



SLUTRAPPORT: Rörelse, aktivitet, hemområden och landskapsutnyttjande av GPS-älgarna i Svappavaara, 2016-2019

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



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 2

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 i Svappavaara, 2016-2019

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

^A Høgskolen i Innlandet, Campus Evenstad

^B SLU samt Høgskolen i Innlandet, Campus Evenstad

^C Länsstyrelsen Norrbotten 971 86 Luleå

^D Fastighetsverket, Porjusvägen 16, Jokkmokk

^E Sveaskog, 952 23 Kalix

Postadress: SLU, 901 83 Umeå
Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet
Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162
E-post: wiebke.neumann@slu.se
Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	4
3. Resultat	5
a. Märkning och vuxenöverlevnad.....	5
b. Rörelseaktivitet.....	7
c. Reproduktion, kalvnings- och brunstdatum.....	9
d. Landskapsanvändning och livsmiljö.....	10
i. <i>Förekomst av livsmiljöer inom referens- och hemområden</i>	10
ii. <i>Habitatanvändning över dygnet och året</i>	12
iii. <i>Selektion av livsmiljöer i relation till tillgänglighet</i>	15
e. Hemområden, vandring och säsongsområden	18
i. Vandringsstrategier och -tider.....	21
ii. Vandring i relation till snöförhållanden.....	26
iii. Rörelse under brunsten.....	27
4. Diskussion och slutsatser	30
5. Litteratur	32
6. Bilagor	33

Sammanfattning

Upp mot 84 % av de GPS-märkta älgarna var vandringsälgar och 14 % var stationära. Som förväntat ser vi skillnader mellan olika älgindivider vad gäller hur långt de förflyttar sig och när de börjar och avslutar sina säsongsvandringar. Medelavståndet mellan vinter- och sommarområdet var 30 km. Älgkorna vandrade längre än tjurarna. I medel började älgarna sin vårvandring i slutet av april och började återvända mot sina vinterområden i slutet av oktober. Upp mot 60 % respektive 90 % av alla älgar hade börjat sin vandring tillbaka till vinterområdet i oktober respektive november och drygt 50 % respektive 80 % hade avslutat sin vandring i november respektive december. För båda könen observerade vi förflyttningar mot slutet av sommaren inför brunstperioden. Hemområdesstorleken för älgar i Svappavaara är något större än i andra områden i Norrbottens inland vilket kan vara ett tecken på något sämre tillgång till foderrika livsmiljöer. Andel produktiv skogsmark och icke skogsmark ligger på 29 % respektive 53 % i Svappavaara. Våtmark och barrskog är de dominerande livsmiljöerna i området 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, med en tydlig variation över året. Barrskog används mycket mellan september och april, under sommaren ökade älgarna sin tid i våtmarker, samt att de rörde sig mer i löv- och blandskog. Ungskog användes mer från sen höst till mars/april. Älgarna använde i stor sett livsmiljöer i förhållande till tillgänglighet. Undantag är ungskog dit älgarna sökte sig under vintern mer än vad de finns i området, medan de använde våtmarker, buskar, återplanterad skog och hyggen mindre än vad de fanns nästan året om. Skogar med höjd 0.5-5 meter är viktiga under hela året och under hösten sökte sig älgarna mer till skogar med växthöjd 5-45 meter.

Bakgrund

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älgar inom vandringsområden. Det har pågått ett större flerårigt samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Norrbotten, skogsnäringen, Svenska Jägareförbundet och SLU - Förvaltningsmärkning Älg Norrbotten - Vilt och Skog- i Gällivare, Pajala, Kalix och Haparanda kommuner (www.alg-forskning.se).

Undersökningarna i Svappavaara var helt fristående från samarbetsprojektet, men data analyseras på samma sätt och parallellt. Studien i Svappavaara utfördes av SLU, Institutionen för vilt, fisk och miljö på uppdrag av Länsstyrelsen, Statens Fastighetsverk och Sveaskog i anslutning till det fleråriga samarbetsprojektet i Norrbotten.

