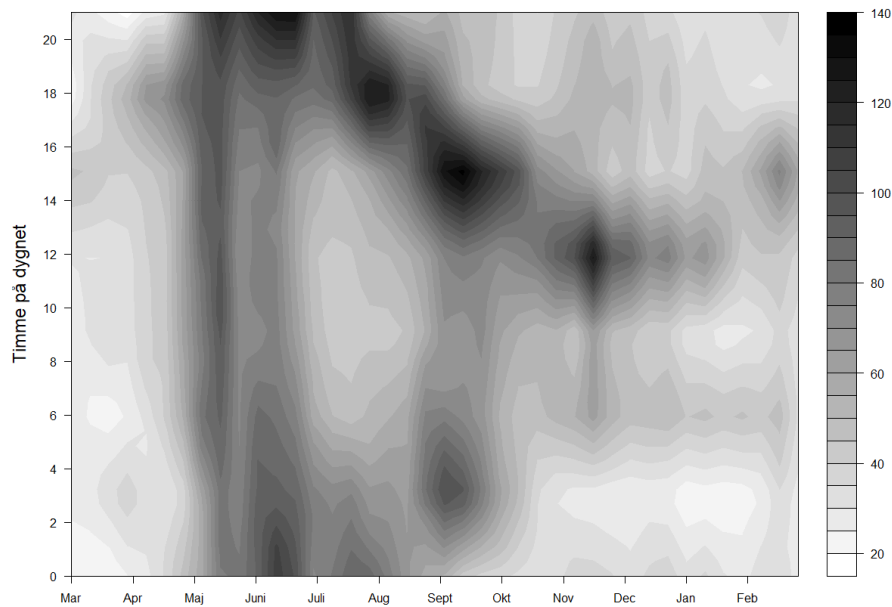
Området	Kön	Genomsnittlig slaktvikt [kg] (min-max, antal slaktvikt)
GÄ	Tjurar	255 (250-260, n=2)
JU	Kor	210 (190-235, n=3)
JU	Tjurar	288 (240-360, n=4)
HK	Kor	156 (145-166, n=2)

Rörelseaktivitet

En stor fördel med GPS-halsband är att de samlar in data 24 timmar om dygnet, året runt. 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 och landskap, samt viltolyckor i områden med mer vägar. Det övergripande rörelsemönstret skiljer sig något mellan könen, men lite mellan områden. Vi redovisar därför rörelseaktivitet som genomsnittlig meter per timme (mhr-1) separat för älgkor och –tjurar, men inte för områden. Dagsljus och skymning styr aktivitetsmönstret för älg och både kor och tjurar har två aktivitetstoppar under dygnet (Figur 2); en tidigt på morgon och sen på eftermiddag/kväll som är särskilt tydlig. Det är förstås stor skillnad under året när solen går upp och ner i Norrbotten som ligger på höga breddgrader. Detta medför att tiderna när älgarna är mest aktiva varierar också över året. Utöver dygnsmönstret, varierar också älgarnas aktivitet över säsonger och här ser vi en tydlig skillnad mellan könen (Figur 2).

Figurerna baseras på positionsdata var 3:e timme, eftersom det är intervallet som positionerna samlades in under stora delar av året. Detta medför att mönstret mer "utdraget" jämfört med om positionerna skulle ha samlats in varje halvtimme. Älgkorna (n=66) var i stort sett aktiva dygnet runt i maj och juni, men också under september och något under november månad. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 140 meter per timme (m hr -1) (Figur 2 överst). Till skillnad mot älgkorna, var tjurarna (n=24) var mest aktiva under september- och oktober i samband med brunsten, fram för allt under skymningen, men också under dagen (Figur 2 nederst). Den höga aktiviteten under brunsten överskuggar aktivitetsmönstret under

andra tider över året något, men vi kan ändå se att tjurarna var – liksom korna – fram för allt aktiva under skymningstimmarna. Tjurarnas maximala genomsnittliga rörelsehastighet låg över 300 meter per timme (m hr⁻¹), vilket var mer än dubbelt så högt som kornas. Det är framför allt rörelse under brunstperioden som styr detta mönster.



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet (m hr⁻¹) för 66 älgkor och 24 tjurar i Norrbotten, 2016-2019.

Reproduktion, kalvnings- och brunstdatum

Reproduktionen – andel kor som kalvar, och kalvarnas överlevnad fram till att de själva får egna kalvar - är avgörande för älgarnas populationsutveckling och status. I projektet fanns dock inga resurser att följa reproduktion och kalvöverlevnad i fält. Med hjälp av positionsdata som löpande kommer in, kunde vi dock analysera om, när och var kalvning skett eftersom korna ändrar i regel sitt beteende tydligt när de kalvar. Genom att studera kornas rörelsemönster kan vi därmed 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. Trots stor säkerhet i att upptäcka en kalvning med hjälp av täta rörelsedata, finns det utan en fältkontroll förstås alltid en viss risk att vi missbedömer förändringar i rörelse eller att man missar en kalvning, och förstås har man ingen information om antal födda kalvar. Här summerar vi enbart antal kalvningar enligt förändringar i kornas rörelsemönster som därmed är minimumvärden för både antal kalvningar och antal födda kalvar. Medelkalvningsdagen var slutet av maj/början av juni för de tre studieområdena (Tabell 2). Kalvningsdatum varierade mellan kalvningsår 2016-2018 ($p=0.02$).

Älgkons dräktighet pågår i medel 231 dagar \pm 5 dagar (SD, Schwartz & Hundertmark 1993). De flesta kor blir betäckta i första brunstperioden (oestrus), men blir en ko inte betäckt kan flera oestrus förekomma (Malmsten m fl. 2014). Äldre kor blir i regel betäckta först (Malmsten m fl. 2014). Ägglossningen följer en cykel av 24 dagar, vilket betyder att kor med ägglossning kan finnas också senare under hösten (Malmsten m fl. 2014). Utifrån de kalvningar vi kunnat notera genom förändringar i kornas rörelsemönster under 2016-2018, blev medelkalvningsdag den 2:a juni i Gällivare, 28:e maj i Junosuando och 27:e maj i Haparanda-Kalix. Detta betyder att korna i medel betäcktes den 14:e oktober, 9:e oktober och 8:e oktober i respektive område (Tabell 2).

Tabell 2. Medelkalvningsdagen baserad på förändringar i kornas rörelser i de tre studieområdena, 2016-2018. Medelbrunstdagen är beräknad på en dräktighet av 231 dagar.

Område	Medelkalvningsdag (\pm sd, min-max)	Antal	Medelbrunstdag
GÄ	2/6 (\pm 11 dagar, 13/5 – 10/7)	37	14/10 (24/9 – 21/11)
JU	28/5 (\pm 9 dagar, 7/5 – 16/6)	37	9/10 (18/9 – 28/10)
HK	27/5 (\pm 8 dagar, 12/5 – 22/6)	51	8/10 (23/9 – 3/11)

Landskapsanvändning och livsmiljö

Förekomst av livsmiljöer inom studie- och hemområden

Inom förvaltning är det viktigt att förstå vilka delar av landskapet som är viktiga under olika delar av året och vilka resurser som finns tillgängliga för djuren. En återkommande fråga är: vilka är de mest relevanta livsmiljöerna och vilken tid på året byter älgar mellan olika livsmiljöer. Andel produktiv skogsmark varierade något mellan de tre studieområdena där Haparanda-Kalix hade minsta andel (35 %) och Junosuando mest (45 %), medan Gällivare (39 %) låg mittemellan (10 x 10 m, Nationella marktäckekartan 2019, www.naturvardsverket.se). Från 2019 finns det kartmaterial på nationell nivå om förekomst av växter med höjd 0.5-5 meter (som syftar på att spegla förekomst av buskar) och växter med höjd 5-45 meter (med syfte att spegla förekomst av träd, definition enligt Nationella marktäckekartan 2019, 10 x 10 m; www.naturvardsverket.se). Förekomst av föda i landskapet som är inom räckhåll för älgen är förstås relevant information för att förstå tillgång till foderresurser och bidrar med kunskap till förvaltning. De tre studieområden skiljer sig åt vad gäller förekomst av buskar och träd där Gällivare och Junosuando är ganska lika medan Haparanda-Kalix har en högre andel skog med växter upp till 3 meter och skog med träd 10 meter och högre (Tabell 3).

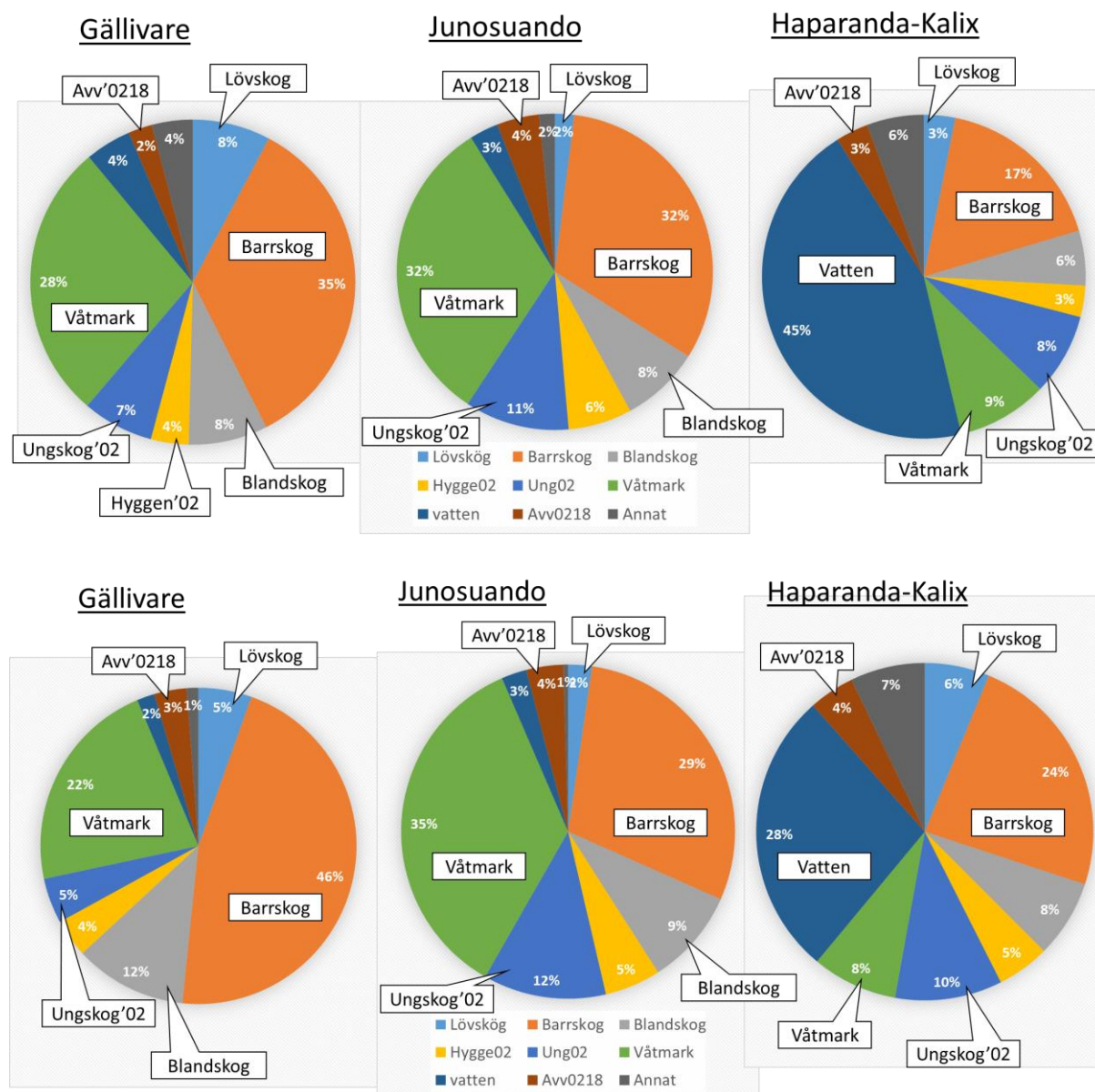
Tabell 3. Procentuell andel [%] av områden med växter i höjd 0-5-3 m (speglar förekomst av buskar) och träd i höjd 5-45 m i studieområdena Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix (10 x 10 m, Nationella marktäckekartan 2019, www.naturvardsverket.se).

Höjdklasser (m)	Buskar			Träd					
	0.5-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	>30
Gällivare	4	38	58	57	34	8	<1	<1	<1
Junosuando	4	36	60	58	33	8	<1	<1	<1
Haparanda-Kalix	11	41	48	45	41	13	<1	<1	<1

För att analysera förekomst och älgarnas användning av olika livsmiljöer använde vi svenska marktäckekartan (25 x 25 m, 2002, www.lantmateriet.se) som vi uppdaterade med information om avverkningar som har genomförts sen 2002 för att fånga dynamiken i markanvändning (www.skogsstyrelsen.se). Habitatklasser som användes lite eller som är mindre relevanta från skogsbrukets förvaltningssynpunkt, summerade vi i en grupp som vi kallade "Annat". Här ingår åkermark, brandfält, stränder, områden med sparsam vegetation, berg i dagen och blockmark, samt mänsklig påverkade livsmiljöer (t ex tätorter, golfbanor mm).

Förekomst av olika habitattyper varierar mellan studieområdena (Figur 4, överst). Gällivare och Junosuando har en liknande fördelning av livsmiljöer där barrskog och våtmarker är dominerande (Figur 4, överst). Andel ung-, lövskog och avverkningar under 2002 till 2018 varierar något där Gällivare har mer lövskog, medan Junosuando har mer ungskog (Figur 4, överst). I Haparanda-Kalix är förekomst av barrskog och våtmarker betydligt mindre än i

Gällivare och Junosuando. Förekomst av lövskog och avverkningar under 2002 till 2018 motsvarande dock fördelningen i Junosuando och förekomst av ungskog den i Gällivare (Figur 4, överst). Förekomst av vatten är mycket högre i Haparanda-Kalix som förstås speglar att stora delar av studieområdet omfattar skärgården med ett stort antal öar (Figur 4, överst).



Figur 4. Förekomst [%] av livsmiljöer i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix. Överst: inom studieområden. Underst: inom älgarnas hemområden (95 % skattningar). Livsmiljöer enligt svenska marktäckekartan 2002 uppdaterat med avverkningsinformation från skogsstyrelsen (www.lantmateriet.se, www.skogsstyrelsen.se). Avv'0218: avverkningar genomförda mellan 2002 och 2018, Hyggen'02: skogsområden klassificerade som hygge i kartan 2002, Ungskog'02: skogsområden klassificerade som ungskog i kartan 2002.

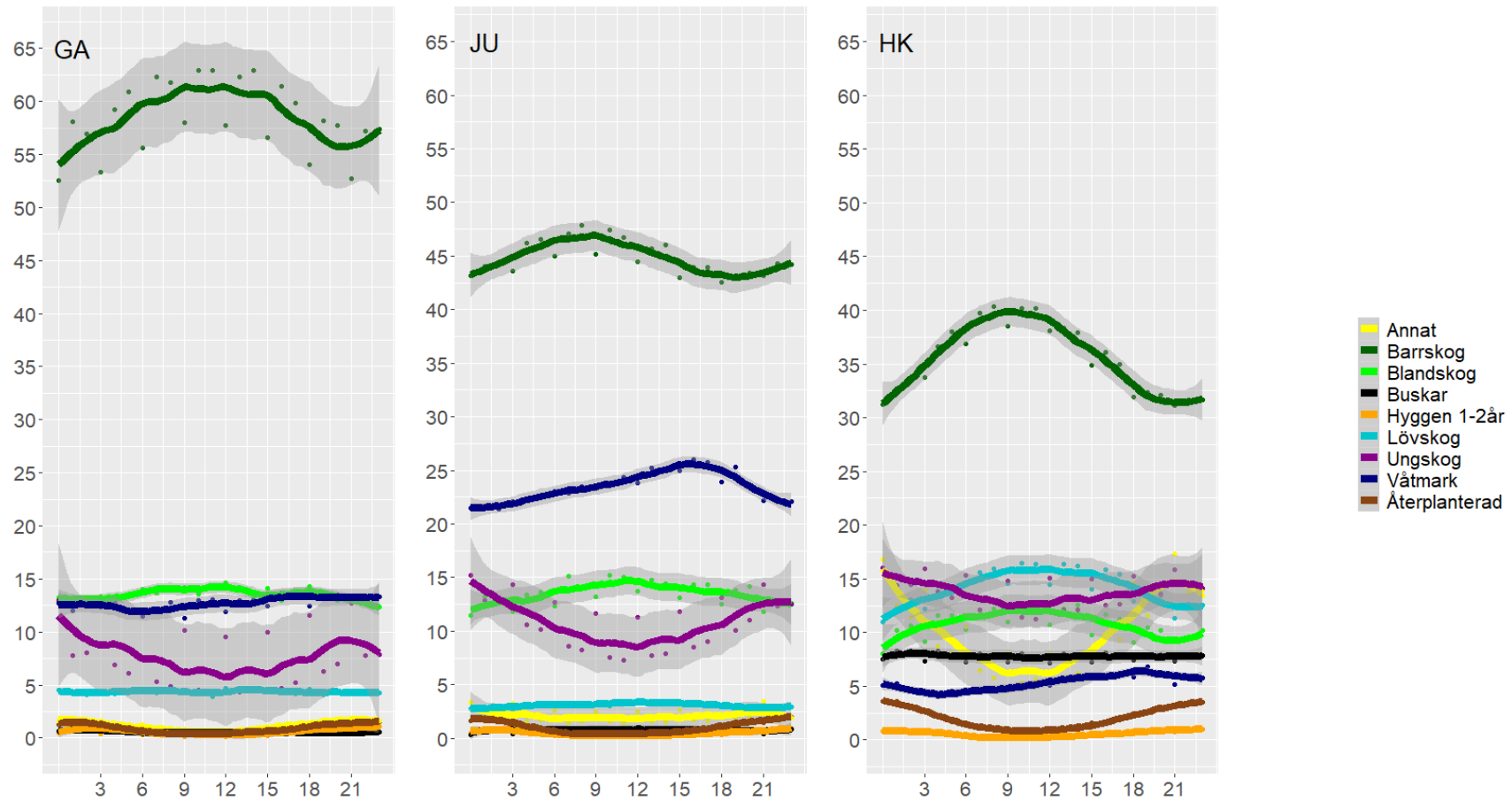
Tittar vi på vilka livsmiljöer som finns inom älgarnas hemområden ser vi att förekomst av livsmiljöer speglar i stora drag vad som finns tillgängligt inom respektive studieområde,

framför allt i Junosuando (Figur 4, underst). I Gällivare har älgarnas hemområden en högre andel barrskog och något mer blandskog i förhållande till tillgänglighet, medan andel våtmarker, ungskog och lövskog är något lägre (Figur 4, underst). Likadan förekommer barrskog större utsträckning i älgarnas hemområden i Haparanda-Kalix jämfört med hur förekomsten ser ut i studieområdet, medan andel vatten är lägre och förekomst av ung-, löv- och blandskog är något högre (Figur 4, underst).

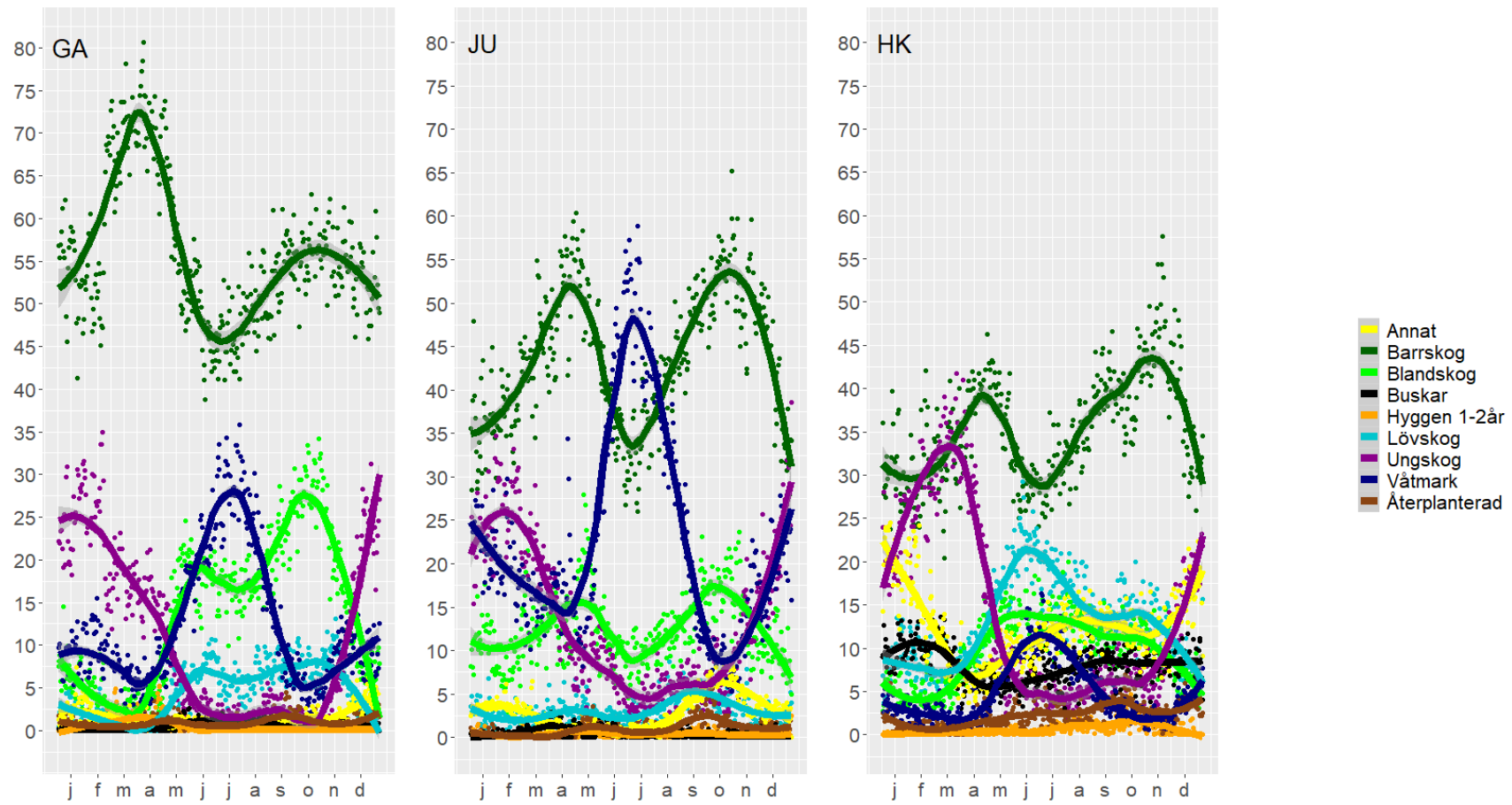
Habitatanvändning över dygnet och året

GPS positioner omfattade olika år och krävde därmed en anpassning i tid aktuell till markanvändning. Vi klassificerade avverkningar som hygge, återplantering eller ungskog i relation till när respektive älgposition hade tagits och när skogen hade avverkats. Avverkningar som var två år och yngre klassificerade vi som hygge, avverkningar som var äldre än två och yngre än 10 år klassificerade vi som återplanterat och avverkningar som var 10 år och äldre som ungskog.

Användningen av olika livsmiljöer varierar över året och dygnet (Figur 5 och 6). Barrskog är den enskilt mest dominerande livsmiljön som älgarna i alla områden (framför allt i Gällivare) använder mest över dygnet och över året. Variationen över dygnet i habitatanvändning är relativt liten, förutom att barrskog användes något mer under dagtid och ungskog mer nattetid i alla områden (Figur 5). Byte mellan skogs- och mer öppna livsmiljöer i relation till dag- och nattetid var tydligast för älgarna i Haparanda-Kalix där åkermark står för den huvudsakliga användningen i kategorin "Annat" (Figur 5). I kontrast till den låga dygnsvariationen, ser vi dock ett tydligt mönster över året (Figur 6). Det är fyra habitattyper som dominerar för älgarna i Gällivare och Junosuando: barrskog, våtmarker, ungskog och blandskog. För älgarna i Haparanda-Kalix tillkommer lövskog, buskar, och åkermark. Användning av barrskog visar två toppar över året (mars-maj samt september-november). Bärri och ljungrör är en viktig stapelföda för älg, framför allt under vår och höst när vegetationen inte har slagit ut än eller vid slutet av vegetationsperioden och snötäcket inte är för högt än. Våtmarker användes mycket under sommarmånaderna, blandskog under sommaren och höst, och ungskog främst från sen höst fram till april/maj (Figur 6). För älgar i skärgården mellan Haparanda-Kalix var dessutom livsmiljöer som lövskog, buskar och åkermark viktiga, där lövskog framför allt utgjorde upp till 20 % av habitatanvändningen under tidig sommar (Figuren 6).



Figur 5. Användning av livsmiljöer [%] över dygnet i studieområdena Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix, 2016-2019.

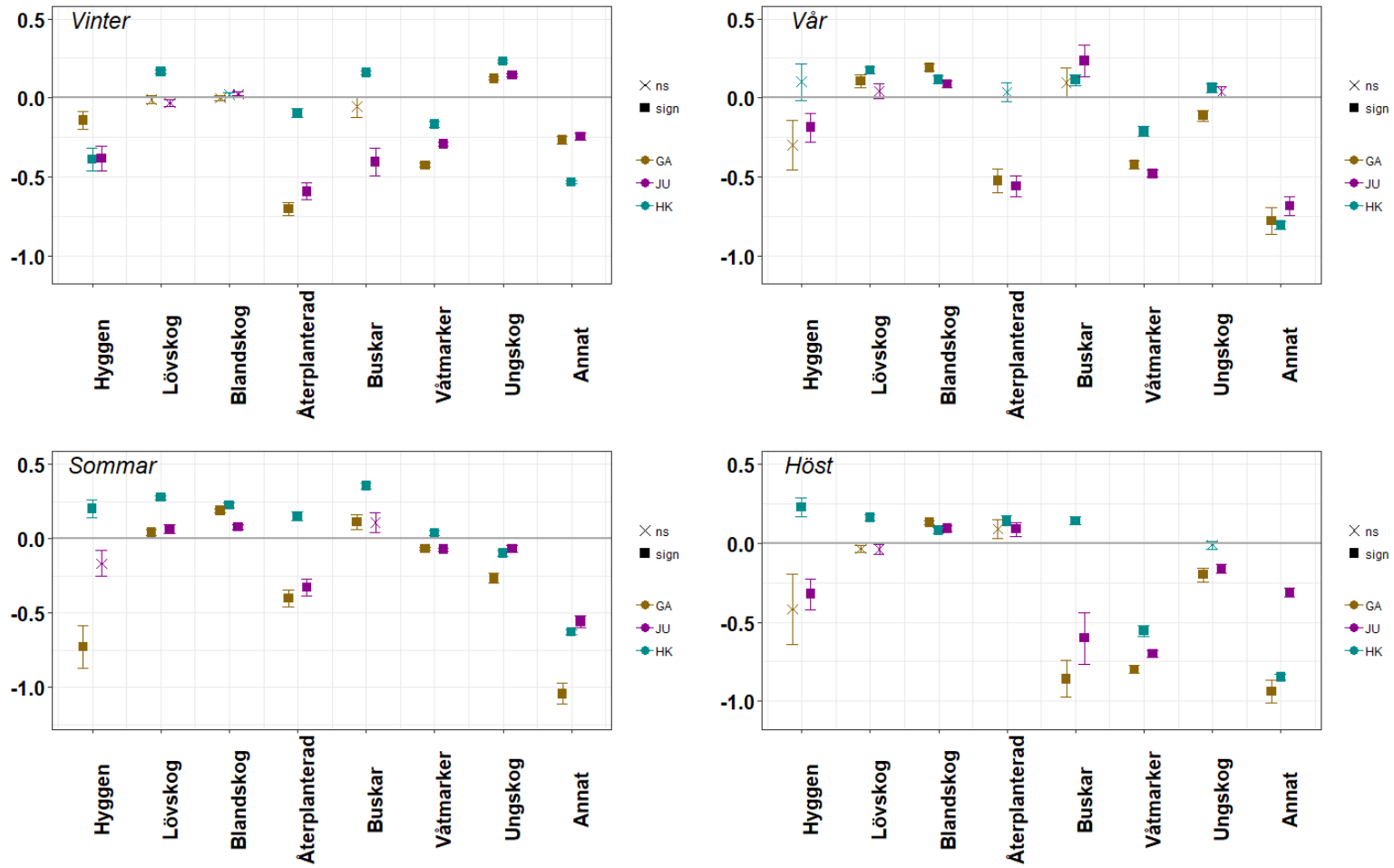


Figur 6. Användning av livsmiljöer [%] över året i studieområdena Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix, 2016-2019.

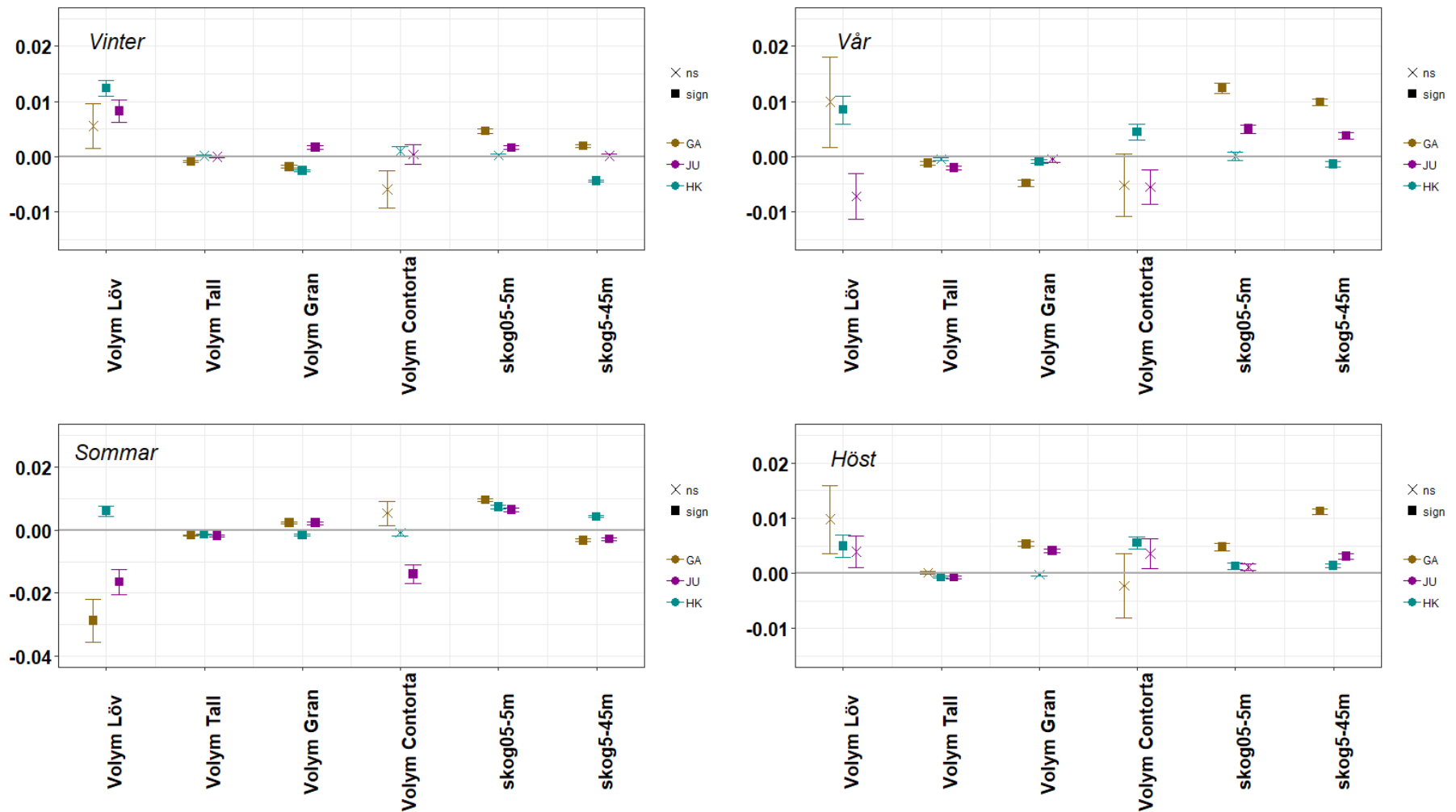
Selektion av livsmiljöer i relation till tillgänglighet

Habitatanvändning över året och under dygnet ger ett visst svar på vilka livsmiljöer som är relevanta för ett djur som älgen. Men för att bättre förstå vilka livsmiljöer som är viktiga för djuret, behöver man titta på vilka livsmiljöer används i relation till hur de finns tillgängliga i området. Djurets habitatanvändning är alltid ett samspel av vilka livsmiljöer 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 (så kallad Step Selection Functions, SSF). Här använde vi fyra olika tidpunkter på året (vinter, vår, sommar och höst) för att fånga upp djurens tidsmässiga val av livsmiljöer. Vi delade in årstider månadsvis där vintern omfattar november-april, våren spänner över maj, sommaren inkluderar juni-augusti och hösten sträcker sig över september och oktober. Indelningen överensstämmer i stora drag med SMHI:s normala årstidsindelning enligt förändringar i temperaturen för området på större skala (definierade normalperioden 1961-1990, www.smhi.se). Vi analyserade positioner med tre-timmarsintervall för att ha samma intervaller för bägge arterna och under hela perioden. Med SSF-metoden jämförde till vilka livsmiljöer älgarna kunde ha gått (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 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.

Likt tidigare klassificerade vi avverkningar som hygge, återplantering eller ungskog i relation till när respektive älgposition hade tagits och när skogen hade avverkats. Avverkningar som var två år och yngre klassificerade vi som hygge, avverkningar som var äldre än två och yngre än 10 år klassificerade vi som återplanterat och avverkningar som var äldre än 10 år som ungskog. Selektion av livsmiljöer är i relation till barrskog där älgen tillbringar större delen av sin tid året om (Figur 6). I alla områden föredrog älgarna barrskog och ungsogar i förhållande till de andra tillgängliga livsmiljöerna under vintern (Figur 7). Medan de valde bort till exempel hyggen, återplanterad skog, och våtmarker, använde de löv- och blandsogar i samma omfattning som barrskog. I motsats till älgar i Gällivare och Junosuando, föredrog älgar i Haparanda-Kalix också lövskogar och buskar under vintern. Under våren och sommaren valde älgarna löv- och blandsogar, samt buskar i stor sett alla tre områden. Älgarna i Haparanda-Kalix sticker ut något med att även föredra hyggen, återplanterad skog och våtmarker under sommaren. Under hösten visade älgarna preferens för barr-, bland- och återplanterad skogar i förhållande till våtmarker, ungsogar och hyggen i Gällivare och Junosuando (inte återplanterad skogar). Älgarna i Haparanda-Kalix föredrog dessutom lövskogar, buskar och hyggen under denna årstid.



Figur 7. Selektion av livsmiljöer under vinter, vår, sommar och höst av älgar i Gällivare (gul), Junosuando (blå) och Haparanda-Kalix (rosa) i relation till barrskog. ns = indikerar ingen skillnad till barrskog, sign = indikerar en skillnad till barrskog. Livsmiljöer med värden större än 1 i genomsnitt är 'föredrags i förhållande till barrskog och andra livsmiljöer', livsmiljöer med värden mindre än 1 är 'undveks i förhållande till barrskog och andra livsmiljöer'.



Figur 8. Selektion av skogsmiljöns karaktär av älgar under vinter, vår, sommar och höst i Gällivare (gul), Junosuando (blå) och Haparanda-Kalix (rosa). ns = indikerar ingen skillnad till hur de finns tillgänglig, sign = indikerar en skillnad. Skogsmiljöer med värden större än 1 användes mer i relation vad de var tillgängliga, miljöer med värden mindre än 1 användes mindre i relation vad de var tillgängliga.

Vilka skogsmiljöer som var viktiga varierade mellan säsonger, men också mellan områden dock inte nödvändigtvis där Haparanda-Kalix skiljer sig åt från Gällivare och Junosuando (Figur 8). Under vintern använde älgarna mer skogar med en högre volym av lövträd och större täckning av växter i höjd upp till 5 meter (buskar), medan skogar med en större volym av gran användes mindre än vad de fanns tillgängliga i nästan alla områden. Under våren blev skogar med en högre täckning av växter upp till 5 meter (buskar) såväl som högre (träd) viktiga för älgarna i Gällivare och Junosuando. Älgarna i Haparanda-Kalix selekterade istället för skogar med en högre volym av lövträd, såväl under våren som under sommaren. Älgar i Gällivare och Junosuando däremot använde skogar med en högre andel av lövträd mindre än vad de fanns tillgängliga under sommaren, men selekterade för skogar med en större andel gran och högre täckning av växter upp till 5 meter. Under hösten blev skogar med mer gran och större täckning av såväl växter upp till 5 meter och högre viktiga. Skogar med en högre volym av contorta tall undveks eller hade ingen betydelse under alla säsonger och i alla områden, förutom under våren och hösten i Haparanda-Kalix där älgar rörde sig mer i sådana skogar i relation till vad de var tillgängliga.

Hemområden, vandring och säsongsområden

En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de utnyttjar i hemområdena. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation som har många vandringsälgar (Tabell 4). Inom områden med vandringsälgar ser vi i varje population en blandning mellan olika vandringsstrategier (Singh m fl. 2012) som betyder att några älgar stannar i närområdet, några förflyttar sig långt bort och en stor variation där emellan. Denna variation medför att standardavvikelsen kan vara ganska stor för populationer med vandringsälgar där minimum och maximum storlek av hemområden kan skilja sig mycket åt.

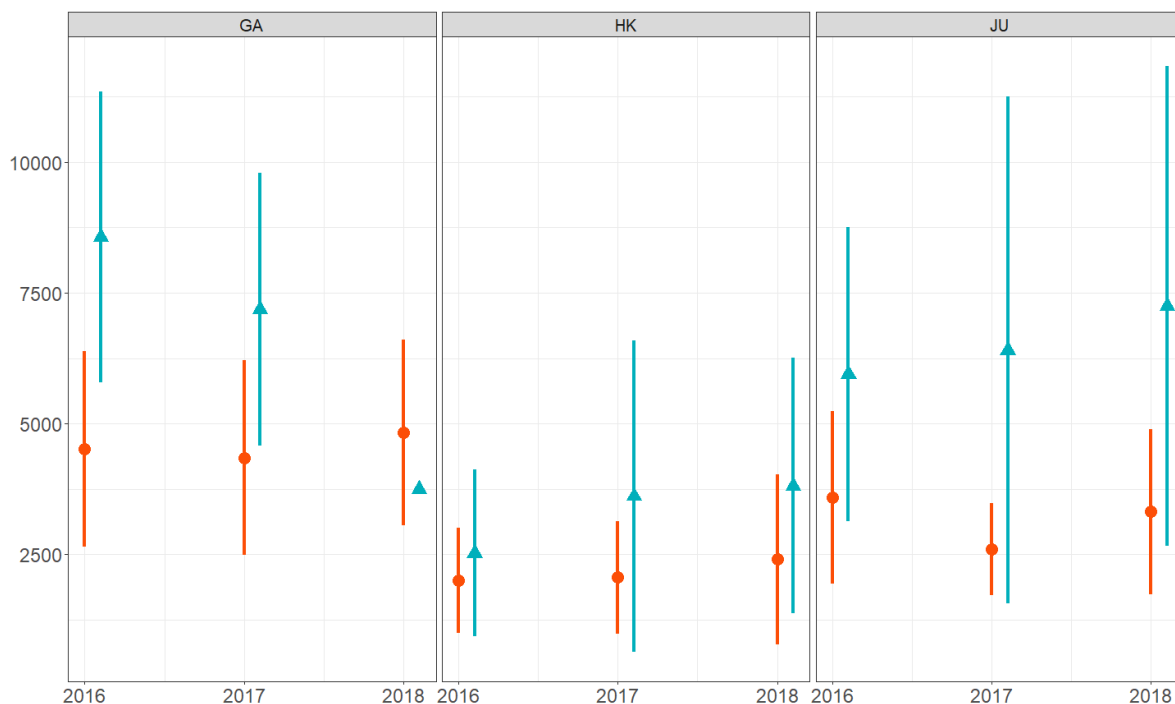
Vi uppskattade älgarnas hemområdesstorlek med hjälp av Biased Random Bridges metod. Vi skattade två typer av områden: 95 % skattningar (som beräknas på 95 % av alla positioner och beskriver området där älgar rör sig över hela året) och 50 % skattningar (som beräknas på 50 % av alla positioner och beskriver älgarnas kärnområde där de tillbringar mest tid, Tabell 4). Älgarna märktes i februari/mars och vi avgränsade ett år mellan 1:a mars och 28:e februari (dvs år 2016/2017 hänvisar till en avgränsning mellan 1:a mars 2016 och 28:e februari 2017). För skattningar av hem- och säsongsområden inkluderade vi älgar där vi hade minst 300 positioner per älg och period (dvs år eller säsong) för att säkerställa stabila beräkningar. För hemområdesskattning ingick dessutom enbart älgar där vi hade data minst fram till 25:e november för att säkerställa att områden de använde under sommaren och brunsten ingick. För att förbättra beräkningen av tidpunkterna när älgar startade och avslutade sin vandring till sommar-, respektive vinterområden, samt att definiera andel strategier (vandring, stationär, nomadisk mm), använde vi en avancerad modell som ger bättre möjlighet att beräkna vandringstidpunkter för hela populationen såväl som för varje enskild älg. Vi bestämde ett tröskelvärde av 10 km för att avgränsa förflyttningar inom älgarnas hemområde som vandring eller ej. Säsongsområden avgränsade vi med hjälp av vandringsälgarnas start- och slutdatum för deras vår- och höstvandring. För att avgränsa vår/sommar- och vinterområden av alla andra älgar (t ex stationära, nomadiska, utan någon tydlig strategi mm), använde vi vandringsälgarnas medelvärden för start- och slutdatum av vandringar.

Tabell 4. Genomsnittlig storlek av älgarnas 95 % årliga hemområden, såväl sommar- och vinterområden mellan 2016 och 2019. Vi avrundade värden till de närmaste tiotal.

ÄLGKOR			
95 % områden	Årshemområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
GÄ	4540 ± 1820 (1930-8620)	2550 ± 2190 (700-12210)	1530 ± 720 (350-3840)
JU	3190 ± 1450 (1380-7390)	1420 ± 860 (570-4380)	1200 ± 640 (340-3460)
HK	2130 ± 1210 (260-5740)	1250 ± 950 (320-4360)	1260 ± 490 (550-2070)
50 % områden	Årskärnområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
GÄ	750 ± 240 (330-1290)	470 ± 260 (180-1360)	270 ± 130 (50-630)
JU	560 ± 240 (220-1420)	310 ± 180 (100-950)	200 ± 130 (30-670)
HK	370 ± 170 (20-980)	230 ± 160 (40-960)	240 ± 110 (90-500)
ÄLGTJURAR			
95% områden	Årshemområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
GÄ	7590 ± 2810 (3750-12200)	4090 ± 1930 (2030-8520)	1310 ± 550 (290-2060)
JU	6260 ± 3390 (2750-13500)	3720 ± 3060 (1000-9820)	2000 ± 1260 (440-3570)
HK	3210 ± 2280 (660-8560)	2220 ± 1530 (710-5920)	1130 ± 540 (540-2100)
50 % områden	Årskärnområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
GA	1150 ± 370 (550-1900)	760 ± 460 (350-1910)	220 ± 110 (60-400)
JU	970 ± 510 (170-2030)	740 ± 660 (120-2130)	340 ± 250 (80-660)
HK	590 ± 340 (160-1300)	470 ± 250 (190-910)	210 ± 80 (100-300)
	Antal säsongsområden och älgar som ingick i skattning	Sommar	Vinter
Kor	GÄ, 23 kor	46	51
	JU, 21 kor	42	40
	HK, 22 kor	50	30
Tjurar	GÄ, 6 tjurar	9	11
	JU, 8 tjurar	12	9
	HK, 8 tjurar	13	8

Vi beräknade hemområden för tre kompletta år (2016/2017, 2017/2018 och 2018/2019) för de älgar där vi hade tillräckligt med data under varje år (Figur 1). I dessa tre studieområden rörde sig älgarna i Gällivare över störst yta och älgarna i Haparanda-Kalix över minst. Områdesstorlek skiljde sig inte åt mellan åren, varken för älgkorna ($p>0.9$) eller för älgdjurarna ($p=0.3$, Figur 9). Skillnaden mellan studieområde, kön och älgindivid förklarade 31 %, 21 % och 48 % av variationen i områdesstorlek, medan skillnad mellan åren förklarade mindre än 1 %.

Älgkorna var födda mellan 2003 och 2014 enligt tandslitage vid märkningstillfälle och hade därmed en genomsnittsålder av 6.6 år (± 2.4 SD) vid året vi kalkylerade deras hemområde. Älgtjurarna var något yngre i medel (5.1 år ± 2.2 SD, född mellan 2007 och 2014). Medan vi inte kunde se någon skillnad i hemområdesstorlek i relation till älgkornas ålder ($p=0.9$), minskade storlek av hemområde med stigande ålder för tjurarna ($p=0.01$) under de tre åren som vi kunde skatta hemområden (Figur 9). Här får man dock komma ihåg att tjurarnas stickprov är relativt litet där beteende av enskilda älgar kan påverka resultaten, samt att en del av tjurarna redan var skjutna före sista året.



Figur 9. Genomsnittlig hemområdesstorlek (ha, 95 % skattning \pm SD) för älgkor (orange) och -tjurar (blå) under de tre åren i studieområdena Gällivare (GA), Junosuando (JU) och Haparanda-Kalix (HK).

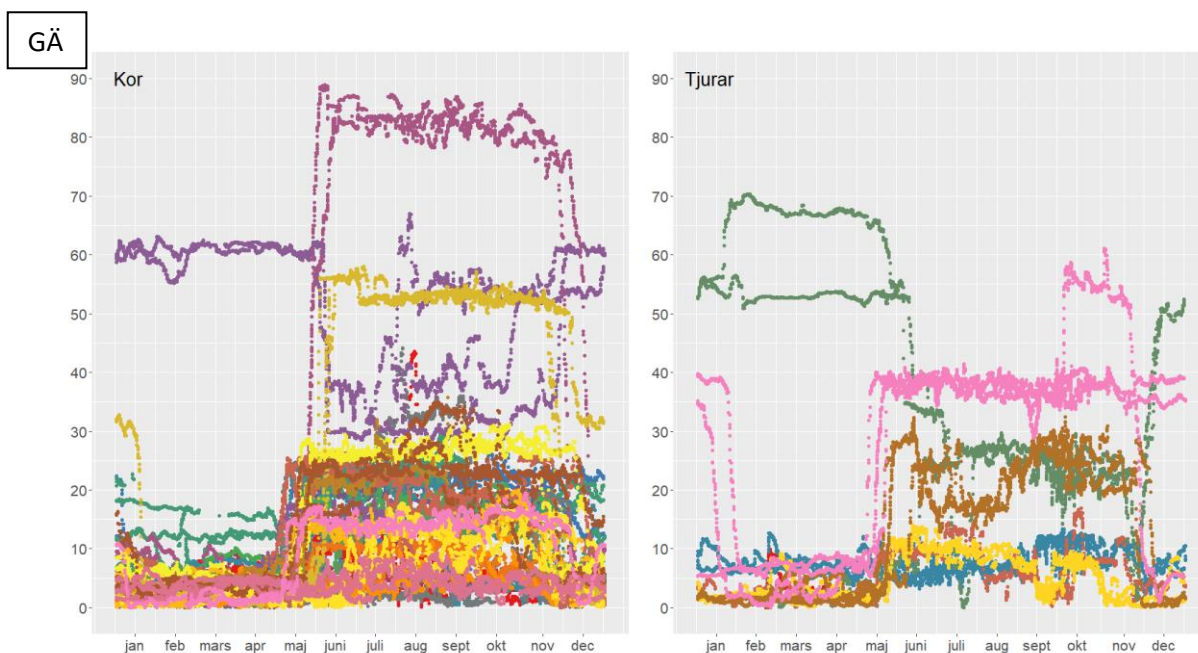
Vandringsstrategier och -tider

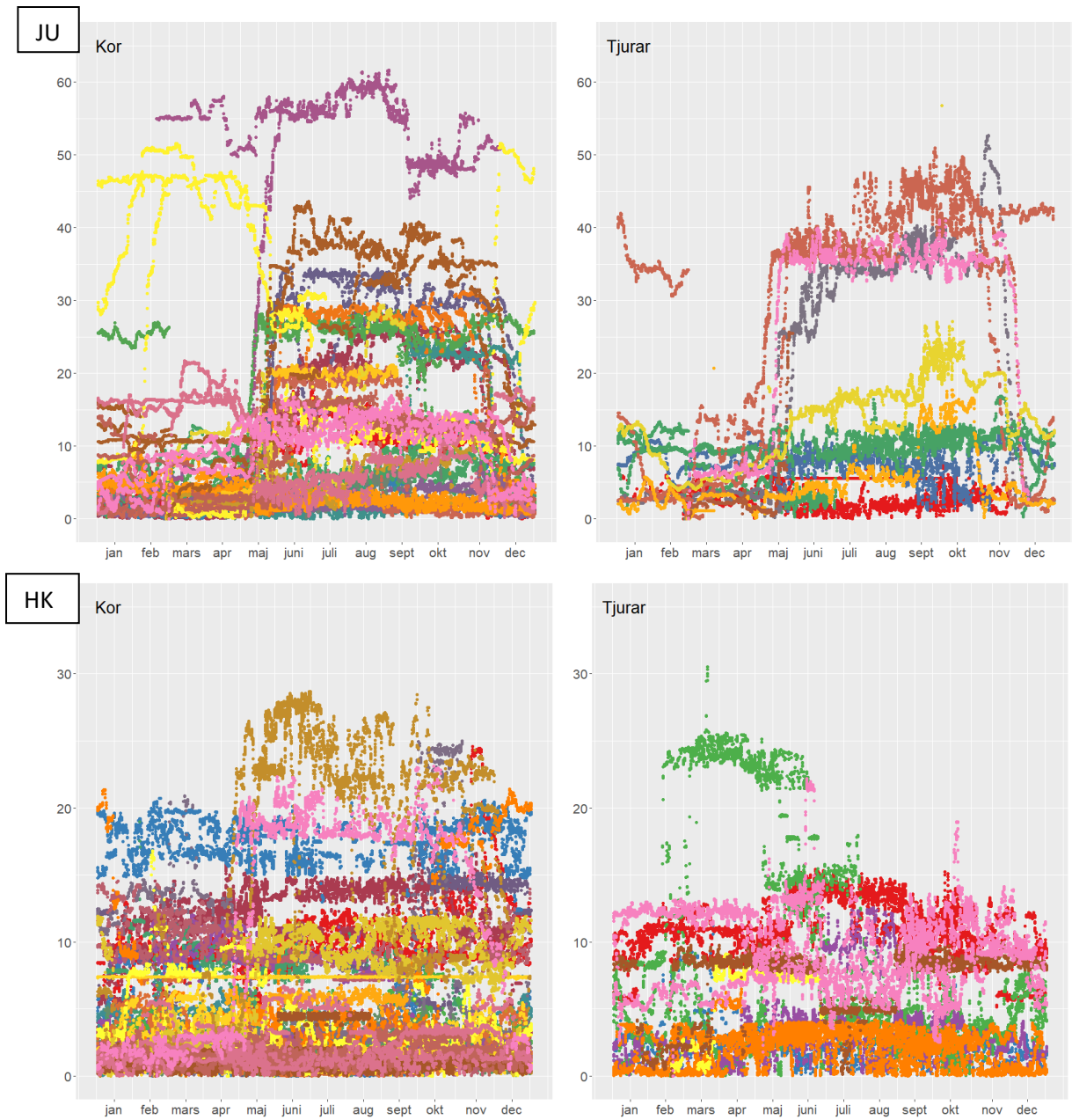
Vandringsstrategierna varierar mellan älgarna. Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett på samma område, men andra flyttar från vinterområdet till ett helt separat sommarområde (Figur 10). Tittar vi dessutom på en större skala och på studieområden som ligger tillräckligt nära 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 märkbart kan minska under en viss säsong, fördelas älgar på en större skala kontinuerligt över områden, det vill säga att det finns på en större rumslig skala inga områden som är helt tomma på älg.