Bakgrunden var att SLU hade ett uppdrag att undersöka om vandringsälgar påverkar förutsättningarna för älgförvaltningen i området. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern, vilket medför att betetrycket ofta ökar i dessa områden. Det kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog; hyggen eller föryngringsytor. Viltskador som orsakas av jaktbara arter som älg ersätts normalt inte utan grundprincipen är att jakt ska användas för att minska skador och problem. Ett centralt problem i förvaltningen är att vandringsälgar 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 det vid bland annat planering av avskjutning, krävs därtill att man vet hur stor andel av älgarna i ett koncentrationsområde som kommer från närområdet - vilket kan vara den egna jaktvårdskretsen - och hur många som vandrar in från andra områden. Allt sammantaget avgör på hur stora områden de olika aktörerna bör samverka över vad gäller avskjutning av älg för att dels kunna hantera betesskadeproblematiken, men också för att på ett klokt och hållbart sätt använda den resurs älgerna 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 relativt sett låga älgtätheter - det gäller framför allt fjällområdet - och tätheterna av älg kan bli ännu lägre under den period när en del älgar vandrar ut ur området.

SLU:s GPS-studier, som sträcker sig över flera år och flera områden i Norrbotten, visar tydligt att älgstammen hela tiden är i ett konstant flöde där utbyte mellan olika områden sker flitigt. Det betyder att medan vinterstammen i ett område "vandrar ut" till sina sommarområden, kan andra älgar istället vandra in till detta område som är deras sommarområde. För att älgskötseln i dessa områden ska kunna samordnas med skötseln i koncentrationsområden krävs även här kunskap om den andel som ut-/invandrar, hur långt, när och till/från vilken plats de vandrar.

RESULTAT

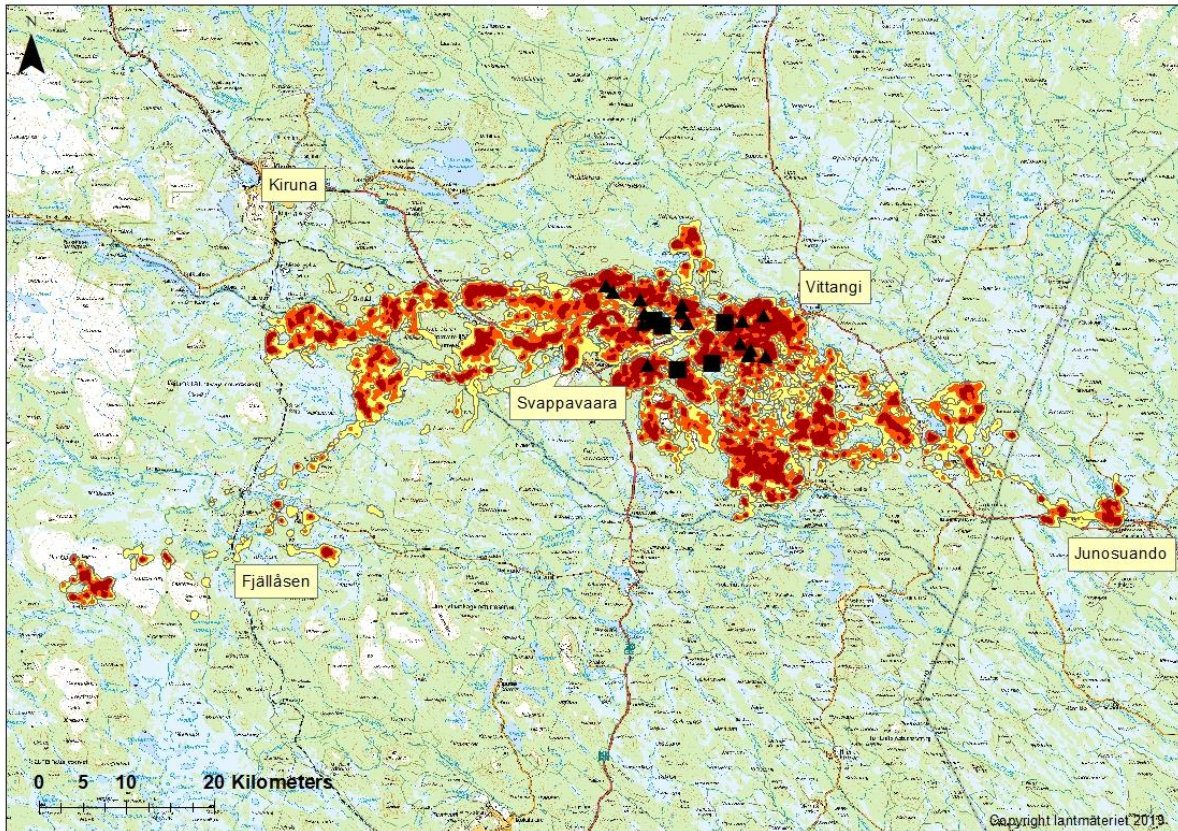
Märkning och vuxenöverlevnad

I februari/mars 2016 märktes 20 älgar med GPS-sändare i Svappavaara i Kiruna kommun (15 kor, 5 tjurar; Figur 1). Vi följde älgarnas rörelse, överlevnad och livsmiljöanvändning över hela året. Totalt insamlade vi 312 414 enskilda positioner mellan mars 2016 till mars 2019. Per älg är det därmed i genomsnitt 15 620 positioner \pm 5 939 (SD, min 5 157, max 26 450). 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 varje 3:e timme, förutom under kalvnings- och brunstperioden. Halsbandet samlar 7 positioner innan ett textmeddelande (SMS) skickas till SLU som lagrar alla positioner i en databas och som också ritar 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 m fl. 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 Svappavaara.

Under perioden mars 2016 och december 2019 dog 6 av de 20 märkta älgarna. Fem älgar (83 %) sköts under ordinarie älgjakt (tre i september och två i oktober, olika år) varav vi har fått information om slaktvikt för fyra av dessa (Tabell 1). I medel låg slaktvikten för de två skjutna älgkorna på 191 kg och för de två tjurarna på 296 kg. Stickprovet är litet, vilket gör det svårt att uttala sig om generella slaktvikter för kor och tjurar (Tabell 1). Förutom dessa fem älgar som sköts under jakten, dog en ko i trafiken i mitten av november 2017.

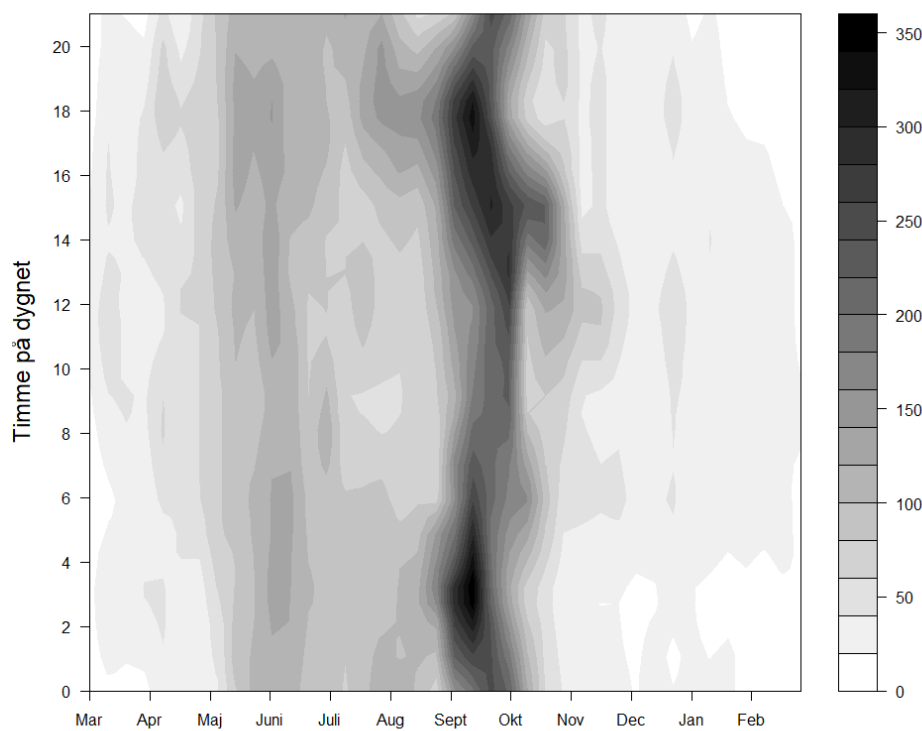
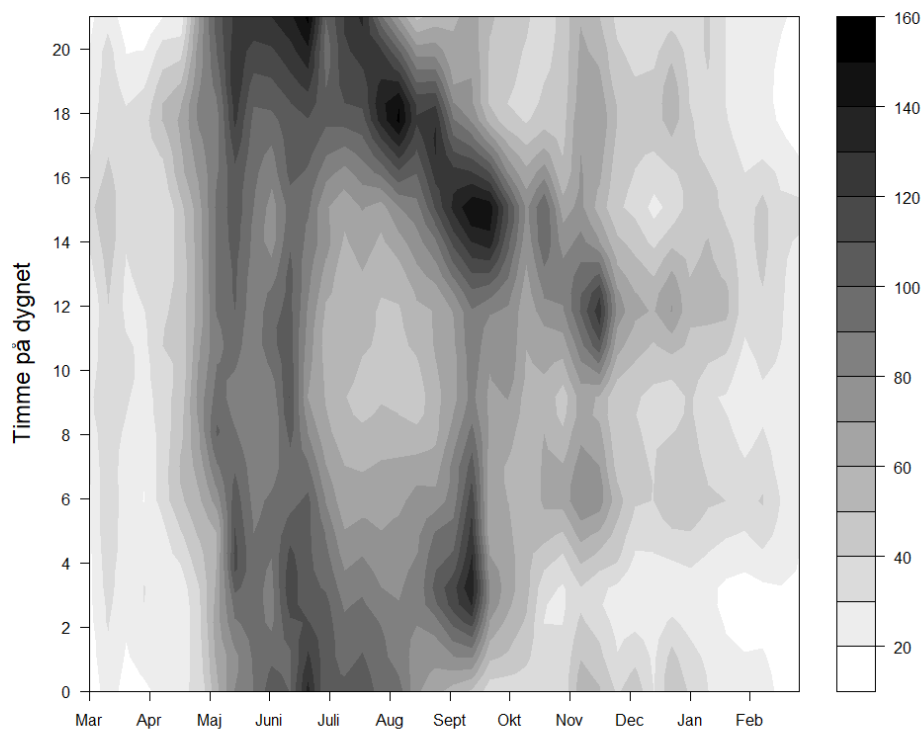
Tabell 1. Slaktvikt för älgarna som avled under jakten i september (n=3) och början av oktober (n=1), 2016-2018.