Vandringen under våren är en tidsmässigt ganska avgränsad process som oftast är klar inom några veckor, särskilt för korna. Däremot visar våra tidigare studier att vandringen till

vinterområden normalt är en mer utdragen process med en topp i november och december. Detta bekräftas även för älgarna i Gällivare och Junosuando (Figur 10, överst och mitten). Som i alla områden finns det en variation om och hur långt älgar vandrar. En del stannar nära sina vinterområden, medan andra vandrar långt därifrån och däremellan. Av de tre studieområden i den här studien, förflyttar sig älgarna i Gällivare området längst. Merparten av älgkorna och -tjurarna i Gällivare förflyttar sig inom ett avstånd av 30 km mellan säsonger, men några vandrar betydligt längre; en ko ända upp till 90 km och en tjur upp mot 70 km (Figur 10, överst). Älgarna i Junosuando förflyttar sig inte lika långt, utan de flesta håller sig inom 25 km ifrån sina vinterområden. Men också här har vi några individer som vandrar längre (Figur 10). Förutom några undantag är älgarna i Haparanda-Kalix däremot i stort sett stationära (stort överlapp mellan vinter- och sommarområden) och håller sig inom 10 km till sina vinterområden.

I Gällivare och Junosuando områdena ser vi att en del av tjurarna gjorde ytterligare en förflyttning till andra områden under september/oktober månad, vilket tyder på att tjurarnas brunstområden inte nödvändigtvis sammanfaller med deras sommarområden (Figur 10). I Haparanda-Kalix ser vi ett liknande mönster för korna där annars i stort sett stationära kor förflyttar sig några mil för en kortare period under hösten. Att kartlägga älgdjurarnas brunstområden kan vara relevant för en hållbar älgförvaltning. Tidigare studier om älgarnas rörelse under hösten och data från älgdjurarna i den här studien (Figur 2) tydliggör att tjurar är mer aktiva under september och oktober. Vi valde därför att beräkna älgdjurarnas uppehållsområden mellan 1:a september till 31:a oktober (se kapitel *Rörelse under brunst och jakttider*), medvetna om att det omfattar brunstens toppar såväl som perioden kring denna.





Figur 10. Vandringsbeteende för GPS-märkta älgar i Gällivare (överst), Junosuando (mitten), och Haparanda-Kalix (underst) som avstånd [km] från vinterområdet (1:a mars), mars 2016-2019. 0 km är lika med position 1:a mars 2016 i vinterområdet. Varje älg har en enskild färg.

Vi analyserade olika rörelsestrategier (t ex vandring, stationär) genom att utvärdera data av älgar där vi hade data över ett helt år. För en del älgar hade vi därmed data från flera år. Vi satte ett tröskelvärde av 10 km som minimum avstånd för att klassa en förflyttning som vandring. I Gällivare och Junosuando är de flesta älgar vandringsälgar, medan merparten av Haparanda-Kalix älgarna är stationära (Tabell 5).

Tabell 5. Procentuell andel [%] av olika vandringsstrategier bland älgar i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix mellan 2016 och 2019.

Område	Spridning	Vandring	Stationär	Stationär/Blandat	Antal älgar (vandringar)
Gällivare	2 % (2)	85 % (44)	6 % (3)	6 % (3)	25 (52)
Junosuando	5 % (2)	68 % (28)	17 % (7)	10 % (4)	21 (41)
Haparanda-Kalix	0	28 % (12)	67 % (31)	5 % (2)	23 (43)

Andel strategier uppdelat per kön					
<i>KOR</i>	Spridning	Vandring	Stationär	Stationär/Blandat	Antal älgar (vandringar)
Gällivare	0	88 % (36)	7 % (3)	5 % (2)	19 (41)
Junosuando	2 % (1)	71 % (24)	18 % (6)	9 % (3)	16 (34)
Haparanda-Kalix	0	32 % (11)	0	68 % (23)	7 (34)

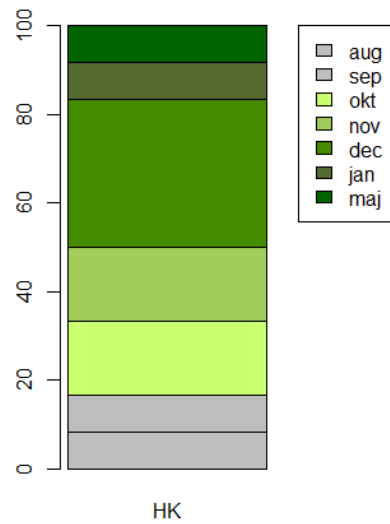
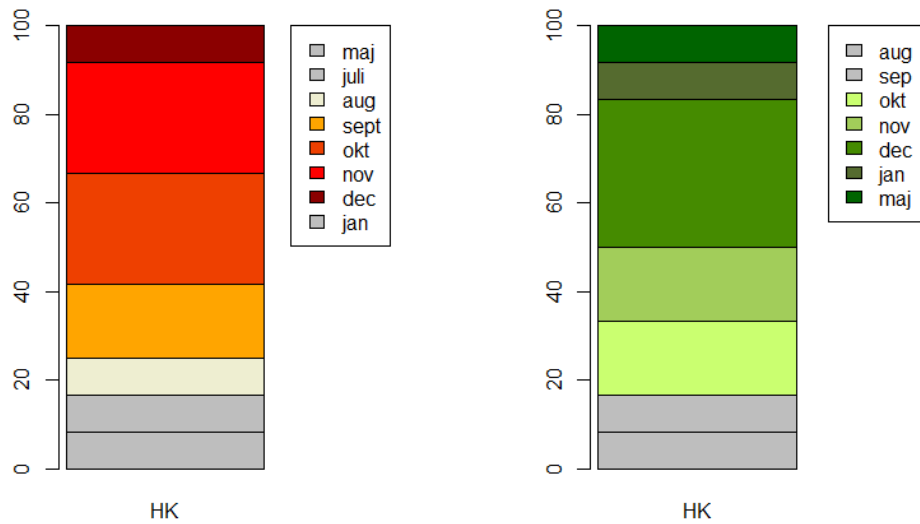
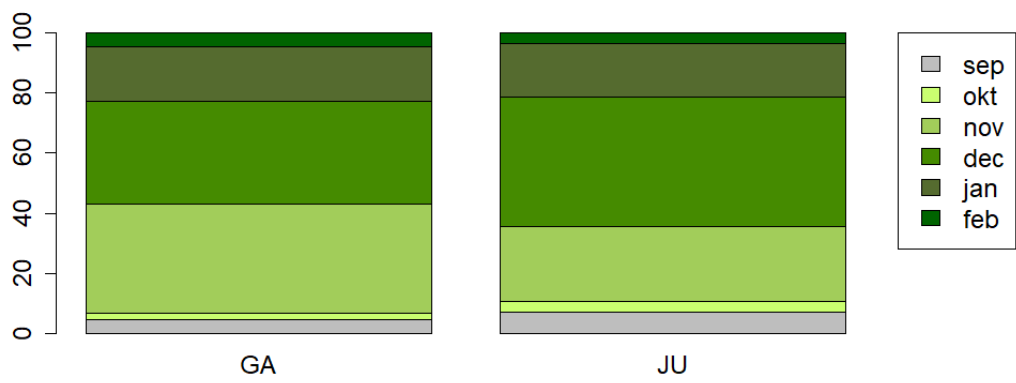
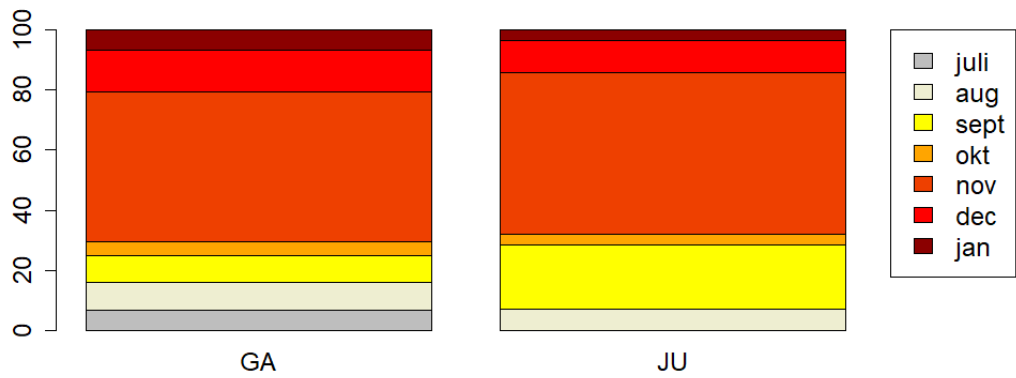
TJURAR					
	Spridning	Vandring	Stationär	Stationär/Blandat	Antal älgar (vandringar)
Gällivare	18 % (2)	73 % (8)	0	9 % (1)	6 (11)
Junosuando	14 % (1)	57 % (4)	14 % (1)	14 % (1)	5 (7)
Haparanda-Kalix	0	11 % (1)	67 % (6)	22 % (2)	5 (9)

Älgtjurar vandrade i medel längre än korna. Vandringsavståndet mellan säsongsområden varierade dock mycket mellan enskilda älgar i varje studieområde, men skiljde sig i medel inte så mycket åt mellan de två studieområden i inlandet, Gällivare och Junosuando, där vandringsälgar förflyttade sig i medel nästan 30 km (Tabell 6). Antalet vandringsälgar var dock betydligt färre i Haparanda-Kalix än i inlandet och älgarna förflyttade sig kortare sträckor. Av de åtta vandringsälgar vi kunde dokumentera i Haparanda-Kalix var sju kor och en tjur. I Gällivare och Junosuando började älgarna i medel sin höstvandring (tillbaka till vinterområden) i slutet av oktober där korna startade några dagar innan tjurarna (Tabell 6). Höstvandringen var i regel avslutad under den första halvan i december, för älgtjurarna i Junosuando till och med redan i slutet av november. I Haparanda-Kalix var vandringstiderna något senare för älgkorna och älgtjurens vandring avvek från den klassiska tajmingen för vår- och höstvandring.

Tabell 6. Genomsnittligt avstånd [km] mellan sommar- och vinterområdet och vandringsstidpunkter för vandringsälgar i studieområdena Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix mellan 2016 och 2019.

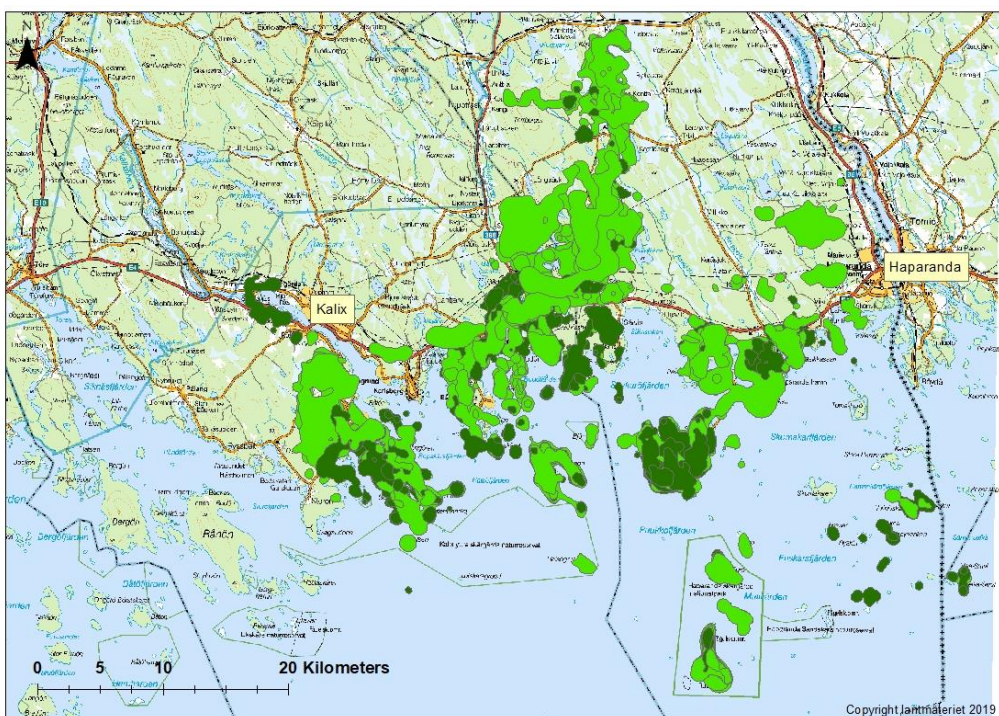
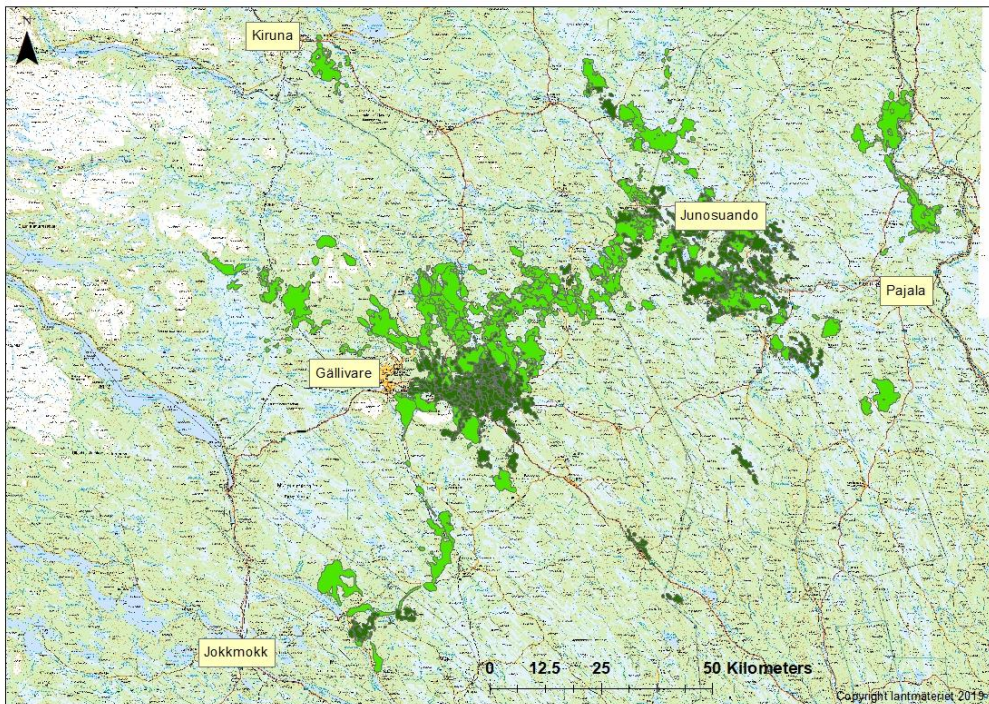
Area	Antal vandringer	Genomsnittligt avstånd [km] (\pm SD, min-max)	Vårvandring i medel (till sommarområdet)		Höstvandring i medel (till vinterområdet)	
			Start	Slut	Start	Slut
Gällivare	44	29 (\pm 19, 11-90)	20-maj	12-juni	30-okt	11-dec
Junosuando	28	28 (\pm 12, 14-60)	30-maj	05-jul	30-okt	08-dec
Haparanda-Kalix	12	21 (\pm 5, 11-31)	10-maj	30-maj	21-nov	06-dec
<i>KOR</i>						
Gällivare	36	27 (\pm 17, 11-83)	20-maj	14-juni	30-okt	11-dec
Junosuando	24	27 (\pm 11, 14-60)	02-jun	08-jul	29-okt	11-dec
Haparanda-Kalix	11	20 (\pm 3, 11-24)	19-maj	06-juni	01-dec	21-dec
<i>TJURAR</i>						
Gällivare	8	35 (\pm 24, 11-90)	16-maj	06-juni	31-okt	14-dec
Junosuando	4	35 (\pm 13, 16-44)	10-maj	20-juni	08-nov	23-nov
Haparanda-Kalix	1	31	31-jan	16-mars	24-juli	09-aug

Höstvandringens tajming är viktig information för älgförvaltningen i områden där älgar förflyttar sig mellan olika jaktenheter under sommar och vinter. Start och avslut av vandringsstiderna varierade mellan enskilda älgar och därmed andelen av älgarna som hade börjat och avslutat sin höstvandring under en given månad (Figur 11). I Gällivare, hade 50 % och 80 % av vandringsälgar börjat sin höstvandring i oktober respektive november, och 44 % och 78 % hade avslutat sin vandring i november respektive december. I Junosuando hade 32 % och 86 % av älgarna börjat sin vandring tillbaka till vinterområdet i oktober respektive november, och 36 % och 78 % hade avslutat vandringen i november respektive december. I Haparanda-Kalix hade 41 % och 66 % av vandringsälgarna börjat sin vandring i oktober respektive november, och 50 % och 83 % hade avslutat den i november respektive december.



Figur 11. Procentuell fördelning när vandring till vinterområden börjar och avslutas för GPS-märkta älgar i Gällivare (44 vandringar), Junosuando (28 vandringar) och Haparanda-Kalix (12 vandringar) mellan 2016 och 2019.

Förflyttningar under sommarperioden gör att studieområdena Gällivare och Junosuando länkas ihop. I alla studieområden kunde vi se att älgarna bytte sina säsongsområden där de till exempel stannade i sina sommarområden under hela vintern och för några älgar kunde vi också se att de vandrade tillbaka till sina vinterområden under sommartid (Figur 11).

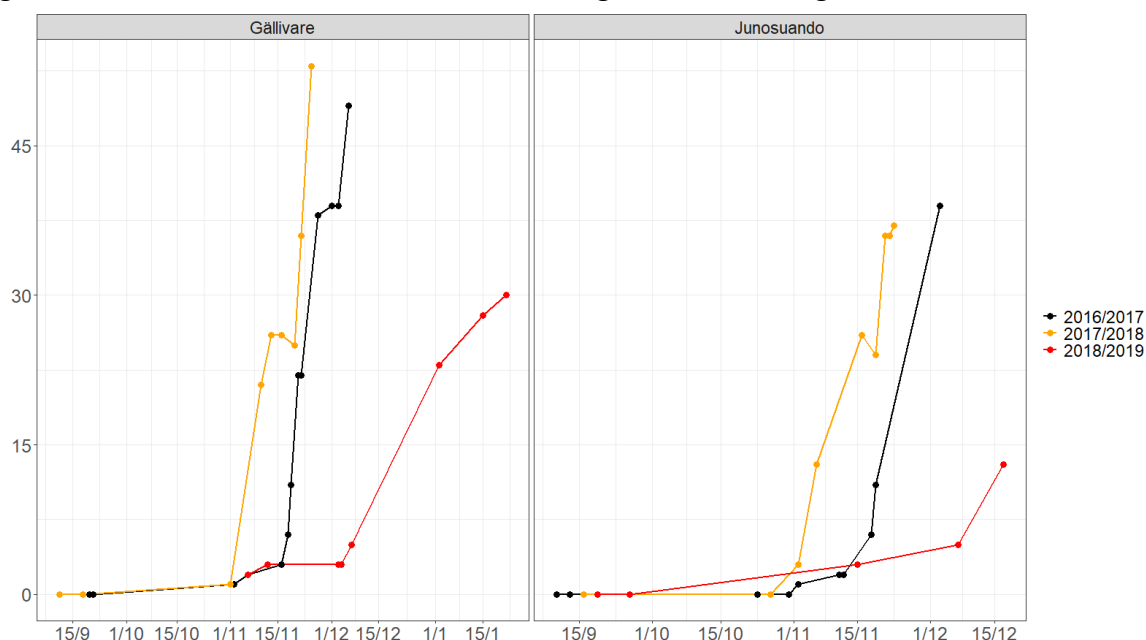


Figur 12 A-C. Rumslig fördelning av sommarområden (ljusgröna) och vinterområden (mörkgröna) för GPS-märkta älgar i Gällivare och Junosuando (överst), och Haparanda-Kalix (underst), 2016-2019.

Vandring i relation till snöförhållanden

Snöförhållande påverkar hur älgar förflyttar sig i landskapet. Älgar är väl anpassade till tuffa vinterförhållanden, båda morfologiskt och beteendemässigt. Litteraturen hänvisar till att älgar kan röra sig fortfarande ganska obehindrat genom terrängen med ett snödjup mellan 40 till 70 cm. Många tidigare studier refererar till ett snödjup av 40-50 cm är förknippat med att älgar lämnar sina sommarområden. Men man får komma ihåg att snödjupet i sig säger lite om hur jobbigt det är att röra sig genom snön. Snökvalitén är en mycket viktigare faktor, eftersom den påverkar djurens rörelse kraftigt. Till exempel gör det en stor skillnad om djuren behöver röra sig genom 40 cm lös- eller tung blötsnö eller genom snö med istäck som inte bär. Detta betyder att ta enbart hänsyn till snödjupet i sig kan vara en svag faktor att förutse älgarnas respons till snöförhållanden. Tyvärr kan snökvalitén variera kraftigt redan över mindre områden och är därmed väldigt svår eller rentav omöjlig att dokumentera över större områden. Snöförekomst påverkar hur som helst djurens vandringsbeteende (Singh m fl. 2012).

För att få en uppfattning hur start för höstvandringen (det vill säga vandring från sommar- till vinterområden) är relaterat till snödjupet, har vi länkat älgarnas start av höstvandringen till det genomsnittliga dagliga snödjupet av närmaste väderstation (Figur 13). Vi tog enbart hänsyn till vandringsälgar. I de två inlandsområdena startade merparten av de GPS-märkta älgarna sin vandring vid ett genomsnittligt snödjup mindre än 40 cm under alla år (Figur 13). Det är dock viktigt att komma ihåg att förutom begränsningar i informationsvärdet av snödjupet i sig, så beskriver värdena snöförhållandet vid väderstationen och ger lite eller ingen information om lokala förhållanden där älgarna befinner sig.



Figur 13. Start av höstvandring (punkter) tillbaka till vinterområdet i relation till snödjup [cm] för GPS-märkta älgar i Gällivare (35 vandringar av 18 olika älgar) och Junosuando (25 vandringar av 15 olika älgar) under tre säsonger.

Rörelse under brunsten

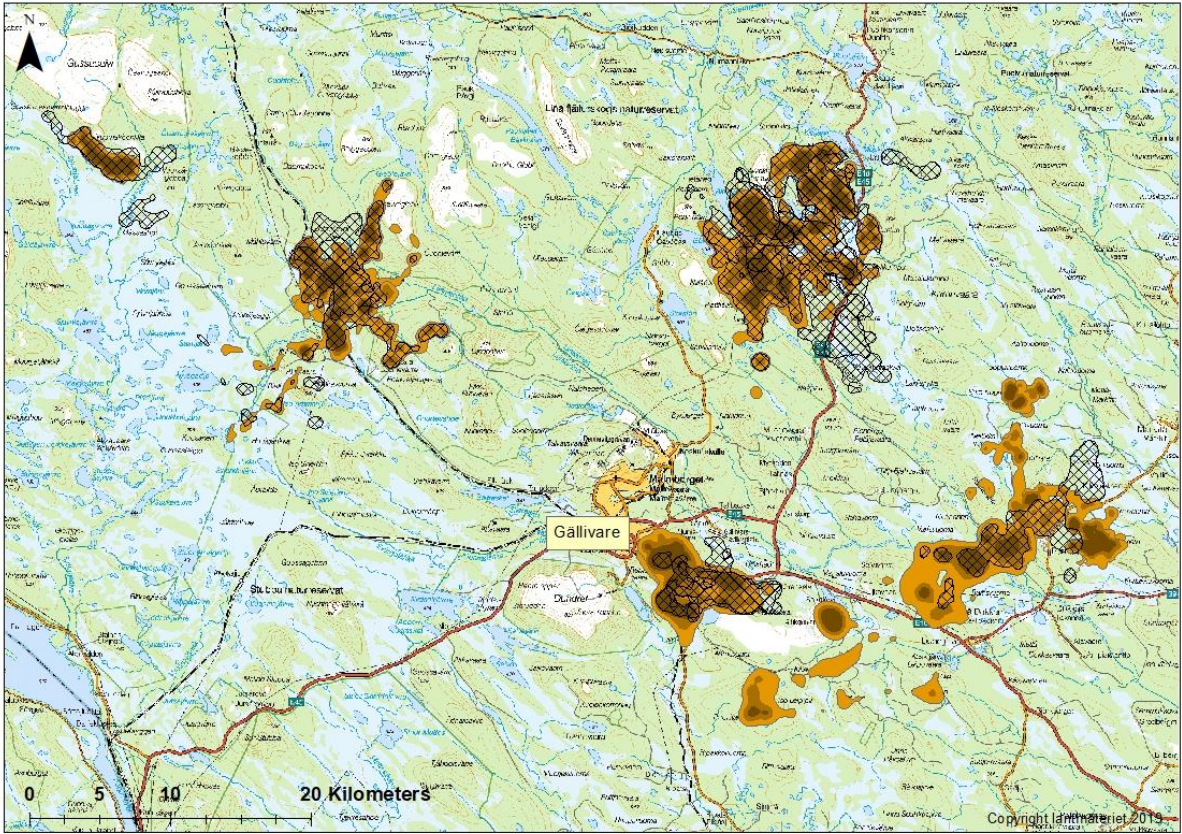
En viktig frågeställning i det här projektet är var älgarna är under jakttiden. Områden älgdjurarna rörde sig över under brunstmånaden (1.9.-31.10.) varierade mellan studieområden, men också variationen mellan tjurarna i samma område var stor (Tabell 7). Genomsnittliga brunstområden var störst i Gällivare och minst i Haparanda-Kalix. Kärnområden (50 % skattningar) där tjurar tillbringade mest tid var ungefär en femtedel under brunstperioden (Tabell 7).

Tabell 7. Genomsnittlig storlek [ha] av tjurarnas område under brunsten mellan 1:e september och 21:e oktober, 2016-2019. Vi avrundade värden till de närmaste tiotal.

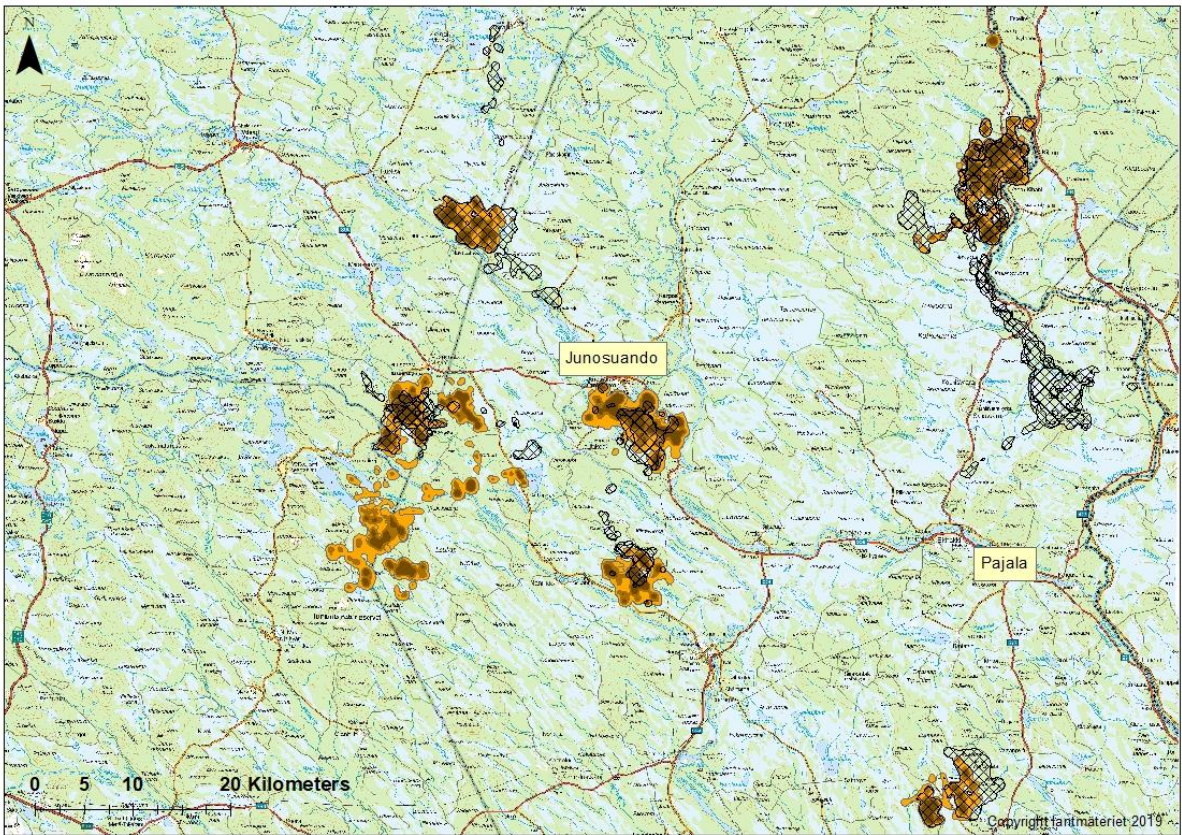
Områden	95 % skattningar [ha]	50 % skattningar [ha] (kärnområde)
<i>Gällivare</i> 12 områden av 6 tjurar	3 450 ha ± 1 320 SD (1 780-7 030)	620 ± 170 SD (300-840)
<i>Junosuando</i> 15 områden av 8 tjurar	2 700 ha ± 1 070 SD (790-4 930)	530 ± 250 SD (60-930)
<i>Haparanda-Kalix</i> 16 områden av 7 tjurar	1 930 ha ± 1 160 SD (380-4 180)	410 ± 210 SD (120-700)

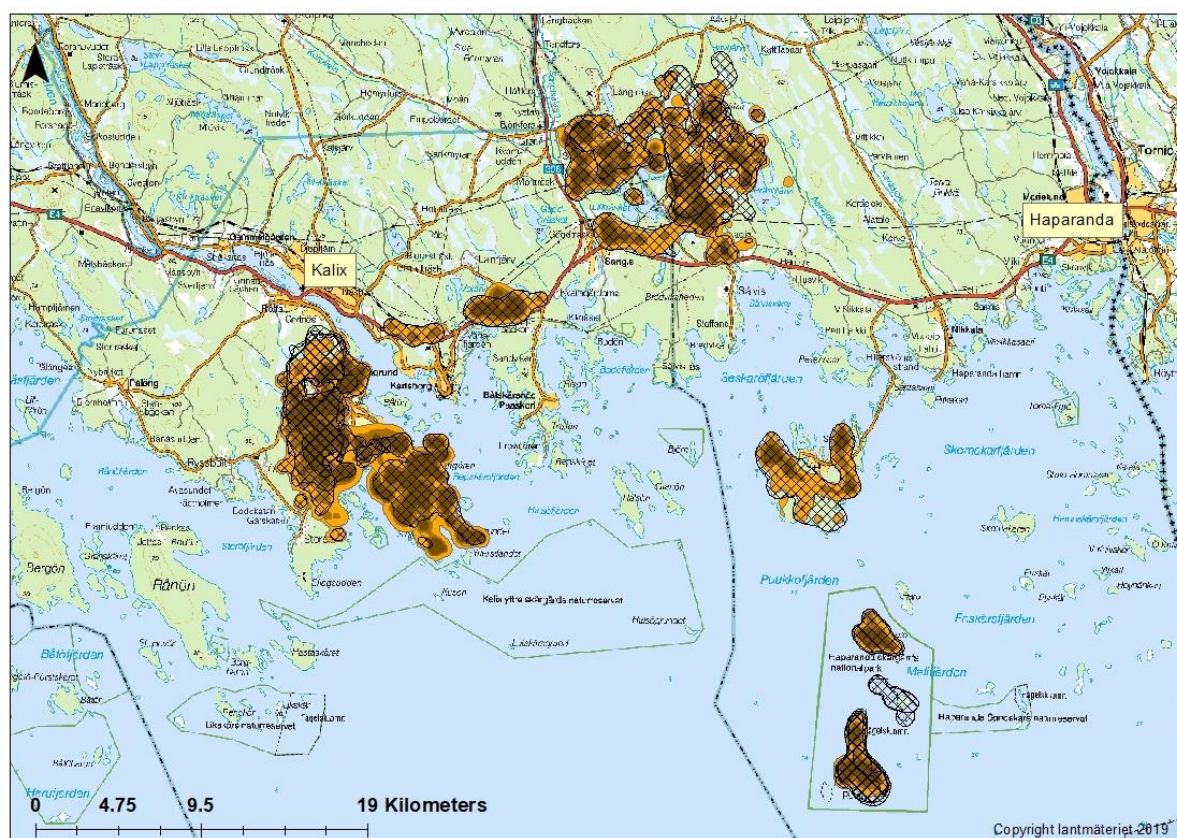
Tjurar som inte förflyttade sig så långt, hade sitt brunstområde alldeles nära sitt vinterområde. För tjurar som förflyttade sig under sommaren till andra områden, var brunstområdet närmare i dessa trakter (Figur 14). I alla tre områden överlappar tjurarnas brunstområde i regel med deras sommarområden, men avgränsas tydligt till vissa delar för några tjurar. För några tjurar ser vi också att de förflyttar sig till helt andra områden under brunsten än var de har tillbringat sommaren.

GA



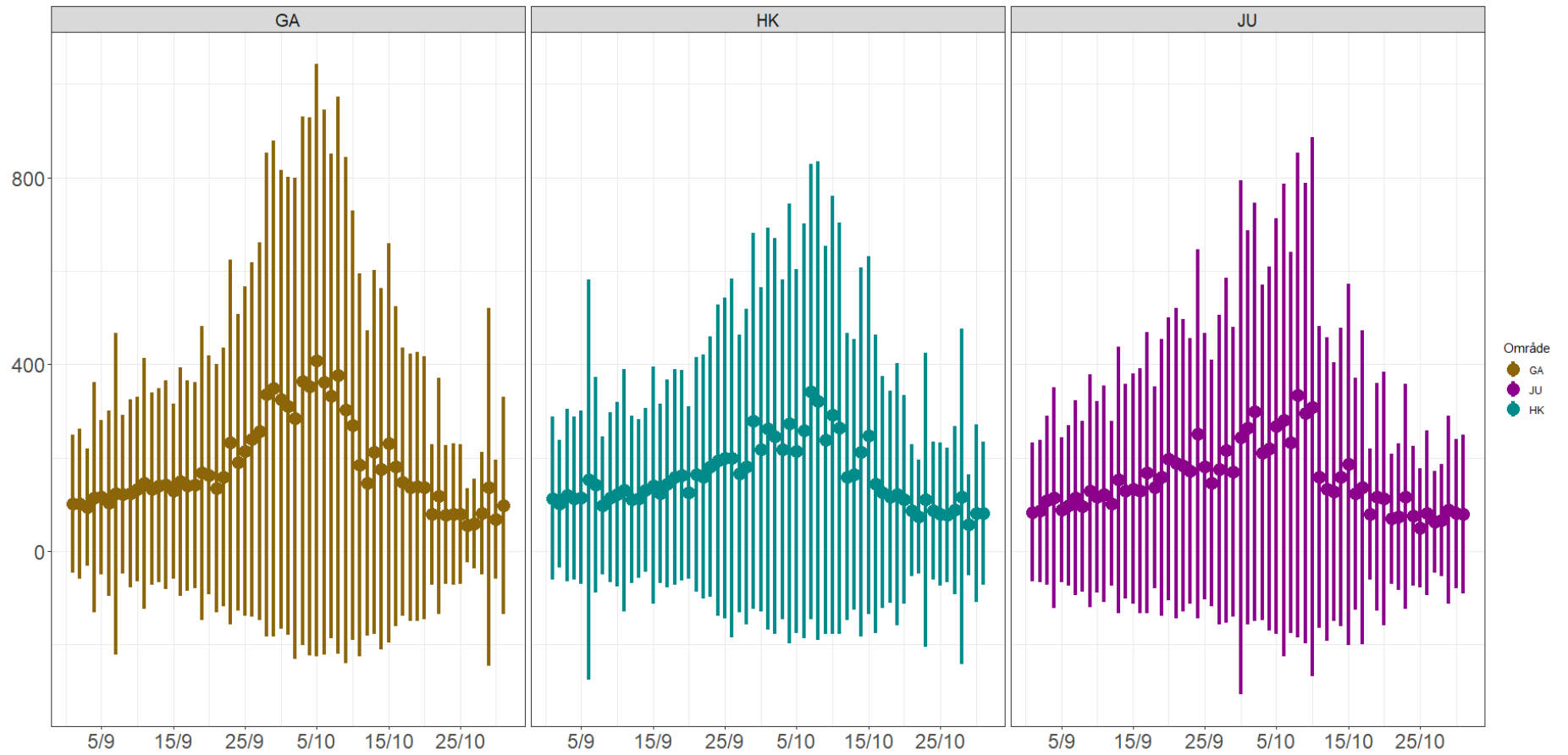
JU





Figur 14. Brunstområden (95 % skattningar, orange-brun) i Gällivare (6 tjurar, överst) och Junosuando (8 tjurar; överst) och Haparanda-Kalix (7 tjurar, underst) mellan 1:e september och 31:a oktober, 2016-2019. Sommarområden i svarta nätrutor. För tjurarna som sköts under hösten finns inte respektive sommarområde med.

Ändringar i rörelseaktivitet kan hjälpa till att avgränsa start, slut och toppar i brunstperioden (Figur 15). Tydligast är förändringar i rörelse i Gällivare där tjurarna börjar vara mer aktiva kring den 20:e september med en topp mellan den 30:e september och 10:e oktober och där aktivitet börjar gå tillbaka till lägre nivåer kring den 15:e oktober (Figur 15). Mönstret är något liknande i Junosuando och Haparanda-Kalix, dock mindre utpräglat, samt att den ökade rörelsen är några dagar mer utdragen i Haparanda-Kalix (Figur 15).



Figur 15. Genomsnittlig rörelseaktivitet (meter per timme \pm SD) per dag för tjurar mellan 1:e september och 31:a oktober i Gällivare (gul, 6 tjurar), Junosuando (lila, 8 tjurar) och Haparanda-Kalix (blå, 7 tjurar), 2016-2019.

Diskussion och slutsatser

Centrala frågor i all tre studieområden var älgarnas vandringsbeteende (hur stor andel av populationen vandrar, hur långt förflyttar de sig till sommarområden, när börjar respektive avslutas vår- och höstvandringen?) och hur använder älgarna sin livsmiljö. I det här projektet ser vi i alla punkter en markant skillnad mellan älgar i Haparanda-Kalix och de två studieområden i inlandet, Gällivare och Junosuando.

Merparten av de GPS-märkta älgarna i Gällivare och Junosuando var vandringsälgar där vi hittade en större procentuella andel i Gällivare. Som förväntat och känt från tidigare forskning ser vi skillnader mellan olika älgindivider vad gäller avstånd de förflyttar sig och när de börjar och avslutar sina vandringar. Jämfört med tidigare studier i Norrbottens inland (Ericsson m fl. 2016), ser vi att älgar i Gällivare och Junosuando vandrade i medel något kortare avstånd. I medel vandrade de drygt 30 km mellan vinter- och sommarområdet, där älgkorna vandrade kortare än tjurarna (vilket är tvärtom jfrt med systerprojektet i Svappavaara, Ericsson m fl., under preparation). Förutom att en del av älgarna i inlandet följde dragningen av de stora älvarna, hade landskapet en mindre inverkan på älgarnas vandringsriktning än vad vi känner till från andra områden. I Gällivare och Junosuando ledde det till en förflyttning i stort sett i alla riktningar. Detta medför att hemområden hamnade i mer än ett älgförvaltningsområde och flera jaktkretsar för bägge studieområdena. I Haparanda-Kalix var merparten av älgarna dock stationära, men för älgarna ute i skärgården ser vi en mycket flitig förflyttning mellan öarna. Några av dessa älgar stannade längst ute i skärgården på öarna och i nationalparken under större delen av året. I medel började älgarna sin vårvandring under andra halvan i maj (undantag Haparanda-Kalix) och började återvända mot sina vinterområden i slutet av oktober (undantag Haparanda-Kalix). Procentuellt startade de flesta sin höstvandring i november och var framme i vinterområdet i november (Gällivare) eller december (Junosuando). I medel var älgarnas höstvandring avslutad i början av december i alla områden. Vandringstiderna varierade dock mellan enskilda älgar, men lite mellan könen eller områden (undantag Haparanda-Kalix).

För bägge könen kan vi konstatera ytterligare förflyttningar under hösten inför brunstperioden. Det tyder på att älgdjurar såväl som -kor söker sig till särskilda områden under brunsten. För älgdjurarna ser vi att områdena de utnyttjade under brunstperioden överlappar med delar av sommarområdena, men också att vissa utökade ytan de använde eller förflyttade sig till ett helt annat område. Idag är vår kunskap om älgdjurarnas rörelse och val av livsmiljöer under brunsten fortfarande begränsad. Från tidigare forskning vet vi att tjurarna ökar sin rörelseaktivitet kring brunstperioden vilket delvis även bekräftas i den här studien (Neumann & Ericsson 2018). Under brunstperioden väljer älgdjurarna och -korna liknande livsmiljöer, medan deras val av livsmiljöer är mer åtskilda utanför brunstperioden, där till exempel under våren väljer korna miljöer med hög foderkvalitet men liten predationsrisk, men tjurarna fokuserar enbart på miljöer med hög foderkvalitet (Oehlers m fl. 2011)

I medel var hemområdena i Gällivare större än vad de var för älgarna i Junosuando. Minst var de i Haparanda-Kalix. Hemområdesstorlek för älgarna i de två studieområdena i inlandet ligger i storleksordning vad vi känner från andra områden i Norrbottens inland, men något i överkant i Gällivare om man jämför med älgar i t.ex. Överkalixområdet (Allen m fl. 2016) och Svappavaara (Ericsson m fl., under preparation). Tidigare forskning har visat att älgarnas hemområdesstorlek ökar med sämre tillgång till föda, till exempel andel av lågproduktiva livsmiljöer inom hemområdet (Allen m fl. 2016). Jämfört med Junosuando (45 %) är andelen produktiv skogsmark något lägre i Gällivare (39 %), men ändå betydligt större än andelen i systerprojekt i Svappavaara (29 %). Däremot har älgarna i Svappavaara och Gällivare större tillgång till lövskog och blandskog jämfört med älgarna i Junosuando som har mer tillgång till ungskog (avverkat 2002). I alla områden förutom Haparanda-Kalix är barrskog och våtmark de dominerade livsmiljöerna som tillsammans utgör mer än hälften av alla tillgängliga livsmiljöer. Älgarnas hemområden speglar i stora drag vilka livsmiljöer finns tillgängliga och vi ser variation över dygnet vilka livsmiljöer älgarna använder. Barr- och blandskog används något mer under dagtid, medan ungskog och mer öppna livsmiljöer som våtmarker något mer under nattetid.

Vi ser en tydlig variation i vilka livsmiljöer som används över året. Oavsett årstid tillbringar älgar mest tid i barrskog, särskilt i Gällivare. Mellan september och april ökar användning av barrskog. Förutom björk som är en stapelföda (Wam m fl. 2018), har senaste forskning om födoinnehåll visat att risarter är en viktig stapelföda för älg (Spitzer m fl. in prep.). Täckning av bärris och ljung i marktäcke är en viktig faktor för älgens val av livsmiljö (Torres m fl. 2011). Under sommaren ökade älgarna sin tid i våtmarker (men inte så mycket i Haparanda-Kalix), samt att de rör sig mer i löv- och blandskog. Från sen höst till mars/april ökar älgarna sin tid i ungskog. Tiden i ungskog avtar successivt i takt med att tiden i löv- och blandskog ökar i följd med att växtligheten har kommit igång. I Haparanda-Kalix tillbringar älgarna en del tid i livsmiljöer som inte dyker upp i samma omfattning i inlandet (till exempel buskar).

Tittar vi på vilka livsmiljöer älgar väljer i relation till deras tillgänglighet, ser vi att en del livsmiljöer används mer än i förhållande till tillgänglighet. Mönstret är mer likt mellan Gällivare och Junosuando än med Haparanda-Kalix som har sin förklaring i att studieområdet i skärgården skiljer sig så markant åt i sin tillgänglighet av livsmiljöer. Intressant nog ser vi trots att älgar söker sig till ungskogar under vintertid, väljer de också skogar med en högre volym av lövträd som tyder på att de förmodligen också betar en del kvistbete av lövträd. Här ser vi också att skogar med växter av en höjd 0.5-5 meter är i stor sett viktiga året om och skogar med växthöjd 5-45 meter är framför allt viktiga under våren och hösten.

Författarna ansvar ensamma för innehållet i årsrapporten.

Litteratur

- Allen m fl. 2016. Scaling up movements: from individual space use to population patterns. *Ecosphere* 7:e01524. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1524>
- Neumann & Ericsson. 2018. Influence of Hunting on Movements of Moose near Roads. *Journal of Wildlife Management* 82, 918-928.
- Oehlers m fl. 2011. Sex and scale: implications for habitat selection by Alaskan moose *Alces alces gigas*. *Wildlife Biology* 17:67-84. DOI: 10.2981/10-039
- Renecker & Hudson. 1986. Seasonal energy expenditures and thermoregulatory responses of moose. *Can J Zool* 64:322–327
- Schwartz & Hundertmark. 1993. Reproductive characteristics of Alaskan moose. *Journal of Wildlife Management* 57:454-468
- 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>
- Torres m fl. 2011. Comparative use of forest habitats by roe deer and moose in a human-modified landscape i southeastern Norway during winter. *Ecological research* 26:781-789. DOI 10.1007/s11284-011-0837-0
- Wam m fl. 2018. Moose selecting for specific nutritional composition of birch places limits on food acceptability. *Ecology and Evolution* 8:1117-1130. DOI: 10.1002/ece3.3715

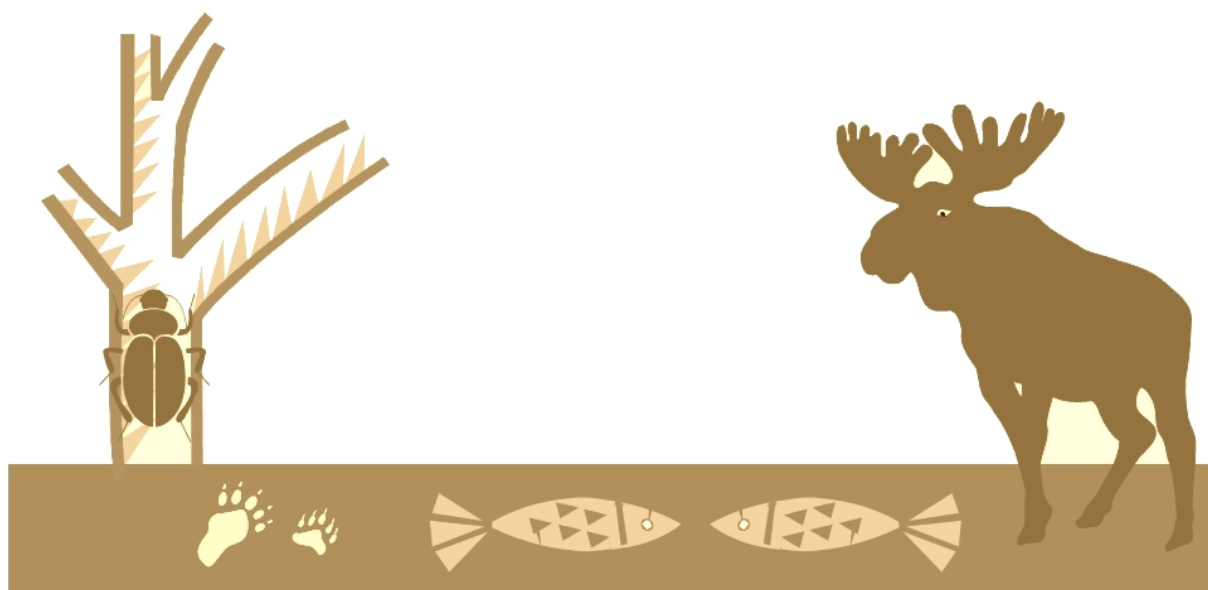
Bilagor

Bilaga 1: Årsrapporter 2016/2017 och 2017/2018.



Årsrapport GPS-älgarna Norrbotten 2016-2017; vandring och rörelseaktivitet i Haparanda-Kalix, Junosuando, och Gällivare

Göran Ericsson, Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina
Evans, Jimmy Pettersson, Holger Dettki, Jon M Arnemo,
Navinder Singh, Marcus Jatko, Björn Sundgren och
Roland Saitzkoff



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 5

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Umeå 2017

Denna serie rapporter utges av Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå med början 2011.

This series of Reports is published by the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, starting in 2011.

E-post till ansvarig författare goran.ericsson@slu.se
E-mail to responsible author

Nyckelord Rörelse, överlevnad, reproduktion, kalvar, aktivitet
Key words

Ansvarig utgivare Göran Ericsson
Legally responsible

Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö
Sveriges lantbruksuniversitet
901 83 Umeå

Adress *Department of Wildlife, Fish, and Environmental*
Address *Studies*
 Swedish University of Agricultural Sciences
 SE-901 83 Umeå
 Sweden



Årsrapport GPS-älgarna Norrbotten 2016-2017; vandring och rörelseaktivitet i Haparanda-Kalix, Junosuando, och Gällivare

Göran Ericsson, Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans, Jimmy Pettersson, Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh, Marcus Jatko¹, Björn Sundgren² och Roland Saitzkoff³

¹ Sveaskog, Cellulosavägen 11, 982 38 Gällivare

² Svenska jägareförbundet, Kronan A6, 974 42 Luleå

³ Länsstyrelsen Norrbotten, Industrivägen 10, 962 23 Jokkmokk

Bakgrund

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älg inom vandringsområdena. Denna kunskap har lett till större förståelse för hur älgar rör sig 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.

Det är tre områden - som samtliga har betesskador på ungsbogen vintertid - som nu är föremål för fördjupade studier; ett i Haparanda/Kalix skärgård (som kallas Haparanda-Kalix i rapporten; 22 kor och 8 tjurar), ett öst om Gällivare (som kallas Gällivare; 23 kor och 7 tjurar), och ett söder om Junosuando (Junosuando; 21 kor och 9 tjurar). 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, Kyrkan samt LRF.

Under vårvintern 2014 märktes 22 älgar vid Tjåmotis i Jokkmokks kommun. Projektet avslutades vårvintern 2016 och halsbanden flyttades till ett nytt område vid Svappavaara som ligger mellan Gällivare och Kiruna. Det delområdet finansieras av Länsstyrelsen, Statliga Fastighetsverket och Sveaskog.

Det nuvarande samarbetet inleddes i Norrbotten under vårvintern 2013 då 90 älgar GPS-märktes på tre olika referensområden (Arvidsjaur, Niemisel, Ängesån) för att studera deras rörelsemönster. Under vårvintern flyttades halsbanden till tre nya referensområden (Haparanda-Kalix, Gällivare, Junosuando). Under alla år har vandringsälgar utmanat den praktiska älgförvaltningen. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern. Det medför att betetrycket ofta ökar i koncentrationsområden och kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog (hyggen eller förnygringsytor för tall), men att avskjutningen behövas anpassas i andra områden.

Utöver de 90 älgarna 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. Följ länken nedan för att se rörelsemönster av de älgar som är märkta i Norrbotten: http://webmap.slu.se/website/moosetrack_BD/.

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 älgarna 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.

Sedan 2009 finns också studieområden med individmärkta älgar i södra Sverige (Växjö - Kronobergs län; Öster Malma - Södermanlands län). Under 2010 etableras ytterligare ett försöksområde i Misterhult, Kalmar län, och under 2012 ett område på Öland, Kalmar län. Älgforskning har en lång tradition i norra Sverige, och etableringar av studieområden i södra Sverige gör det möjligt att jämföra förhållanden mellan södra och norra Sverige. Förutom att analysera älgarnas rörelser, kan vi analysera positionsdata tillsammans med habitatdata på olika rumsliga och tidsmässiga skalor i syfte att förstå faktorer som leder till koncentrationer av aktivitet till vissa områden. Positionsdata läggs löpande ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära direktid (www.alg-forskning.se).

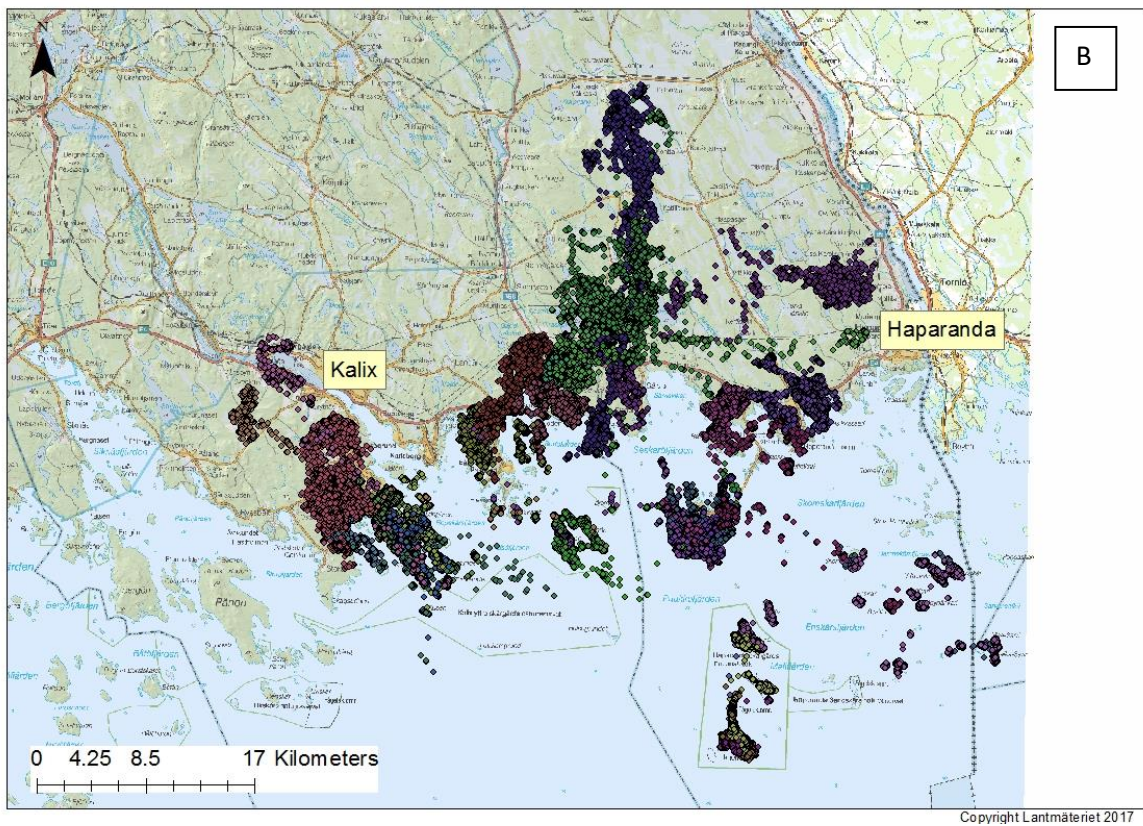
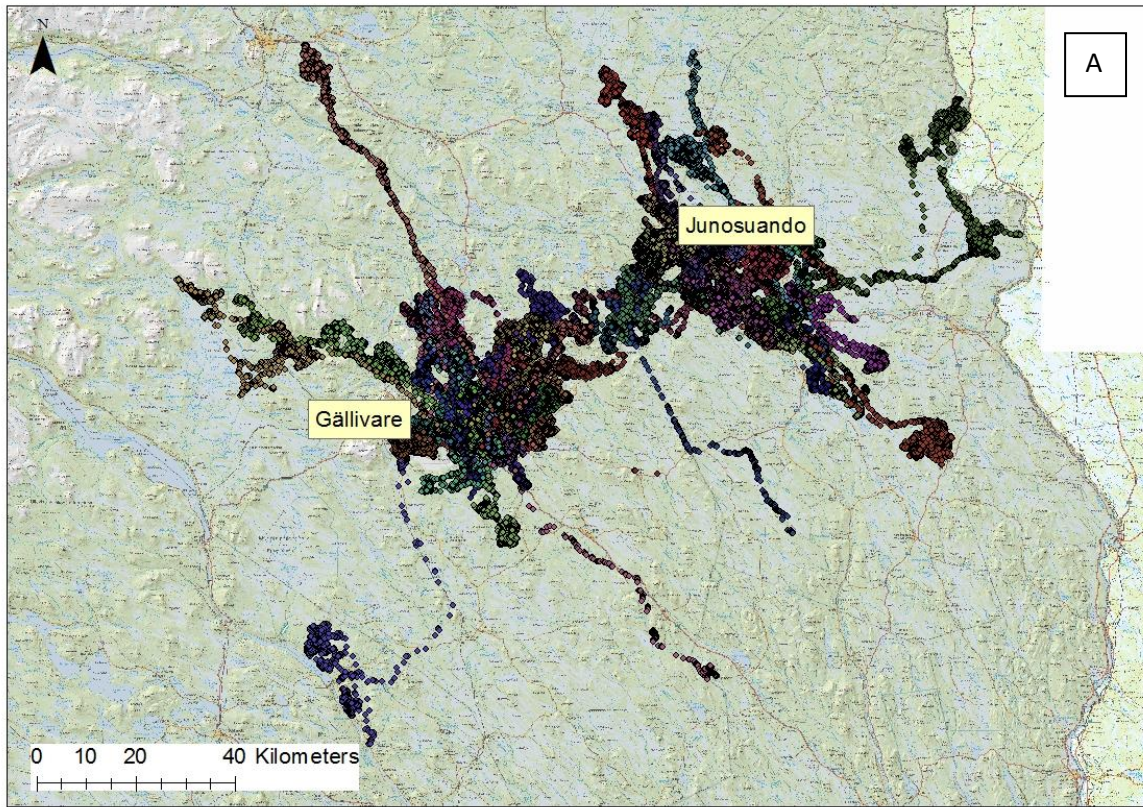
Här rapporterar vi vad som hänt under det första året i de tre försöksområden Haparanda-Kalix, Gällivare och Junosuando av totalt 90 GPS-märkta vuxna älgar mellan mars 2016 och 2017. Som bilaga redovisas positionerna under 12 tidpunkter under året (den 15:e varje månad).

Märkning

Av de initialt 90 älgar som märktes (66 kor, 24 tjurar) kunde vi följa 80 mellan mars 2016 och 2017 (Figur 1 A-C); fem älgar sköts under den årliga älgjakten, två tjurar tappade sitt halsband, två älgar slutade skicka positioner i december och en tjur dog av okänd anledning. Vi analyserade älgarnas positionsdata separat för var och ett av de tre studieområdena.

Under det första året vi följde en älg fram till juli månad togs en position varje halvtimme. Därefter utökades positionsintervallet till varje 3:e timme, förutom för korna under kalvningssäsongen (maj-juni) och för tjurarna under brunstperioden (sept-okt), då positionsintervallerna är tillbaka på 30:e minuter. Halsbandet samlar 7 positioner innan det skickar ett textmeddelande (SMS) till SLU som lagrar alla positioner i en databas och som också ritar upp rörelsemönster för varje älg på en hemsida. Skillnaden i tidsintervall då positionerna tas betyder att för ett halsband med positionering varje timme skickas ett textmeddelande var 7:e timme, och för ett halsband med 3 timmarsintervall var 21:a timme. Det är anledningen till att älgarnas positioner uppdateras olika snabbt under året.

Ibland händer det att ett halsband slutar att skicka nya positioner så att vi inte kan uppdatera älgens position vilket kan bero på ett flertal anledningar. Att uppdateringen slutar att fungera beror oftast på att älgen rör sig utanför täckningen av mobilnätverket och därmed skickas inga nya sms till servern. Det kan också bero på 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 efter flera år. För älgar som rör sig i områden utanför mobiltäckning, kommer halsbandets GSM-del att åter skicka SMS när älgen kommer tillbaka till områden med mobiltäckning. Sammantaget betyder det att alla halsband innehåller värdefulla data och det är viktigt att vi får tillbaka dem.



Figur 1. Alla positioner insamlat mellan mars 2016 och 2017 i Gällivare och Junosuando (A) och Haparanda-Kalix (B).

Vuxenöverlevnad

Gällivare

I mars 2016 märktes 30 vuxna älgar (23 kor, 7 tjurar) i studieområdet. Älgtjur M2056 tappade sitt halsband i början av april och älgko F4986 sköts under jakten i början av september. Av okänd anledning förlorade vi kontakten med ko F1912 i början av december och tjur M2060 i slutet av februari.

Junosuando

I detta studieområde märktes 30 vuxna älgar (21 kor, 9 tjurar) i mars 2016.. Tre älgkor sköts under den årliga älgjakten (korna F1873 och F1897, slaktvikt 235kg) i september samt i mitten av november (ko F1899). Tjur M2044 hittades död i slutet av maj och dödsorsaken är okänd. Av okänd anledning förlorade vi kontakten med tjur M2046 i början av december då halsbandet skickade en sista position.

Haparanda-Kalix

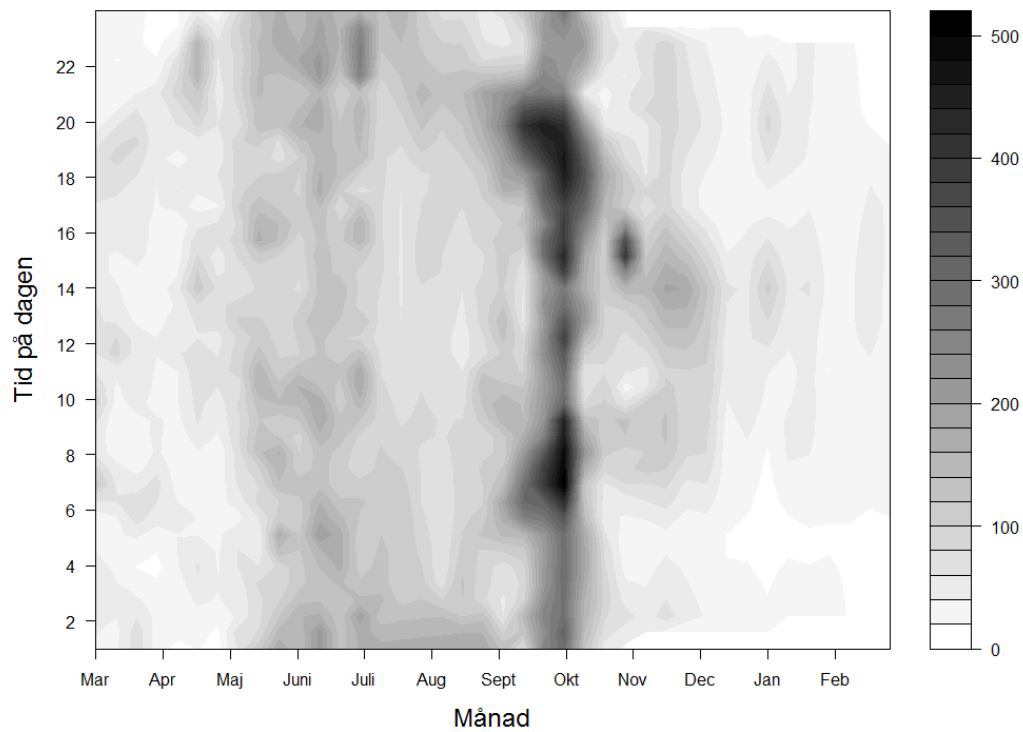
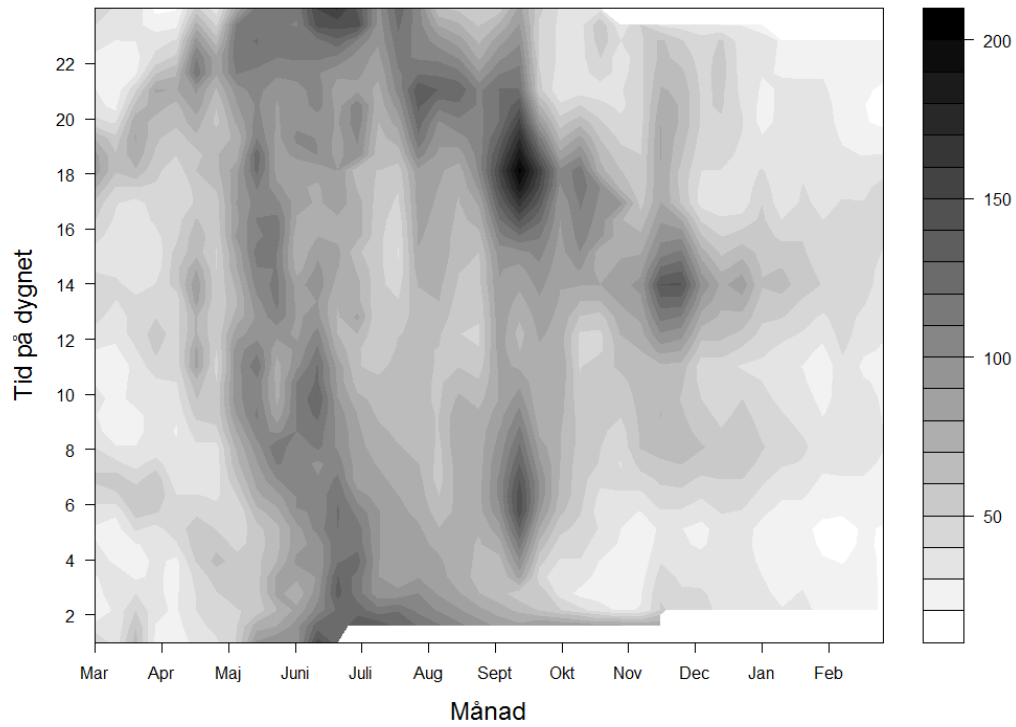
I mars 2016 märktes 30 vuxna älgar (22 kor, 8 tjurar) i skärgården mellan Kalix och Haparanda. Mellan mars 2016 och mars 2017 tappade vi två älgar; tjur M9945 tappade sitt halsband och ko F1293 sköts under älgjakten i september (slaktvikt 145 kg).

Rörelseaktivitet

En stor fördel med GPS-halsband är att de samlar in data 24 timmar om dygnet, året runt. 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 och landskapet, samt viltolyckor i områden med mer vägar. Eftersom positionerna samlades in med olika tidsintervaller beroende på säsongen kan upplösningen variera motsvarande.

Gällivare

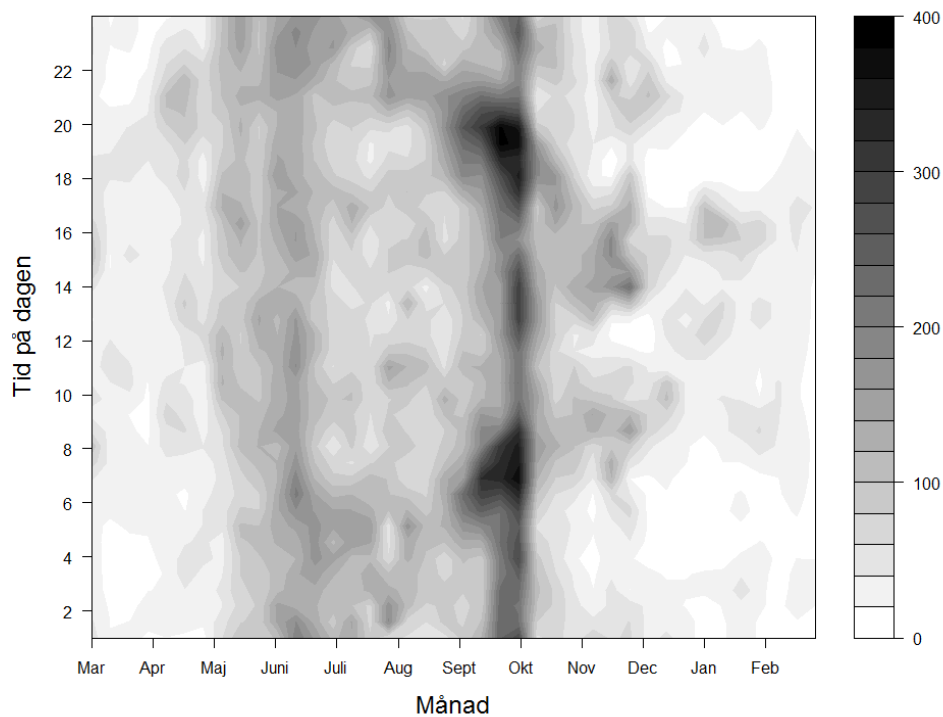
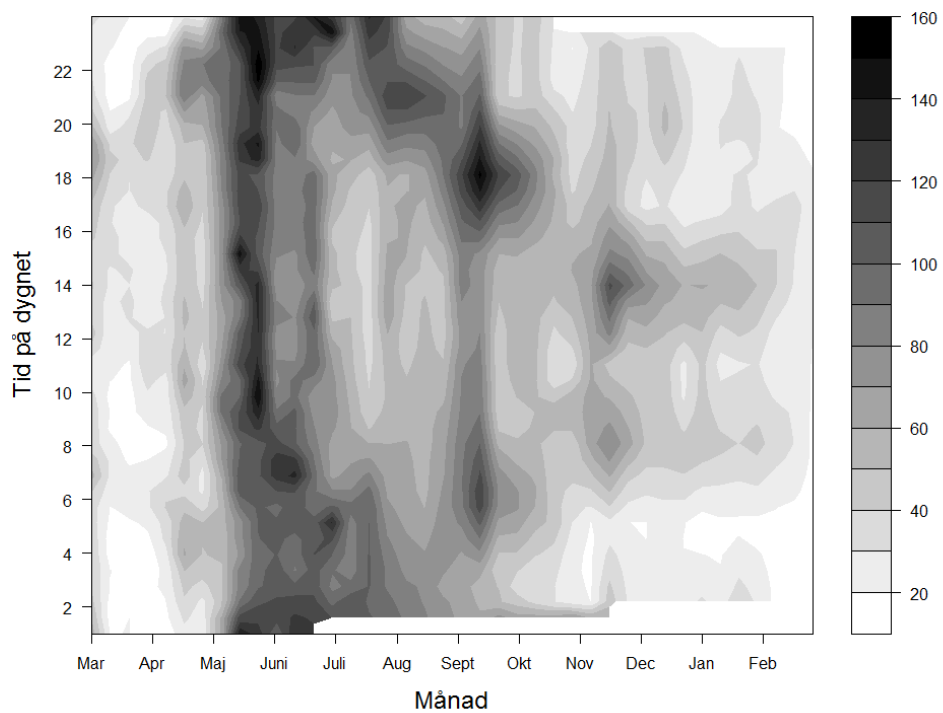
I figur 2 (överst) visas genomsnittlig rörelse som meter per timme (m hr^{-1}) för 23 älgkor. De var mer aktiva tidigt på morgon och sen eftermiddag. Mönstret är särskilt tydligt för kvällstimarna. Älgkorna var i stort sett aktiva dygnet runt i maj och i juni. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 200 meter (m hr^{-1}). Eftersom positioner samlas in var 3:e timme blir mönstret mindre tydligt jämfört med data där positionerna samlas in varje timme. Den undre figur 2 visar rörelsen för sex älgdjurar. Tjurarna var mest aktiva under september- och oktober i samband med brunsten, fram för allt under skymningen. Tjurarna var också mer aktiva under maj och var i stort sett aktiva dygnet runt under sommarmånaderna, men denna aktivitet var mindre än aktivitet under brunsttiden. Tjurarnas maximala rörelsehastighet var drygt 500 (m hr^{-1}) och därmed mer än dubbelt så mycket än kornas.



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 23 GPS-märkta älgkor (överst) och 6 tjurar (underst) i Gällivareområdet under tiden mars 2016 och mars 2017. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Junosuando

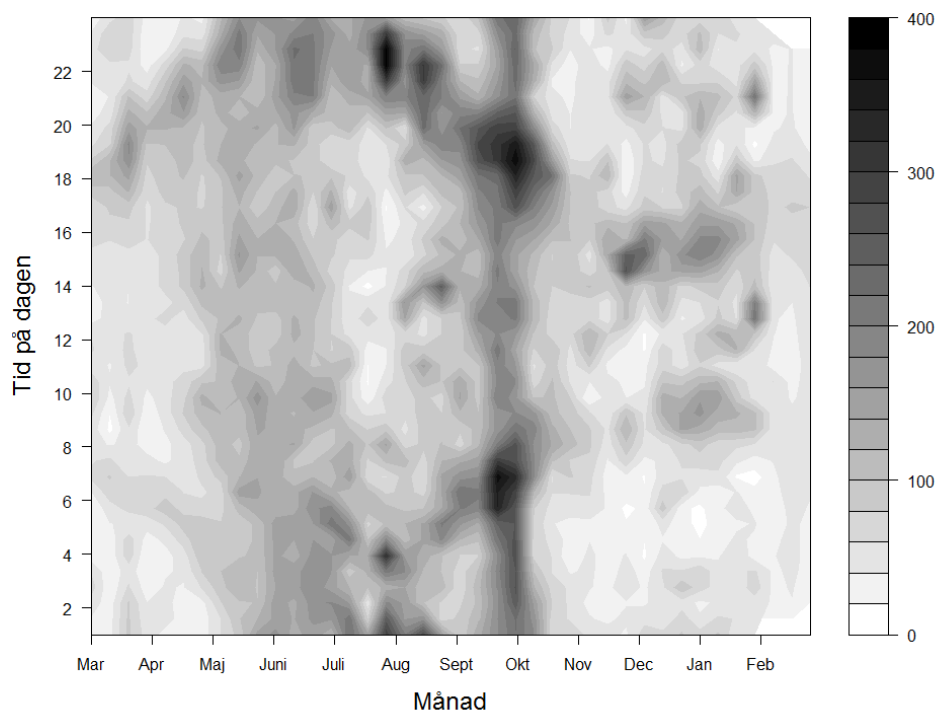
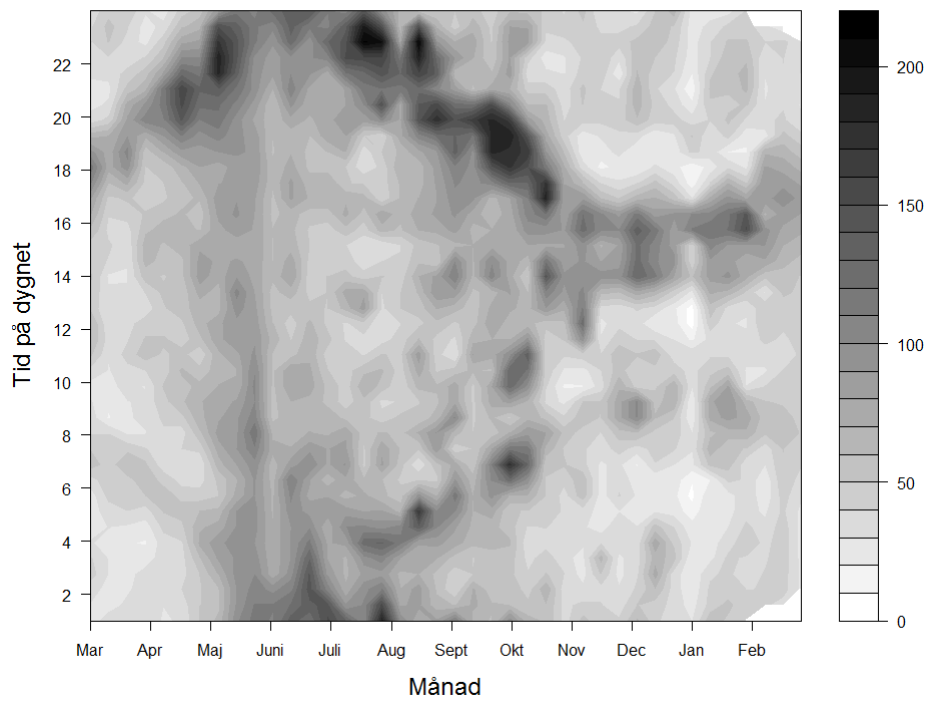
I figur 3 (överst) visas den genomsnittliga rörelsen som meter per timme (m hr^{-1}) för 21 älgkor. Korna var mest aktiva tidigt på morgon och fram för allt under sen eftermiddag kring skymningstimmarna. Mönstret var särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Älgkorna var i stor sett aktiva dygnet runt i maj och juni. Vi ser också en topp i aktivitet i september. Kornas maximala genomsnittsvärde var $160 \text{ (m hr}^{-1}\text{)}$. I den undre figuren visar vi genomsnittlig rörelse för nio älgdjurar. Tjurarna var tydligt mest aktiva under september/oktober månad – kring och under brunsttiden, fram för allt vid skymningen på morgon och kväll. Tjurarna var också mer aktiva under maj och juni över hela dygnet. Liksom älgkorna visade tjurarna ett tydligt mönster av högre aktivitet under skymningstimmarna, dock var mönstret mindre tydligt under november till februari som tydde på att tjurar rörde sig lite under vintern (som vi ofta kan se också i andra populationer). Tjurarnas maximala genomsnittsvärde för rörelse var med $400 \text{ (m hr}^{-1}\text{)}$ mer än dubbelt så mycket som för korna.



Figur 3. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 21 GPS-märkta älgkor (överst) och 9 tjurar (underst) i Junosuandoområdet under tiden mars 2016 och mars 2017. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Haparanda-Kalix

I figur 4 (överst) visas genomsnittlig rörelse som meter per timme ($m\ hr^{-1}$) för 22 älgkor. Liksom i de två andra områdena var älgkorna mest aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag kring skymningstimmarna. Mönstret var särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Korna var i stor sett aktiva dygnet runt under maj månad. Maximalt genomsnittsvärde var $400\ (m\ hr^{-1})$. I den undre figuren visar vi genomsnittlig rörelse för åtta älgdjurar. Tjurarna var mest aktiva under september och oktober vilket är runt brunsttiden. Liksom för älgkorna visade tjurarna en högre aktivitet under skymningstimmarna; framförallt var det tydligt under sensommaren och hösten. Tjurarnas maximala genomsnittsvärde för rörelse var $400\ (m\ hr^{-1})$ och därmed lika mycket som för älgkorna, vilket är intressant en observation och sticker ut jämfört med andra population där älgkorna ofta har ett lägre maximal genomsnittsvärde. Observationer av kornas rörelsemönster tyder på att korna i detta studieområde var mer i rörelse jämfört med korna i andra älgpopulationer där maximala genomsnittsvärden ofta är lägre. I Haparanda-Kalix område kunde vi se att även korna med kalv rörde sig flitigt mellan öarna.



Figur 4. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 22 GPS-märkta älgkor (överst) och 8 tjurar (underst) i Haparanda-Kalix området under tiden mars 2016 och mars 2017. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Reproduktion

Reproduktionen – 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 och val av levnadsmiljö under kalvningstiden, såväl som kons reproduktion, övervakade vi noga rörelse av de GPS-märkta älgkorna från maj till juli. Med hjälp av positionsdata som löpande kommer in, kan vi analysera om, när och var kalvning 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. I projektet fanns dock inga resurser att utföra en fältkontroll för att bekräfta att en kalvning har faktiskt gett 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.

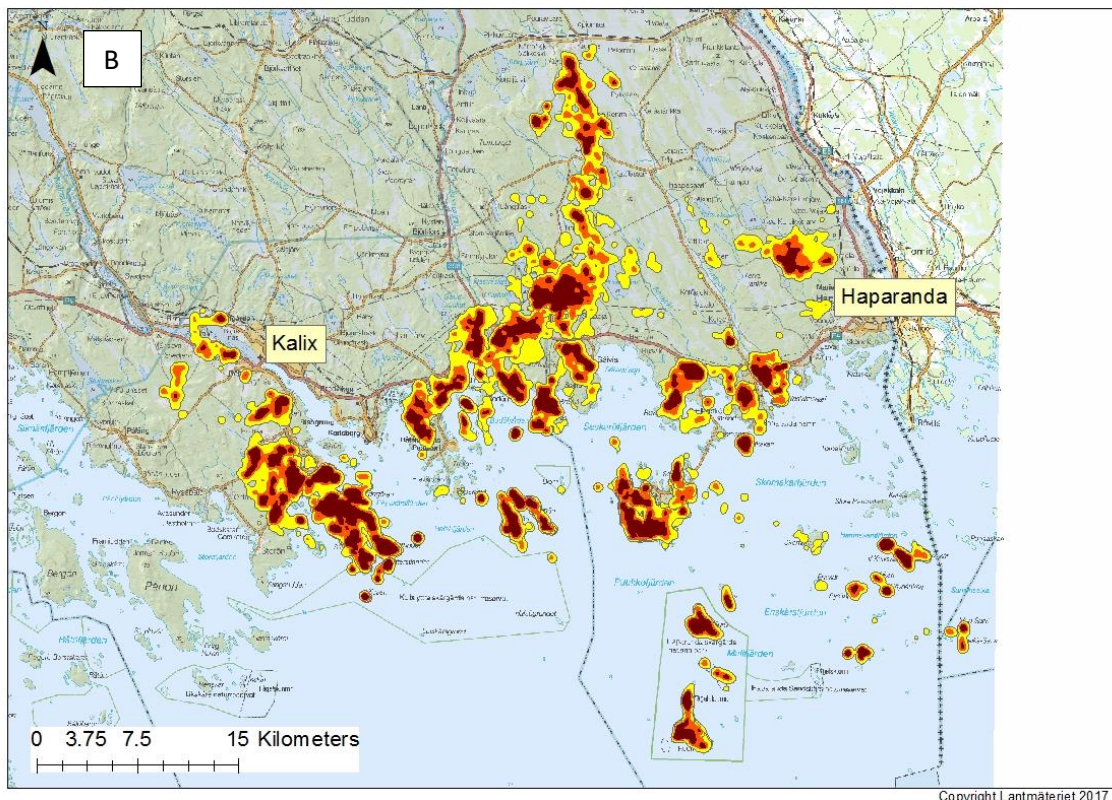
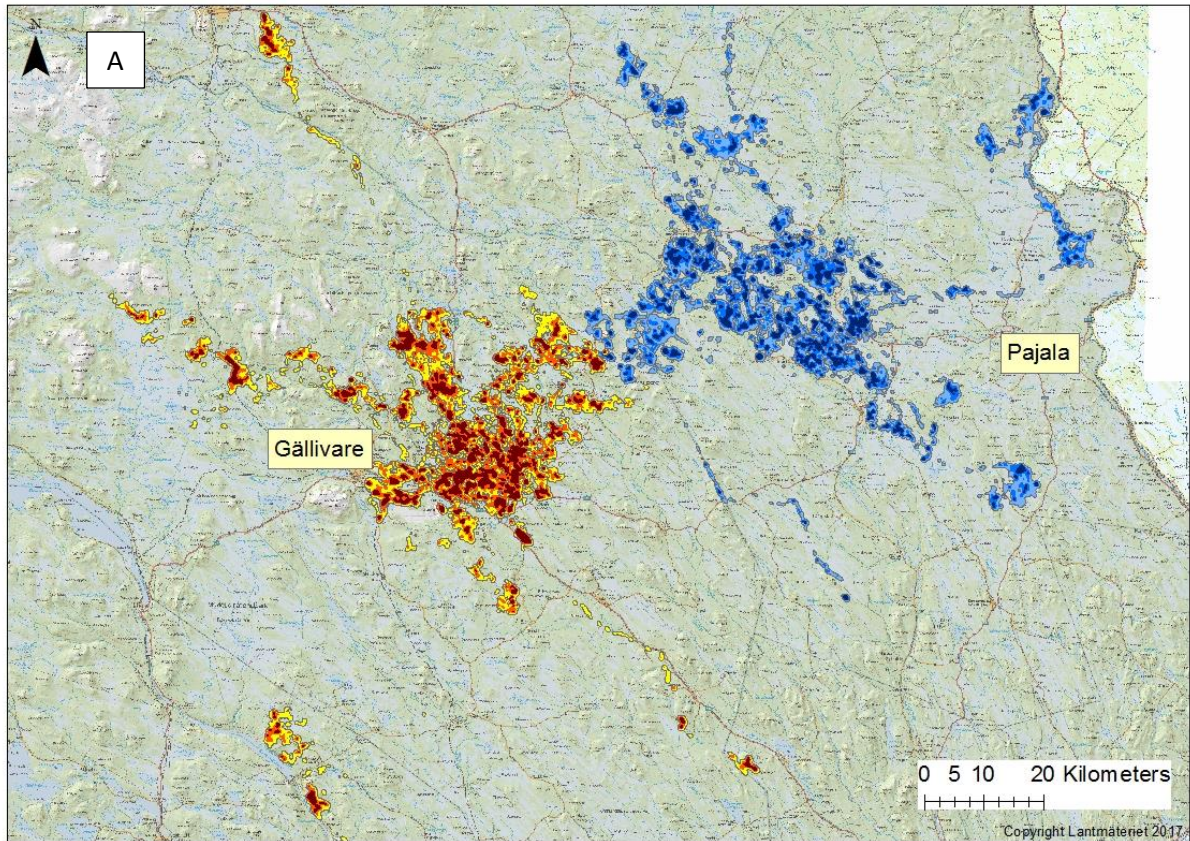
I Gällivareområde konstaterade vi att 15 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Medeldagen för kalvningen var 3:e juni (min 22:a maj, max 16:e juni). I Junosuandoområde konstaterade vi att 12 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Medeldagen för kalvningen var 29:e maj (min 13:e maj, max 15:e juni). I Haparanda-Kalixområde konstaterade vi att 20 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Medeldagen för kalvningen var 27:e maj (min 11:e maj, max 16:e juni).

Vandring, vinter- och sommarområden

En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de nyttjar i hemområdena. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation som har många vandringsälgar (Tabell 1). 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 4 A, B). Vi avrundade värden till de närmaste hundratal hektar.

Tabell 1. Genomsnittlig storlek av årshemområden.

95 % områdesskattning (området älgar rör sig över)		
Området	Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
Gällivare	4 290 ha ± 350 (n=23) (min 2 350 ha, max 7 870 ha)	7 760 ha ± 930 (n=6) (min 4 370 ha, max 10 370 ha)
Junosuando	3 450 ha ± 410 (n=21) (min 1 330 ha, max 8 490 ha)	5 160 ha ± 970 (n=9) (min 1 220 ha, max 11 790 ha)
Haparanda-Kalix	1 880 ha ± 200 (n=22) (min 600 ha, max 4 960 ha)	2 150 ha ± 530 (n=8) (min 650 ha, max 4 820 ha)
50 % områdesskattning (kärnområden)		
	Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
Gällivare	730 ha ± 40 (n=23) (min 390 ha, max 1 180 ha)	1 240 ± 100 (n=6) (min 1 020 ha, 1 650 ha)
Junosuando	590 ha ± 60 (n=21) (min 270 ha, max 1 300 ha)	780 ha ± 140 (n=9) (min 110 ha, max 1 680 ha)
Haparanda-Kalix	340 ha ± 34 (n=22) (min 130 ha, max 920 ha)	450 ha ± 90 (n=8) (min 150 ha, max 770 ha)



Figur 4. Helårsområden för GPS-märkta algar i Gällivare och Junosuando (A; Gällivare i gul-röd, Junosuando i blå) och Haparanda-Kalix (B) från mars 2016 till mars 2017. Gul/ljusblå är det totalområde algarna rör sig över. Orange/medelblå visar 75 % områdesskattningar. Röd/mörkblå är algarnas kärnområden där algarna tillbringar mest tid och utnyttjar intensivast.

Storleken av sommar- och vinterområden kan skilja sig mycket åt för älgpopulationer med vandringsälgar. I figur 5 visar vi sommar- och vinterområden för de märkta älgarna i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix. För att bestämma vilka av GPS positionerna tillhör älgarnas vinterområden respektive sommarområden, analyserade vi älgarnas förflyttningar över året. Det gjorde vi med hjälp av statistiska metoder som regressioner med ändringspunkter och visuell granskning.

Vi avgränsade för Gällivareområdet älgkornas vår- och sommarperiod till mellan 2:a juni och 12:e november och älgdjurarnas till mellan 26:e maj och 18:e oktober. Älgarnas vistelse i vinterområdena i Gällivare avgränsade vi till mellan 27:e november och 1:a maj för älgkorna och mellan 25:e december och 7:e maj för älgdjurarna. I Junosuandoområdet avgränsade vi vår-/sommarområden för älgkorna mellan 4:e juni och 7:e november och för älgdjurarna mellan 20:e maj och 23:e oktober. Älgarnas vistelse i vinterområdena i Junosuando avgränsade vi mellan 26:e november och 24:e april (älgkorna) och 29:e november och 2:a maj (älgdjurarna). Mellan dessa perioder var älgarna på vandring mellan områden och dessa data ingår inte i områdesskattningarna. Vi analyserade därmed storlek av vinter- och sommarområden utanför vandringsperioden (figur 5). Jämfört med Norrbottens inlandsälgar, betedde sig älgarna i Haparanda-Kalix skärgård annorlunda. Vi ser att bara ett fåtal älgar förflyttar sig mer än 10 km mellan vinter- och sommarområdet (figur 7); merparten av älgarna förflyttar sig snarare mellan öarna inom ett avstånd av 10 km. Eftersom älgarnas rörelsemönster inte visar någon tydlig vandringstart och -avslut, använde vi oss av medeltemperaturen (7 plusgrader i minst två veckor i 2016) i studieområdet för att bestämma när vegetationsperioden startar och därmed "vår- och sommarperioden" börjar. För att avgränsa vinterområden använde vi datumet när första snön kom till området 2016. Det gav en avgränsning av Haparanda-Kalix älgarnas vår- och sommarområden till mellan 20:e maj och 12:e november. Liksom för datumen baserad på rörelsemönstren ger det förstås en typ av medeldatum som är tidigt eller sent för några älgar. Vi kan till exempel se att en del av älgarna började röra på sig på våren mellan öarna redan i början på maj och de få som verkligen migrerade gjorde det alla innan 20:e maj (figur 7).

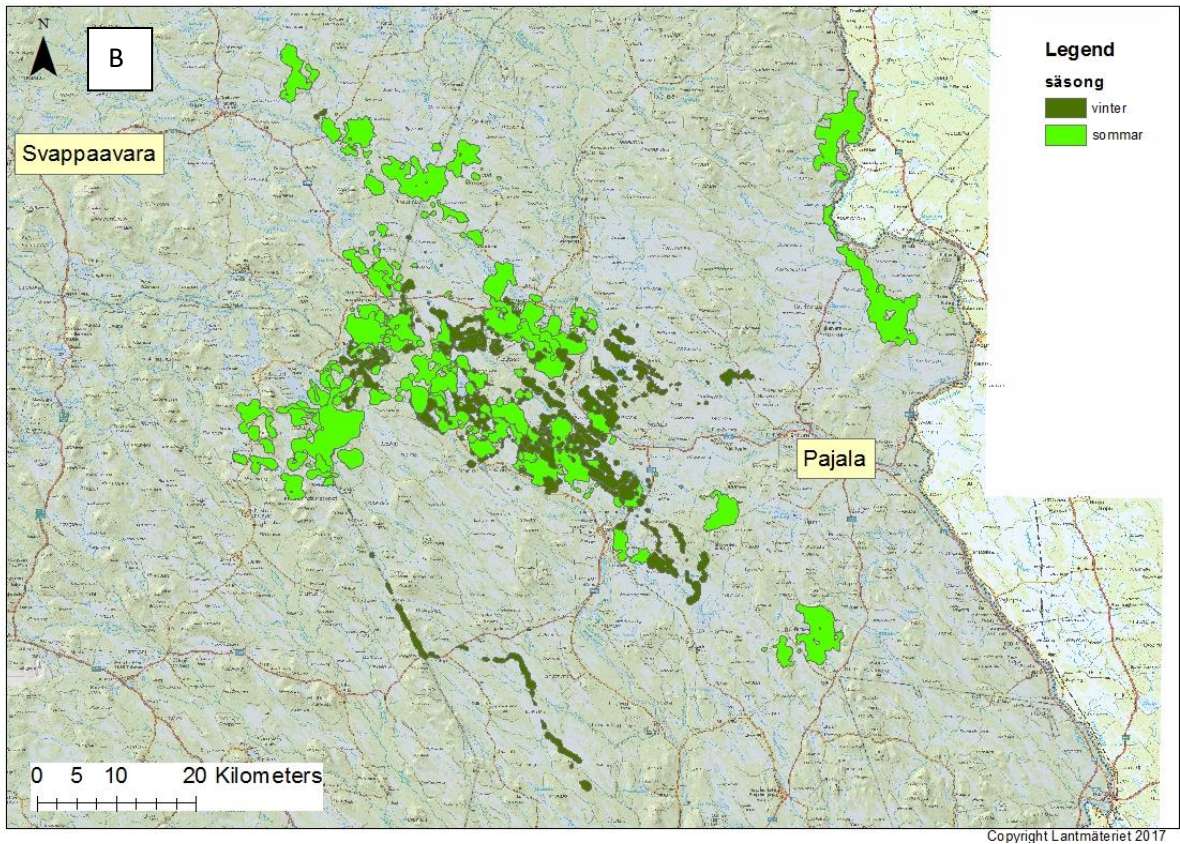
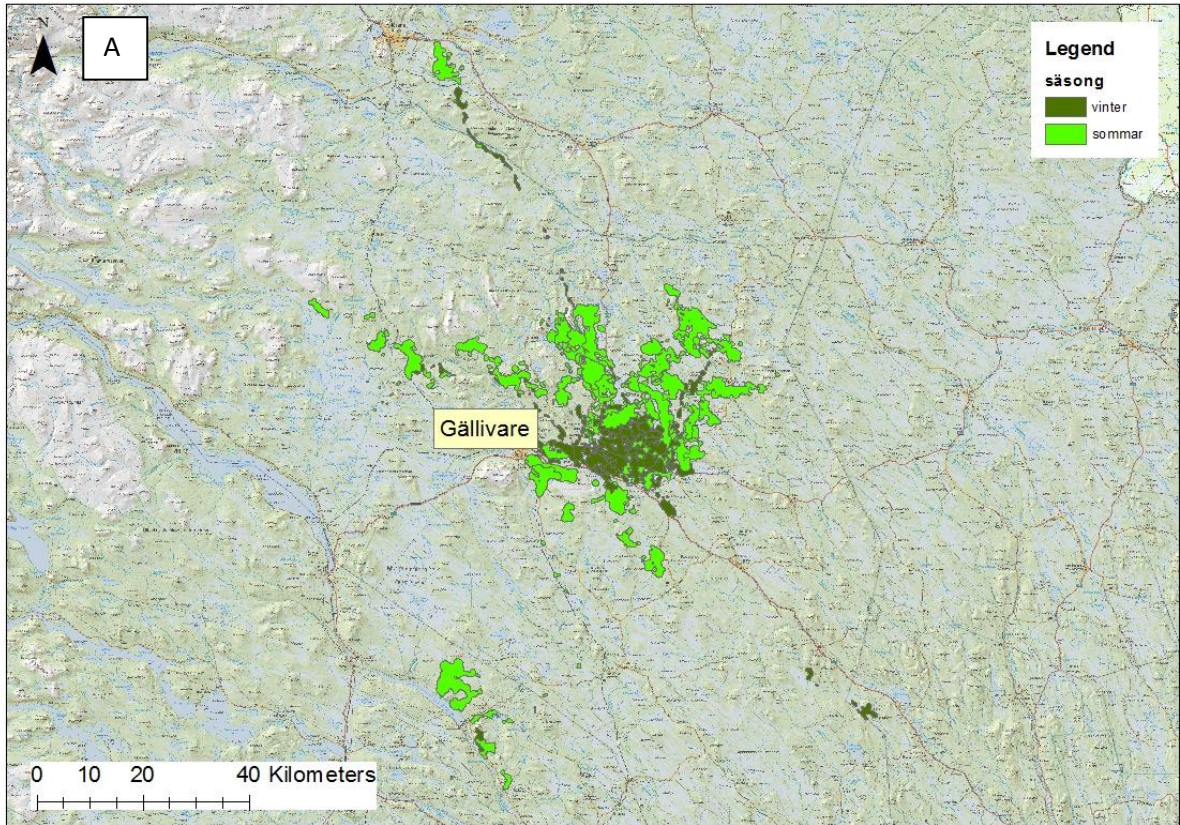
Under vår- och sommar hade älgkorna (n=22) i Gällivareområdet en genomsnittlig hemområdesstorlek på 2 500 ha (min 1 020 ha, max 7 590 ha). Vinterområdena var i medel mindre, men varierade mycket mellan korna (1 630 ha, min 870 ha, max 4 130 ha, n=22). För älgdjurarna (n=6) var områden under vår- och sommarperioden betydligt större än under vintern (sommar: 4 980 ha, min 2 760 ha, max 6 800 ha jämfört med ett medelvärde av 1 800 ha under vinter, min 1 330 ha, max 2 930 ha). På samma sätt var medelstorleken av vår-/sommarområden i Junosuandoområdet större än vinterområden (älgkor - sommar: 1 810 ha (n=21), min 710 ha, max 4 720 ha, vinter: 1 140 ha (n=21), min 160 ha, max 3 170 ha; älgdjur - sommar: 3 860 ha (n=8), min 2 210 ha, max 7 320 ha; vinter: 1 160 ha (n=9), min 400 ha, max

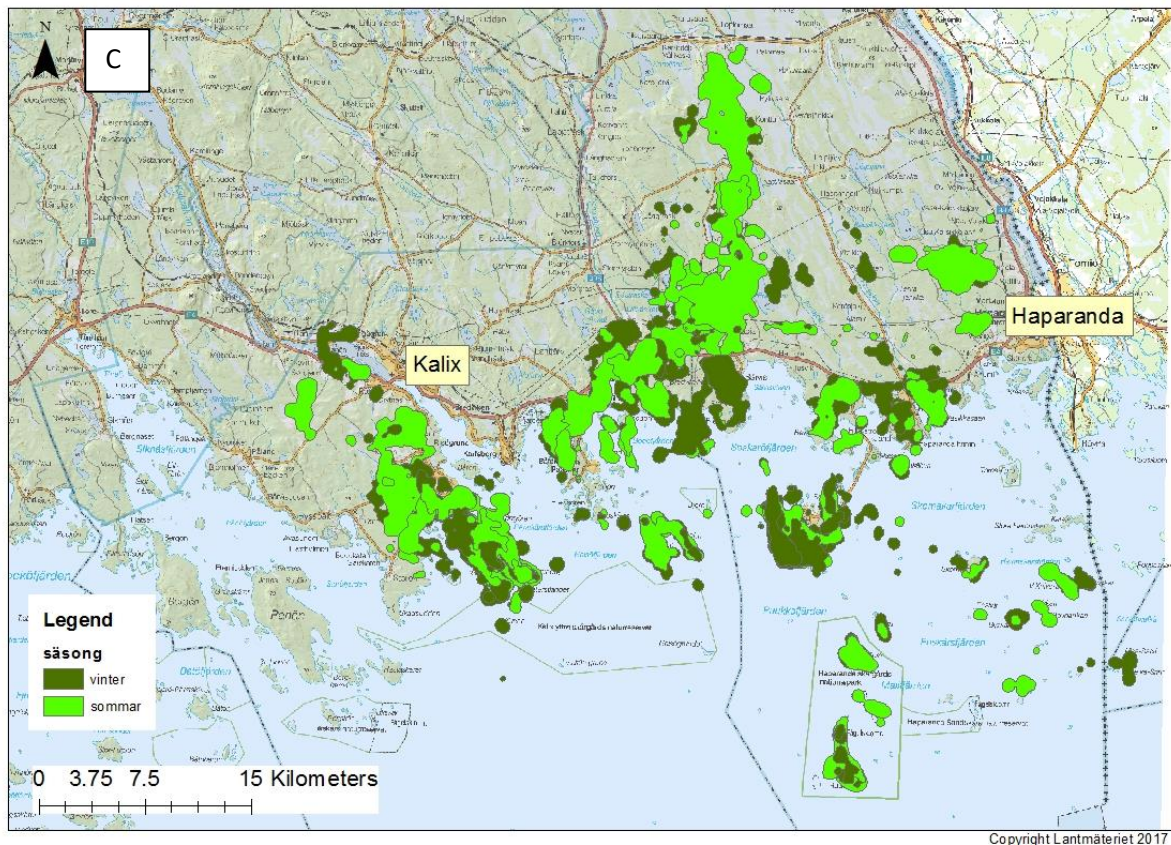
2 090 ha), men varierade också mycket mellan olika älgar för varje kön. För älgarna i Haparanda-Kalix skärgård var skillnaden i medelvärde mellan vår-/sommarområden och vinterområden mindre jämfört med de två inlandsområden (älgkor (n=22) – sommar: 1 150 ha min 520 ha, max 3 910 ha; vinter: 1 530 ha, min 430 ha, max 2 780 ha; älgdjurar (n=8) – sommar: 1 820 ha, min 380 ha, max 3 890 ha; vinter: 1 540 ha, min 500 ha, max 2 680 ha). Vi avrundade värden till de närmaste hundratal hektar.

I områdena Gällivare och Junosuando hade älgarna tydligt åtskilda säsongsområden med ett överlapp i medel mellan 1-4 % – även om alla inte vandrade stora avstånd (medel överlapp av vinter- med sommarområdet visas i Tabell 2). Däremot överlappade älgarnas säsongsområden betydligt mer i Haparanda-Kalix området med ett medelvärde mellan 48-56 % (Tabell 2).

Tabell 2. Överlapp mellan sommar- och vinterområden

Områden	Överlapp av sommar- med vinterområden	Överlapp av vinter- med sommarområden
Gällivare	1 % (min 0 %, max 4 %)	4 % (min 0 %, max 12 %)
Junosuando	2 % (min 0 %, max 9 %)	4 % (min 0 %, max 17 %)
Haparanda-Kalix	56 % (min 11 %, max 93 %)	48 % (min 15 %, max 98 %)

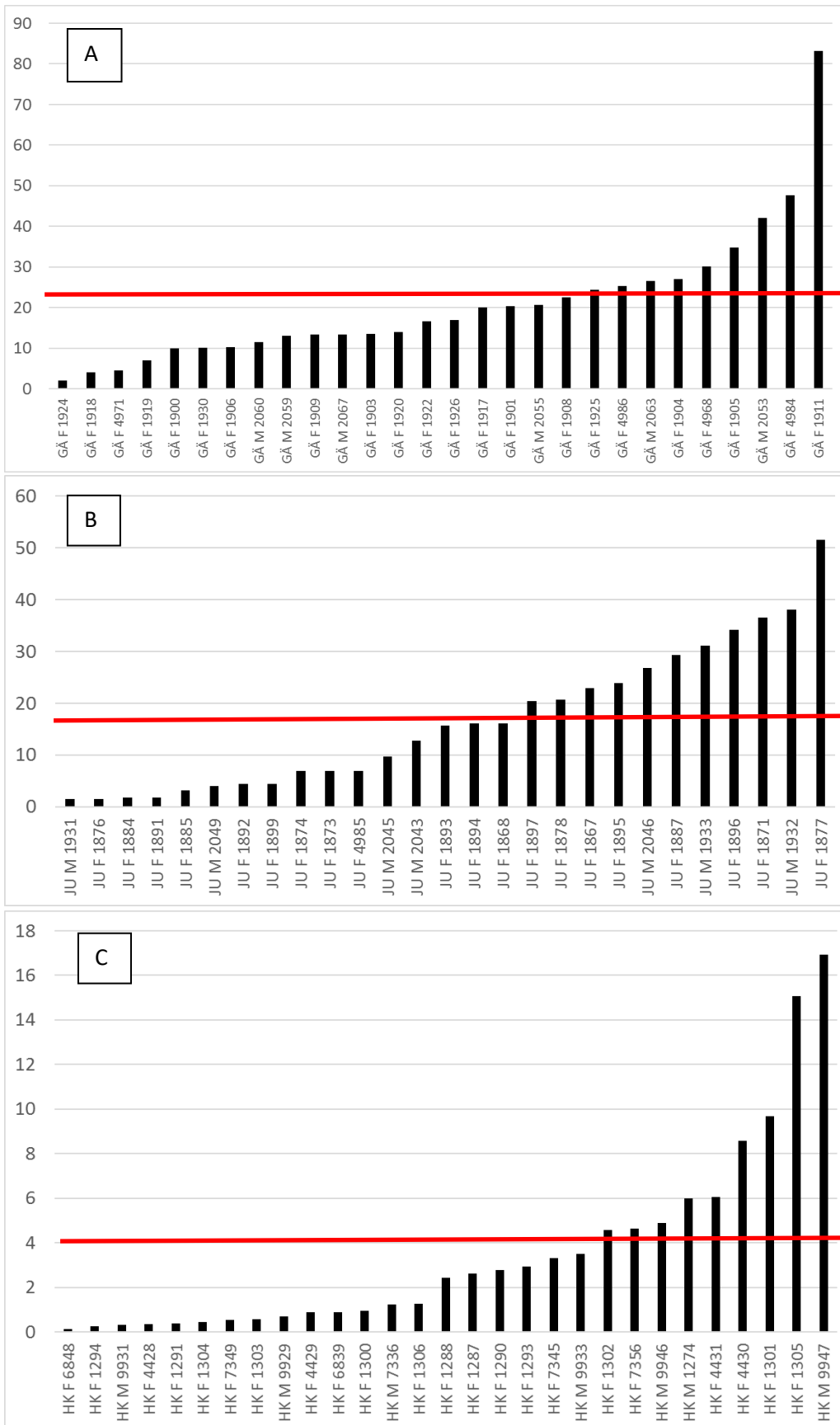




Figur 5. Sommar- och vinterhemområden för GPS-märkta älgar i Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C) i 2016/2017.