Kön	Genomsnittlig slaktvikt [kg] (min-max, antal slaktvikt)
Kor (n=2)	191 (182-200)
Tjurar (n=2)	296 (290-302)

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 studieområden. Vi redovisar därför rörelseaktivitet som genomsnittlig meter per timme (mhr-1) separat för älgkor och -tjurar, men inte för studieområden. Dagsljus och skymningen styr aktivitetsmönstret för älg. Både kor och tjurar har två aktivitetstoppar under dygnet (Figur 2); en tidigt på morgonen och sen på eftermiddag/kväll som är särskilt tydlig. Det är förstas stor skillnad under året när solen går upp och ner i Norrbotten som ligger på höga breddgrader. Det 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. Det medför att mönstret är mer "utdraget" jämfört med om positionerna skulle ha samlats in varje halvtimme. Älgkorna (n=15) var i stort sett aktiva dygnet runt i maj och i juni, men också under september och något under november månad. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 160 meter per timme (m hr -1) (Figur 2 överst). Till skillnad mot älgkorna, var tjurarna (n=5) mest aktiva under september- och oktober i samband med brunsten, framförallt 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 se att tjurarna var – liksom korna – framförallt aktiva under skymningstimmarna. Tjurarnas maximala genomsnittliga rörelsehastighet låg på över 350 meter per timme (m hr -1) och var därmed mer än dubbelt så snabb som kornas. Det är framförallt brunstperioden som styr detta mönster.



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet (m hr⁻¹) för 15 älgkor och 5 tjurar i Svappavaara, 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 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 vi har förstås ingen information om antal födda kalvar. Här summerar vi enbart antal kalvningar enligt förändringar i kons rörelsemönster som därmed är minimumvärden för både antal kalvningar och antal födda kalvar. Medelkalvningsdagen var 30:e maj (± 10 dagar) för de 15 älgkorna i Svappavaara (Tabell 2). Kalvningsdatum varierade inte mellan kalvningsåsonger 2016-2018 ($p=0.8$).

Älgkons dräktighet pågår i medel 231 dagar ± 5 dagar (SD, Schwartz & Hundertmark 1993). De flesta kor blir betäckta i första 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, betäcktes korna i medel den 11:e oktober (Tabell 2).

Tabell 2. Medelkalvningsdagen baserad på förändringar i kons rörelse i Svappavaara, 2016-2018. Medelbrunstdagen är beräknad på en dräktighet av 231 dagar.

Medelkalvningsdag (\pm sd, min-max)	Antal kalvningar	Medelbrunstdag
1/6 (± 11 dagar, 14/5 – 1/7)	29	13/10 (25/9 – 12/11)

Landskapsanvändning och livsmiljö

Förekomst av livsmiljöer inom referens- 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. I Svappavaara-området omfattar andel produktiv skogsmark 29 %, medan andel improduktiv skogsmark är 18 % och resten (53 %) omfattar ej skogsmark (10 x 10 m, Nationella marktäckekartan 2019, www.naturvardsverket.se). Från och med 2019 året finns det kartmaterial på nationell nivå om förekomst av växter med höjd 0.5-5 meter (som syftar på att spegla förekomst av buskar, definition enligt Nationella marktäckekartan 2019) 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. Sammanfattningsvis ser vi att inom "buskskikten" har Svappavaara störst andel av inom 3-5 meter, samt att vi inom "trädsikten" ser att andel skog med träd 5-10 meter dominerar, medan andelen områden med träd större än 15 meter är låg (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 referensområdet Svappavaara (10 x 10 m, Nationella marktäckekartan 2019, www.naturvardsverket.se).