Vandringsstrategier

En central fråga i uppdraget för den här studien är att förbättra vår kunskap om andelen av älgar som utvandrar, hur långt de vandrar, när de startar vandring och vart de vandrar. Ett sätt att visa hur trogen en älg är till ett visst område är att titta på avståndet mellan vinter (1:a april) - och sommarområdet (15:e juli). Våra resultat pekar på en del variation (figur 6 A-C). Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett på samma område, medan andra flyttar från vinterområdet till ett sommarområde som ligger längre bort. Vi ser inget mönster att tjurar vandrar längre än korna i något av de tre områdena (figur 6 A-C). Istället är variationen stor mellan olika älgindivider. Det genomsnittliga avståndet mellan positioner i april med positioner i juli varierar tydligt mellan de tre studieområdena där älgarna i inlandet vandrar i genomsnitt längre än älgarna i skärgården. Medelavståndet var 21 km i Gällivare (röda linjen; min 2 km, max 83 km, figur 6 A), 17 km i Junosuando (röda linjen; min 1 km, max 52 km, figur 6 B) och 4 km i Haparanda-Kalix (röda linjen; min 120 m, max 17 km, figur 6 C).

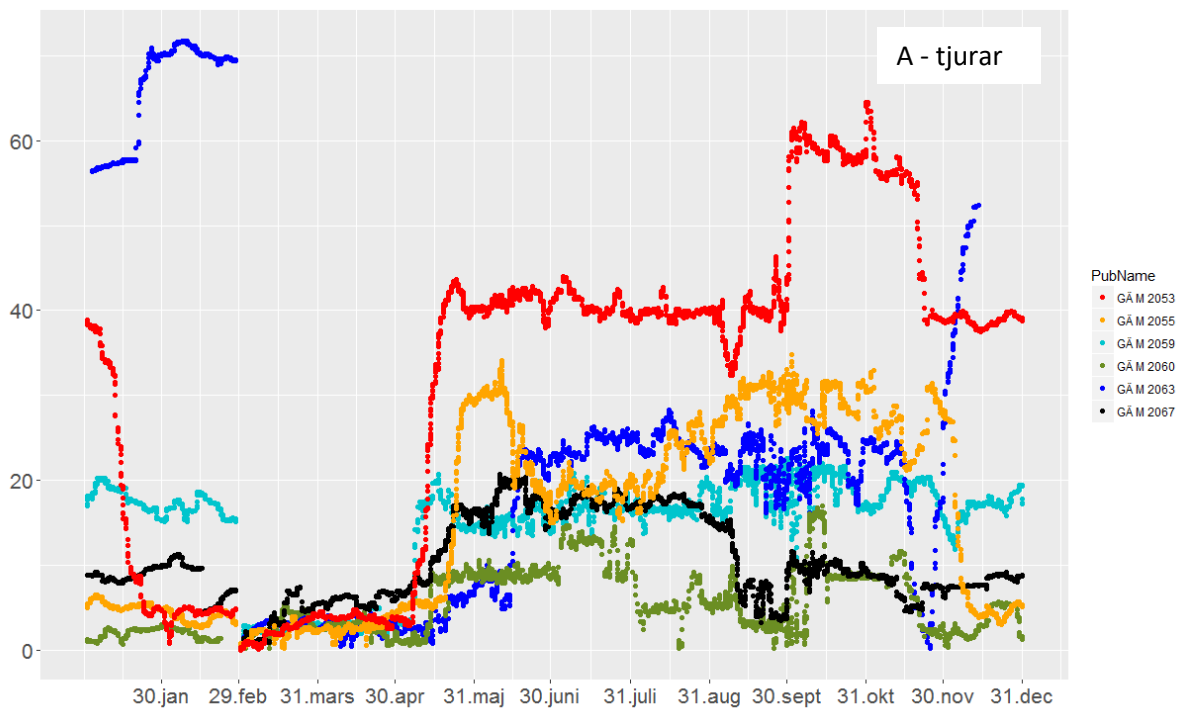
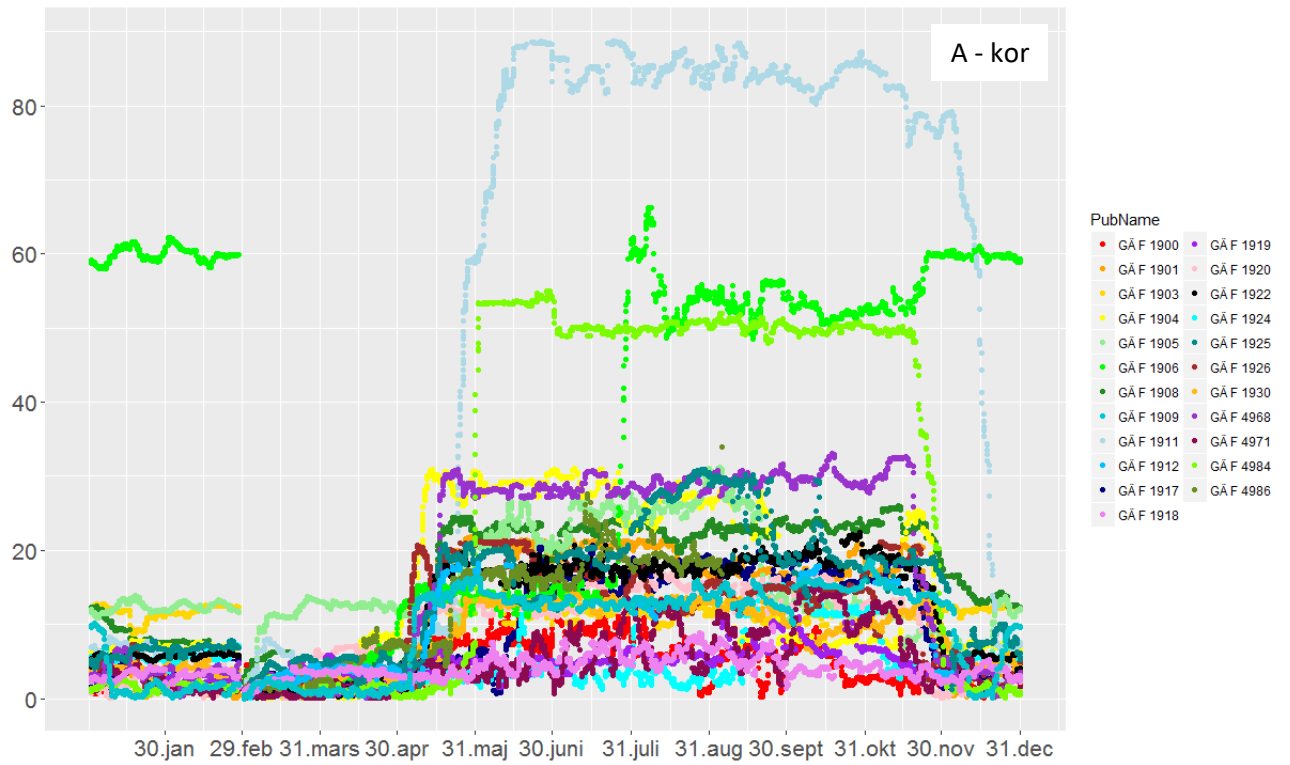


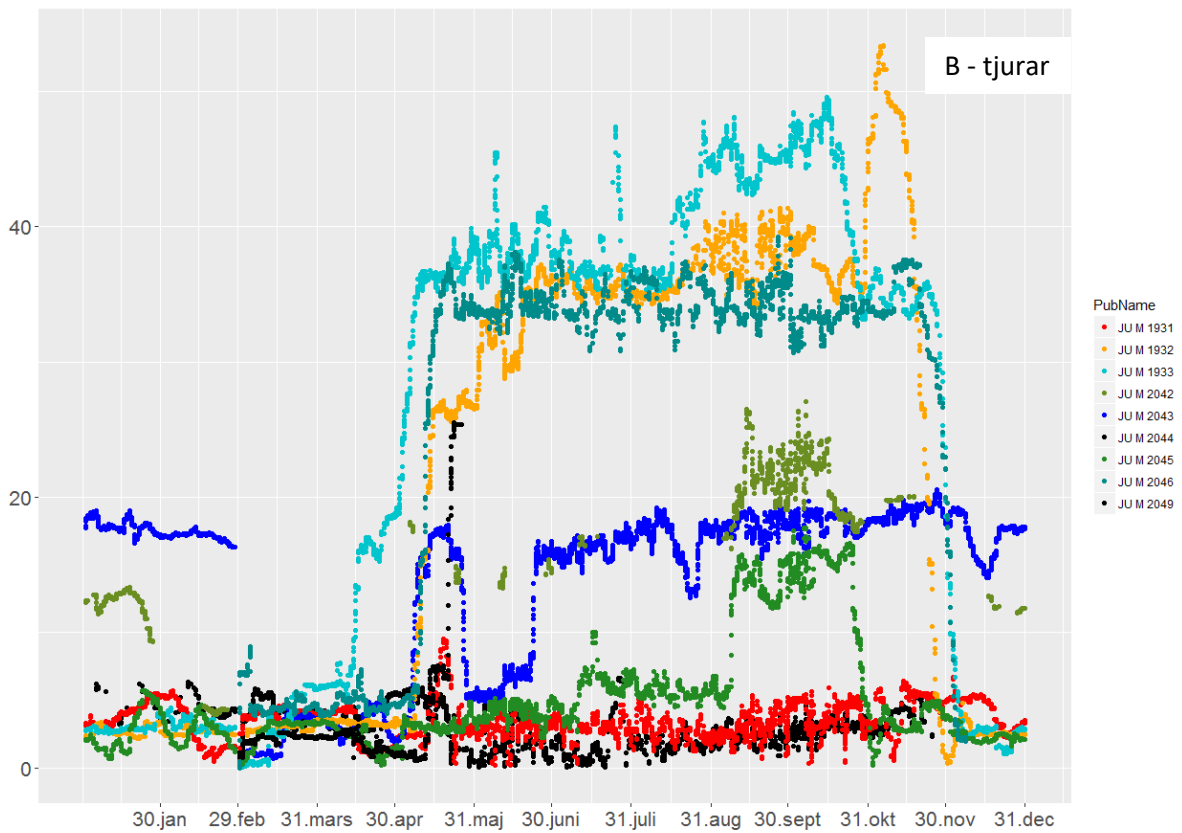
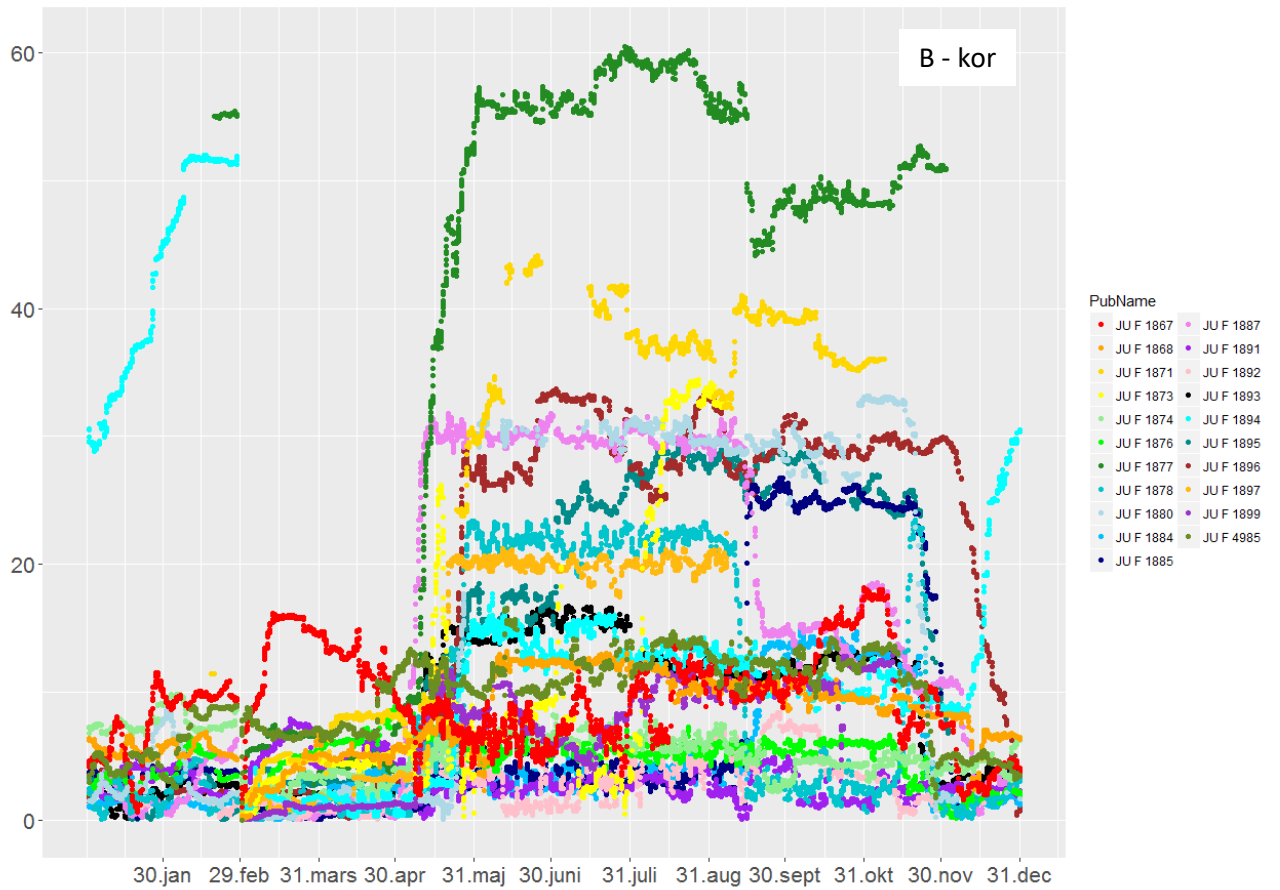
Figur 6 Avstånd [km] mellan vinterområde (1:a april) och sommarområde (15:e juli) i 2016 för GPS-märkta älgar i område Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C). (M=Tjur, F=Ko).

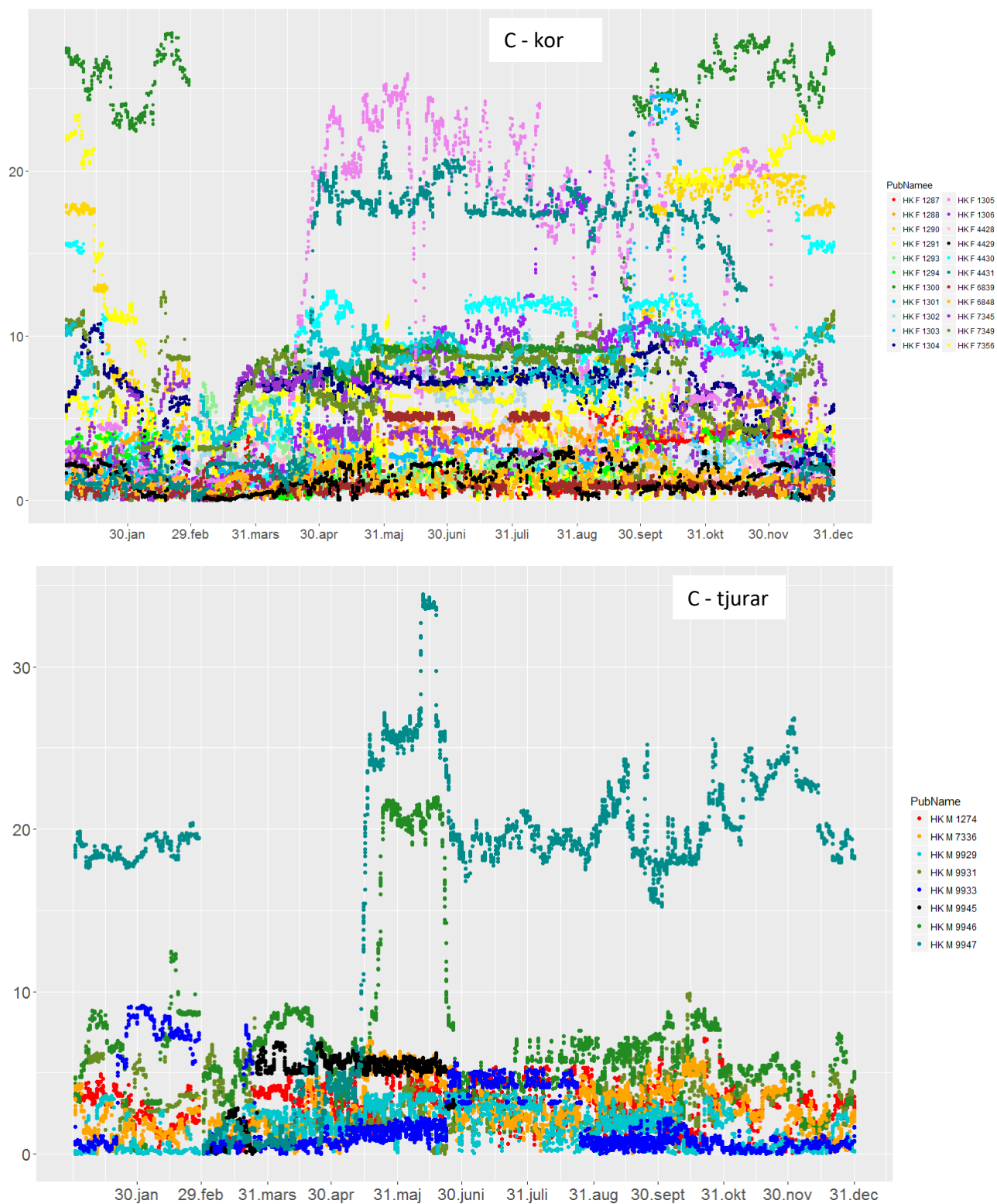
För att bättre redovisa variationen i vandringsbeteende mellan älgarna och tydliggöra olika strategier, är ett bra verktyg att titta på hur älgarnas avstånd till sina märkningspositioner (i vinterområdet) förändras under året (figur 7). Vi får komma ihåg att tjurarnas stickprov är mindre än kornas för de olika områdena, några tjurar sköts under älgjakten eller tappade sitt halsband under sommaren. Det betyder att enskilda individer kan påverka mönster vi ser mer än i ett större stickprov. Figuren tydliggör fyra punkter:

- 1) avståndet hur långt älgarna vandrar varierar mellan olika älgar oavsett kön
- 2) korna är mer synkroniserade i tid när de vandrar in och ut till vinterområdet än älgdjurarna
- 3) korna är mer ortstroga, men många älgar återvänder kommer inte tillbaka till samma vinterområde varje år
- 4) älgkorna verkar ha mer avgränsade och stationära sommarområden medan älgdjurarnas rörelse tyder på att de inte stannar särskilt länge i ett och samma område utan förflyttar sig oftare mellan olika områden (figur 7).

Jämfört med de två inlandspopulationerna förflyttar sig älgarna i Haparanda-Kalix området över ett betydligt mindre område och visar också en större överlapp av sina vår-/sommarområden med områden de nyttjade under vintern. De flesta älgarna i skärgården förflyttar sig mer inom närområden. Sammanlagt bekräftar observationer i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix vad vi har sett i andra älgpopulationer i Sverige. I varje population finns en variation hur långt en enskild älg vandrar. Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett på samma område, men andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. Tittar vi dessutom på en större skala och på områden som ligger tillräcklig 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 under en viss säsong tydligt, fördelas älgar på en större skala kontinuerligt över områden, det vill säga att det finns på en större rumslig skala inga områden som är helt utan älg.





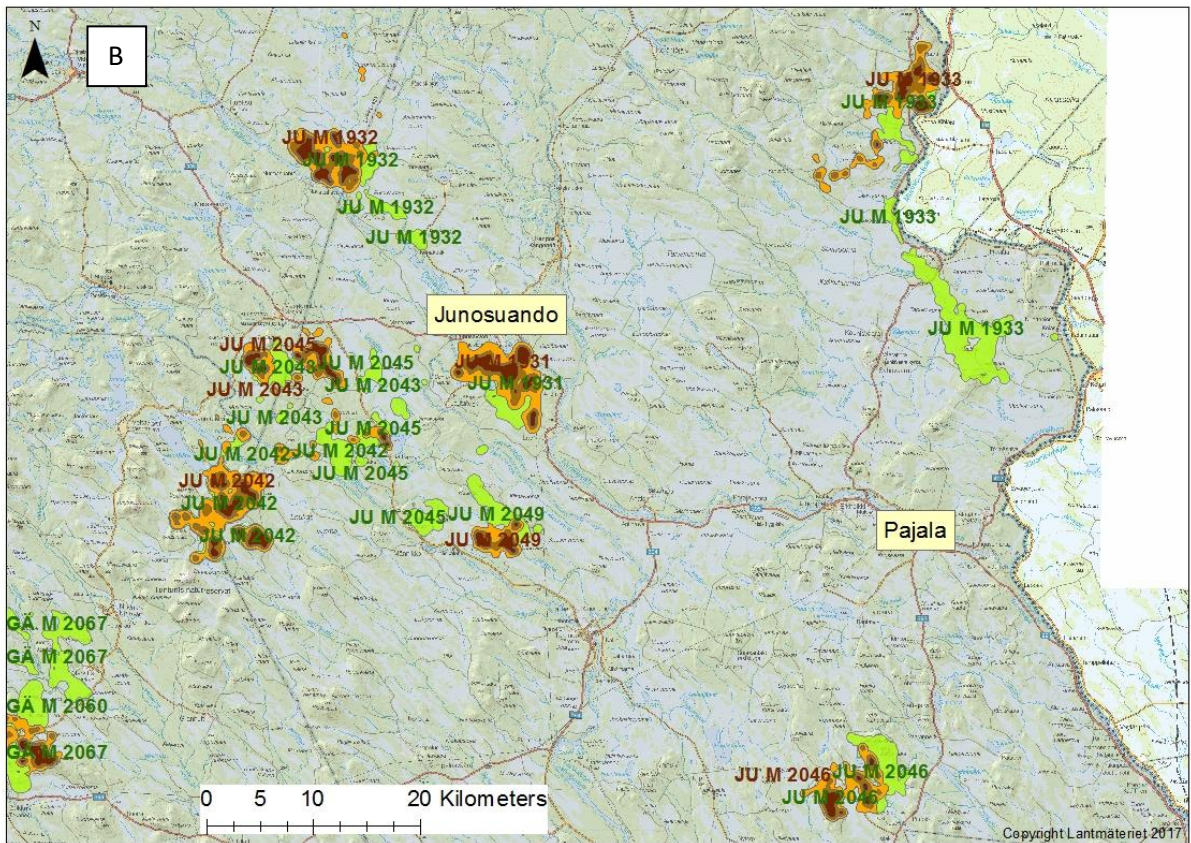
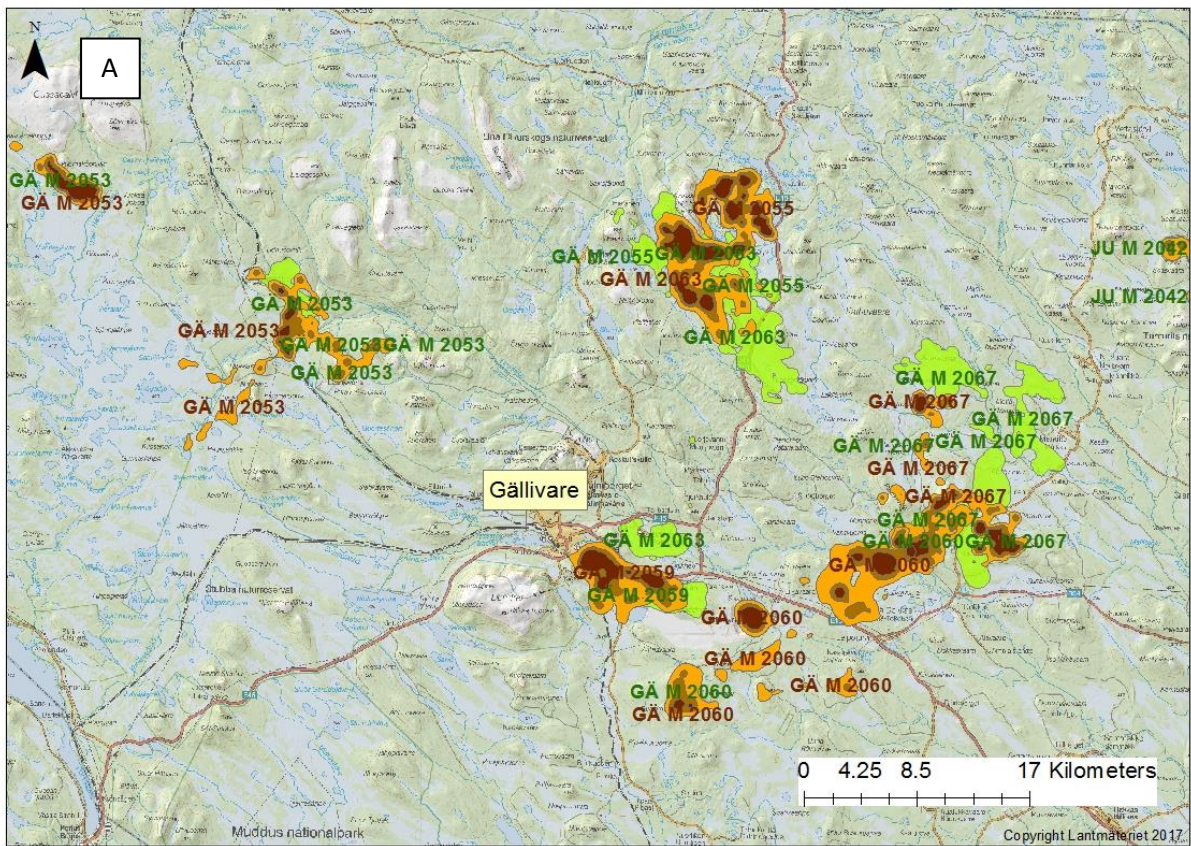


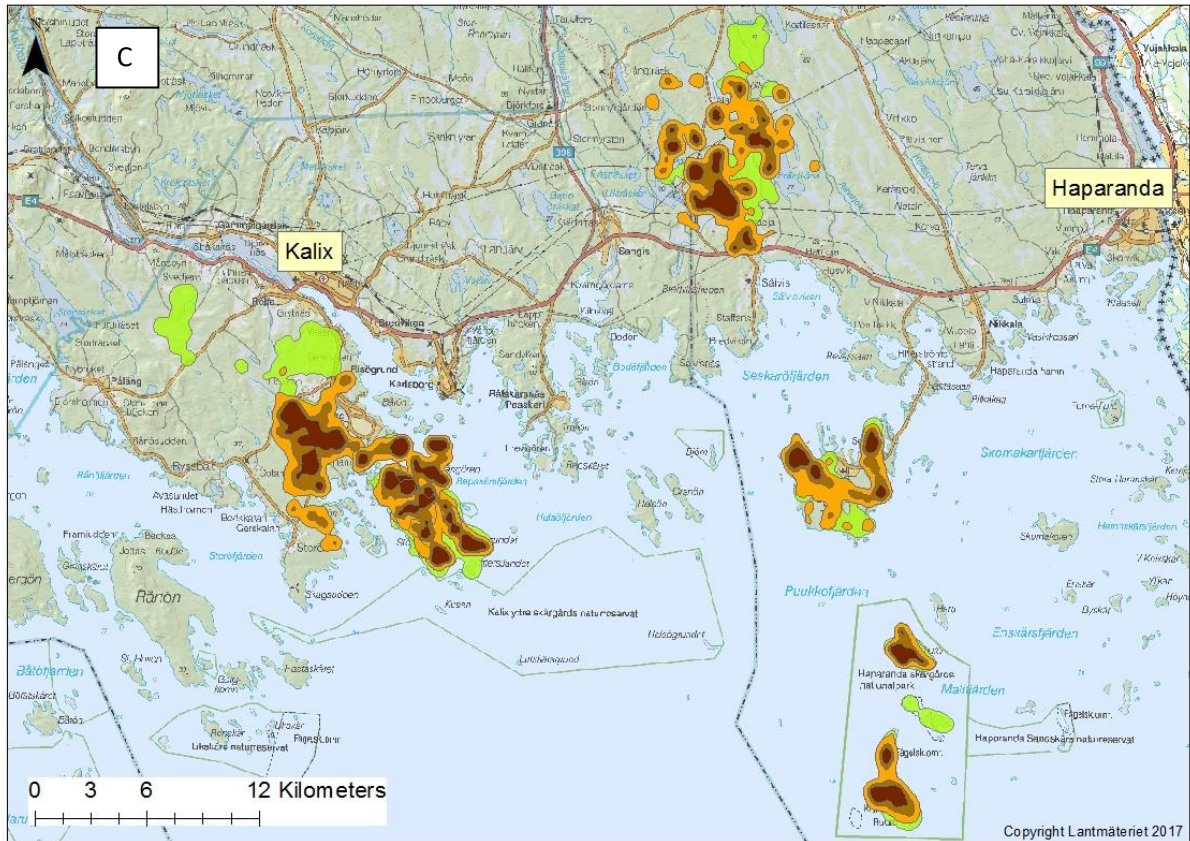
Figur 7. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgar i de tre referensområden Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C) som avstånd [km] från märkningspositionen (i vinterområdet) mellan mars 2016 och mars 2017. 0 km är lika med vinterområdet (märkplatsen) år 1, och exempelvis 20 är 20 km från vinterområdet

Vandringstider

Medan vandringen under våren är en tidsmässigt ganska avgränsad process, visar tidigare studier att vandringen till vinterområden normalt är en utdragen process med en topp i november och december (Figur 7). Under året 2016 var det dock tvärtom i Gällivare och Junosuando områden. I Gällivare lämnade älgkorna i medel sitt vinterområde 1:a maj och kom fram i sommarområdet drygt en månad senare den 2:a juni. Sin höstvandring tillbaka till vinterområdet började älgkorna i medel den 12:e november och avslutades i medel den 28:e november efter 14 dagar. En älgko (F1906) och två av de sex älgdjurarna (M2063 och M2059) återvände dock inte till området där de märktes (figur 7). Älgdjurarna började i medel sin vårvandring 7:e maj och avslutade den 26:e maj. I medel lämnade djurarna sina sommarområden den 18:e oktober och anlände i vinterområdet 25:e december och höstvandringen pågick därmed 68 dagar. I medel började älgkorna i Junosuando området sin vandring till sommarområden den 24:e april och var framme den 3:e juni efter 41 dagars vandring. Sin höstvandring tillbaka till vinterområdet började älgkorna i medel den 7:e november och avslutade den 26:e november efter drygt 20 dagar. Älgdjurarna i Junosuando område lämnade i medel den 2:a maj sina vinterområden och var framme vid sina sommarområden efter 18 dagar den 20:e maj. Deras vandring tillbaka till vinterområden omfattade 37 dagar och började den 23:e oktober och avslutades den 29:e november. Liksom i Gällivareområdet fanns det några älgkor och -djur som inte återvände till vinterområdet där de märktes (figur 7). I Haparanda-Kalix område var vandringsbeteende inte så tydligt utpräglat; merparten av älgarna höll sig inom 10 km avstånd till vinterområdet där de märktes (figur 7). Men även här ser vi en att några älgar vandrar "ut" och inte kommer tillbaka under kommande året (t.ex. ko F1300 och en tjur M9947, figur 7).

I Gällivare och Junosuandoområdena ser vi att en del av djurarna (men också några kor) gjorde en ytterligare förflyttning till andra områden under september/oktober månad, vilket tyder på att djurarnas brunstområden inte nödvändigtvis sammanfaller med deras vår-/sommarområden (figur 7). Att kartlägga älgdjurarnas brunstområde kan vara relevant för en hållbar älgförvaltning. Tidigare studier om älgarnas rörelse under hösten och data av de fem älgdjurarna i den här studien (figur 2, 3, 4) tydliggör att älgdjurarna är mer aktiva under september och oktober. Vi valde därför att beräkna älgdjurarnas uppehållsområden mellan 1:a september till 31:a oktober, medveten om att omfattar brunstens toppar såväl som perioden kring denna. I alla tre områden infattas djurarnas brunstområde i regel med deras sommarområden, men avgränsas tydligt till vissa delar för några djur (figur 8 A, B, C).





Figur 8. Vår-/sommarområden (95 % skattning, ljus grön) och områden under brunstperioden (brun, på tre olika skalor) för GPS-märkta älgdjurar i Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C) under höst 2016 (1:e september till 31:a oktober).

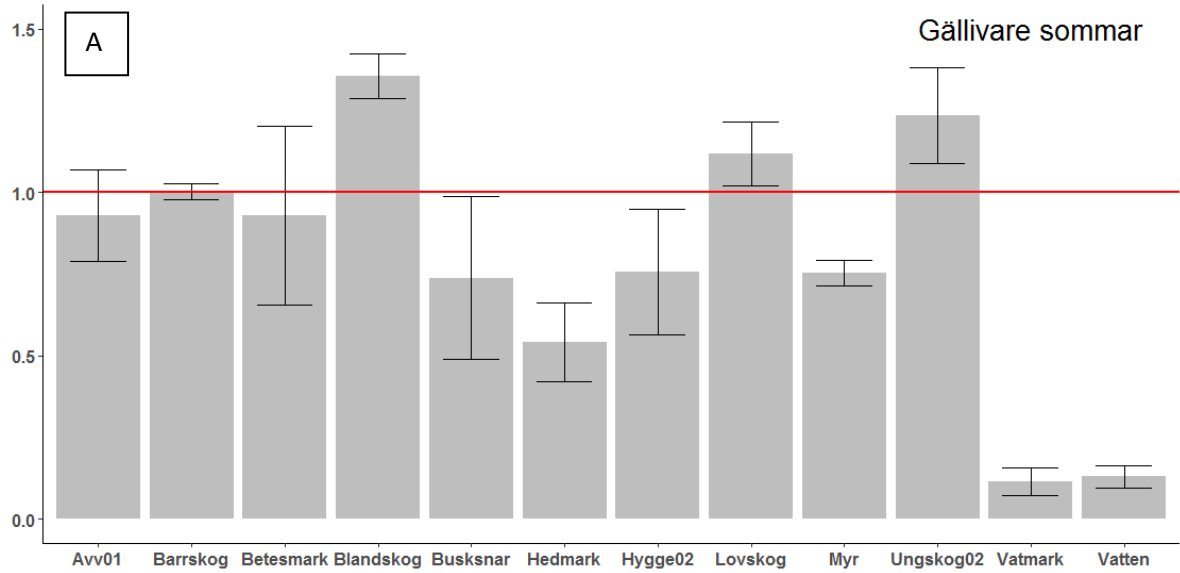
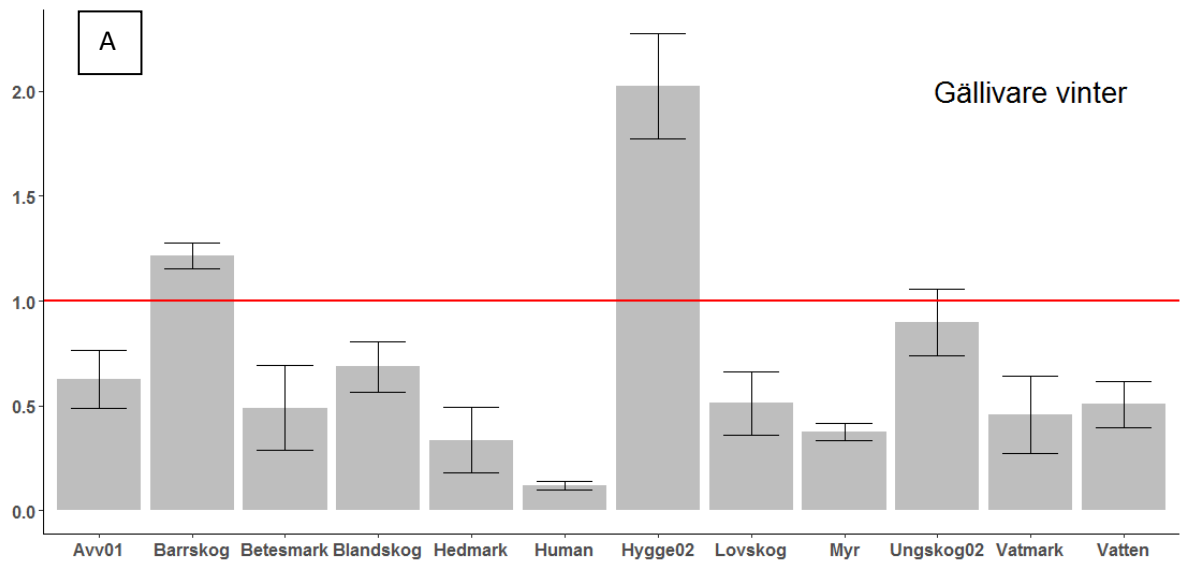
Landskapsanvändning och livsmiljön

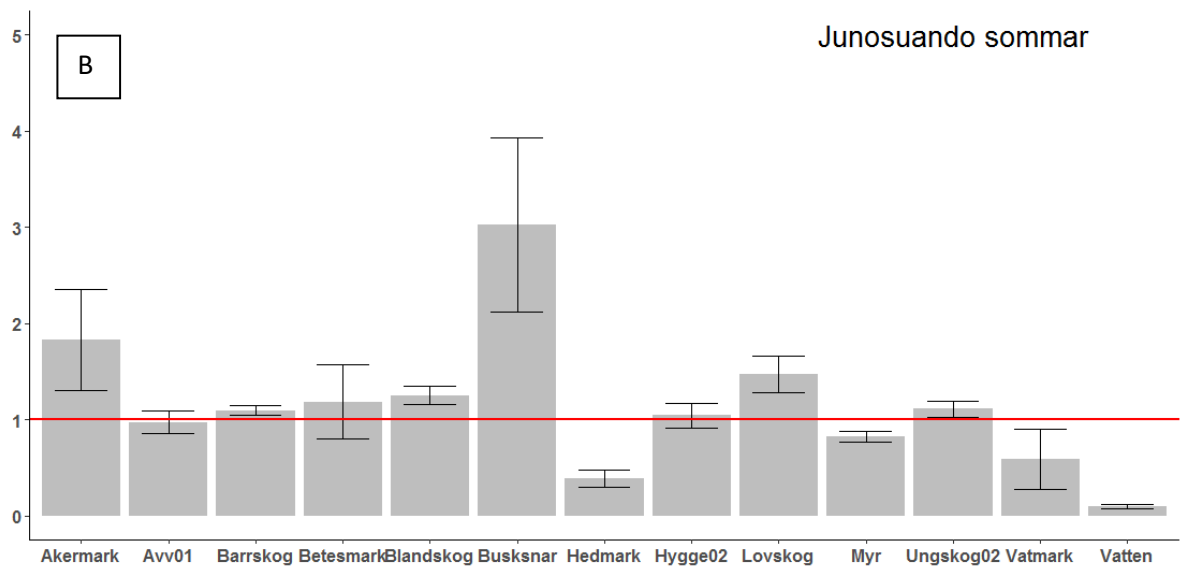
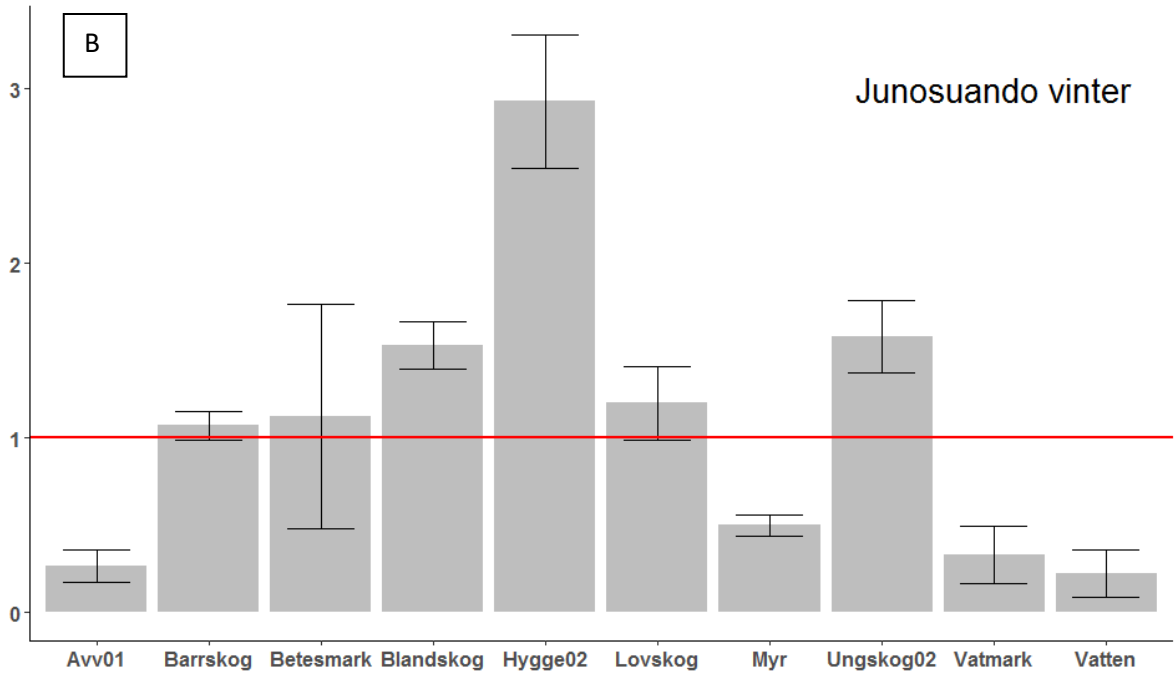
En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vad älgarna nyttjar i hemområdena. För att se vad älgarna valde för livsmiljöer jämfört med vilka miljöer som var tillgängliga, beräknade vi ett selektionsindex (Manly Habitat Selection Index). Med den här metoden jämförde vi vilka livsmiljöer älgar hade tillgängliga i sina respektive säsongsområden (95 % skattningar) och vilka av dessa livsmiljöer de faktiskt använde (GPS positioner). Jämförelsen av tillgänglighet och användning beskriver om vissa livsmiljöer används mer eller mindre än vad man kunde anta utifrån deras tillgänglighet och därmed beskriver om älgen väljer eller undviker en viss livsmiljö.

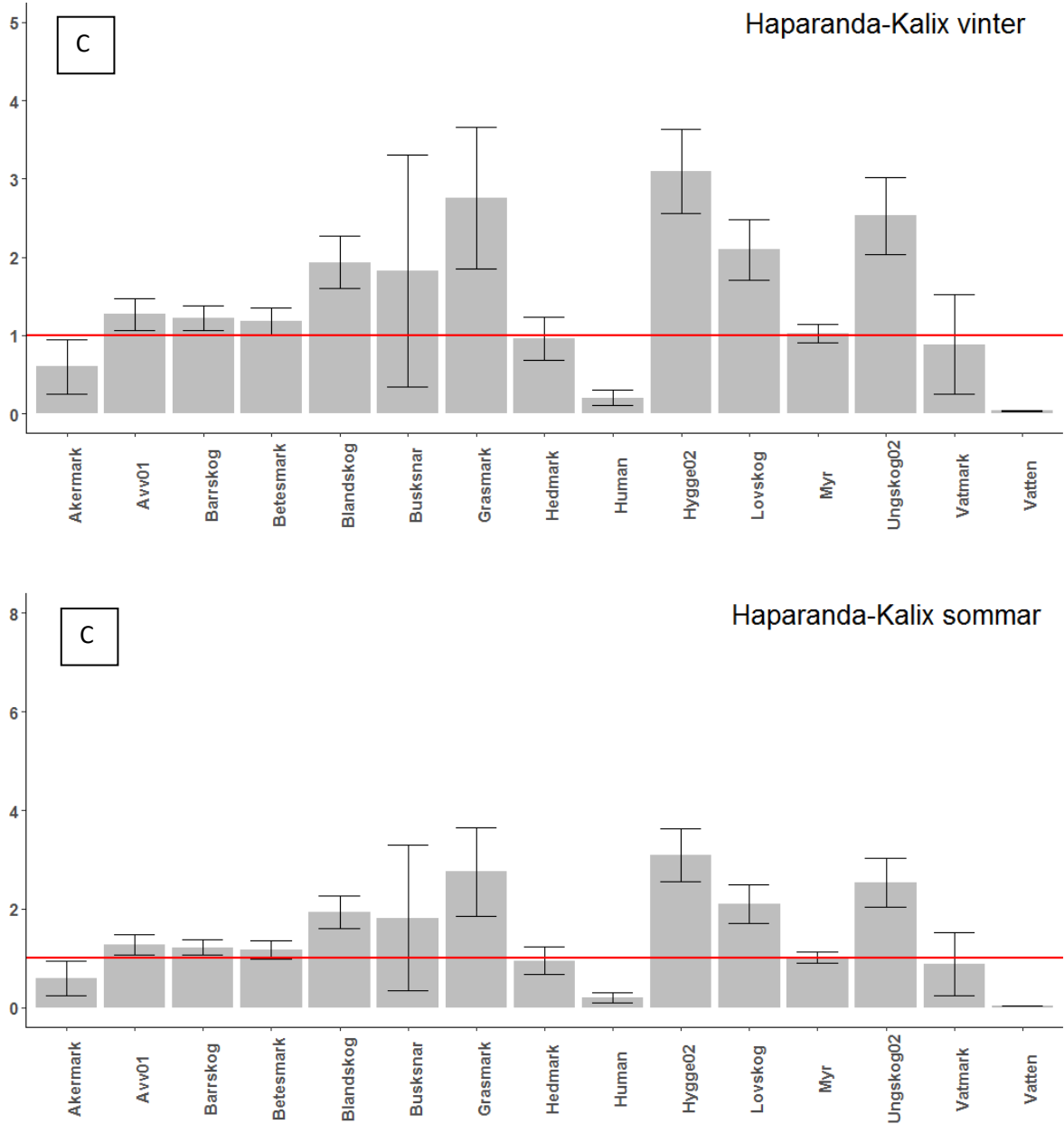
I Gällivareområdet i sina vår-/sommarområden nyttjade de GPS-märkta älgarna framförallt bland-, löv- och ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad dessa var tillgängliga. I sina vinterområden använde de barrskog, hyggen (klassificerat 2002, förmodligen idag ungskog) och ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad de var tillgängliga. De andra livsmiljöerna nyttjades i relation till vad de var tillgängliga eller mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 A).

I Junosuandoområdet nyttjade älgarna under vår/sommar åkermark, busksnår och lövskog mer i relation än vad de var tillgängliga och under vintern användes livsmiljöer som blandskog, hyggen (klassificerat 2002, förmodligen idag ungskog) och ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad de var tillgängliga. De andra livsmiljöerna nyttjades i relation till vad de var tillgängliga eller mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 B).

I sina vår-/sommarområden nyttjade älgarna i Haparanda-Kalixområdet livsmiljöer som gräsmark, bland- och lövskog, såväl som ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad de var tillgängliga. Under vintern användes livsmiljöer som gräsmark, bland- och lövskog, hyggen (klassificerat 2002, förmodligen idag ungskog) och ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad de var tillgängliga. De andra livsmiljöerna nyttjades i relation till vad de var tillgängliga eller mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 C).







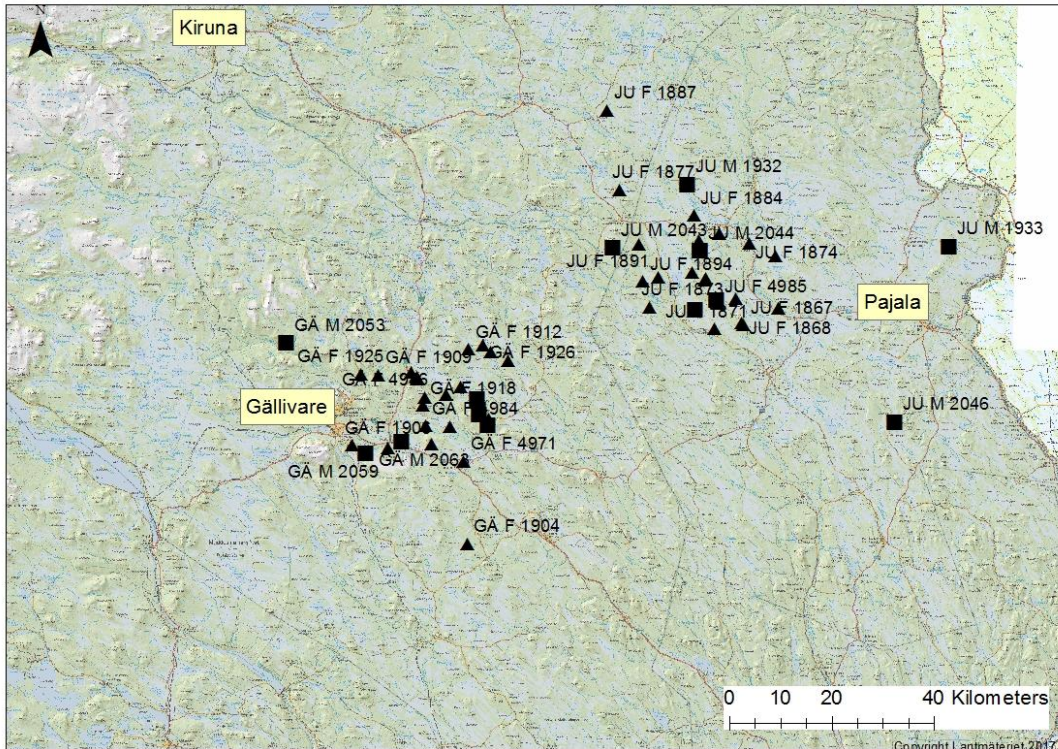
Figur 9. Selektion av olika livsmiljöer i vår-/sommarområden (överst) och vinterområden (nederst) av GPS-märkta älgar i Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C), mars 2016/2017. Livsmiljöer med värden större än 1 används i genomsnitt mer än vad de är tillgängliga, livsmiljöer med värden mindre än 1 är i genomsnitt mindre använda än tillgängliga och värden lika med 1 – då nyttjas området i proportion till tillgänglighet. Avv01: avverkningar anmänt och utfört sen 2001 enligt skogsstyrelsen, Hygge02: klassificerat som hygge i kartan från 2002 (förmodligen ungskog idag), Ungskog02: klassificerat som ungskog i kartan från 2002.

Sammanfattning första året

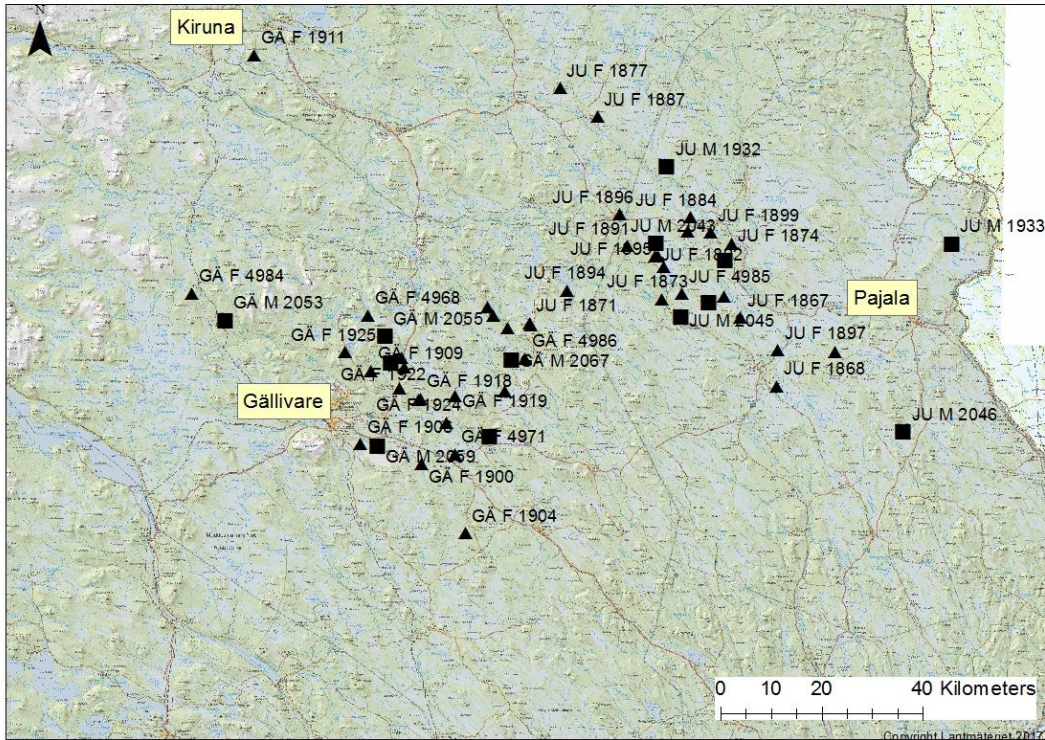
Att börja i ett nytt studieområde är alltid spännande. Kommer mönstren att se ut som vi kan anta från andra områden? Studierna i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix har fungerat bra det första året. Andelen av älgar som försvinner en del av året ur GSM-täckning är litet eftersom området älgarna rör sig över har hyfsat bra täckning. De som försvinner en stund skickar sin positionsinformation när de dyker upp igen. Som förväntat ser vi skillnader mellan olika älgindivider - ett fåtal älgar verkar ha helt skilda sommar- och vinterområden, andra har områden som överlappar delvis. Området saknar den skarpa och i viss mån styrande landskapsstrukturen som i fjällen där dalgångar ofta kan påverka älgarnas rörelse. Men vi ser att de stora älvar som Torneälven, Tändöälven och Kalixälven påverkar älgarnas vandringsriktning. Detta leder till att älgarna går en lite åt olika när de vandrar till sina vår-/sommarområden och det inte finns en enskild huvudriktning. Älgarna i skärgården rör sig i en speciell livsmiljö. Flera älgar rör sig flitigt mellan olika öar både sommar och vinter. De verkar vara relativt aktiva inom relativt små hemområden. I motsats till de två inlandspopulationerna ser vi inget tydligt vandringsmönster och avståndet mellan säsongsområden är betydligt mindre och överlappar mycket mer för älgarna i skärgården. SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera områden i Norrbotten visar tydligt på en större skala att älgstammen hela tiden är i flöde med ett utpräglat utbyte mellan olika områden (t.ex. studieområdena Junosuando, och Gällivare med studieområdet Svappavaara). Detta betyder att även om älgtätheten lokalt kan minska under en viss säsong, fördelas älgar på en större skala kontinuerligt över områden och på en större rumslig skala finns inga områden som är helt utan älg. För några älgar ser vi en stegvis förflyttning under sommaren där de förflyttade sig till nya områden. Studier av GPS-märkta älgar från andra områden i Norrbotten möjliggör att vi kan jämföra älgars beteende från olika delar av länet och sätter beteende vi ser för älgar i dessa tre områden i relation till andra delar av Norrbotten. En viktig orsak till att försökspopulationerna i Norrbotten fungerar bra är det nära samarbetet med markägare, jägare och övriga intresserade. Intresset är mycket stort. Många olika användare är inne på hemsidan www.alg-forskning.se. Hemsidan är navet för den löpande kommunikationen kring forskningen under året.

Författarna ansvar ensamma för innehållet i årsrapporten.

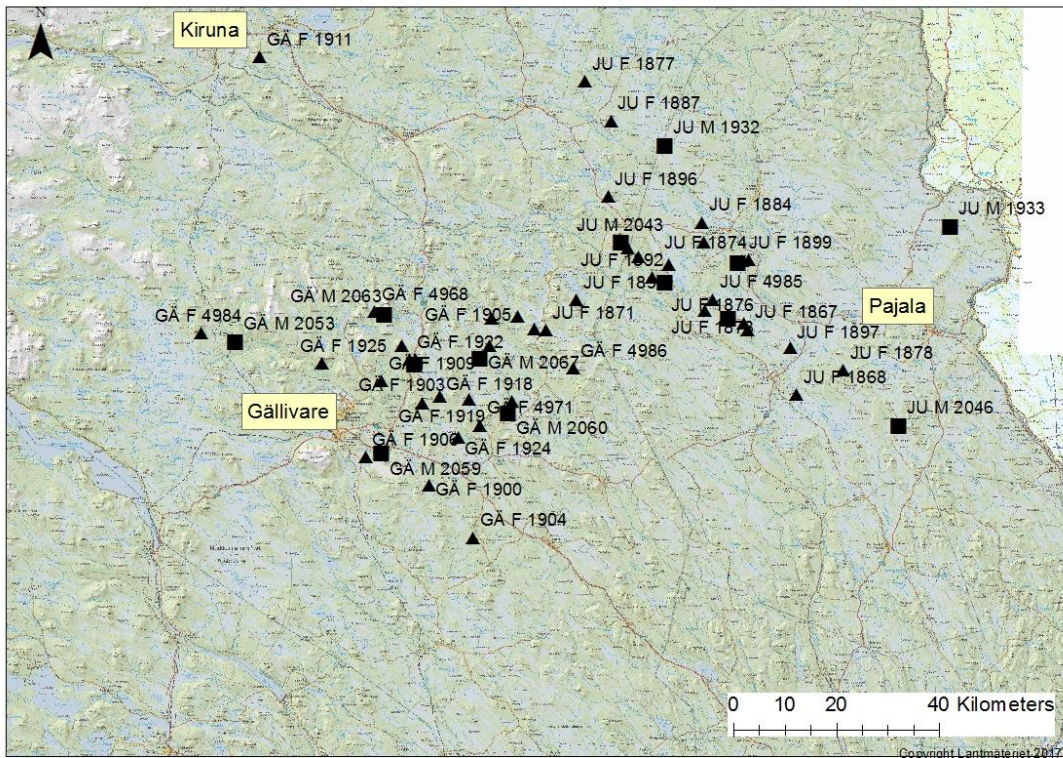
Gällivare/Junosuando, 15:e maj 2016



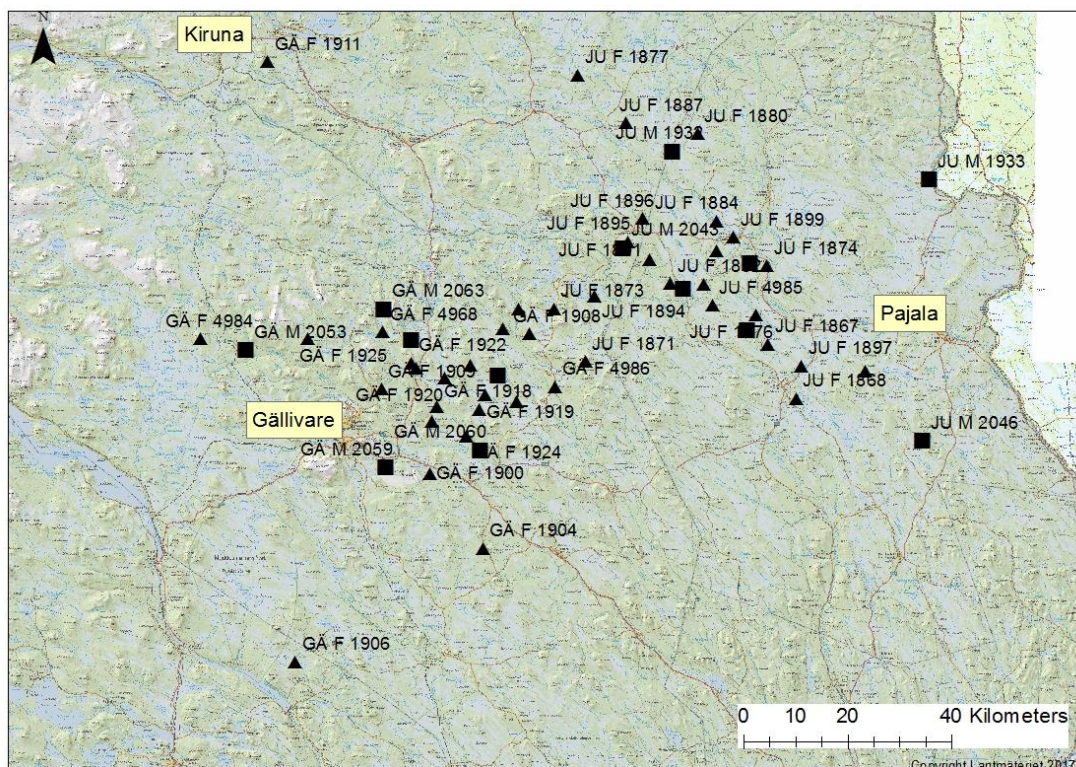
Gällivare/Junosuando, sommaren 2016, 15:e juni



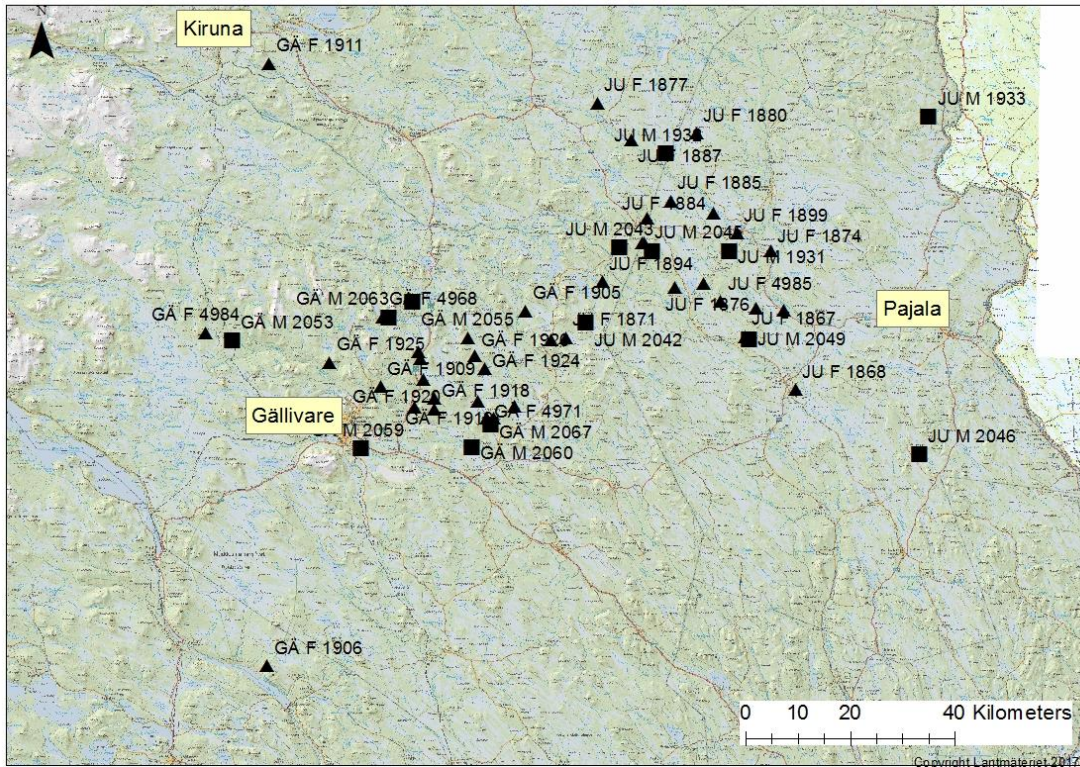
Gällivare/Junosuando, 15:e juli 2016



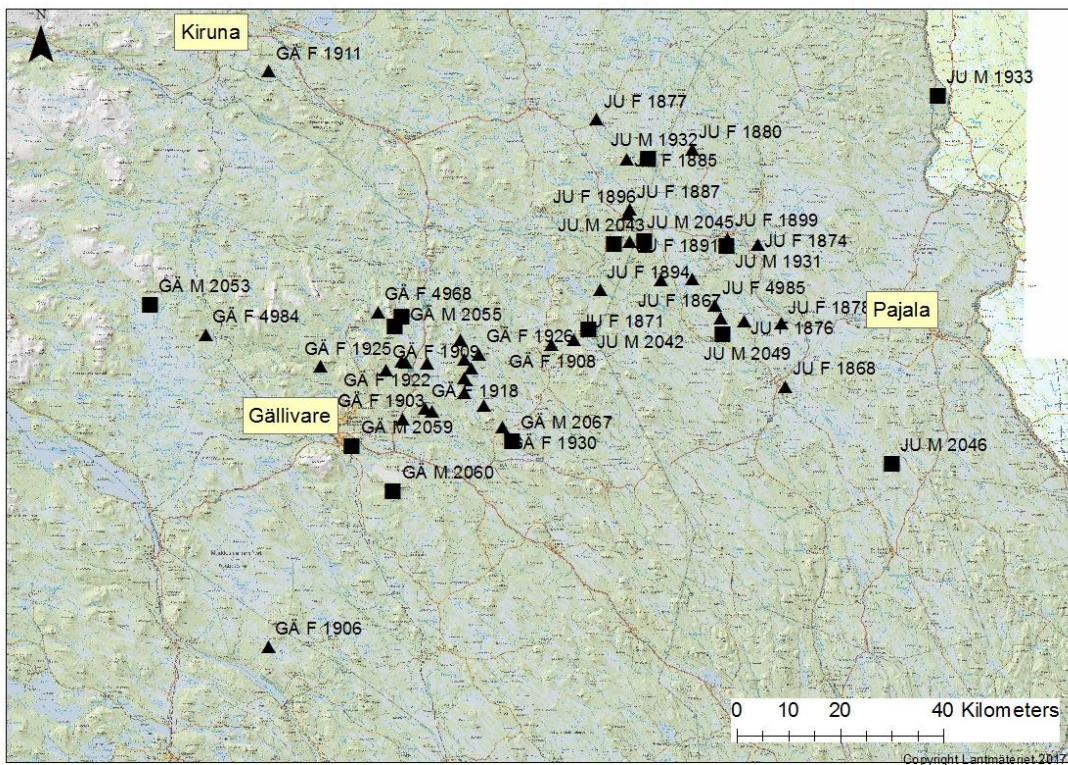
Gällivare/Junosuando, 15:e augusti 2016



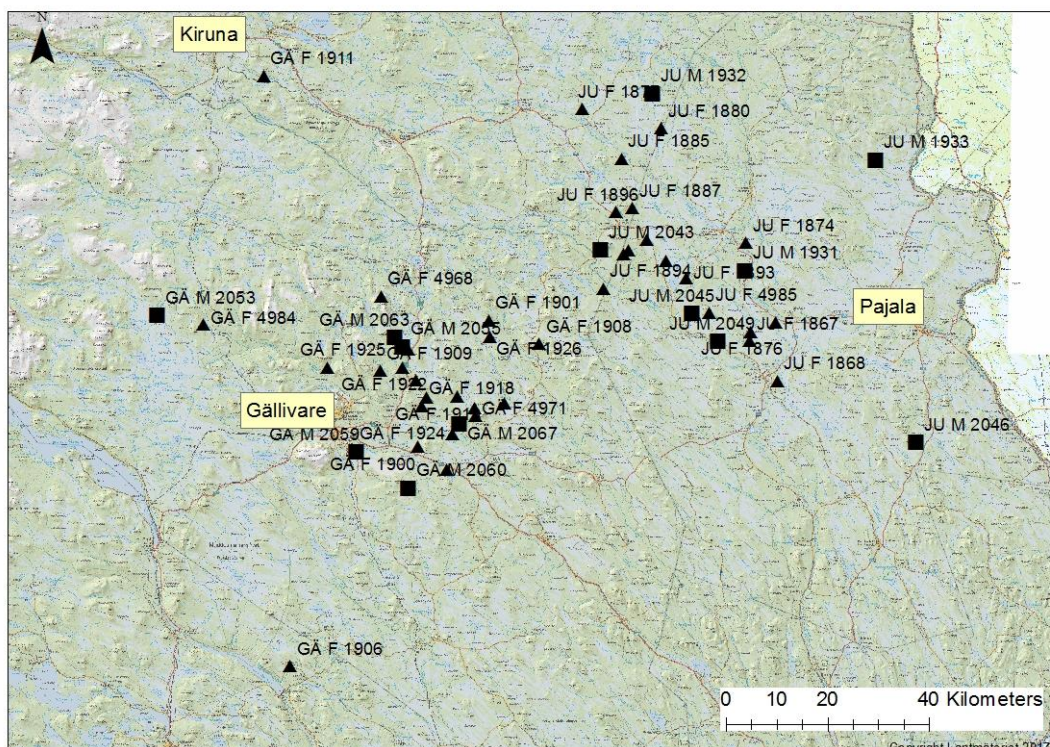
Gällivare/Junosuando, hösten 2016, 15:e september



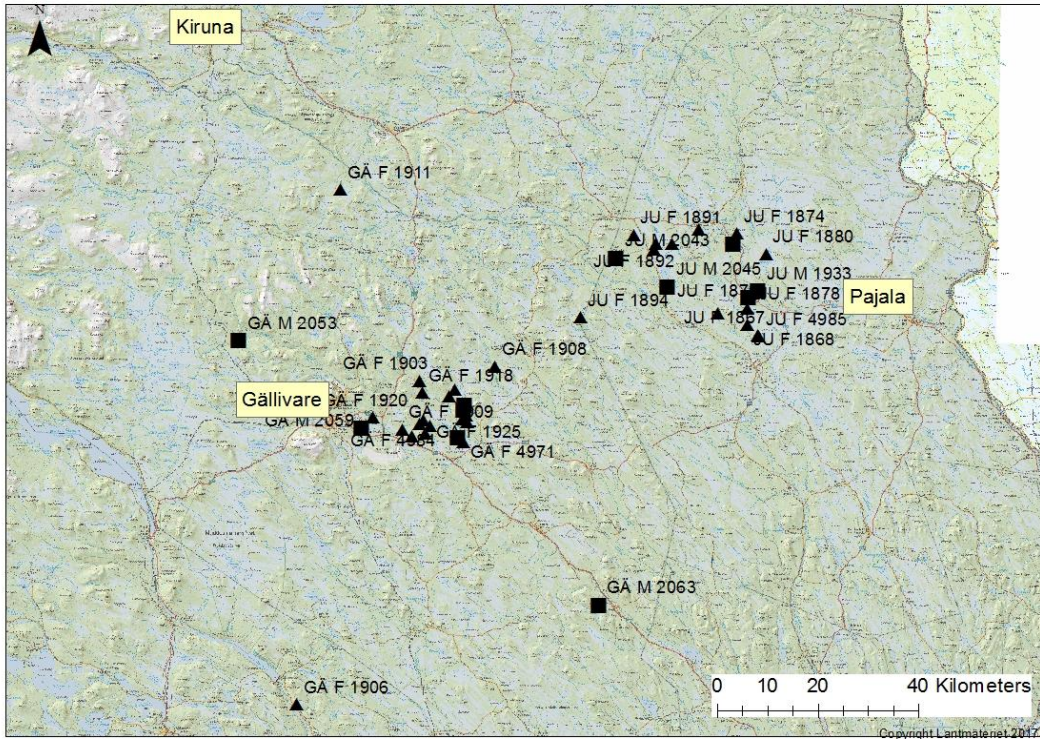
Gällivare/Junosuando, 15:e oktober 2016



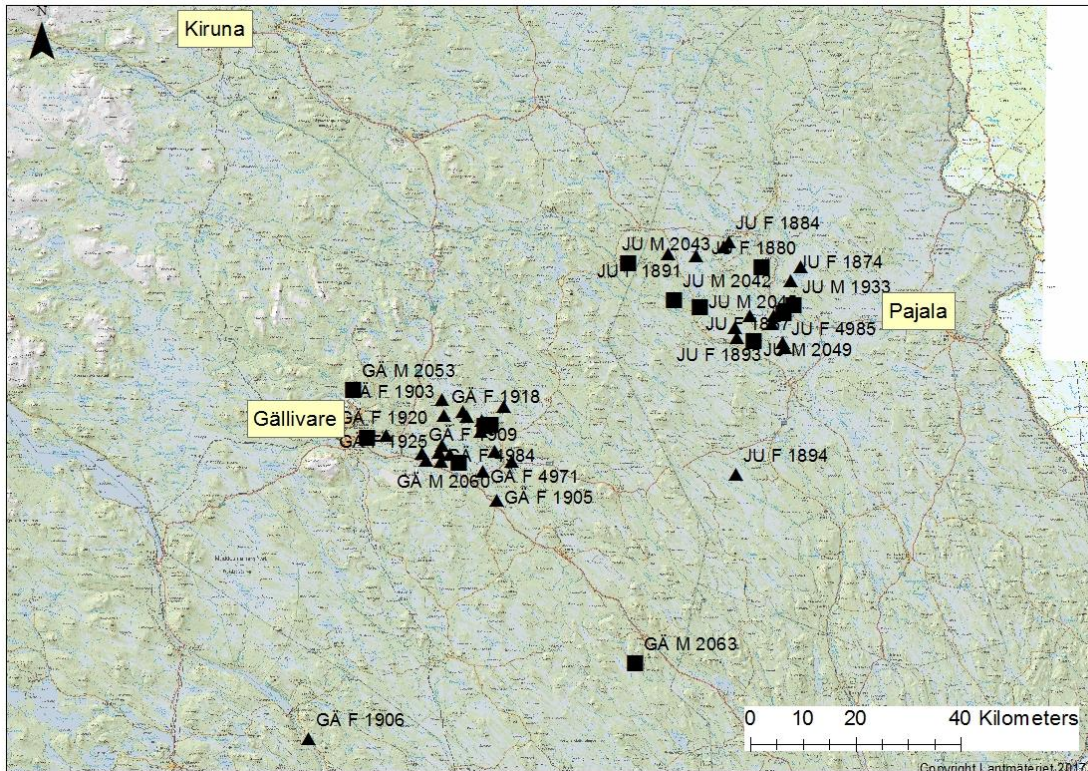
Gällivare/Junosuando, 15:e november 2016



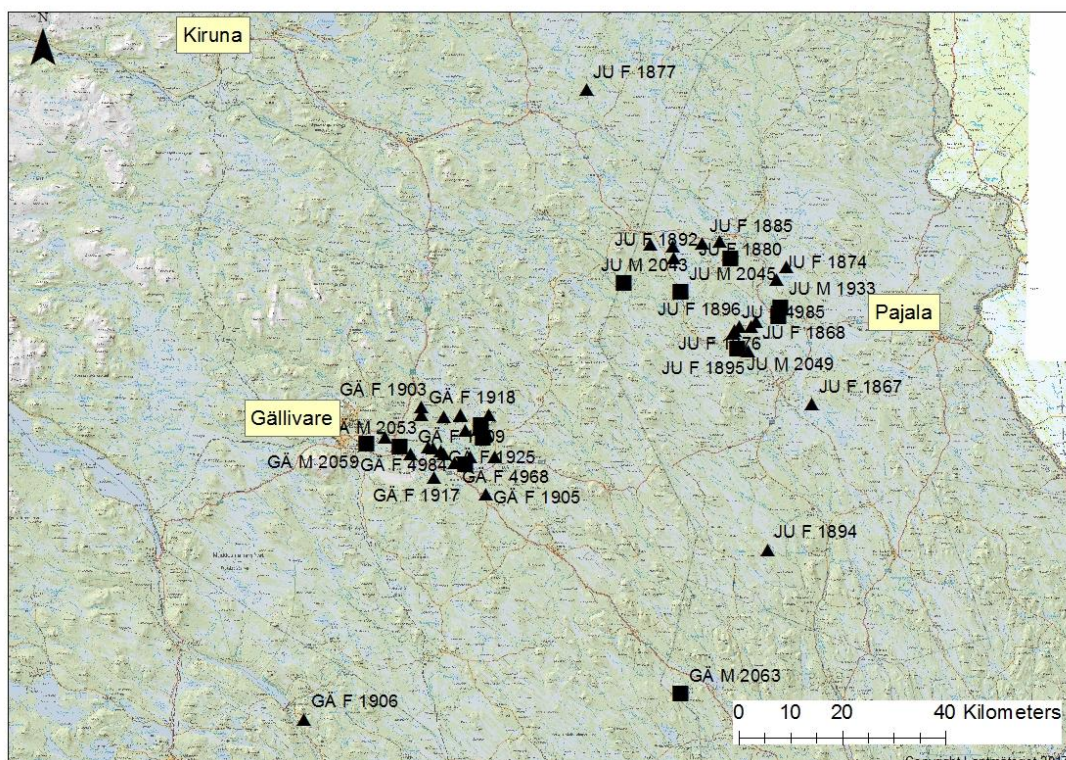
Gällivare/Junosuando, vintern 2016/2017, 15:e december



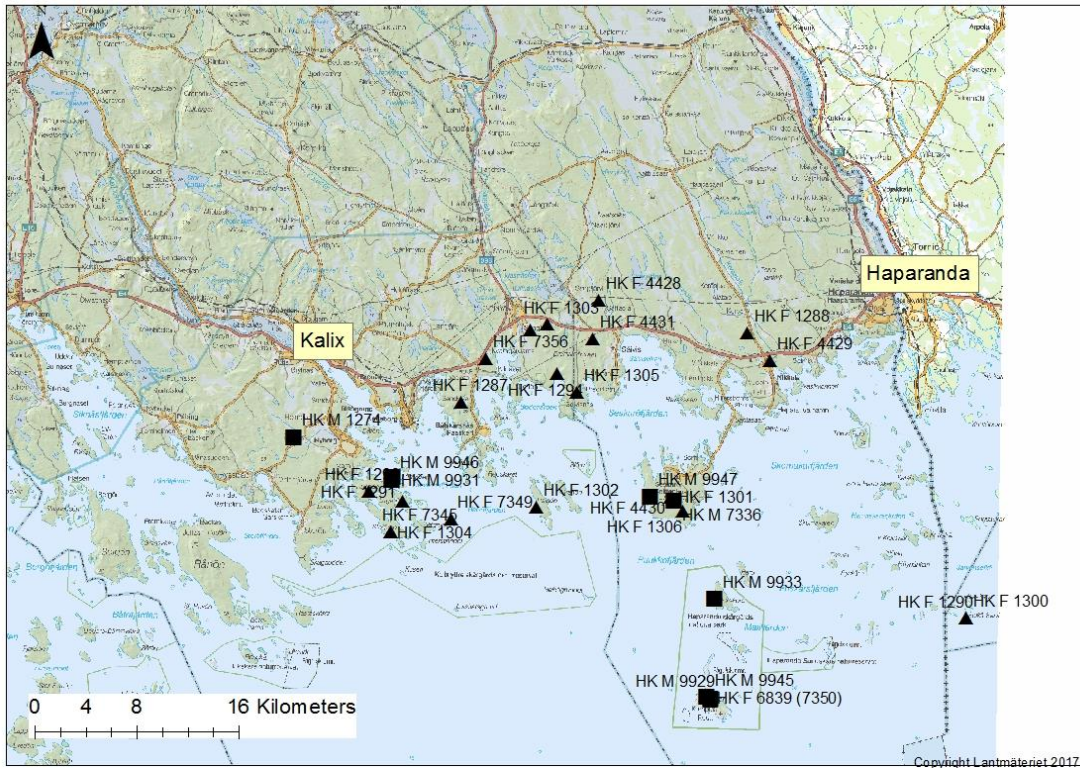
Gällivare/Junosuando, 15:e januari 2017



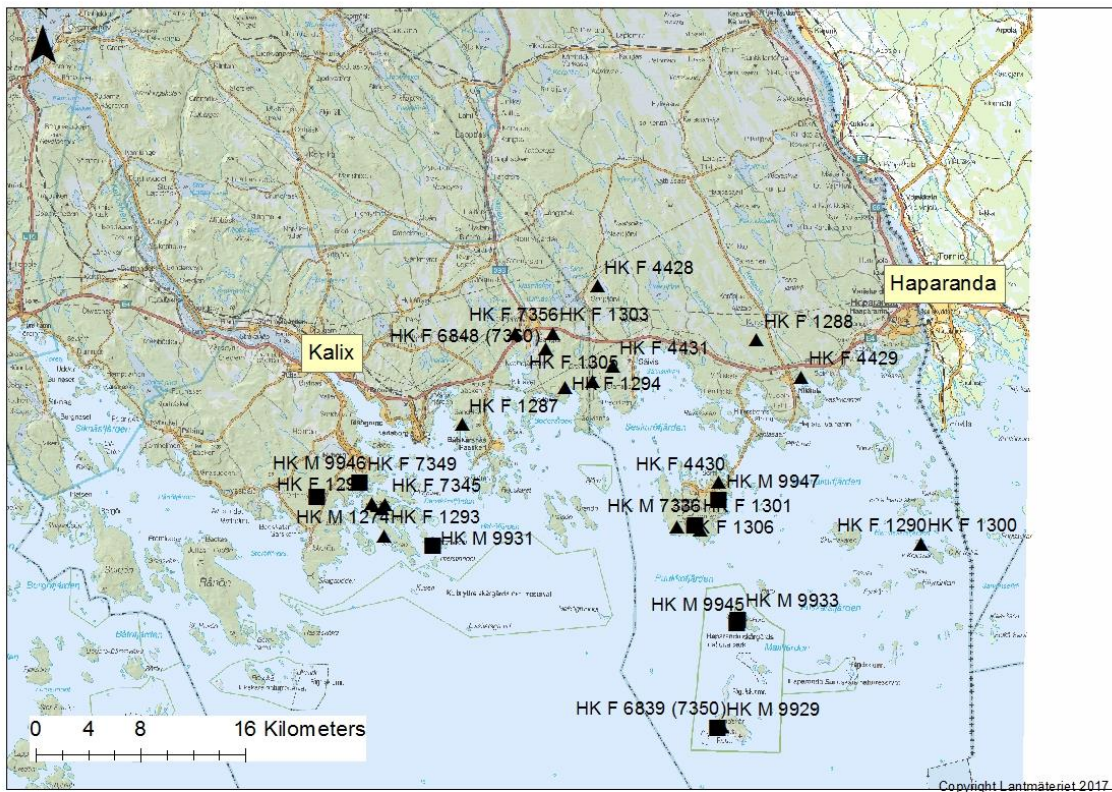
Gällivare/Junosuando, 15:e februari 2017



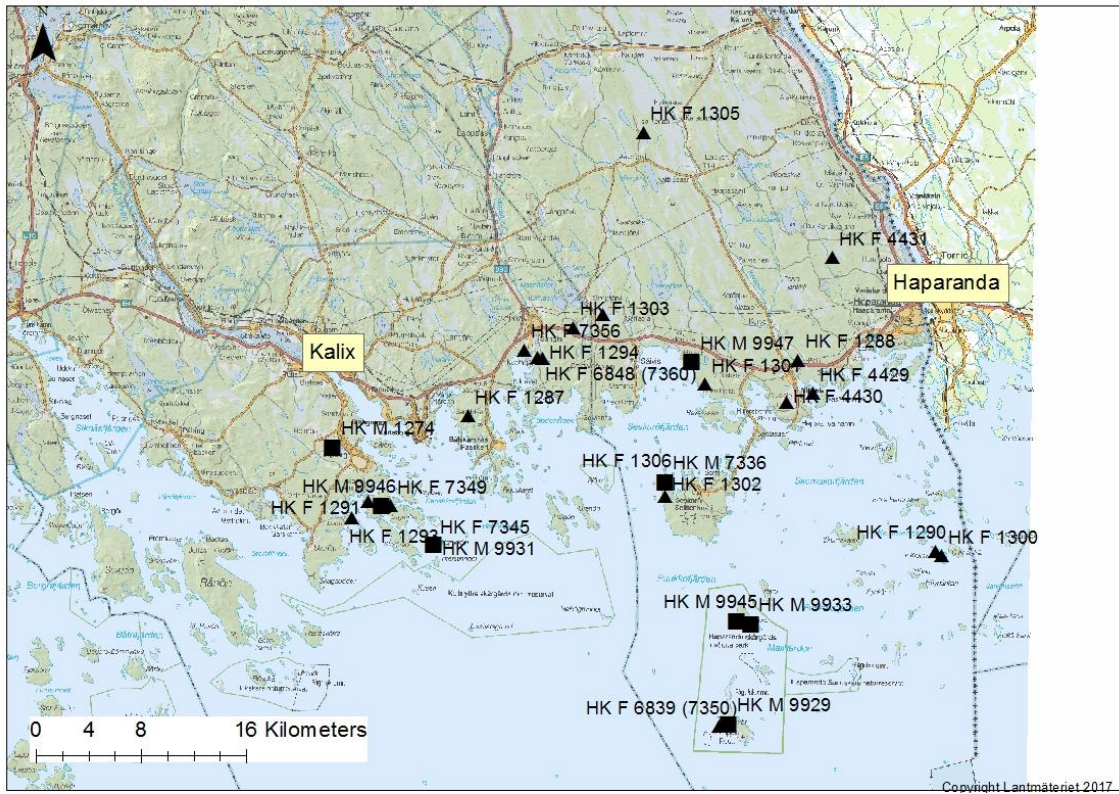
Haparanda-Kalix, våren 2016, 15:e mars



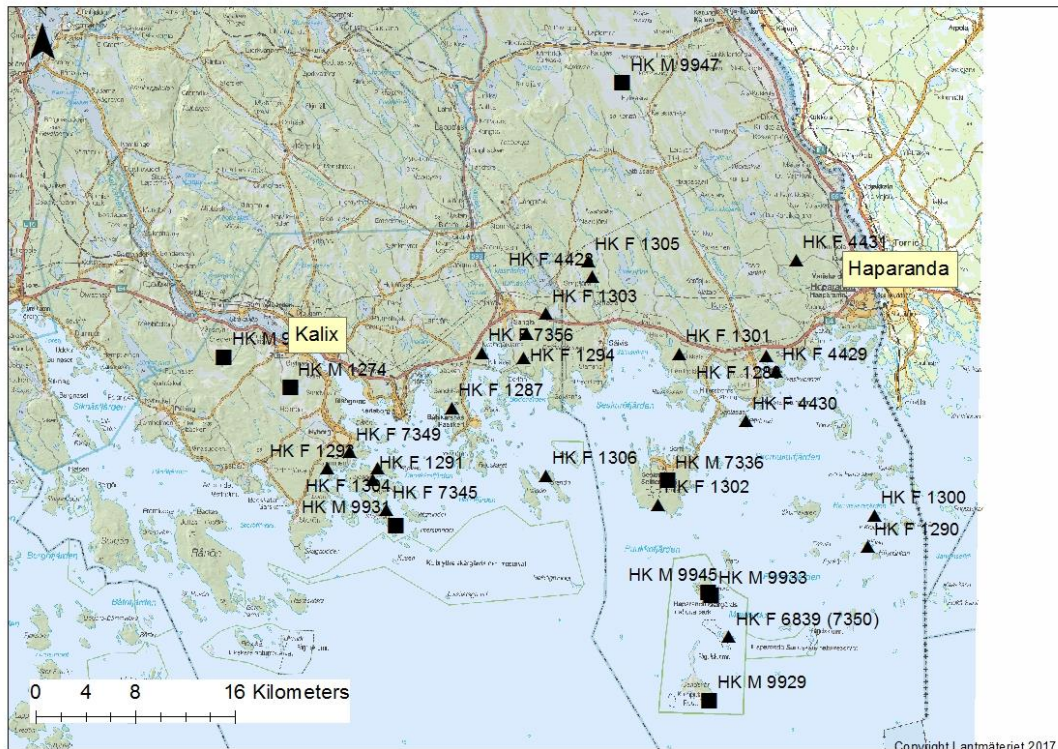
Haparanda-Kalix, 15:e april 2016



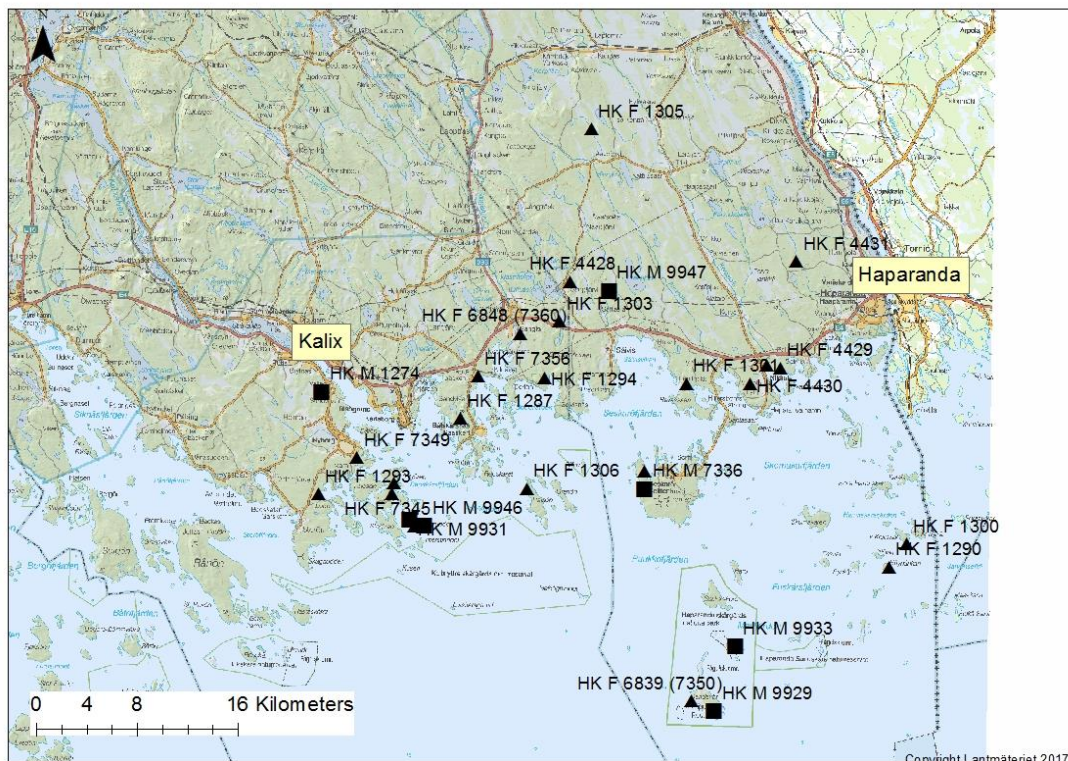
Haparanda-Kalix, 15:e maj 2016



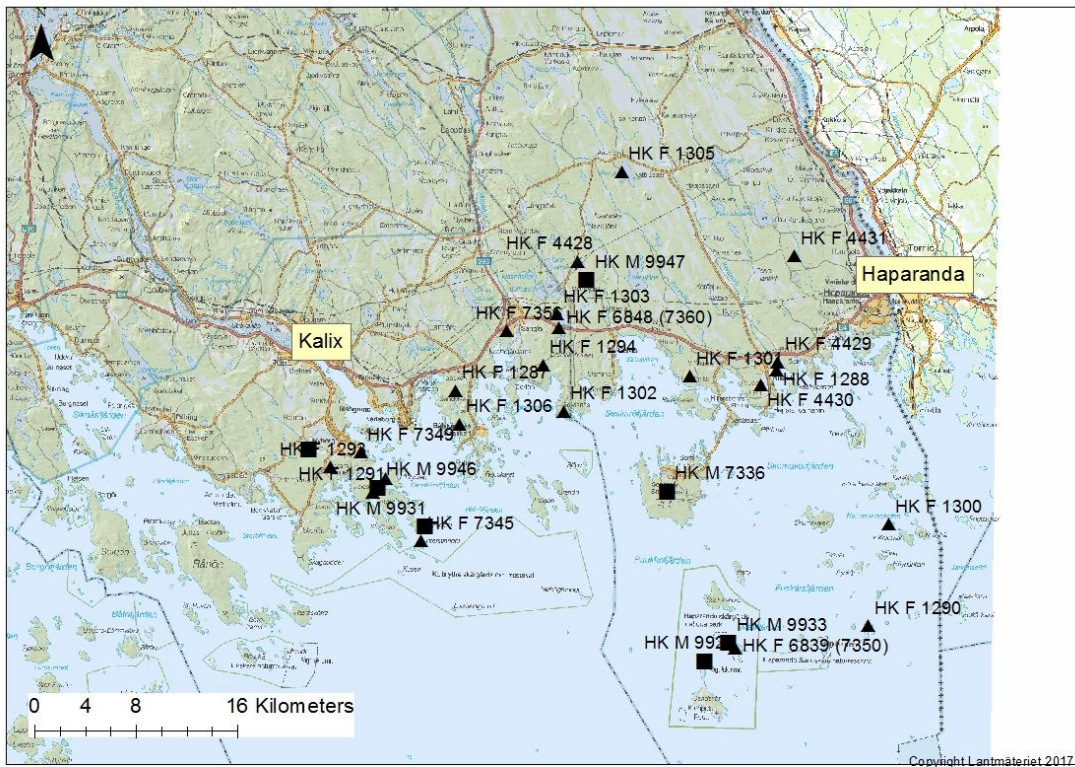
Haparanda-Kalix, sommaren 2016, 15:e juni



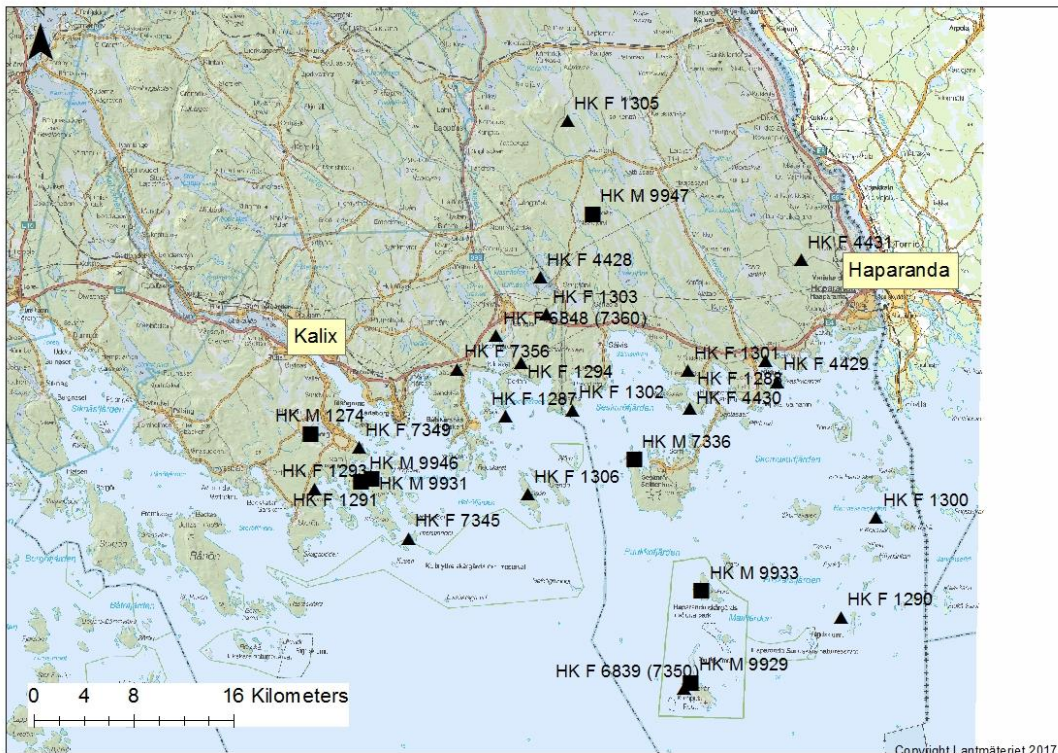
Haparanda-Kalix, 15:e juli 2016



Haparanda-Kalix, 15:e augusti 2016



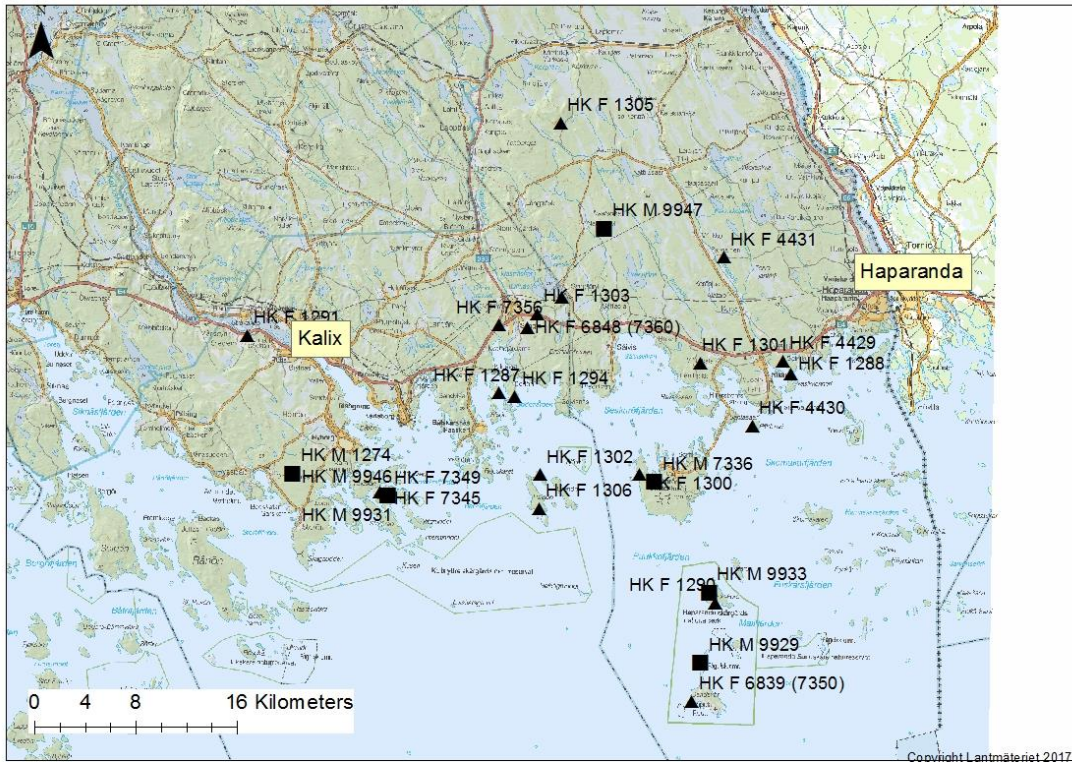
Haparanda-Kalix, hösten 2016, 15:e september



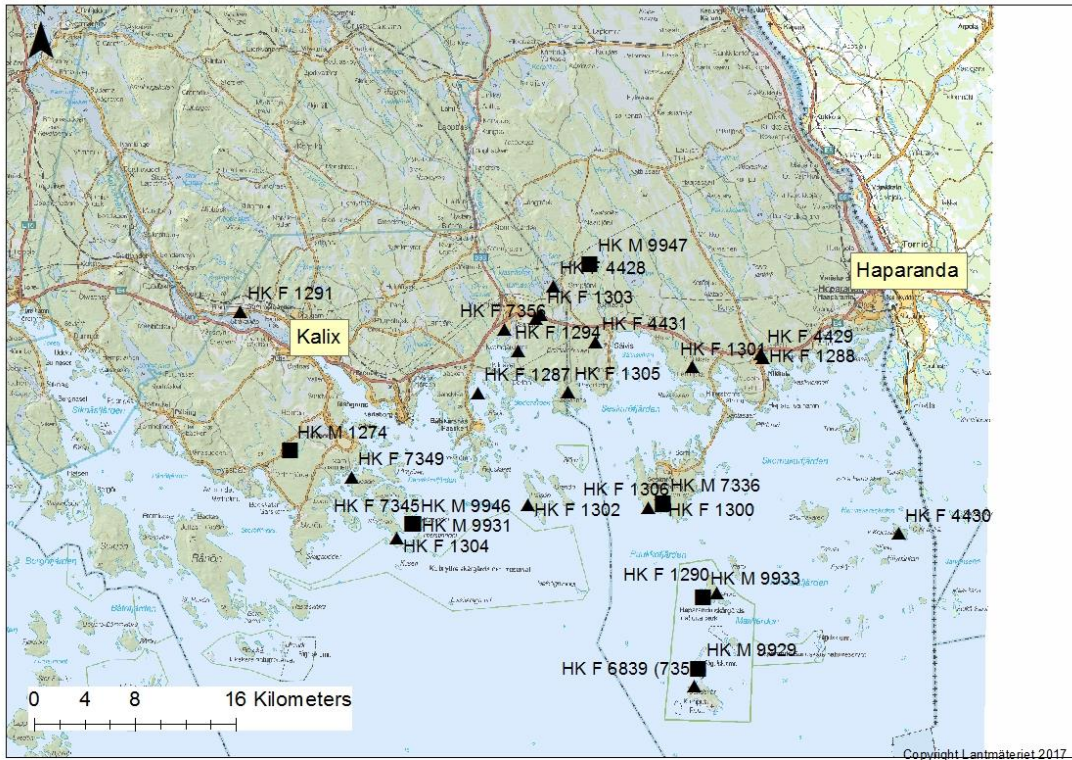
Haparanda-Kalix, 15:e oktober 2016



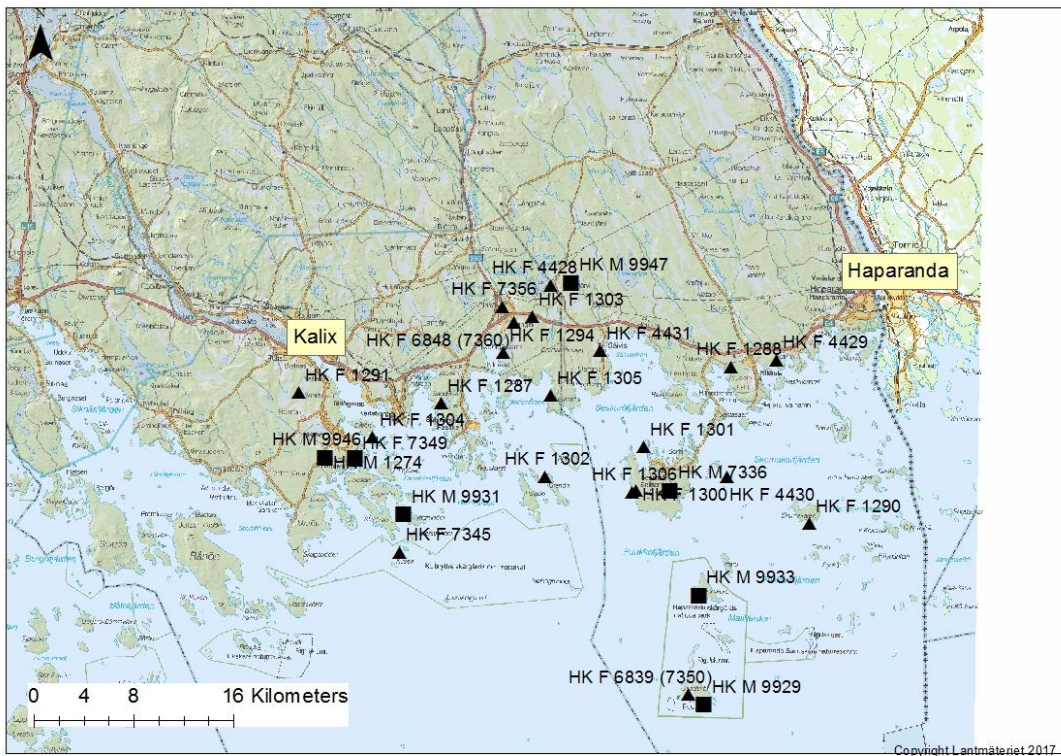
Haparanda-Kalix, 15:e november 2016



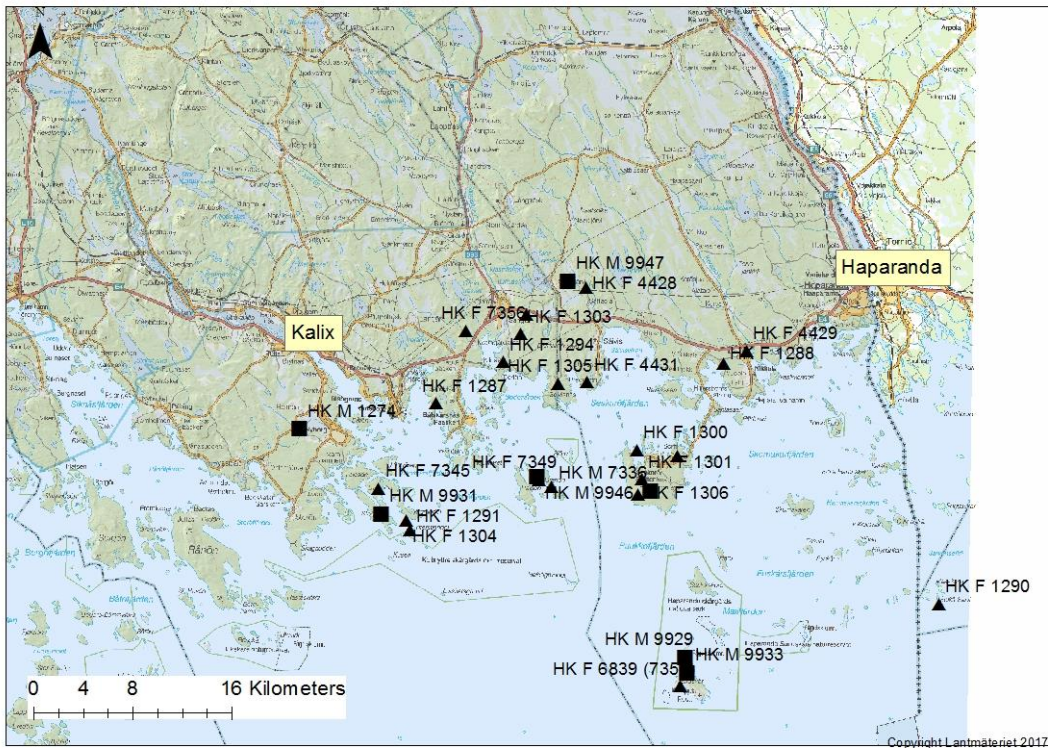
Haparanda-Kalix, vintern 2016/2017, 15:e december



Haparanda-Kalix, 15:e januari 2017



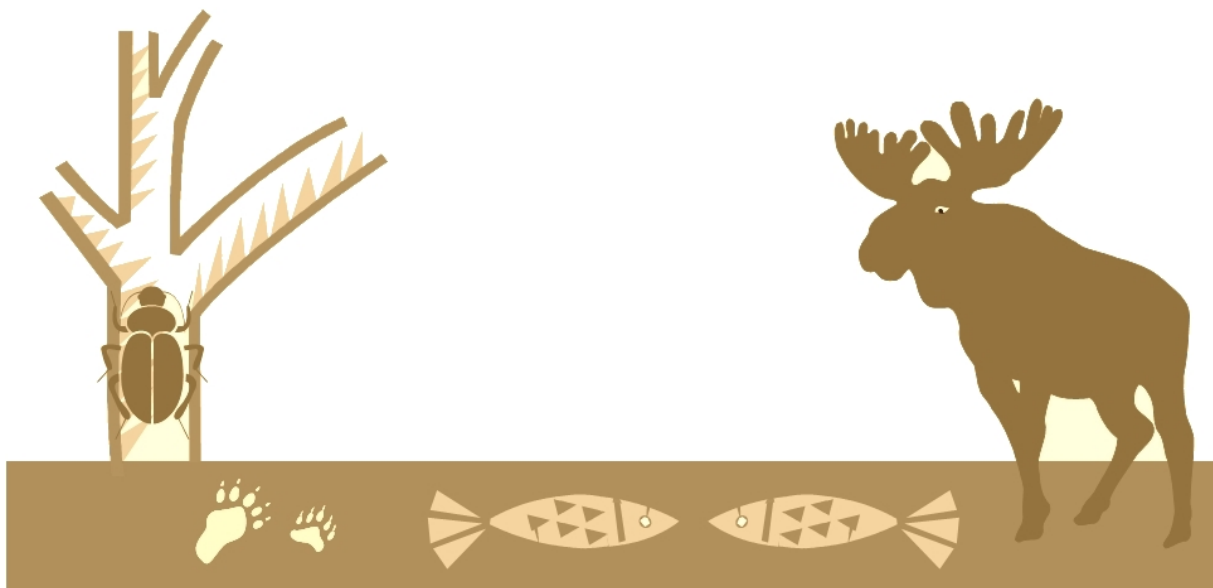
Haparanda-Kalix, 15:e februari 2017





Årsrapport GPS-älgarna Norrbotten 2017-2018; vandring, livsmiljö och rörelseaktivitet i Haparanda- Kalix, Junosuando och Gällivare

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans, Jimmy
Pettersson, Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh,
Marcus Jatko, Björn Sundgren, Roland Saitzkoff och Göran
Ericsson



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 5

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Umeå 2018

Denna serie rapporter utges av Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå med början 2011.

This series of Reports is published by the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, starting in 2011.

E-post till ansvarig författare wiebke.neumann@slu.se
E-mail to responsible author

Nyckelord Fördelning, livsmiljö, överlevnad
Key words

Ansvarig utgivare Göran Ericsson
Legally responsible

Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö
Sveriges lantbruksuniversitet
901 83 Umeå

Adress *Department of Wildlife, Fish, and Environmental*
Address *Studies*
 Swedish University of Agricultural Sciences
 SE-901 83 Umeå
 Sweden



Årsrapport GPS-älgarna Norrbotten 2017-2018; vandring, livsmiljö och rörelseaktivitet i Haparanda-Kalix, Junosuando och Gällivare

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans, Jimmy Pettersson, Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh, Marcus Jatko¹, Björn Sundgren², Roland Saitzkoff³ och Göran Ericsson

¹ Sveaskog, Cellulosavägen 11, 982 38 Gällivare

² Svenska jägareförbundet, Kronan A6, 974 42 Luleå

³ Länsstyrelsen Norrbotten, Industrivägen 10, 962 23 Jokkmokk

Bakgrund

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älg inom vandringsområdena. Denna kunskap har lett till större förståelse för hur älgar rör sig 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.

Det är tre områden - som samtliga har betesskador på ungskog vintertid - som är föremål för fördjupade studier; ett i skärgården mellan Haparanda och Kalix (som kallas Haparanda-Kalix i rapporten; 22 kor och 8 tjurar), ett öst om Gällivare kring Linaälven (som kallas Gällivare; 23 kor och 7 tjurar), och ett söder om Junosuando (Junosuando; 21 kor och 9 tjurar). 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, Kyrkan samt LRF.

Det här samarbetsprojektet inleddes i Norrbotten under vårvintern 2013 då 90 älgar GPS-märktes på tre olika referensområden (Arvidsjaur, Niemisel, Ängesån) för att studera deras rörelsemönster. Under vårvintern 2016 flyttades halsbanden till tre nya referensområden (Haparanda-Kalix, Gällivare, Junosuando). I ett annat delprojekt märktes 22 älgar vid Tjåmotis i Jokkmokks kommun under vårvintern 2014. Projektet avslutades vårvintern 2016 och halsbanden flyttades då till ett nytt område vid Svappavaara som ligger mellan Gällivare och Kiruna. Det delområdet finansieras av Länsstyrelsen, Statliga Fastighetsverket och Sveaskog.

Under alla år har vandringsälgar utmanat den praktiska älgförvaltningen. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern. Det medför 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 behövas anpassas i andra områden.

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 älgarna 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.

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.

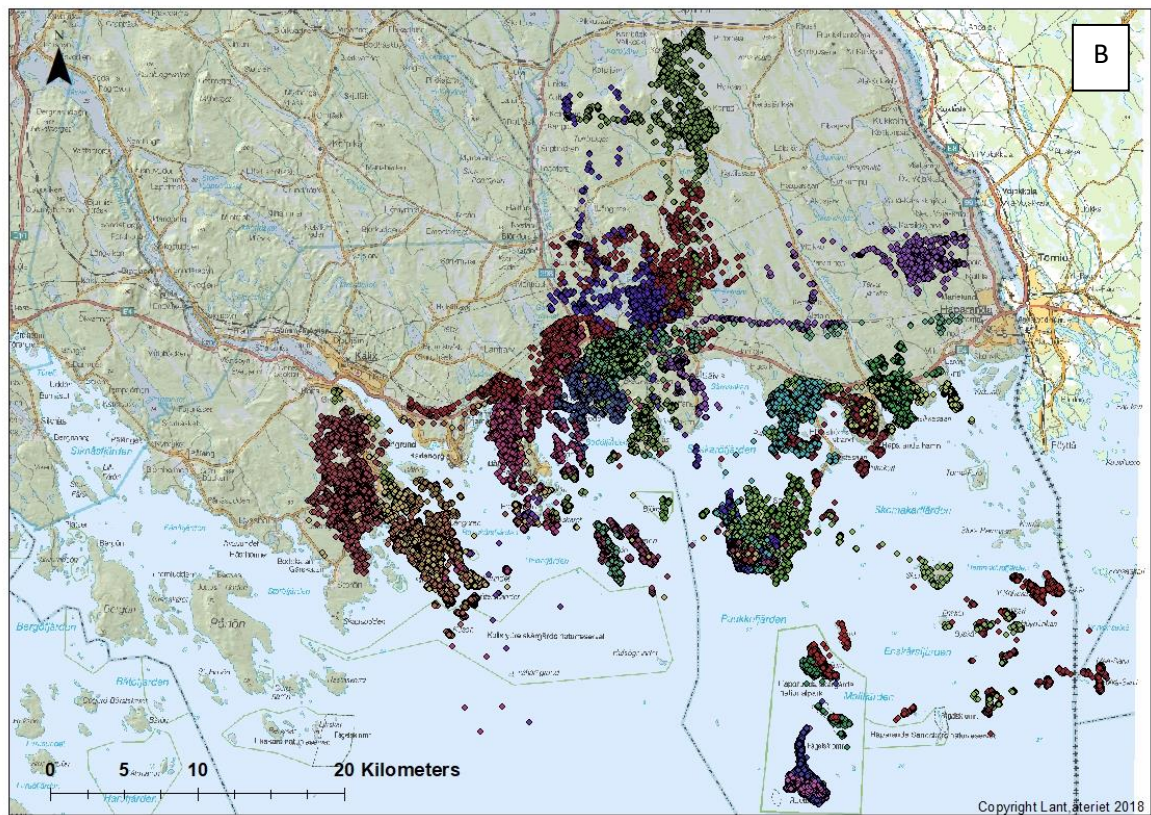
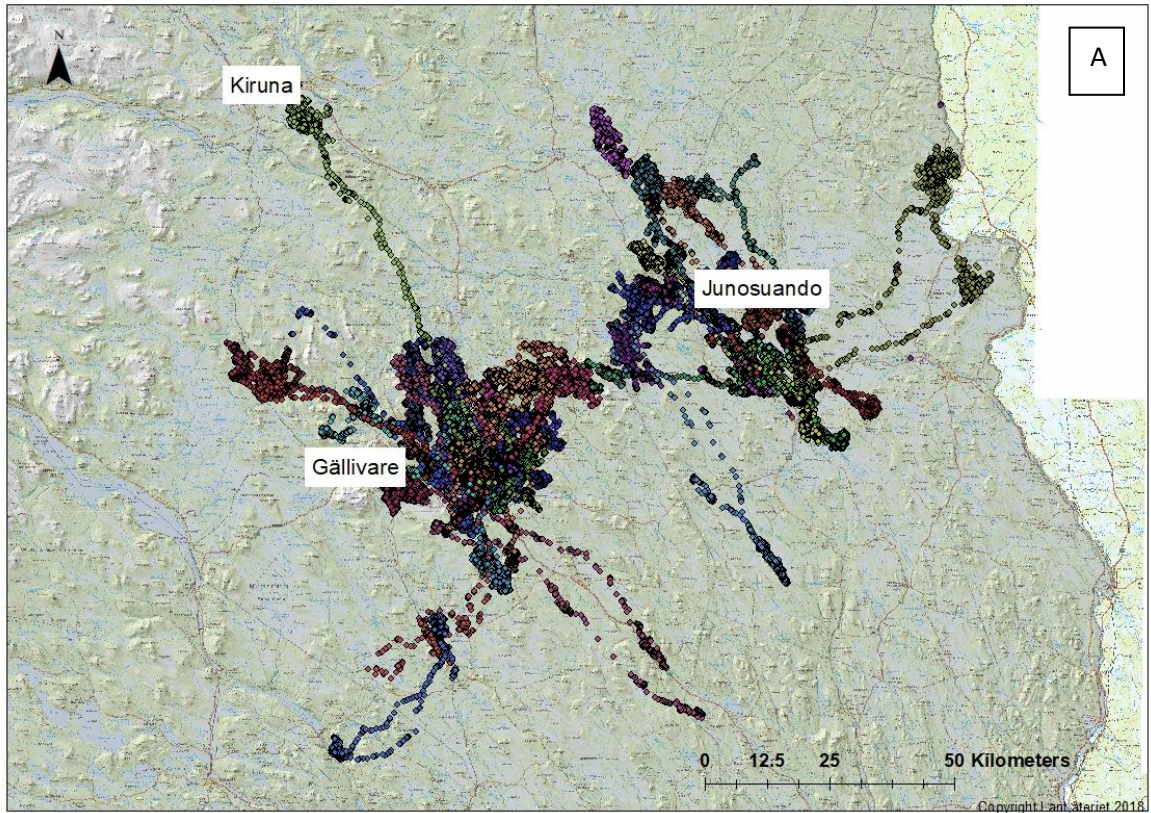
Sedan 2009 finns också studieområden med individmärkta älgar i södra Sverige (Växjö - Kronobergs län; Öster Malma - Södermanlands län). Under 2010 etableras ytterligare ett försöksområde i Misterhult, Kalmar län, och under 2012 ett område på Öland, Kalmar län. Älgforskning har en lång tradition i norra Sverige, och etableringar av studieområden i södra Sverige gör det möjligt att jämföra förhållanden mellan södra och norra Sverige. Förutom att analysera älgarnas rörelser, kan vi analysera positionsdata tillsammans med habitatdata på olika rumsliga och tidsmässiga skalor i syfte att förstå faktorer som leder till koncentrationer av aktivitet till vissa områden. Positionsdata läggs löpande ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära realtid (www.alg-forskning.se).

Här rapporterar vi vad som hänt under det andra året i de tre studieområdena Haparanda-Kalix, Gällivare och Junosuando med 79 av de initialt 90 GPS-märkta vuxna älgarna mellan mars 2017 och 2018. Som bilaga redovisas positionerna under 12 tidpunkter under året (den 15:e varje månad). Följ länken nedan för att se rörelsemönster av de alla älgar som är märkta i Norrbotten: http://webmap.slu.se/website/moosetrack_BD/.

Märkning

Av de initialt 90 älgar som märktes (66 kor, 24 tjurar) kunde vi följa 79 älgar mellan mars 2017 och 2018 (Figur 1 A-C). Vi analyserade älgarnas positionsdata separat för var och ett av de tre studieområdena. Under det första året vi följde en älg fram till juli månad togs en position varje halvtimme. Därefter utökades positionsintervallet till var 3:e timme, förutom för korna under kalvningssäsongen (maj-juni) och för tjurarna under brunstperioden (sept-okt), då positionsintervallerna är tillbaka på 30:e minuter. Halsbandet samlar 7 positioner innan det skickar ett textmeddelande (SMS) till SLU som lagrar alla positioner i en databas och som också ritar upp rörelsemönster för varje älg på en hemsida. Skillnaden i tidsintervall då positionerna tas betyder att för ett halsband med positionering varje timme skickas ett textmeddelande var 7:e timme, och för ett halsband med 3 timmars intervall var 21:a timme. Det är anledningen till att älgarnas positioner uppdateras olika snabbt under året.

Ibland händer det att ett halsband slutar att skicka nya positioner så att älgens position inte uppdateras, vilket 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. Det kan också bero på 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 efter flera år. För älgar som rör sig i områden utanför mobiltäckning, kommer halsbandets GSM-del att åter skicka SMS när älgen kommer tillbaka till områden med mobiltäckning. Sammantaget betyder det att alla halsband innehåller värdefulla data och det är viktigt att vi får tillbaka dem om/när de återfinns.



Figur 1. Alla positioner insamlade mellan mars 2017 och 2018 i Gällivare och Junosuando (A) och Haparanda-Kalix (B).

Vuxenöverlevnad

Av dessa 79 älgar dog 10 under detta år och vi tappade kontakt med 9 älgar.

Gällivare

I februari 2016 märktes 30 vuxna älgar (23 kor, 7 tjurar) i studieområdet. Vid mars 2017 fanns 21 kor och fem tjurar kvar som vi kunde följa. Älgtjur M2060 (slaktvikt 250 kg) och älgko F1900 sköts under den årliga älgjakten i september, och ko F1909 skadades svart i trafiken och avlivades i slutet av november. Av okänd anledning förlorade vi kontakten med fyra olika älgar i Gällivare området (F1903 i slutet av juli, F1919 i slutet av oktober, F1917 i slutet av november, F1920 i mitten av december).

Junosuando

I detta studieområde märktes 30 vuxna älgar (21 kor, 9 tjurar) i februari 2016. Vid mars 2017 fanns 18 kor och sju tjurar kvar som vi kunde följa. F1892 och M2045 dog av okänd orsak i mars 2017. Älgtjurarna M1932 och M2042 sköts under den årliga älgjakten (slaktvikt 360 kg och 300 kg) i september. Under november månad tappade vi dessutom också kontakt av okänd anledning med fem älgar i Junosuando; M2049, F1877, F1880, M1931 och F1884.

Haparanda-Kalix

I februari 2016 märktes 30 vuxna älgar (22 kor, 8 tjurar) i skärgården mellan Kalix och Haparanda. Vid mars 2017 fanns 21 kor och sju tjurar kvar som vi kunde följa. Under den årliga älgjakten sköts tre älgar (M7336, F7349 och F1291 (slaktvikt 166 kg)).

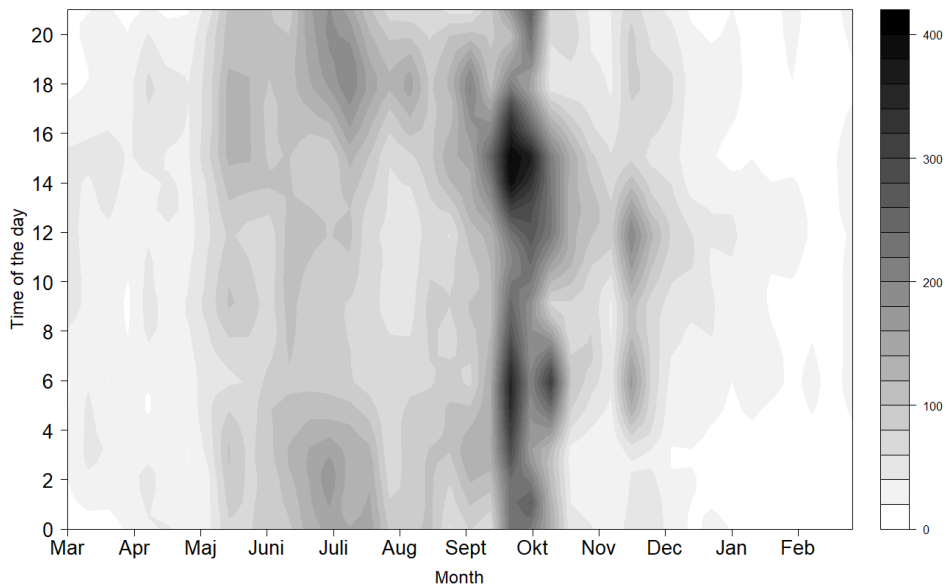
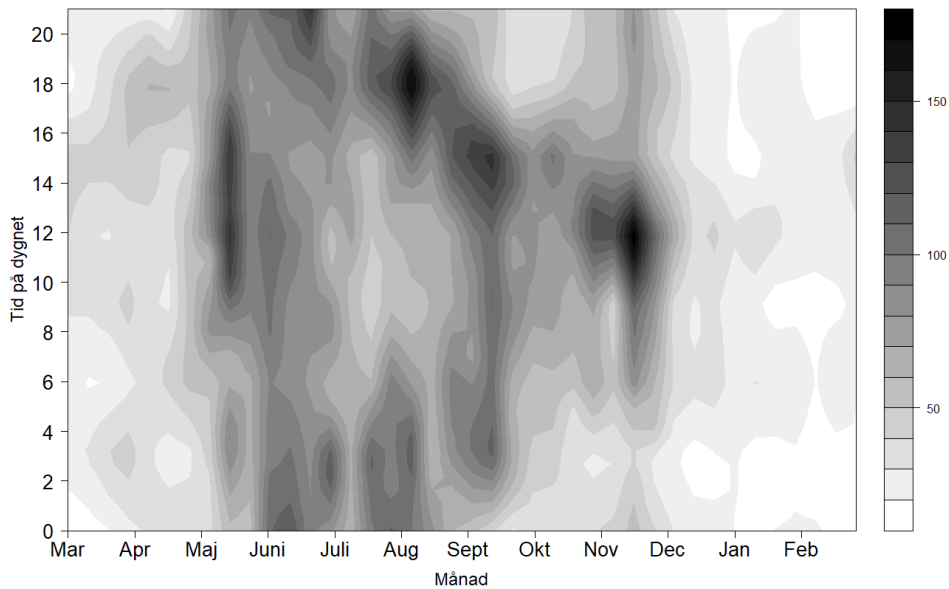
Rörelseaktivitet

En stor fördel med GPS-halsband är att de samlar in data 24 timmar om dygnet, året runt. 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 och landskapet, samt viltolyckor i områden med mer vägar. Eftersom positionerna samlades in med olika tidsintervaller beroende på säsong kan upplösningen variera motsvarande.

Gällivare

I figur 2 (vänster) visas genomsnittlig rörelse som meter per timme (m hr⁻¹) för 21 älgkor. De var mer aktiva tidigt på morgon och sen eftermiddag. Mönstret är särskilt tydligt för kvällstimmarna. Älgkorna var i stort sett aktiva dygnet runt i maj och i juni., men också under september och november månaden. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 180 meter (m hr⁻¹). Eftersom positioner samlas in var 3:e timme blir mönstret mindre tydligt jämfört med data där positionerna samlas in varje halvtimme. Figur 2 till höger visar rörelsen för fem älgtjurar. Tjurarna var mest aktiva under september- och oktober i samband med

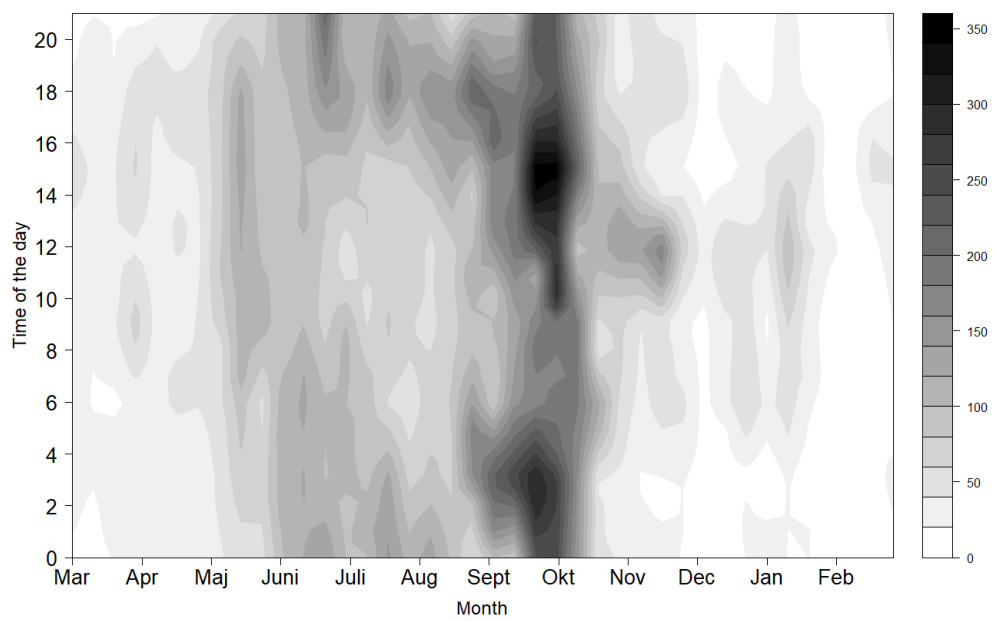
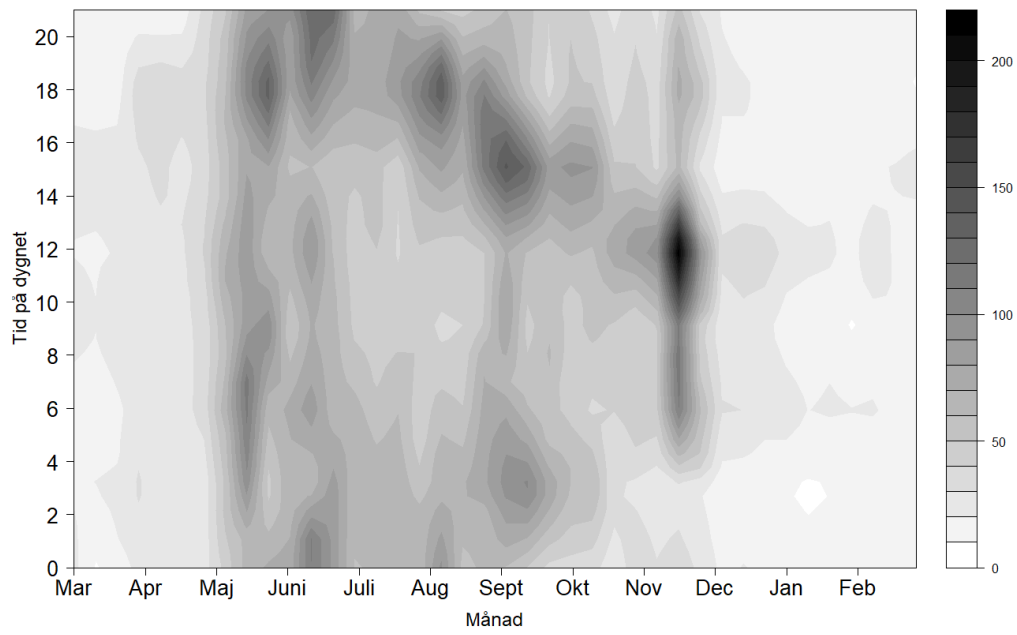
brunsten, fram för allt under skymningen. Den högra aktiviteten under brunsten överskyggar aktivitetsmönstret under andra tider över året, men vi kan se att tjurarna var – liksom korna – fram för allt aktiva under skymningstimmarna, samt att de var i stor sett aktiva dygnet runt under maj och under sommarmånaderna. Tjurarnas maximala rörelsehastighet var drygt 410 (m hr⁻¹) och därmed mer än dubbelt så mycket än kornas.



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 21 GPS-märkta älgkor (vänster) och 5 tjurar (höger) i Gällivareområdet under tiden mars 2017 och mars 2018. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Junosuando

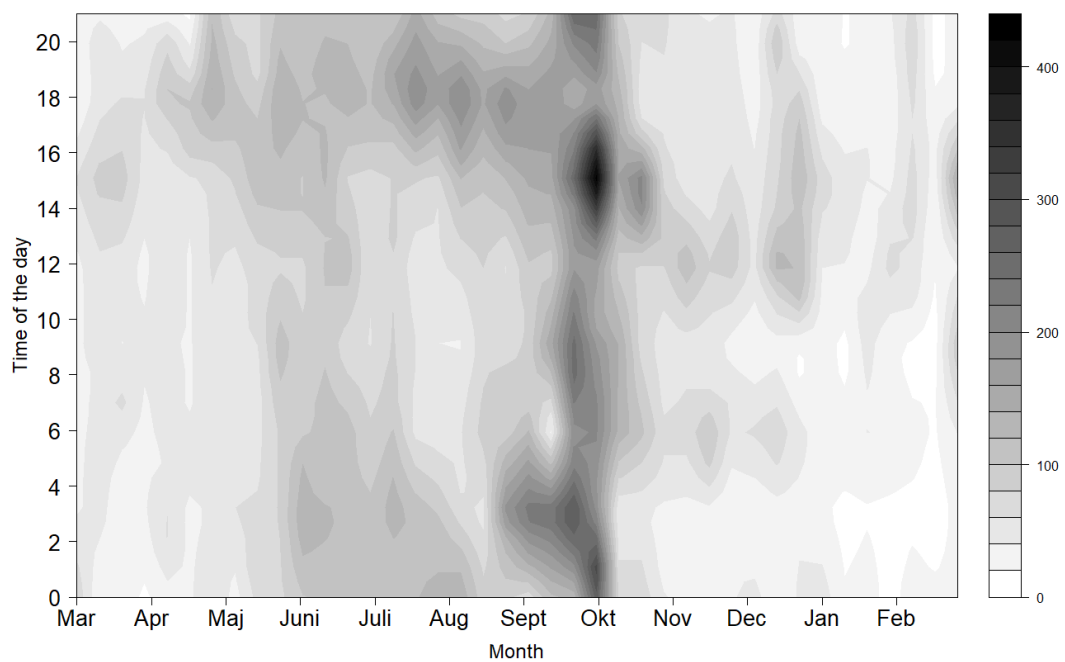
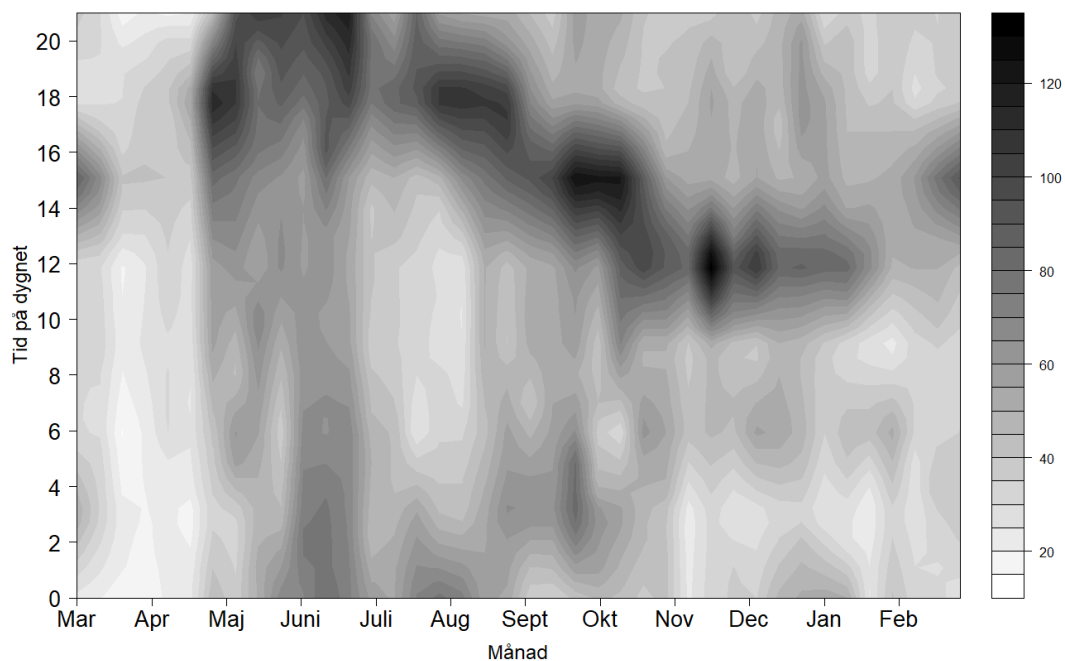
I figur 3 (vänster) visas den genomsnittliga rörelsen som meter per timme (m hr⁻¹) för 17 älgkor. Korna var mest aktiva tidigt på morgon och fram för allt under sen eftermiddag kring skymningstimmarna. Mönstret var särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Liksom i Gällivare ser vi att älgkorna var i stor sett aktiva dygnet runt i maj och juni, samt. De var också mer aktiva i september och november. Kornas maximala genomsnittsvärde var 220 (m hr⁻¹). I den högra figuren visar vi genomsnittlig rörelse för sju älgdjurar. Tjurarna var tydligt mest aktiva under september/oktober månad – kring och under brunsttiden, fram för allt vid skymning och gryning. Tjurarna var också mer aktiva under maj och juni över hela dygnet. Liksom älgkorna visade tjurarna ett tydligt mönster av högre aktivitet under skymningstimmarna, dock var mönstret mindre tydligt under november till februari, vilket tyder på att tjurarna rörde sig lite under vintern (som vi ofta kan se också i andra populationer). Tjurarnas maximala genomsnittsvärde för rörelse var med 350 (m hr⁻¹) mer än dubbelt så mycket som för korna.



Figur 3. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 17 GPS-märkta älgkor (vänster) och 7 tjurar (höger) i Junosuandområdet under tiden mars 2017 och mars 2018. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Haparanda-Kalix

I figur 4 (vänster) visas genomsnittlig rörelse som meter per timme ($m\ hr^{-1}$) för 21 älgkor. Liksom i de två andra områdena var älgkorna mest aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag kring skymningstimmarna. Mönstret var särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Positioner tas nu med tre-timmarsintervaller, vilket kan påverka värden för medelhastigheten. Korna var i stor sett aktiva dygnet runt under maj månad. Maximalt genomsnittsvärde var $135\ (m\ hr^{-1})$. I den högra figuren visar vi genomsnittlig rörelse för sju älgdjurar. Tjurarna var mycket aktiva under september och oktober, i stor sett dygnet runt vilket är runt brunsttiden. Liksom för älgkorna visade tjurarna en högre aktivitet under skymningstimmarna, men detta mönster i aktivitet blev beskuggat av tjurarnas höga aktivitetsnivåer under brunsten. Tjurarnas maximala genomsnittsvärde för rörelse var runt $420\ (m\ hr^{-1})$.



Figur 4. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 21 GPS-märkta älgkor (vänster) och 7 tjurar (höger) i Haparanda-Kalix området under tiden mars 2017 och mars 2018. Mörka partier hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

Reproduktion

Reproduktionen – 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 och val av levnadsmiljö under kalvningstiden, såväl som kons reproduktion, övervakade vi noga rörelse av de GPS-märkta älgkorna från maj till juli. Med hjälp av positionsdata som löpande kommer in, kan vi analysera om, när och var kalvning 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. I projektet fanns dock 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.

I Gällivareområdet konstaterade vi att 13 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Därtill registrerade vi troliga kalvningar för ytterligare tre kor, men förändringar i deras rörelsemönster var mindre tydliga. Medeldagen för kalvning var 30:e maj (min 16:a maj, max 11:e juni). I Junosuandoområdet konstaterade vi att 15 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster, plus en misstänkt kalvning. Medeldagen för kalvning var 25:e maj (min 7:e maj, max 8:e juni). I Haparanda-Kalixområde konstaterade vi att 17 av de GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster, plus att vi misstänker två ytterligare kalvningar. Medeldagen för kalvning var 25:e maj (min 17:e maj, max 5:e juni).

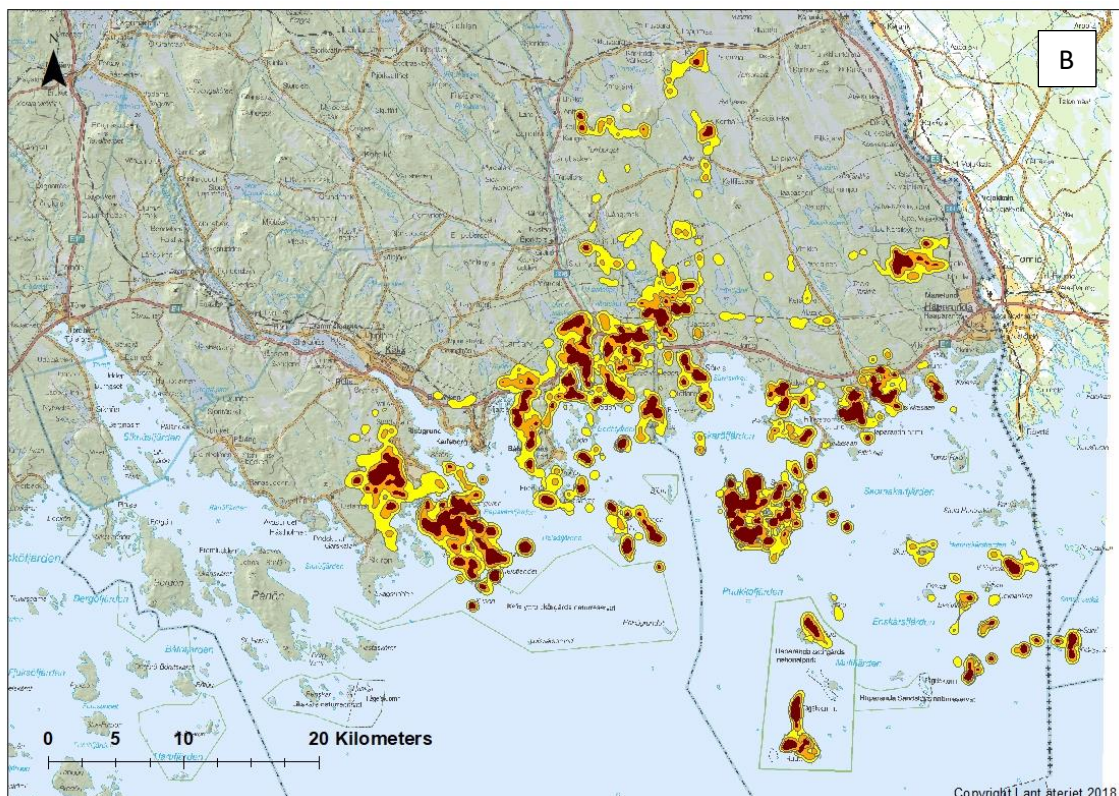
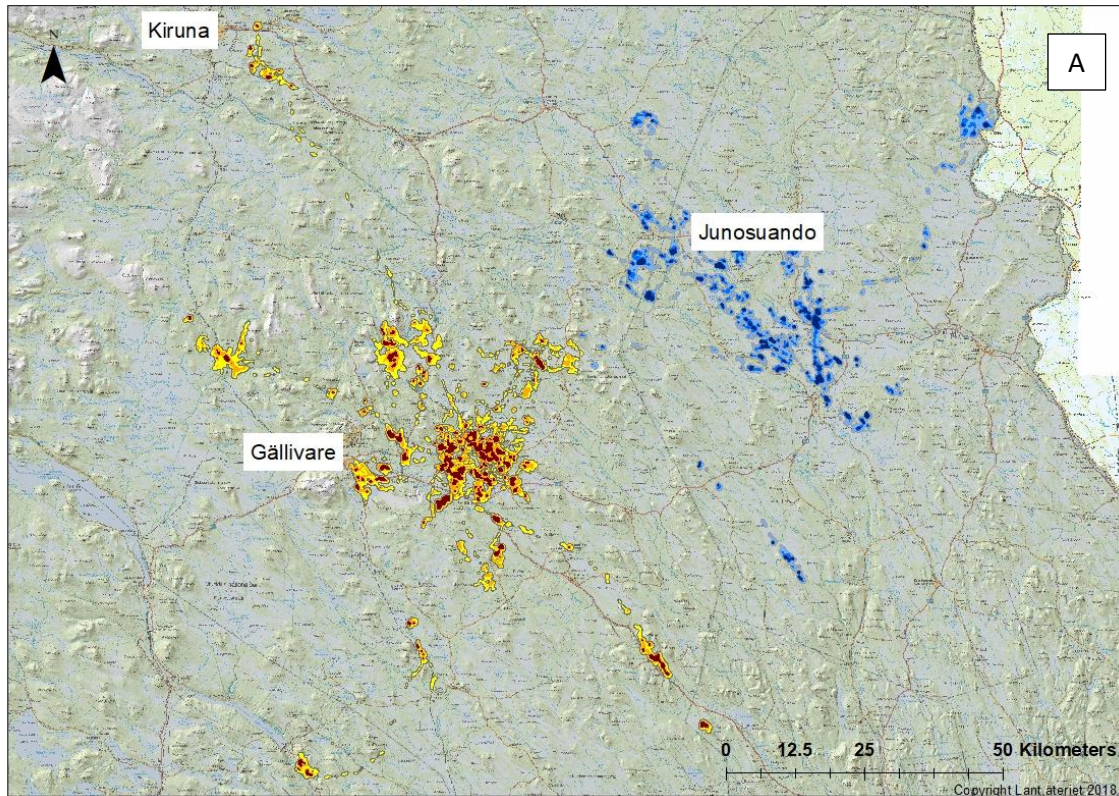
Vandring, vinter- och sommarområden

En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de nyttjar i hemområdena. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation som har många vandringsälgar (Tabell 1). Vi skattade hemområdesstorlek med hjälp av en 95 % skattning (=området älgar rör sig över hela året) och 50 % skattning (älgarnas kärnområde där de tillbringar mest tid; figur 4 A, B). Metoden vi använde heter Biased Random Bridges som är en typ av kernel skattning. Metoden är extra tillämpad för GPS positioner med täta tidsintervaller och tar hänsyn till djurets variation i rörelse och tiden som har gått mellan enskilda positioner för att skatta området djuret kan varit. Områden där djuret uppehöll sig ofta och länge tilldelas därmed kärnområden (i figuren markerat ned mörkare färg), medan områden där djuret bara gick genom tillhör mer den yttre kanten av djurets

hemområde (i figuren markerat med ljusare färg). Vi avrundade värden till de närmaste tiotal hektar.

Tabell 1. Genomsnittlig storlek av älgarnas hemområden under ett år, mars 2017/2018.

95 % områdesskattning (området älgar rör sig över)		
Området	Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
Gällivare	2 960 ha ± 340 (n=15) (min 1 180 ha, max 6 400 ha)	4 450 ha ± 670 (n=5) (min 2 820ha, max 6 600 ha)
Junosuando	1 830 ha ± 180 (n=14) (min 960 ha, max 3 130 ha)	5 530 ha ± 1 660 (n=2) (min 3 870 ha, max 7 190 ha)
Haparanda-Kalix	1 710 ha ± 180 (n=19) (min 370 ha, max 3 170 ha)	2 460 ha ± 690 (n=5) (min 640 ha, max 4 110 ha)
50 % områdesskattning (kärnområden)		
	Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
Gällivare	400 ha ± 50 (n=15) (min 150 ha, max 700 ha)	630 ± 100 (n=5) (min 400 ha, 900 ha)
Junosuando	270 ha ± 40 (n=14) (min 70 ha, max 590 ha)	700 ha ± 130 (n=2) (min 570 ha, max 830 ha)
Haparanda-Kalix	300 ha ± 30 (n=19) (min 60 ha, max 570 ha)	410 ha ± 110 (n=5) (min 150 ha, max 760 ha)



Figur 4. Helårsområden för GPS-märkta älgar i Gällivare och Junosuando (A; Gällivare i gul-röd, Junosuando i blå) och Haparanda-Kalix (B) från mars 2017 till mars 2018. Gul/ljusblå är det totalområde älgarna rör sig över. Orange/medelblå visar 75 % områdesskattningar. Röd/mörkblå är älgarnas kärnområden där älgar tillbringar mest tid och utnyttjar intensivast.

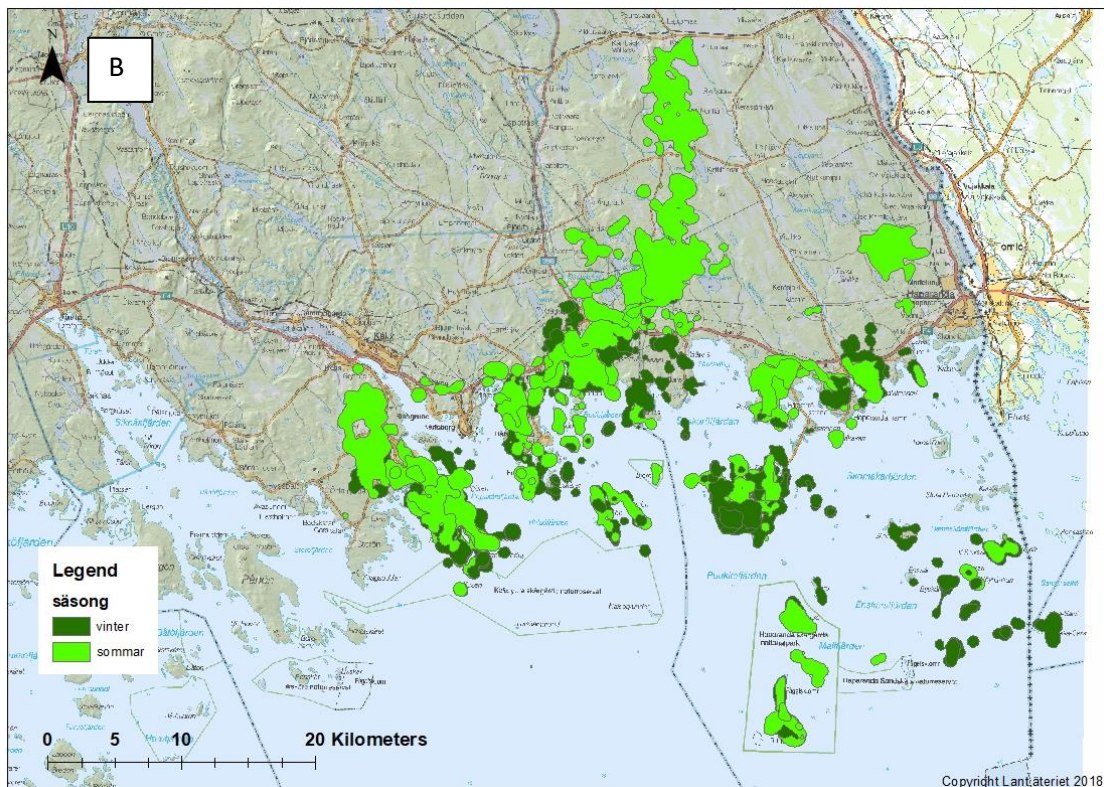
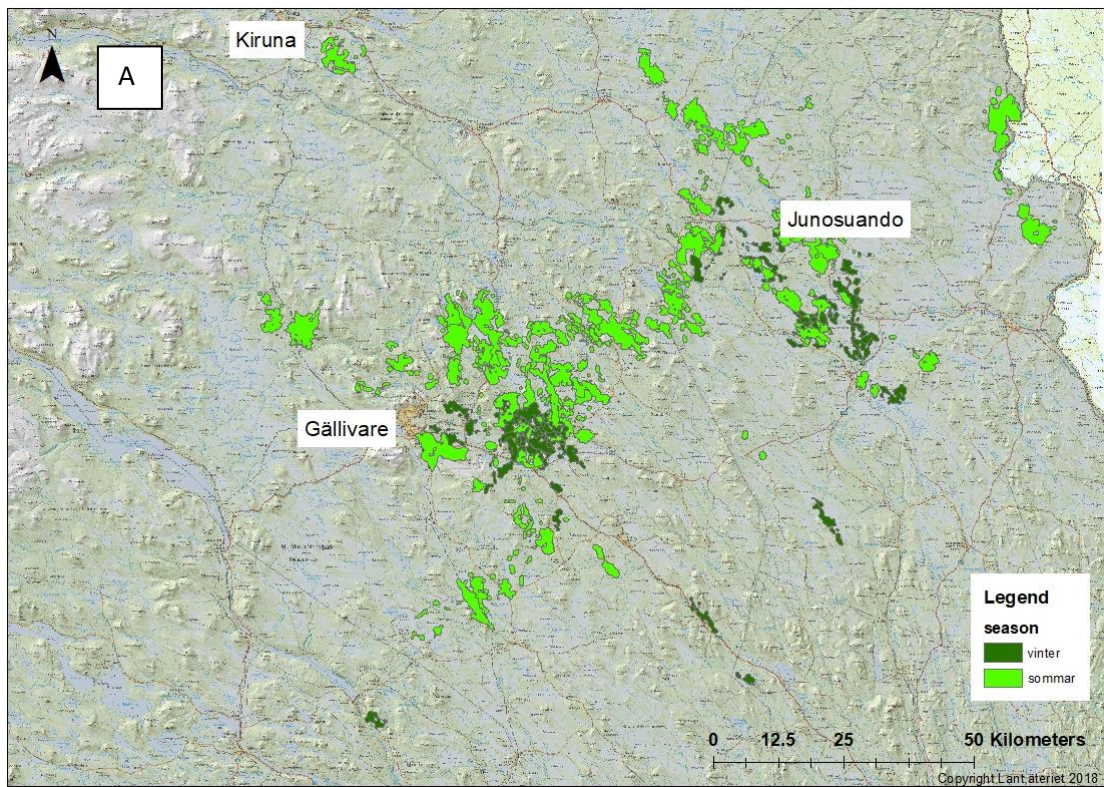
Storleken av sommar- och vinterområden kan skilja sig mycket åt för älgpopulationer med vandringsälgar. I figur 5 visar vi sommar- och vinterområden för de märkta älgarna i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix. För att bestämma vilka av GPS positionerna tillhör älgarnas vinterområden respektive sommarområden, analyserade vi älgarnas förflyttningar över året. Det gjorde vi med hjälp av statistiska metoder som regressioner med ändringspunkter och visuell granskning av älgarnas avstånd till deras position i början av mars där de befann sig i sina vinterområden (figur 7).

Vi avgränsade för Gällivareområdet älgkornas vår- och sommarperiod till mellan 6:e juni och 6:e november och älgdjurarnas till mellan 5:e juni och 16:e november. Älgarnas vistelse i vinterområdena i Gällivare avgränsade vi till mellan 16:e december och 5:e maj för älgkorna och mellan 16:e december och 13:e maj för älgdjurarna. I Junosuandoområdet avgränsade vi vår-/sommarområden för älgkorna mellan 30:e maj och 3:e november och för älgdjurarna mellan 12:e juni och 24:e oktober. Älgarnas vistelse i vinterområdena i Junosuando avgränsade vi mellan 6:e december och 5:e maj (älgkorna) och 3:e december och 14:e maj (älgdjurarna). Mellan dessa perioder var älgarna på vandring mellan områden och dessa data ingår inte i områdesskattningarna. Vi analyserade därmed storlek av vinter- och sommarområden utanför vandringsperioden (figur 5). Jämfört med Norrbottens inlandsälgar, betedde sig älgarna i Haparanda-Kalix skärgård annorlunda. Vi ser att bara ett fåtal älgar förflyttar sig mer än 10 km mellan vinter- och sommarområdet (figur 7); merparten av älgarna förflyttar sig snarare mellan öarna inom ett avstånd av 10 km. Enbart några av älgkorna samt en tjur visade en tydligare vandringsförflyttning (främst norrut, norr om E4) där de gav sig iväg i mitten av maj och återkom i mitten av december (figur 7). Samtidigt ser vi att några av älgkorna rörde sig inom 10 km av sitt vinterområde under stora delar av året, men att de gjorde en större förflyttning vid slutet av året där de stannade under hela januari och februari (figur 7). Vi bortsedde från denna ytterligare förflyttning och avgränsade vår- och sommarområden för båda kön mellan 18:e maj och 22:a oktober. Vinterområden avgränsade vi mellan 3:e december och 5:e maj.

Under vår- och sommar hade älgkorna (n=18) i Gällivareområdet en genomsnittlig hemområdesstorlek på 2 510 ha (min 1 120 ha, max 8 760 ha). Vinterområdena var i medel betydligt mindre, men varierade mycket mellan korna (medel 920 ha, min 230 ha, max 1 870 ha, n=15). Under denna period hade vi data av tre kor mindre att skatta områden. För älgdjurarna (n=5) var områden under vår- och sommarperioden betydligt större än under vintern (sommar: 4 350 ha, min 2 980 ha, max 5 940 ha jämfört med ett medelvärde av 1 140 ha under vinter, min 660 ha, max 1 640 ha). På samma sätt var medelstorleken av vår-/sommarområden i Junosuandoområdet större än vinterområden (älgkor - sommar: 1 560 ha (n=17), min 860 ha, max 2 420 ha, vinter: 700 ha (n=14), min 230 ha, max 1 430 ha; älgdjur - sommar: 3 400 ha (n=6), min 2 250 ha, max 7 000 ha; vinter: 1 870 ha (n=2), min 1 790 ha, max 1 960 ha), men varierade också mycket mellan olika älgar för varje kön. Vinterområden

var mindre under vinter 2017/2018 jämfört med tidigare år, vilket kan bero på den snörika vintern. I kontrast till de två inlandspopulationerna och till älgdjurarna i skärgården var för älgkorna i Haparanda-Kalix skärgård medelvärdet för vår-/sommarområden mindre än för vinterområden vilket vi kunde också observera under förra året (älgkorna – sommar (n=21): 970 ha min 360 ha, max 2 800 ha; vinter (n=19): 1 250 ha, min 330 ha, max 2 670 ha; älgdjur – sommar (n=7): 2 410 ha, min 660 ha, max 5 300 ha; vinter (n=5): 1 410 ha, min 640 ha, max 2 580 ha). Vi avrundade värden till de närmaste tiotal hektar.

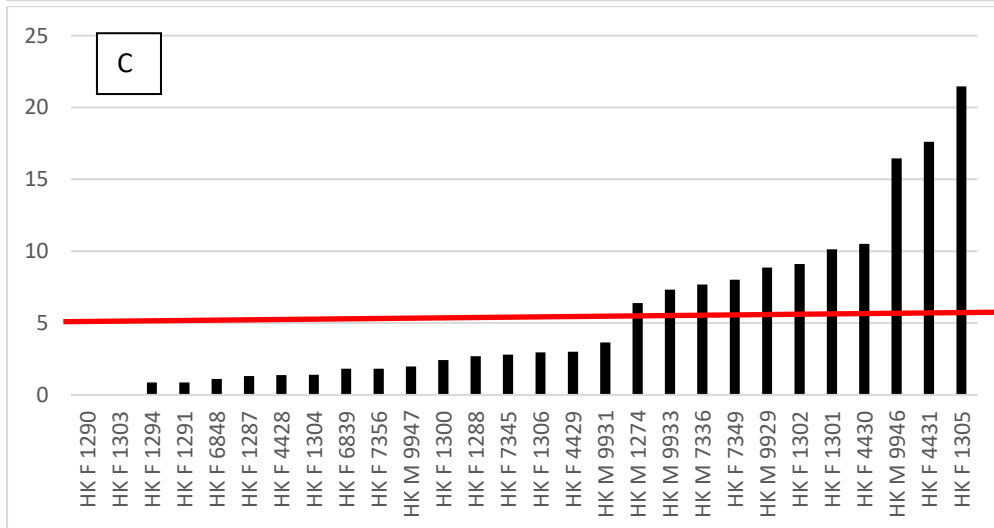
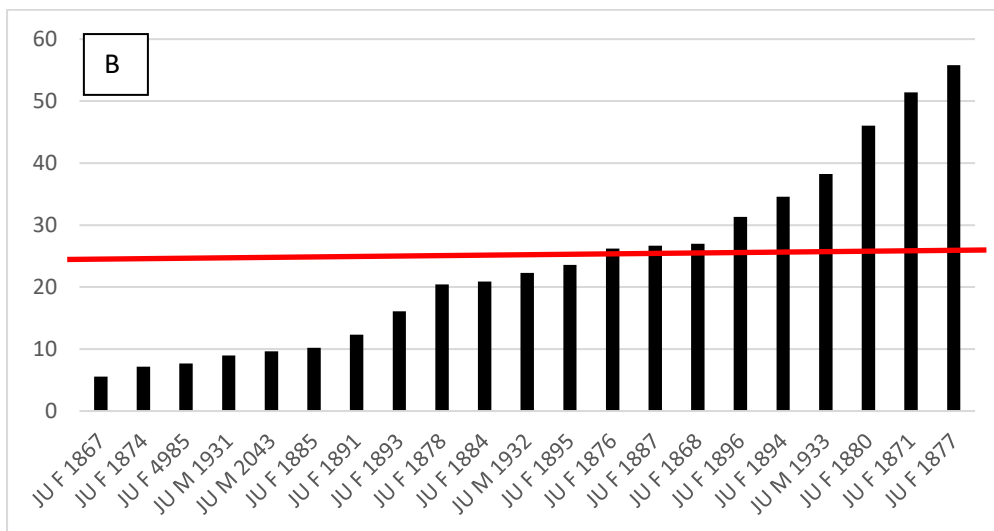
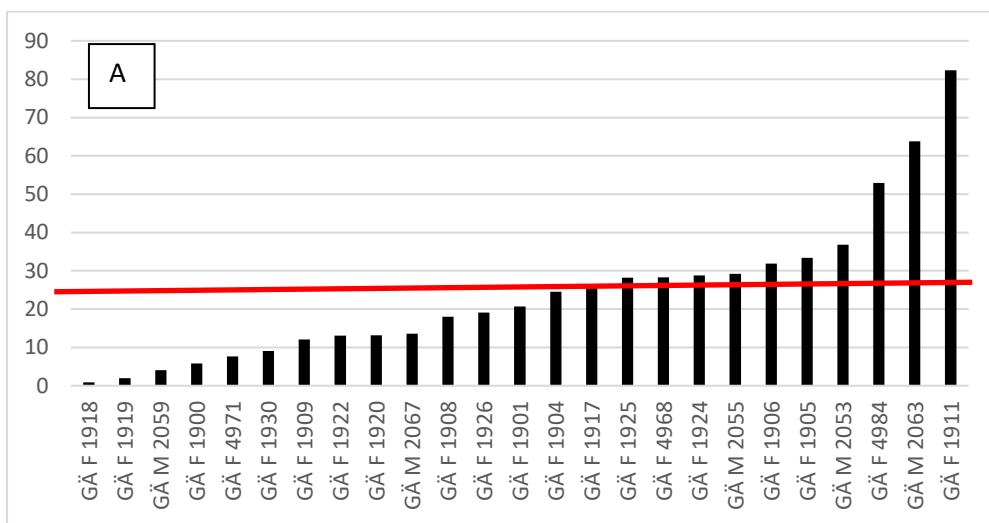
För tjugo älgar i Gällivare området kunde vi beräkna både sommar- och vinterområden. För åtta av dessa 20 älgar överlappade sommar- med vinterområden (medel 2%, max 20%), medan 12 älgar hade helt åtskilda säsongsområden utan något överlapp. För 16 älgar i Junosuando hade vi data för att beräkna båda säsongsområden. Älgarna hade tydligt åtskilda säsongsområden med ett överlapp i medel av 5 % (max 20%) och nio älgar där sommar- och vinterområden inte överlappade alls. För älgarna i Haparanda-Kalix skärgård överlappade sommarområden betydligt mer med deras vinterområden med ett medelvärde av 36% (max 72%) och enbart tre av 24 älgar hade helt åtskilda områden utan något överlapp.



Figur 5. Sommar- och vinterhemområden för GPS-märkta algar i Gällivare och Junosuando (A) och Haparanda-Kalix (B) i 2017/2018.

Vandringsstrategier

En central fråga i uppdraget för den här studien är att förbättra vår kunskap om andelen av älgar som utvandrar, hur långt de vandrar, när de startar vandring och vart de vandrar. Ett sätt att visa hur trogen en älg är till ett visst område är att titta på avståndet mellan vinter (15:e april) - och sommarområdet (15:e juli). Våra resultat pekar på en del variation (figur 6 A-C). Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett på samma område, medan andra flyttar från vinterområdet till ett sommarområde som ligger längre bort. Vi ser inget mönster att tjurar vandrar längre än korna i något av de tre områdena (figur 6 A-C). Istället är variationen stor mellan olika älgindivider. Det genomsnittliga avståndet mellan positioner i april med positioner i juli varierar tydligt mellan de tre studieområdena där älgarna i inlandet vandrar i genomsnitt längre än älgarna i skärgården. Medelavståndet var 24 km i Gällivare (röda linjen; min 870 m, max 82 km, figur 6 A), 24 km i Junosuando (röda linjen; min 6 km, max 56 km, figur 6 B) och 5 km i Haparanda-Kalix (röda linjen; min 25 m, max 21 km, figur 6 C).

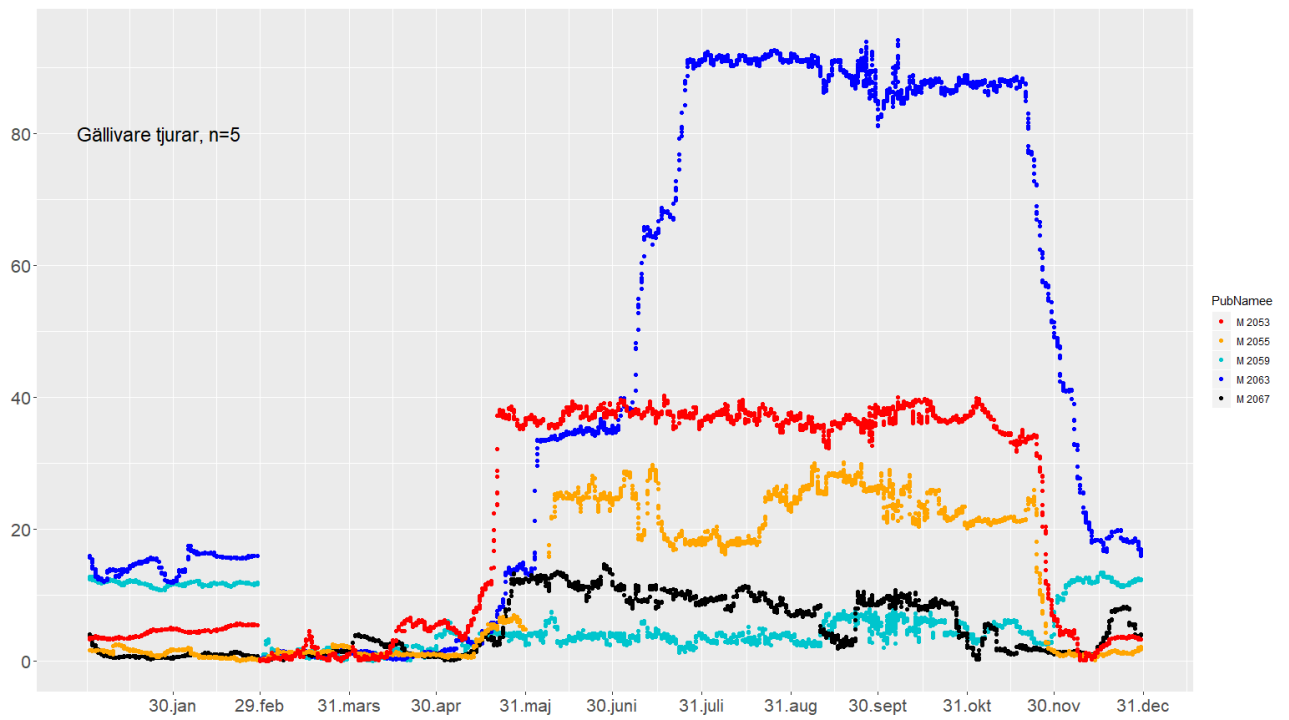
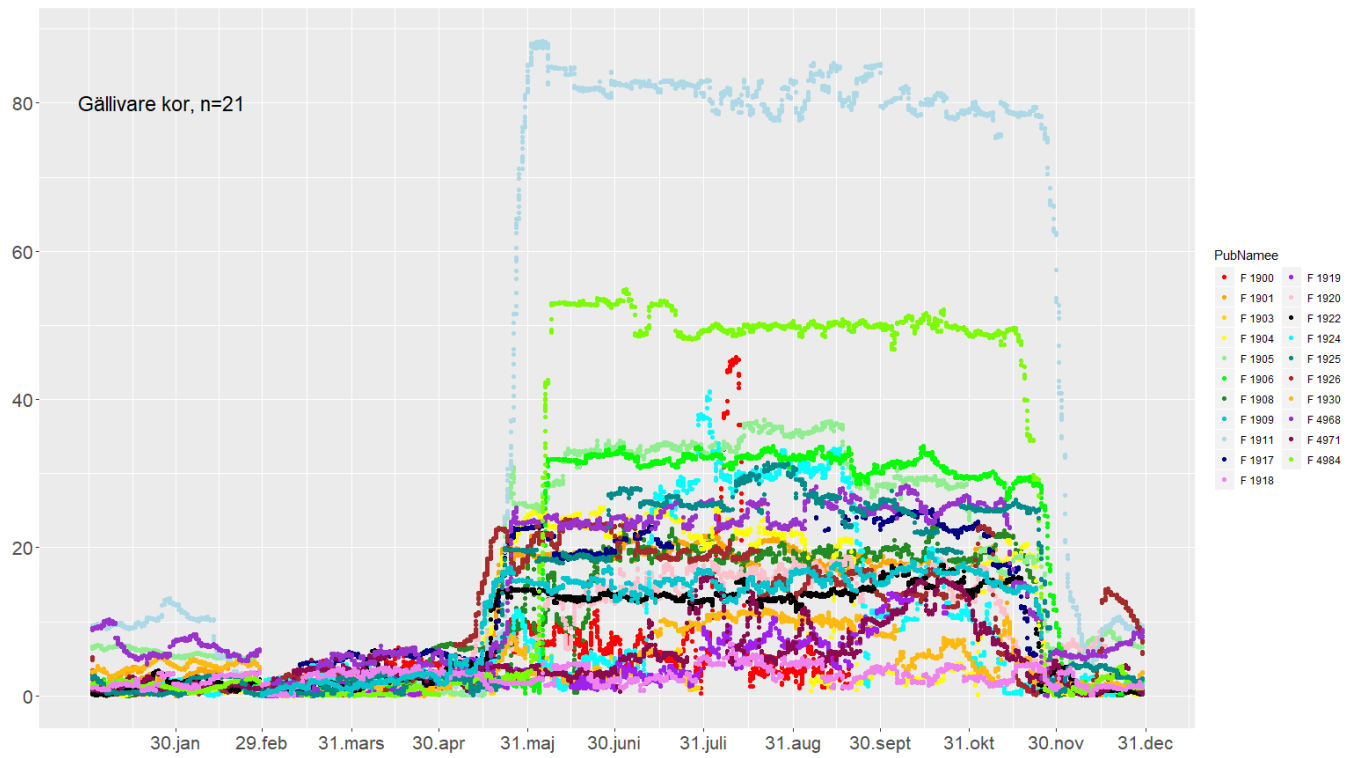


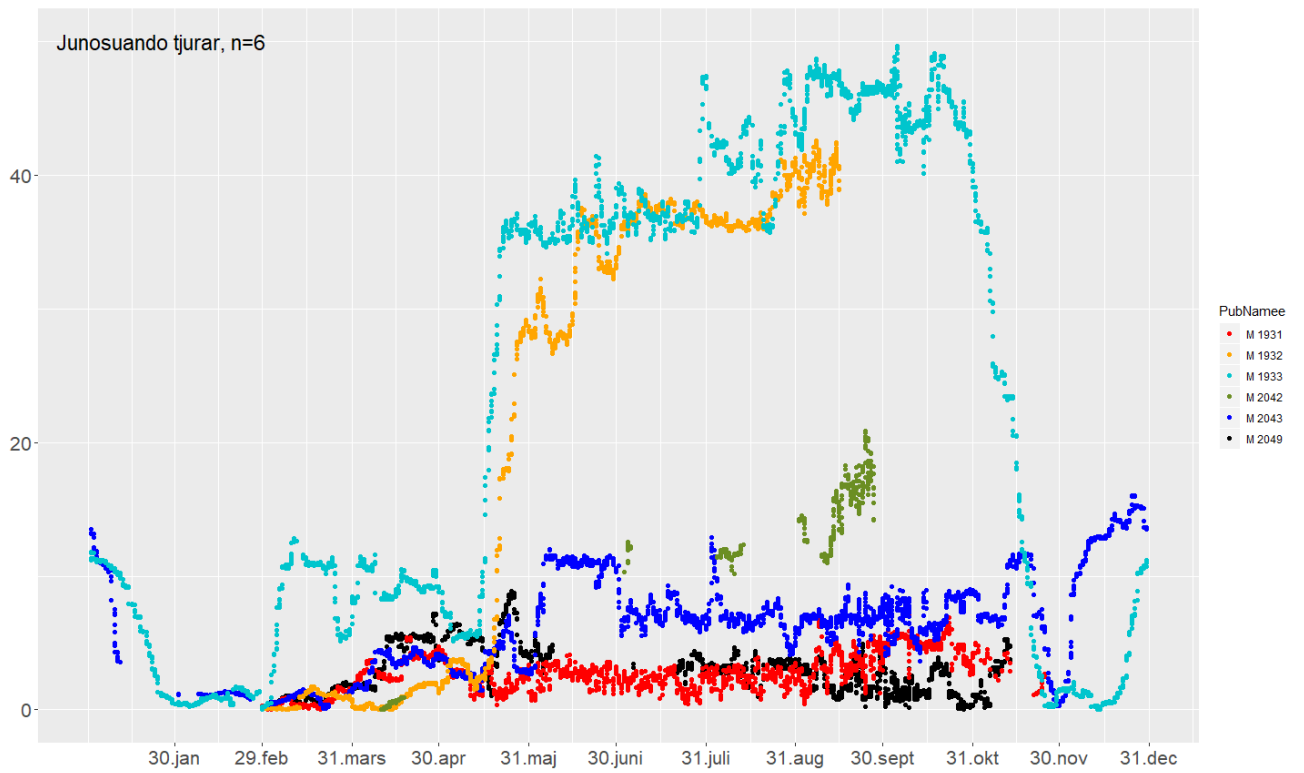
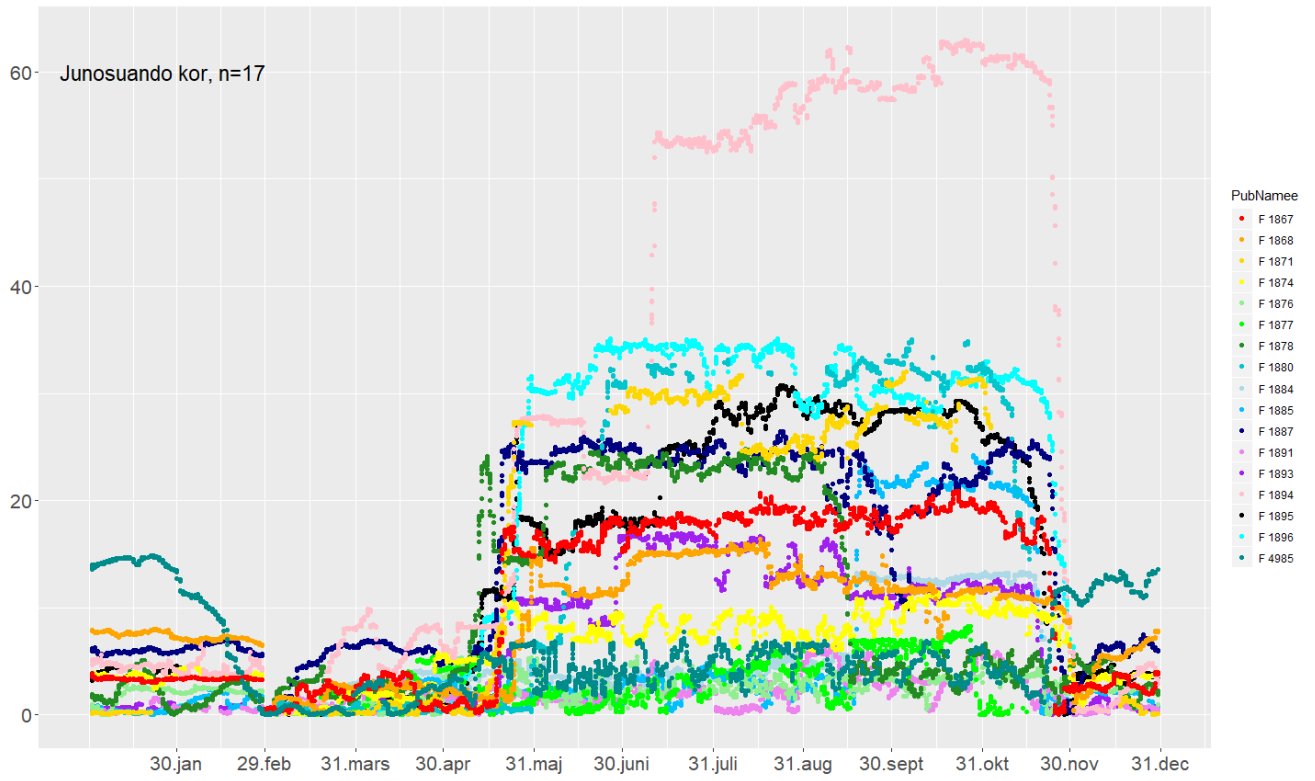
Figur 6 Avstånd [km] mellan vinterområde (15:e april) och sommarområde (15:e juli) i 2017 för GPS-märkta älgar i område Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C). (M=Tjur, F=Ko).

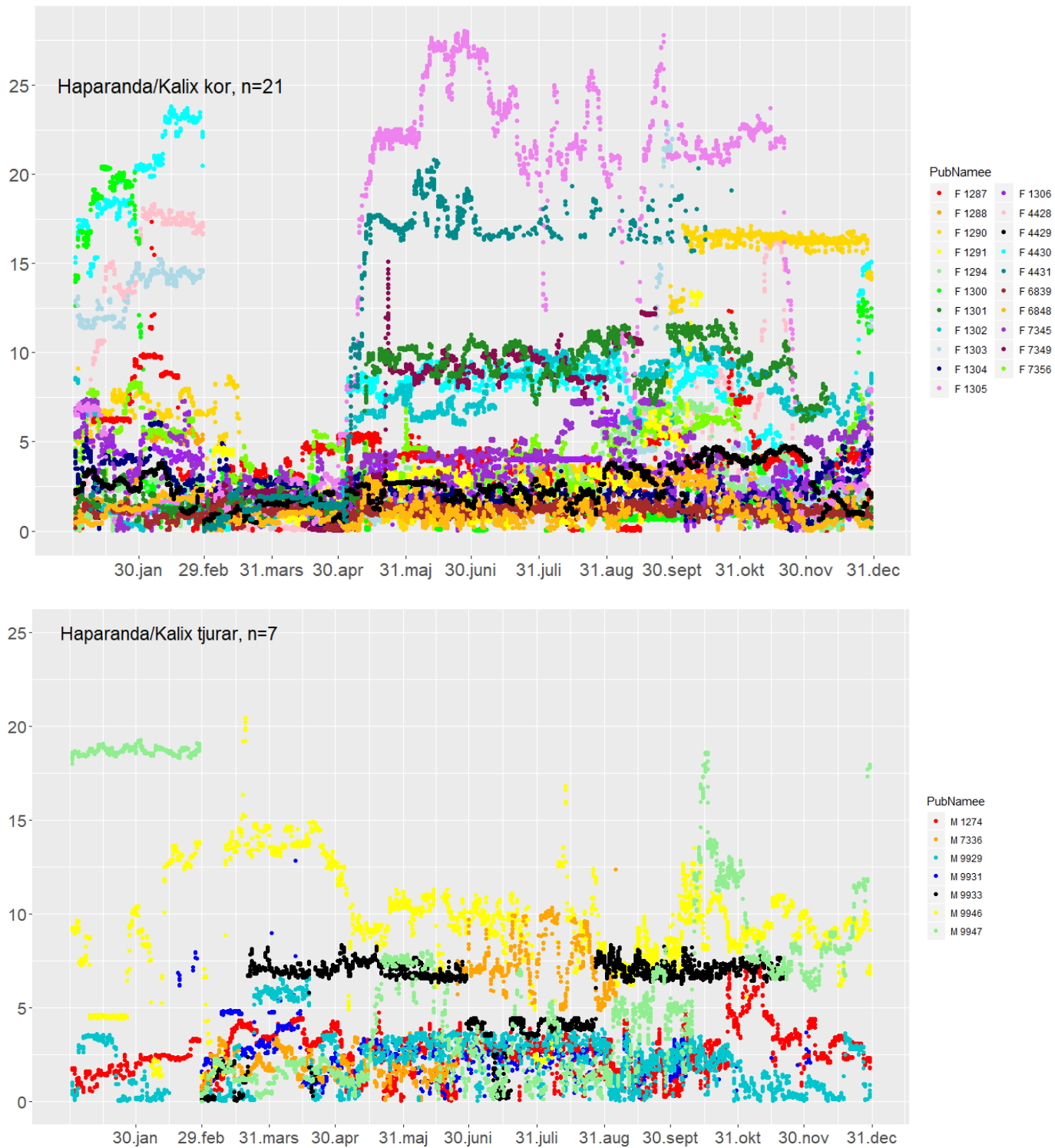
För att bättre redovisa variationen i vandringsbeteende mellan älgarna och tydliggöra olika strategier, är ett bra verktyg att titta på hur älgarnas avstånd till sina märkningspositioner (i vinterområdet) förändras under året (figur 7). Vi får komma ihåg att tjurarnas stickprov är mindre än kornas för de olika områdena, några tjurar sköts under älgjakten eller tappade sitt halsband under sommaren. Det betyder att enskilda individer kan påverka mönster vi ser mer än i ett större stickprov. Figuren tydliggör fyra punkter:

- 1) avståndet hur långt älgarna vandrar varierar mellan olika älgar oavsett kön
- 2) korna är mer synkroniserade i tid när de vandrar in och ut till vinterområdet än älgdjurarna
- 3) korna är mer ortstroga, men många älgar som återvänder kommer inte tillbaka till exakt samma vinterområde varje år
- 4) älgkorna verkar ha mer avgränsade och stationära sommarområden medan älgdjurarnas rörelse tyder på att de inte stannar särskilt länge i ett och samma område utan förflyttar sig oftare mellan olika områden (figur 7).

Jämfört med de två inlandspopulationerna förflyttar sig älgarna i Haparanda-Kalix området över ett betydligt mindre område och visar också ett större överlapp av sina vår-/sommarområden med områden de nyttjade under vintern. De flesta älgarna i skärgården förflyttar sig mer inom närområden och endast några få älgar förflyttar sig mer än 10 km från sina vinterområden. I de två inlandspopulationerna ser vi däremot en större andel av kor och tjurar som förflyttar sig under sommartid till andra områden, samt att de vandrar längre avstånd (upp till åtta mil i Gällivare och upp till sex mil i Junosuando). Sammantaget bekräftar observationer i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix vad vi har sett i andra älgpopulationer i Sverige. I varje population finns en variation hur långt en enskild älg vandrar. Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett på samma område, men andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. Tittar vi dessutom på en större skala och på områden 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 märkbart under en viss säsong, fördelas älgar på en större skala kontinuerligt över områden, det vill säga att det finns på en större rumslig skala inga områden som är helt utan älg.





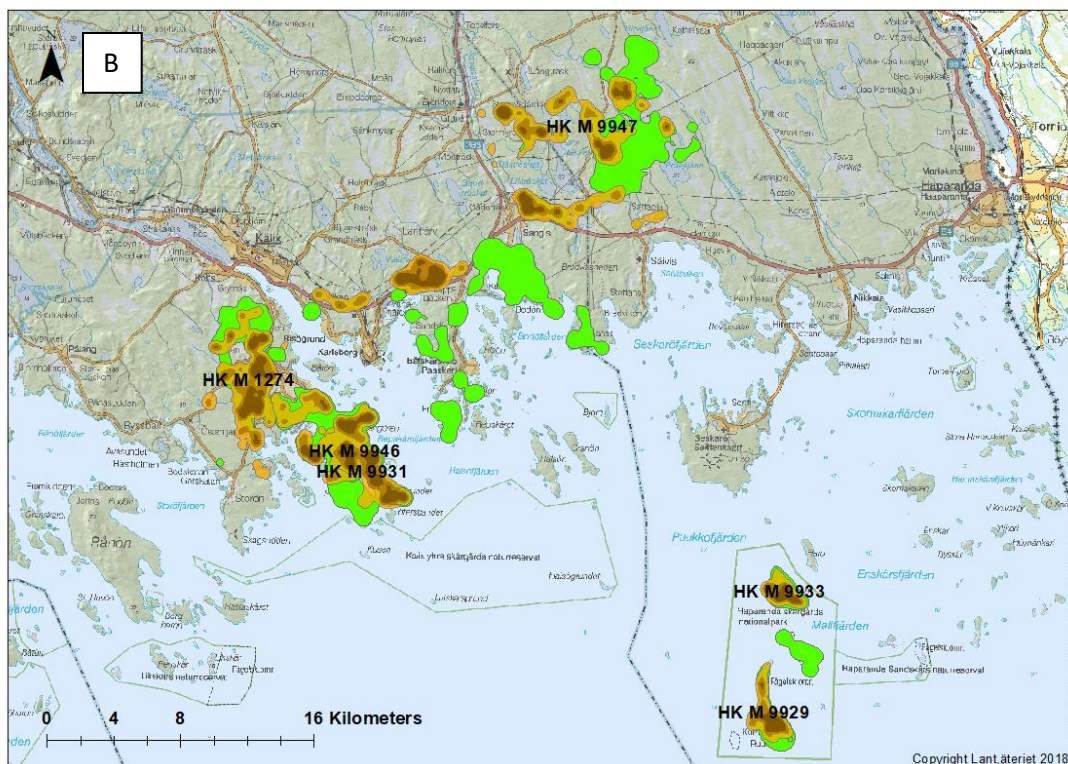
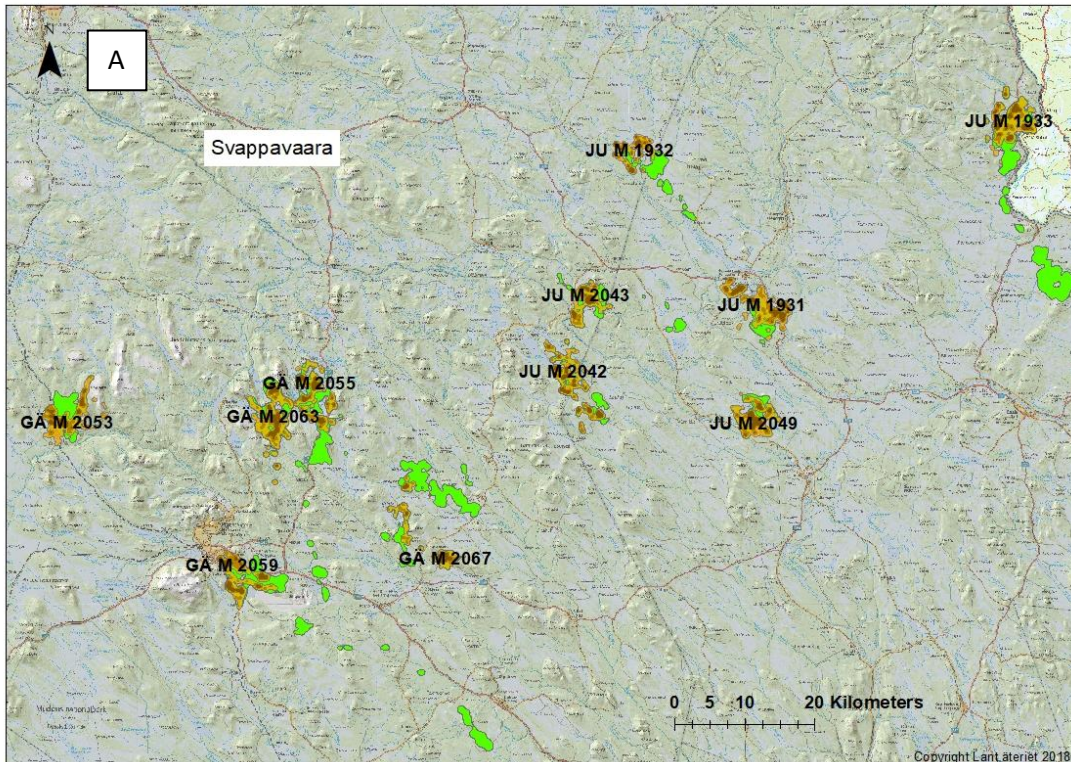


Figur 7. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgar i de tre referensområden Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C) som avstånd [km] från vinterområdet (1:a mars) mellan mars 2017 och mars 2018. 0 km är lika med position 1:a mars 2017 i vinterområdet år 2, och exempelvis 20 är 20 km från vinterområdet.

Vandringstider

Medan vandringen under våren är en tidsmässigt ganska avgränsad process, visar tidigare studier att vandringen till vinterområden normalt är en utdragen process med en topp i november och december (Figur 7). I Gällivare lämnade älgkorna i medel sitt vinterområde 5:e maj och kom fram i sommarområdet drygt en månad senare den 6:e juni. Sin höstvandring tillbaka till vinterområdet började älgkorna i medel den 6:e november och avslutade i medel den 15:e december efter 5 veckor. Som förra året var det några älgar som inte återvände till vinterområdet de fanns vintersäsongen innan; älgko (F1911) och två älgjurar (M2063 och M2059, figur 7). Älgjurar började i medel sin vårvandring 13:e maj och avslutade den 4:e juni efter drygt 3 veckor. I medel lämnade tjurarna sina sommarområden den 16:e november, en dryg månad senare än året innan, och anlände i vinterområdet 16:e december en månad senare. I medel började älgkorna i Junosuando området sin vandring till sommarområden den 5:e maj och var framme den 30:e maj. Sin höstvandring tillbaka till vinterområdet började älgkorna i medel den 3:e november och avslutade den 5:e december en dryg månad senare. Älgjurarna i Junosuando område lämnade i medel den 14:e maj sina vinterområden och var framme vid sina sommarområden efter drygt en månad den 12:e juni. Deras vandring tillbaka till vinterområden omfattade nästan 6 veckor och började den 24:e oktober och avslutades den 2:e december. Liksom i Gällivareområdet fanns det några älgkor och -tjurar som inte återvände till området där de var året innan (figur 7). Tjur M1933 återvände till sitt tidigare vinterområde, men gjorde en ytterligare förflyttning under mars månad (figur 7). I Haparanda-Kalix området var vandringsbeteendet inte så tydligt utpräglat; merparten av älgarna höll sig inom 10 km avstånd till vinterområdet jämfört med tidigare år (figur 7). Men även här ser vi en att några älgar vandrar "ut" och inte kommer tillbaka under kommande det året.

I Gällivare och Junosuandoområdena ser vi att en del av tjurarna (men också några kor) gjorde en ytterligare förflyttning till andra områden under september/oktober månad, vilket tyder på att tjurarnas brunstområden inte nödvändigtvis sammanfaller med deras vår-/sommarområden (figur 7). Att kartlägga älgjurarnas brunstområden kan vara relevant för en hållbar älgförvaltning. Tidigare studier om älgarnas rörelse under hösten och data av älgjurarna i den här studien (figur 2, 3, 4) tydliggör att älgjurar är mer aktiva under september och oktober. Vi valde därför att beräkna älgjurarnas uppehållsområden mellan 1:a september till 31:a oktober, medvetna om att det omfattar brunstens toppar såväl som perioden kring denna. I alla tre områden innefattas tjurarnas brunstområde i regel med deras sommarområden, men avgränsas tydligt till vissa delar för några tjurar (figur 8 A, B).



Figur 8. Vår-/sommarområden (95 % skattning, ljus grön) och områden under brunstperioden (brun, på tre olika skalor – ju mörkare desto intensivare använt) för GPS-märkta älgdjurar i Gällivare och Junosuando (A) och Haparanda-Kalix (B) under höst 2017 (1:e september till 31:a oktober).

Landskapsanvändning och livsmiljön

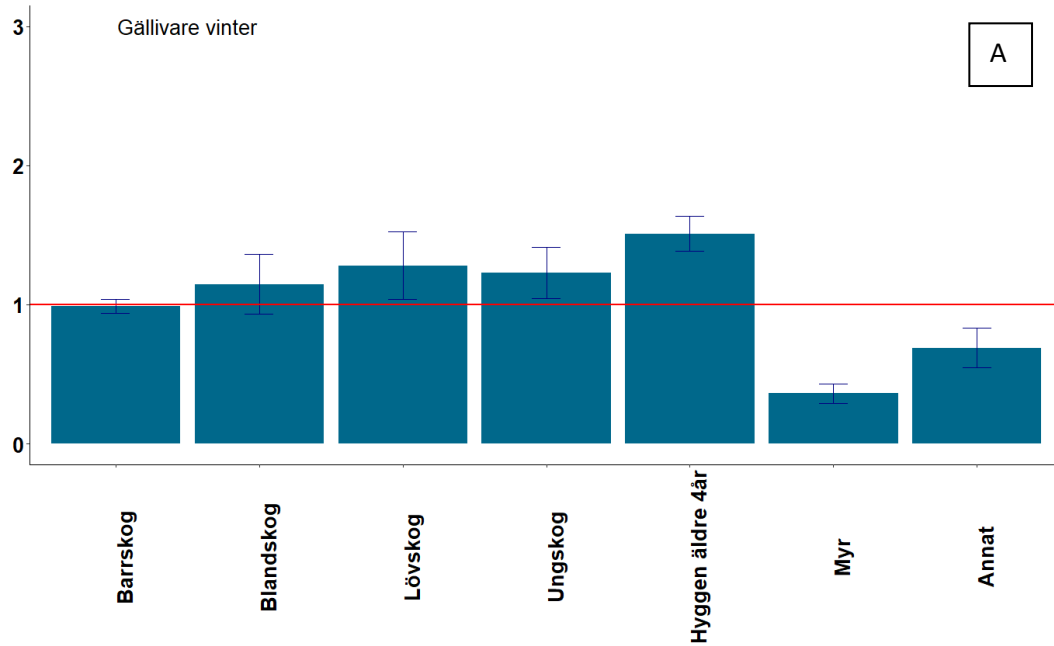
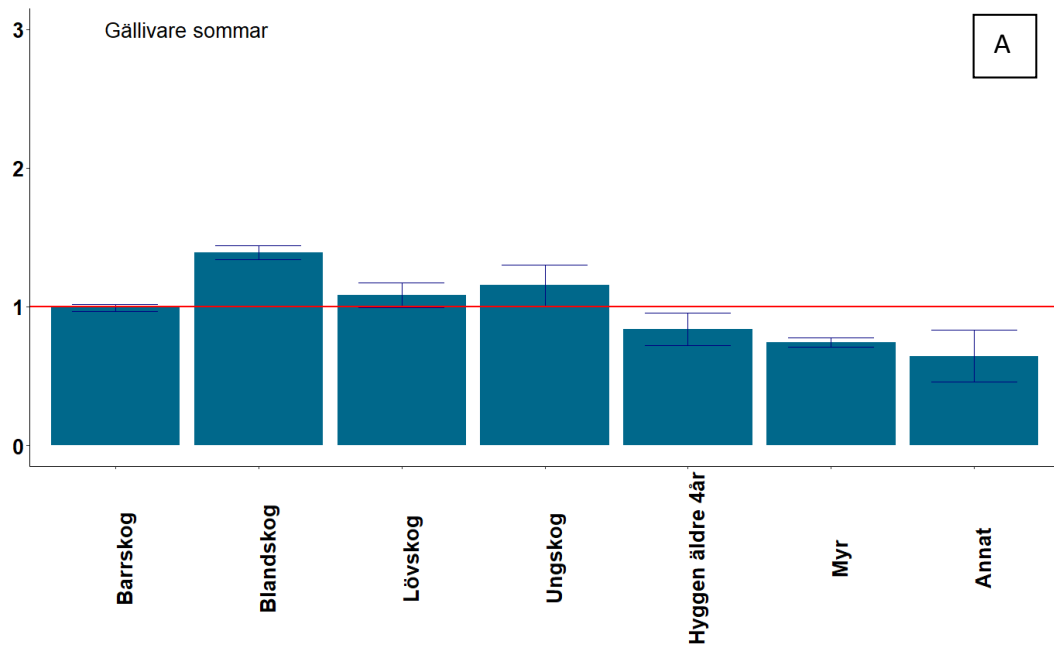
En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vad älgarna nyttjar i hemområdena. För att se vad älgarna valde för livsmiljöer jämfört med vilka miljöer som var tillgängliga, beräknade vi ett selektionsindex (Manly Habitat Selection Index). Med den här metoden jämförde vi vilka livsmiljöer älgarna hade tillgängliga i sina respektive säsongsområden (95 % skattningar) och vilka av dessa livsmiljöer de faktiskt använde (GPS positioner). Jämförelsen av tillgänglighet och användning beskriver om vissa livsmiljöer används mer eller mindre än vad man kunde anta utifrån deras tillgänglighet och därmed beskriver om älgarna väljer eller undviker en viss livsmiljö. Vi slog ihop en del livsmiljöer i grupp "Annat". Det gäller sådana livsmiljöer som är utifrån ett förvaltningsperspektiv mindre intressanta (t.ex., livsmiljöer som inte är direkt älg habitat) eller sällsynta livsmiljöer som förekom enbart i små mängder inom älgarnas säsongsområden och användes också lite (till exempel hyggen yngre än fyra år (avverkat 2014-2017) – gäller alla tre populationer, samt åkermark, busksnår och vatten – gäller för de två inlandspopulationerna).

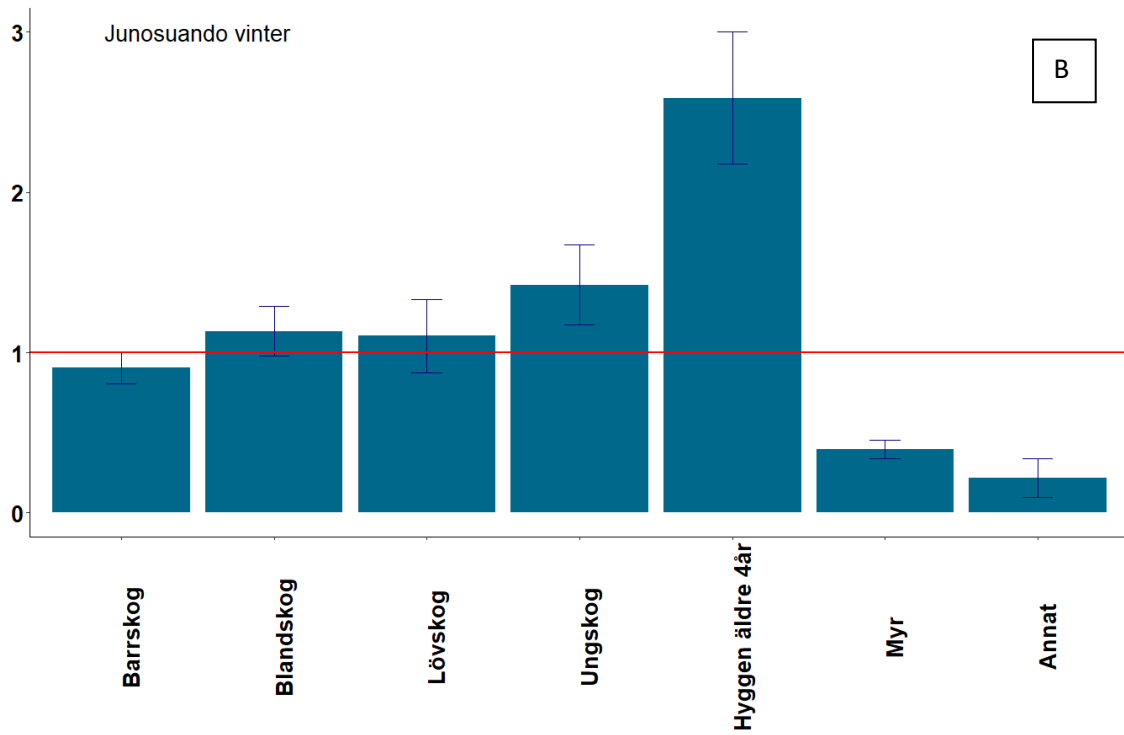
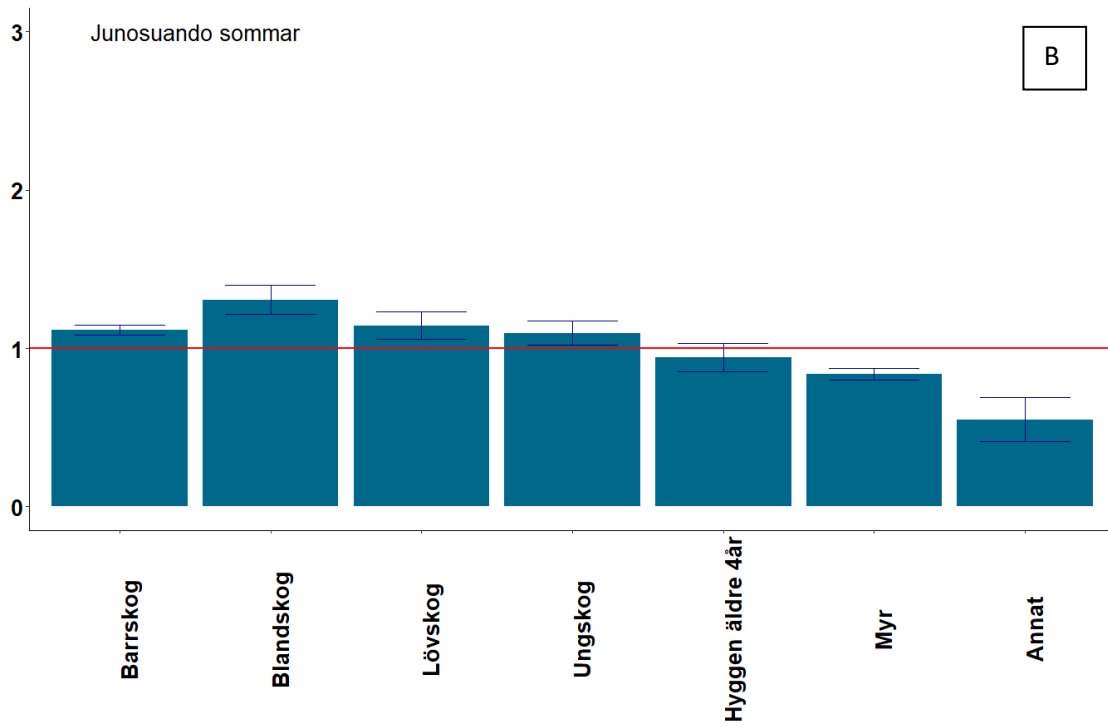
I Gällivareområdet i sina vår-/sommarområden nyttjade de GPS-märkta älgarna bara blandskog mer i relation än vad dessa var tillgängliga. Löv-, barr- och ungskog (klassificerat 2002) användes i relation de var tillgängliga. Hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013), myrar och andra resterande livsmiljöer användes mindre än de var tillgängliga (figur 9 A). Under vintern använde älgarna i Gällivareområdet livsmiljöer som hyggen äldre än fyra år (avverkat mellan 2001 och 2013), ungskog (klassificerat 2002), samt lövskog mer i relation än vad de var tillgängliga. Barr- och blandskog nyttjades i relation till vad de var tillgängliga, medan myrar och resterande livsmiljöer användes mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 A).

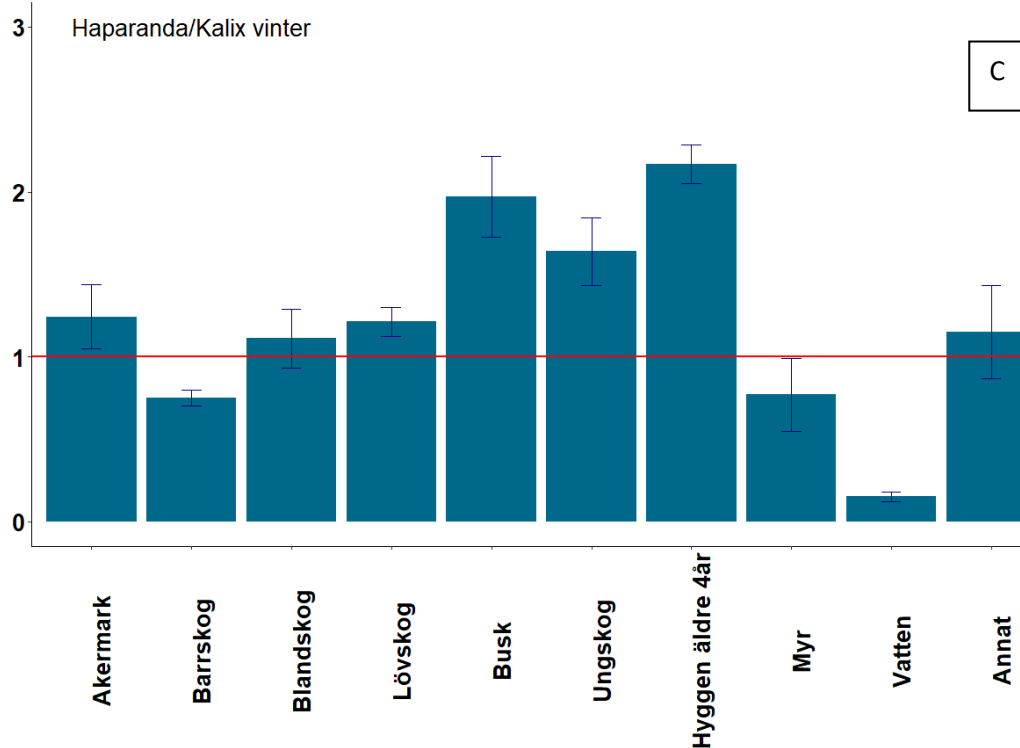
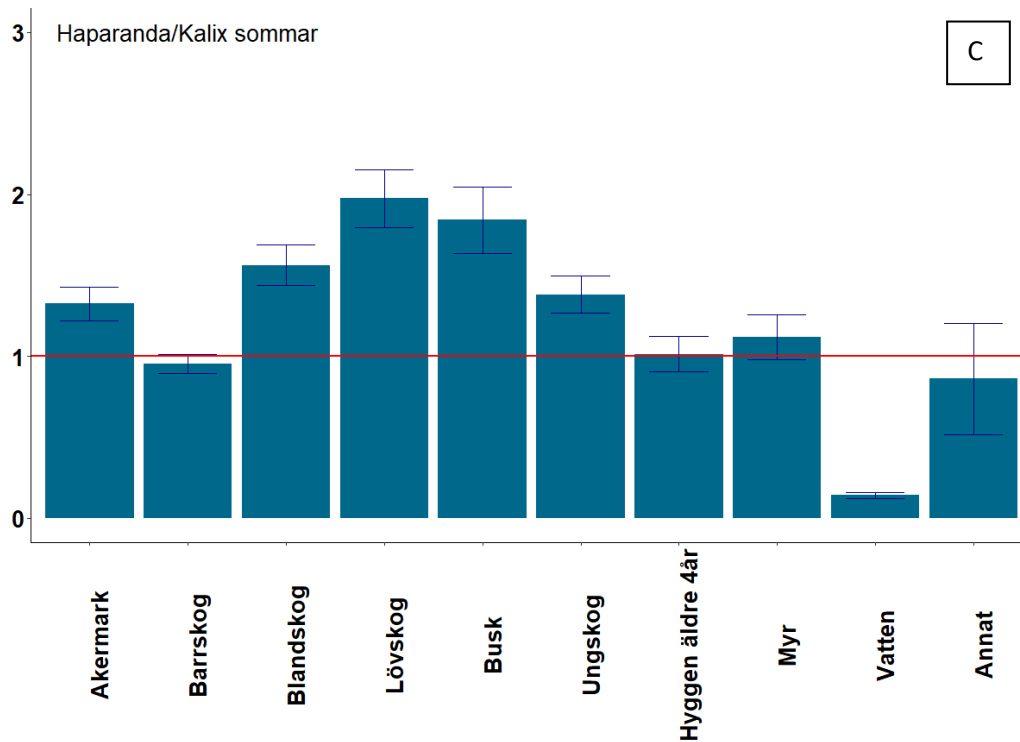
I Junosuandoområdet under vår/sommar nyttjade älgarna bland-, barr-, löv- och ungskog (klassificerat 2002) mer i relation än vad de var tillgängliga. Hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013) nyttjades i relation till vad de var tillgängliga, medan myrar och resterande livsmiljöer användes mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 B). Under vintertid använde älgarna hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013) och ungskog (klassificerat 2002) mer än vad de var tillgängliga, medan löv-, bland- och barrskog användes i mån de fanns tillgängliga (figur 9 B).

Inom Haparanda-Kalix skärgården blev andra livsmiljöer betydelsefulla än i inlandet; åkermark och vatten förekom i större utsträckning än i inlandet. I sina vår-/sommarområden nyttjade älgarna i Haparanda-Kalixområdet livsmiljöer som löv-, bland- och ungskog (klassificerat 2002), buskar och åkermark mer i relation än vad de var tillgängliga. Barrskog, hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013), myr och resterande livsmiljöer användes i relation de var tillgängliga, medans vattenmiljöer användes mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 C). Under vintern användes livsmiljöer som hyggen äldre än fyra år (avverkat mellan 2001 och 2013), ungskog (klassificerat 2002), lövskog, buskar, samt åkermark mer i relation

än vad de var tillgängliga. Blandskog och resterande livsmiljöer nyttjades i relation till vad de var tillgänglig, medan barrskog, myrar och vattenmiljöer användes mindre än vad de var tillgängliga (figur 9 C).







Figur 9. Selektion av olika livsmiljöer i vår-/sommarområden (överst) och vinterområden (nederst) av GPS-märkta älgar i Gällivare (A), Junosuando (B) och Haparanda-Kalix (C), mars 2017/2018. Livsmiljöer med värden större än 1 används i genomsnitt mer än vad de är tillgängliga, livsmiljöer med värden mindre än 1 är i genomsnitt mindre använda än tillgängliga och värden lika med 1 – då nyttjas området i proportion till tillgänglighet.

Sammanfattning andra året

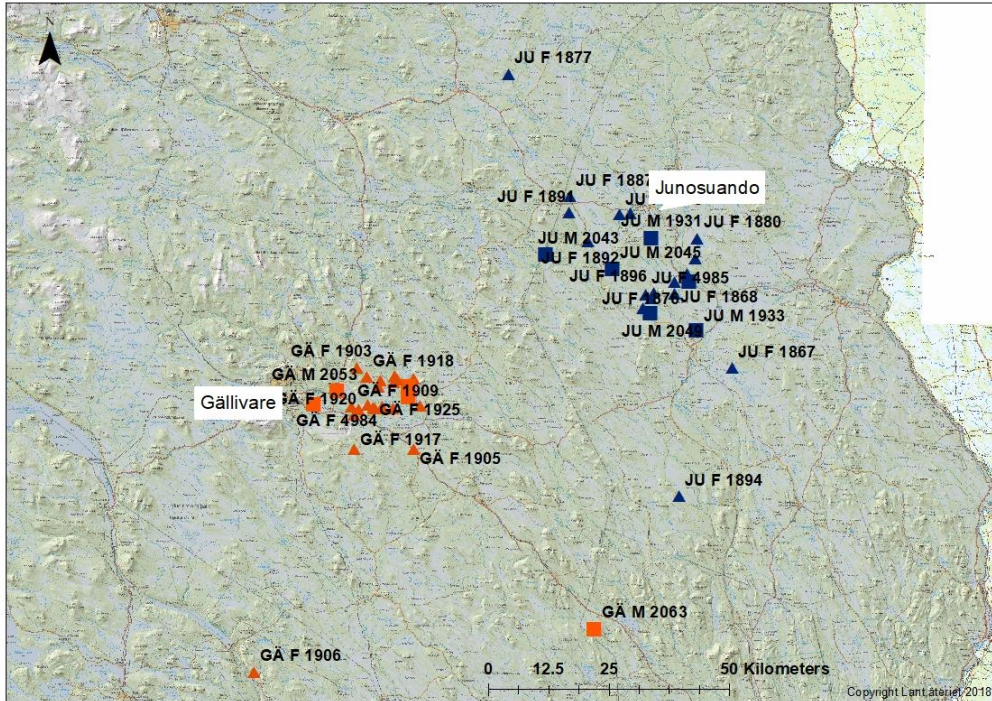
Studierna i Gällivare, Junosuando och Haparanda-Kalix har fungerat bra de första två åren. Andelen av älgar som försvinner en del av året ur GSM-täckning är litet eftersom området älgarna rör sig över har hyfsat bra täckning. De som försvinner en stund skickar sin positionsinformation när de dyker upp igen. Men vi har också en del älgar som vi tappat kontakt med utan att vi vet orsaken till. Som förväntat ser vi skillnader mellan olika älgindivider - ett fåtal älgar verkar ha helt skilda sommar- och vinterområden, andra har områden som överlappar delvis. Andelen av vandringsälgar och avståndet älgarna rör sig över är större för inlandsälgarna jämfört med skärgården. Området saknar dock den skarpa och i viss mån styrande landskapsstrukturen som i fjällen där dalgångar ofta kan påverka älgarnas rörelse. Men vi ser att de stora älvarna som Torneälven, Tärendöälven och Kalixälven påverkar älgarnas vandringsriktning. Detta leder till att älgarna går åt lite olika håll när de vandrar till sina vår-/sommarområden och det finns inte en enskild huvudriktning, men vi kan se att en del av älgarna följer älvarna. Älgarna i skärgården rör sig i en speciell livsmiljö. Flera älgar rör sig flitigt mellan olika öar både sommar och vinter. De verkar vara relativt aktiva inom relativt små hemområden. I motsats till de två inlandspopulationerna ser vi för de flesta älgar inget tydligt vandringsmönster och avståndet mellan säsongsområden är betydligt mindre och överlappar mycket mer för älgarna i skärgården jämfört med situationen i inlandet. SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera områden i Norrbotten visar tydligt på en större skala att älgstammen hela tiden är i flöde med ett utpräglat utbyte mellan olika områden (t.ex. studieområdena Junosuando, och Gällivare med studieområdet Svappavaara). Detta betyder att även om älgtätheten lokalt kan minska under en viss säsong, fördelas älgar på en större skala kontinuerligt över områden och på en större rumslig skala finns inga områden som är helt utan älg. För några älgar ser vi en stegvis förflyttning under sommaren där de förflyttade sig till nya områden. Studier av GPS-märkta älgar från andra områden i Norrbotten möjliggör att vi kan jämföra älgars beteende från olika delar av länet. En viktig orsak till att försökspopulationerna i Norrbotten fungerar bra är det nära samarbetet med markägare, jägare och övriga intresserade. Intresset är mycket stort. Många olika användare är inne på hemsidan www.alg-forskning.se. Hemsidan är navet för den löpande kommunikationen kring forskningen under året.

Författarna ansvar ensamma för innehållet i årsrapporten.

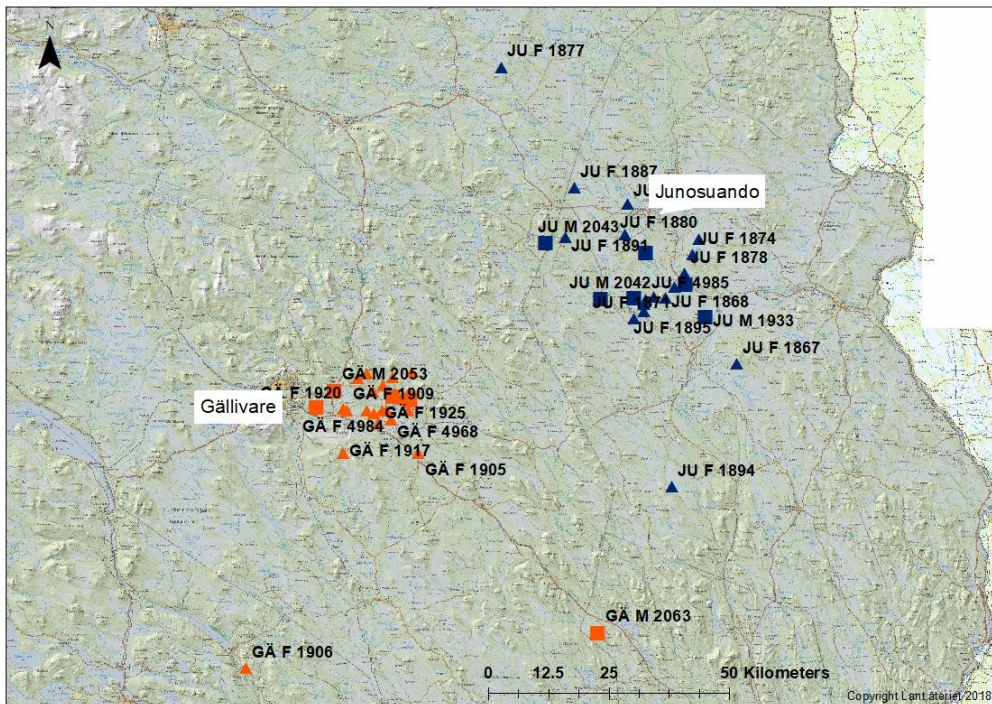
Bilaga.

Älgarnas positioner varje 15:e i månaden under mars 2017-2018.

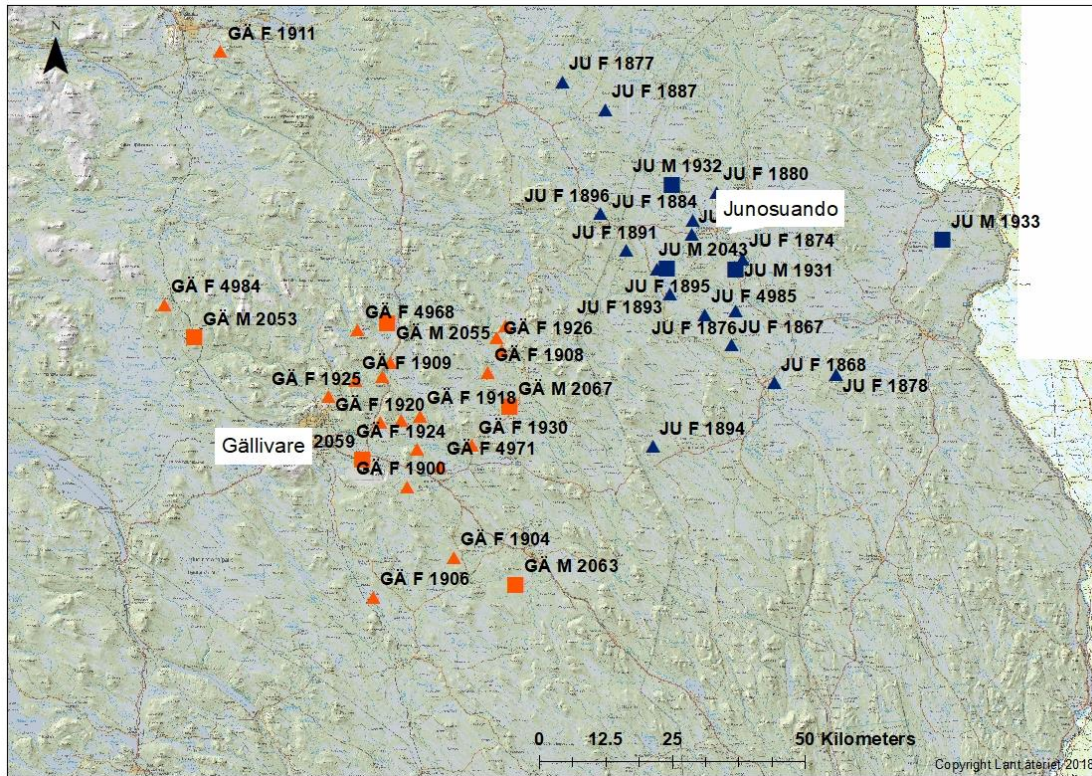
Gällivare/Junosuando, våren 2017, 15:e mars



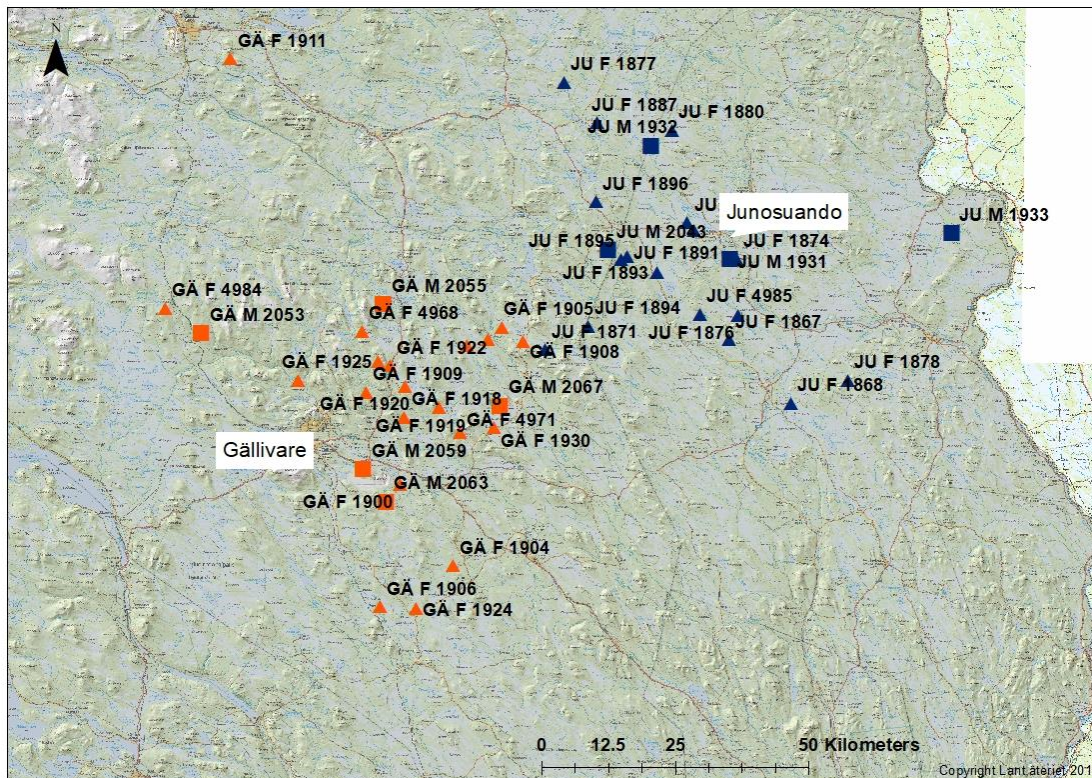
Gällivare/Junosuando, 15:e april 2017



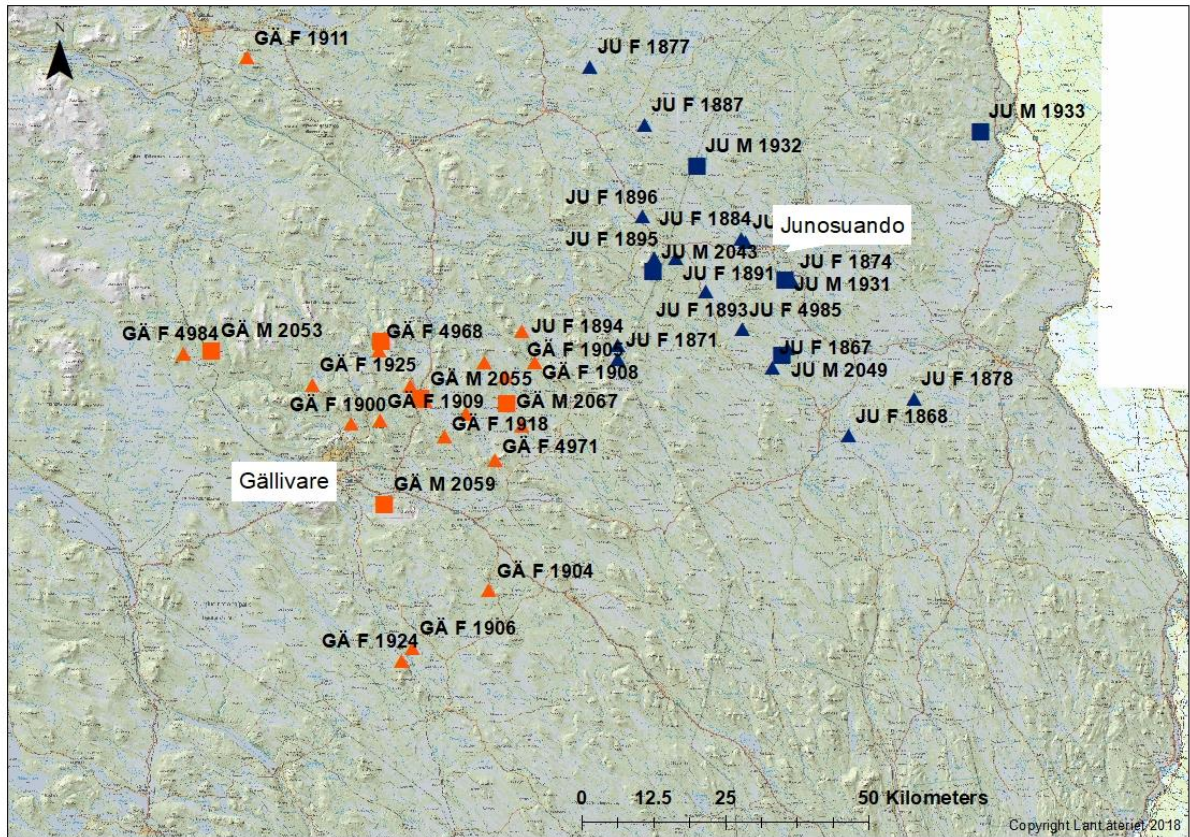
Gällivare/Junosuando, sommaren 2017, 15:e juni



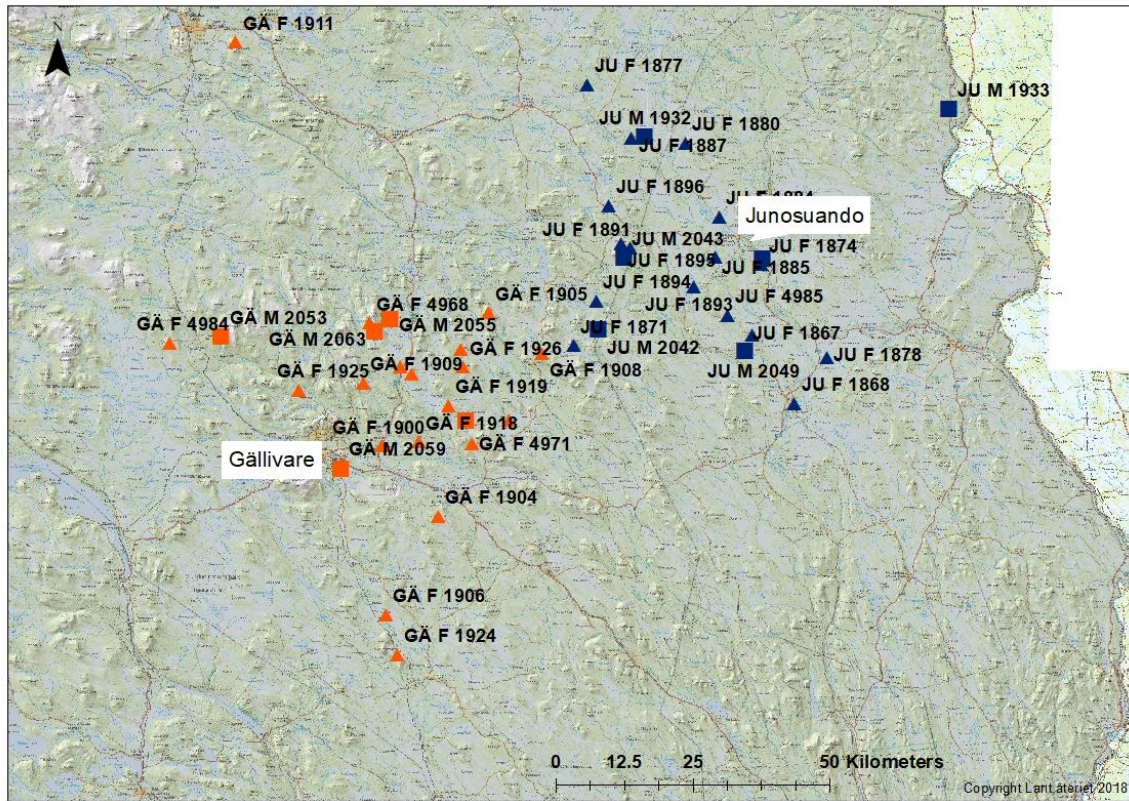
Gällivare/Junosuando, 15:e juli 2017



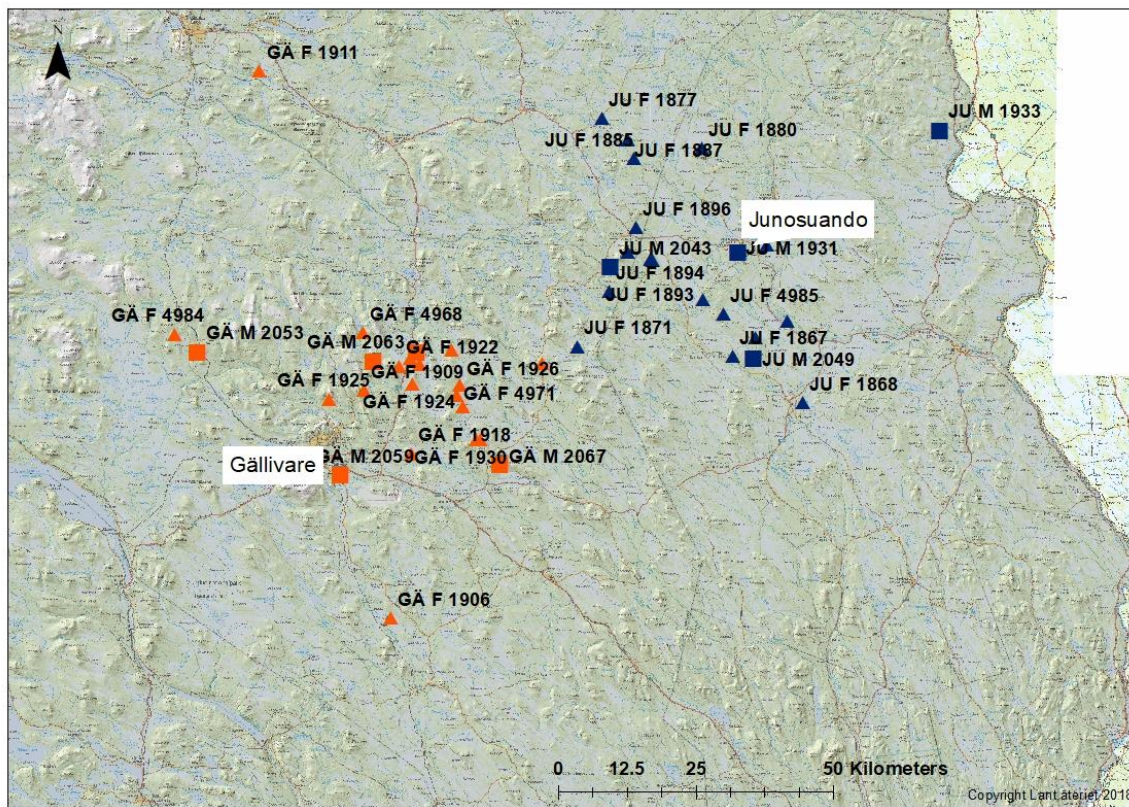
Gällivare/Junosuando, 15:e augusti 2017



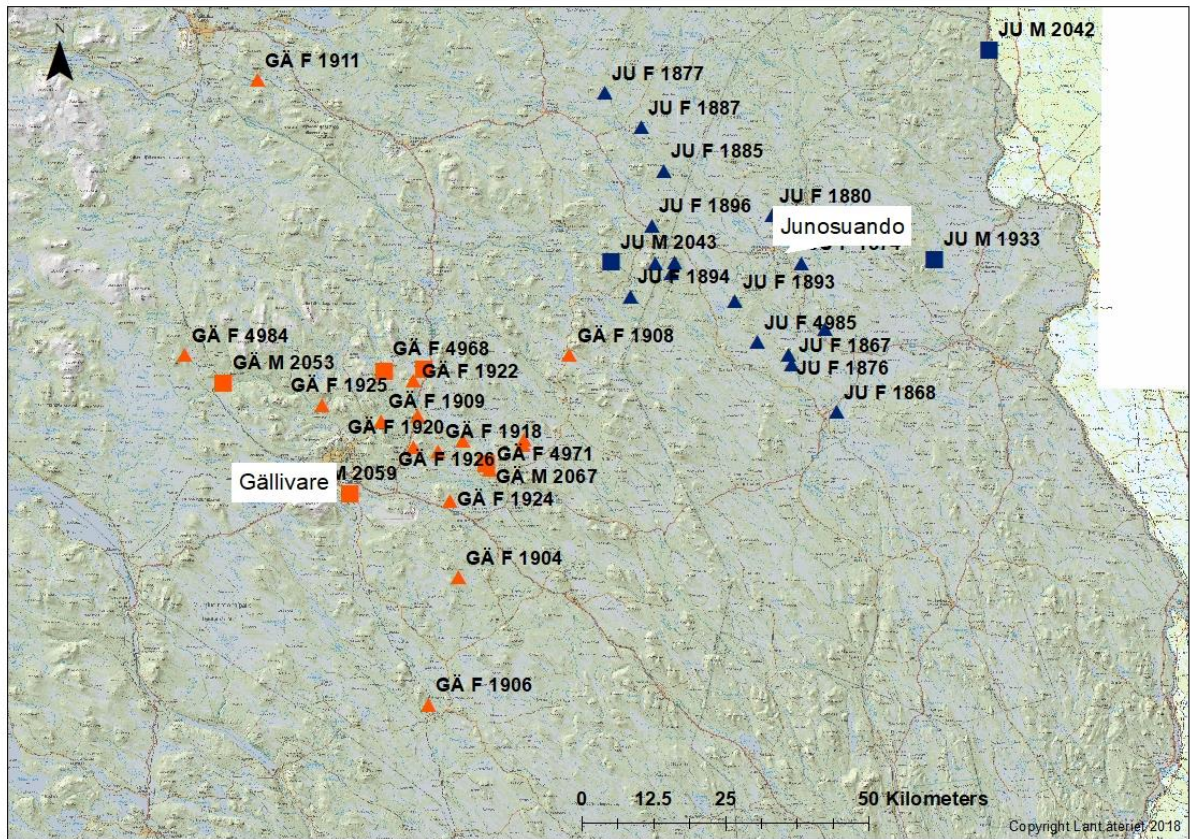
Gällivare/Junosuando, hösten 2017, 15:e september



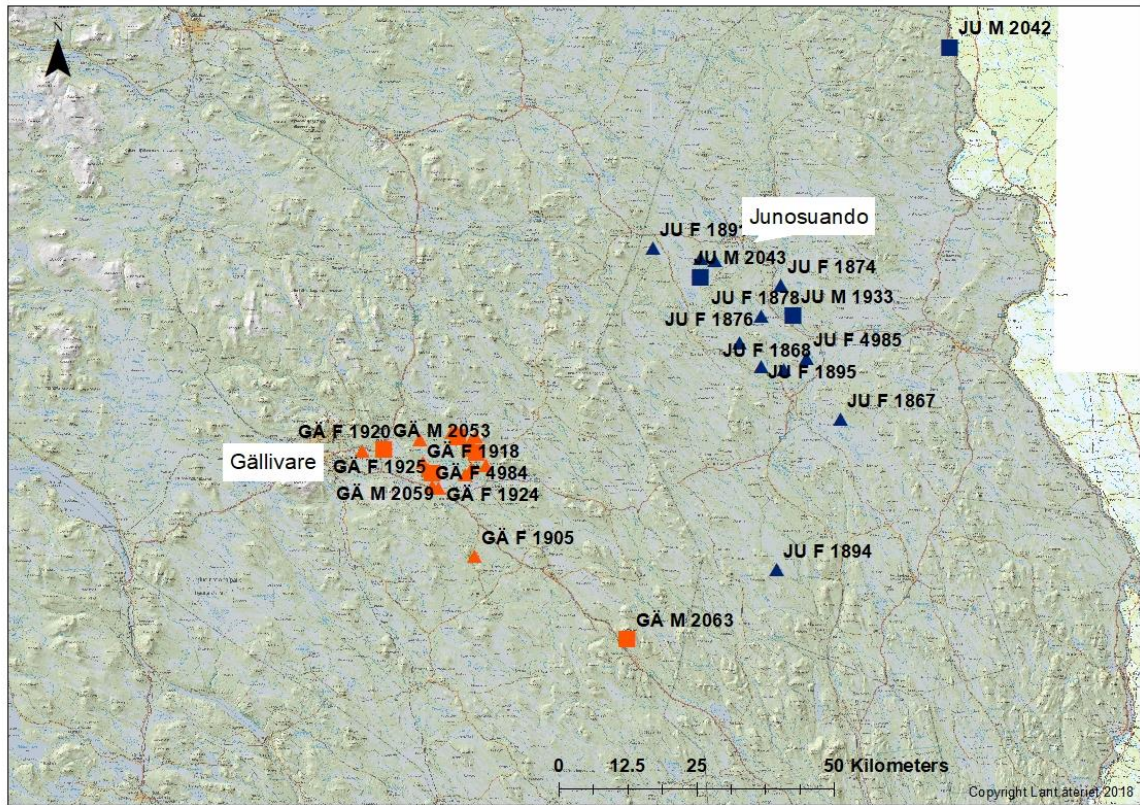
Gällivare/Junosuando, 15:e oktober 2017



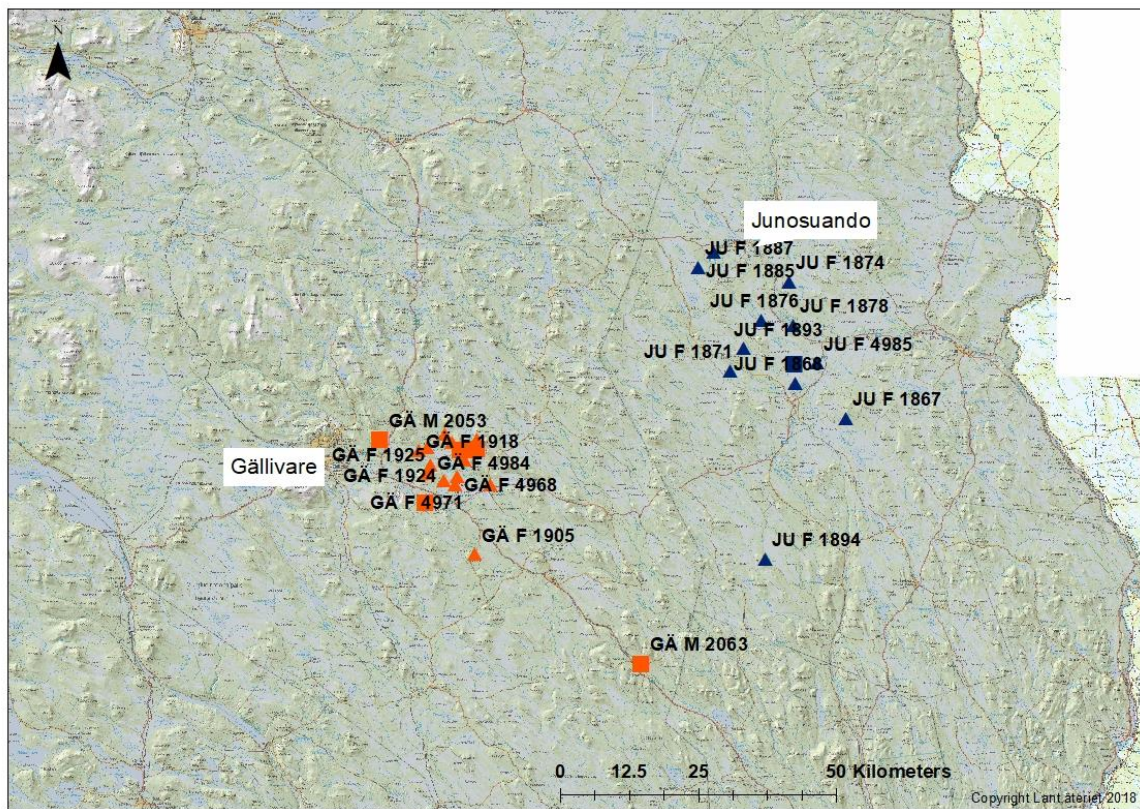
Gällivare/Junosuando, 15:e november 2017



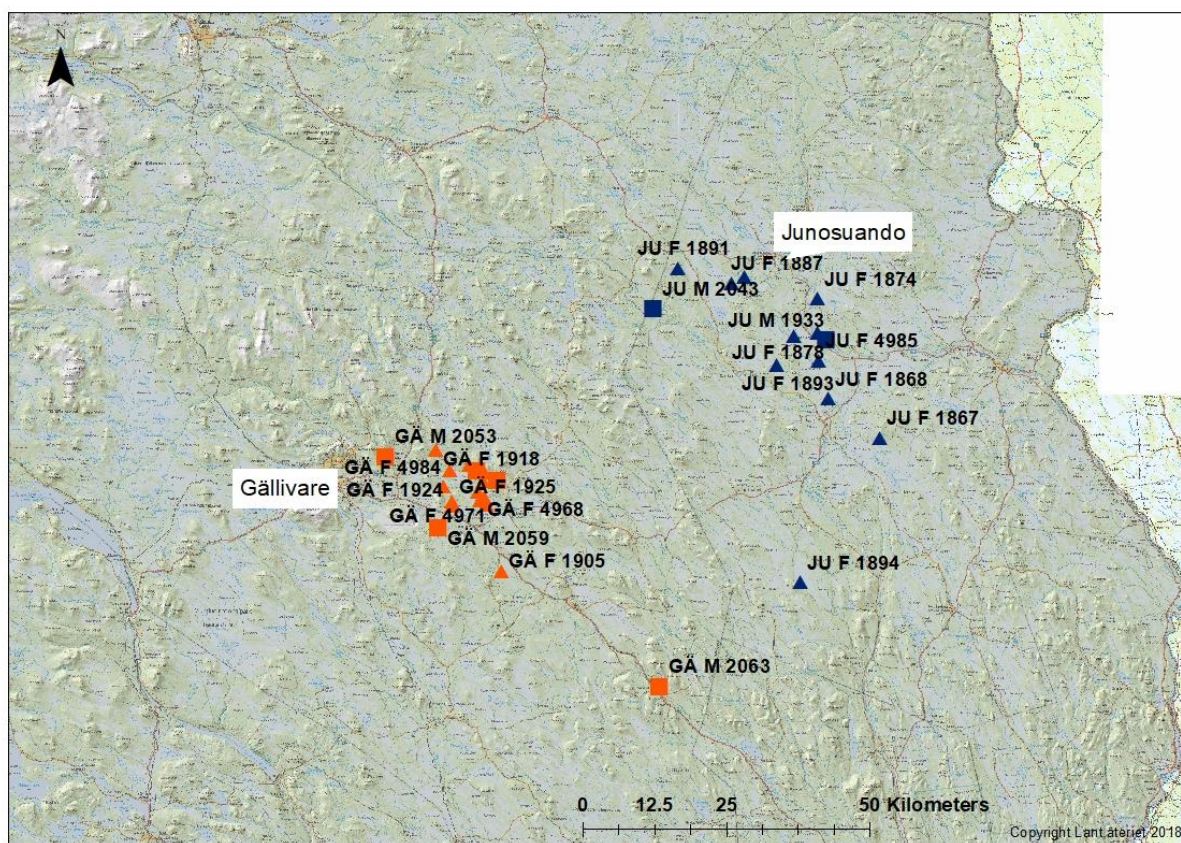
Gällivare/Junosuando, vintern 2017/2018, 15:e december



Gällivare/Junosuando, 15:e januari 2018



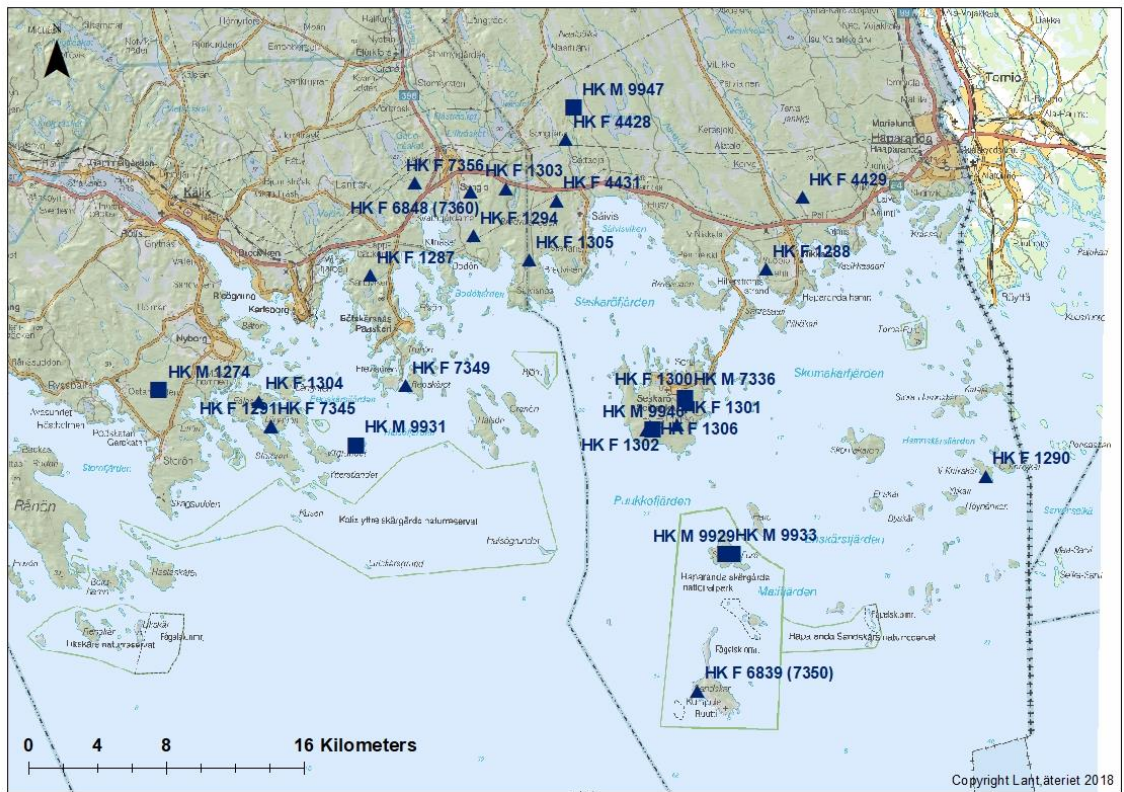
Gällivare/Junosuando, 15:e februari 2018



Haparanda-Kalix, våren 2017, 15:e mars



Haparanda-Kalix, 15:e april 2017



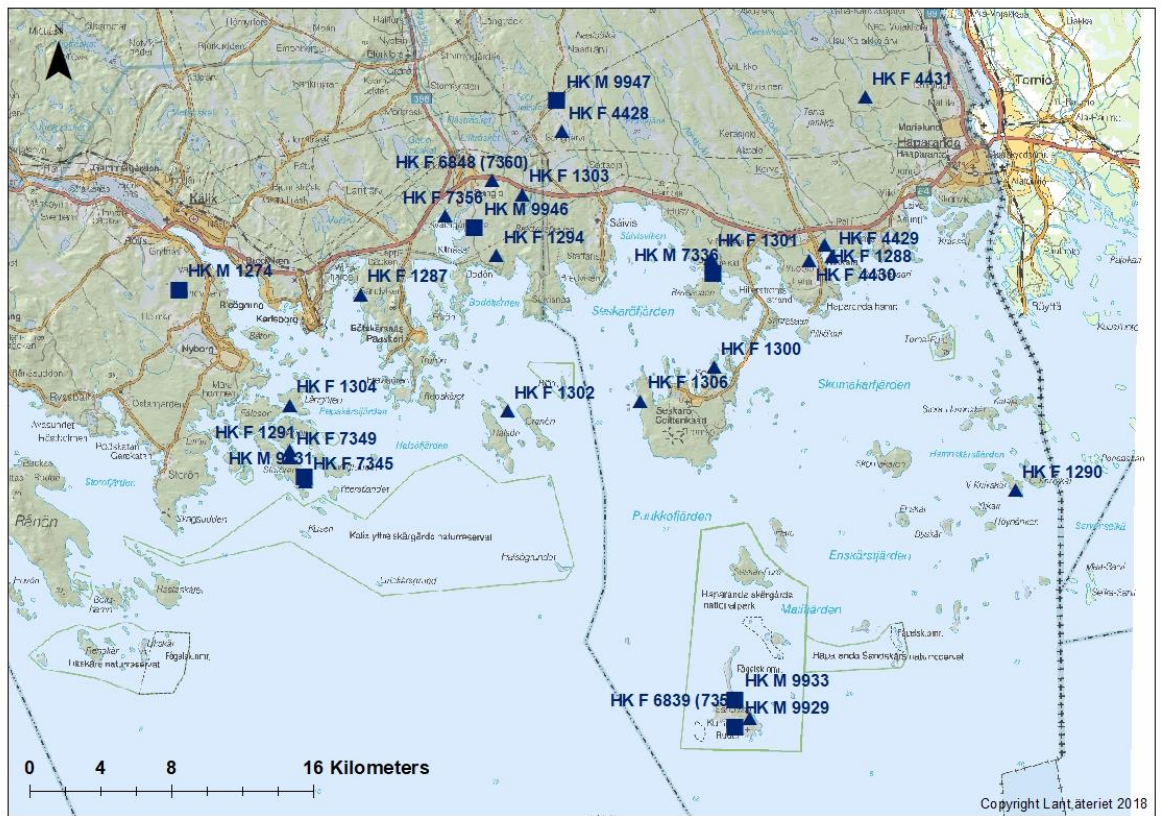
Haparanda-Kalix, 15:e maj 2017



Haparanda-Kalix, sommaren 2017, 15:e juni



Haparanda-Kalix, 15:e juli 2017



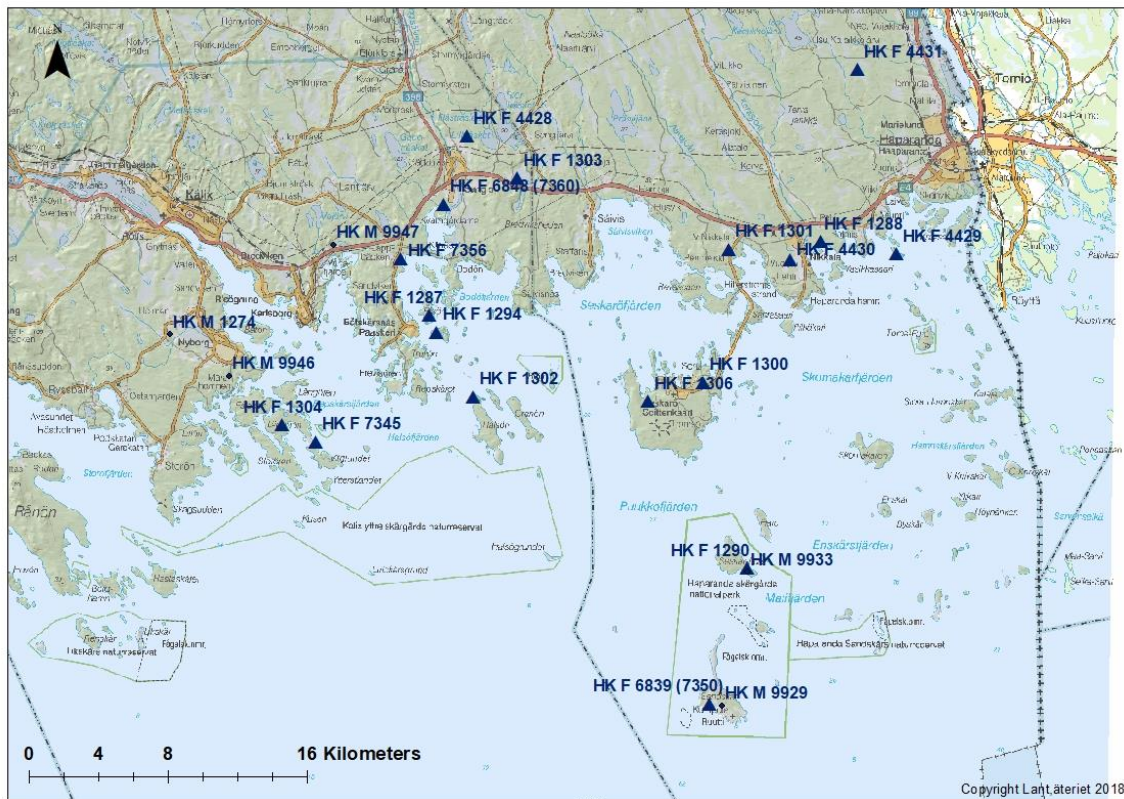
Haparanda-Kalix, 15:e augusti 2017



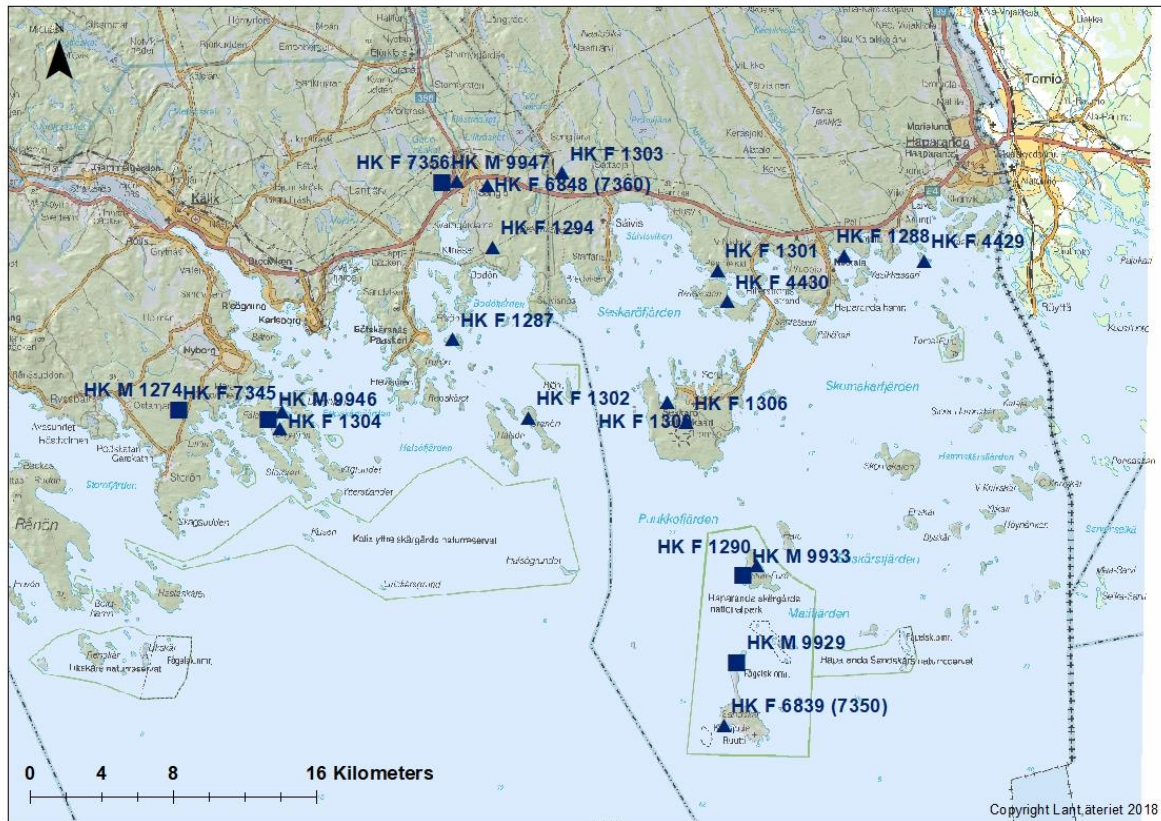
Haparanda-Kalix, hösten 2017, 15:e september



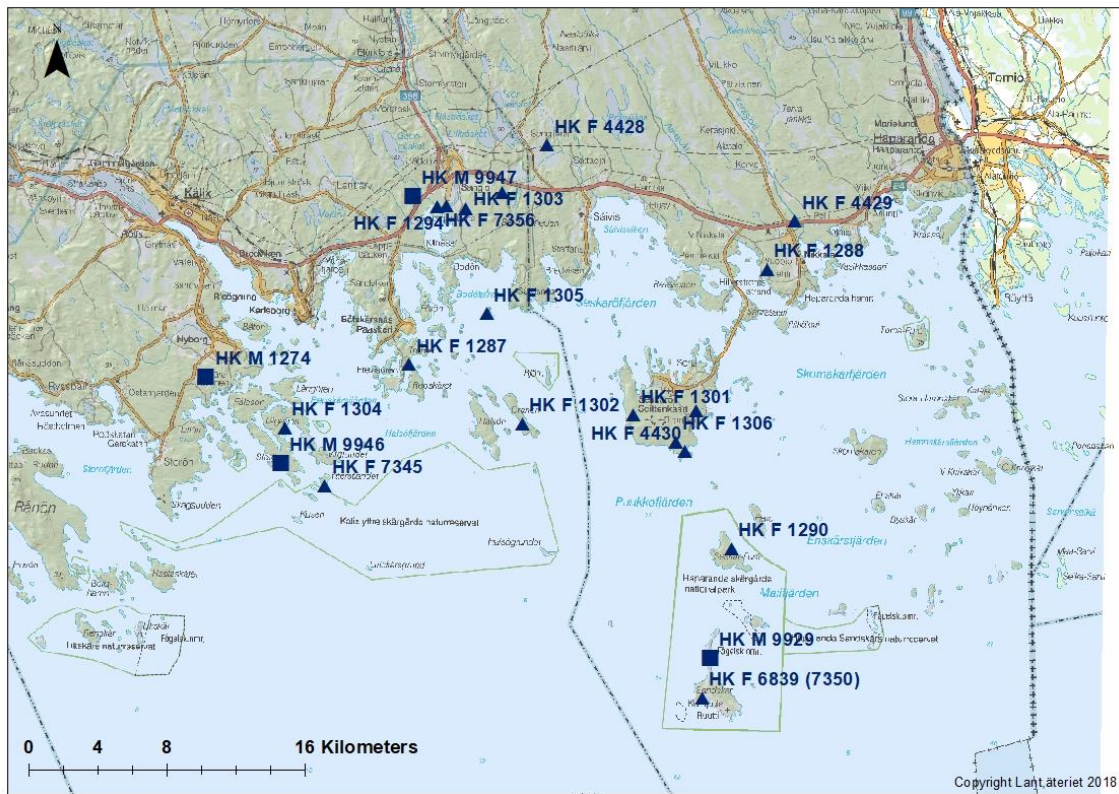
Haparanda-Kalix, 15:e oktober 2017



Haparanda-Kalix, 15:e november 2017



Haparanda-Kalix, vintern 2017/2018, 15:e december



Haparanda-Kalix, 15:e januari 2018



Haparanda-Kalix, 15:e februari 2018