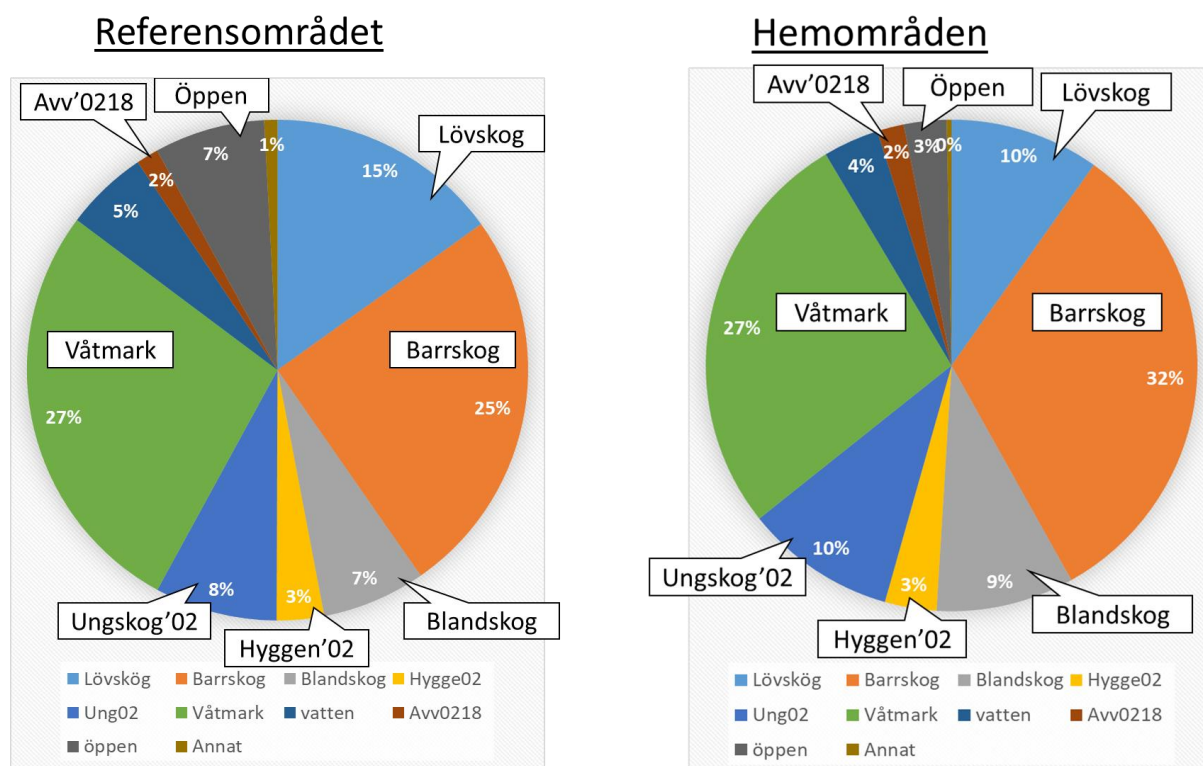
	Buskar			Träd					
Höjdklasser (m)	0.5-1	1-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	>30
%	3	36	61	69	27	4	<1	<1	<1

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 mänskligt påverkade livsmiljöer (t ex tätorter, golfbanor mm). I habitatklassen "öppen" summerade vi livsmiljöer som gräshed, hedmark, naturlig gräsmark, örtäng, samt buskar som alla är mer öppna miljöer.

Förekomst av olika habitattyper varierar inom referensområdet där våtmarker och barrskog är de dominerande livsmiljöerna med 27 % respektive 25 % (Figur 3, vänster). Andel lövskog är den tredje största klassen, sen kommer livsmiljöer som ung- och blandskog och öppen med 7-8 %. Andel avverkningar under 2002 till 2018 är låg med drygt 2 % och hyggen från 2002 omfattar 5 %. 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

Postadress: SLU, 901 83 Umeå
Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet
Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162
E-post: wiebke.neumann@slu.se
Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

referensområdet (Figur 3, höger). Älgarnas hemområden har dock en något större andel barr-, bland och ungskog, men mindre andel lövskog och öppna livsmiljöer.



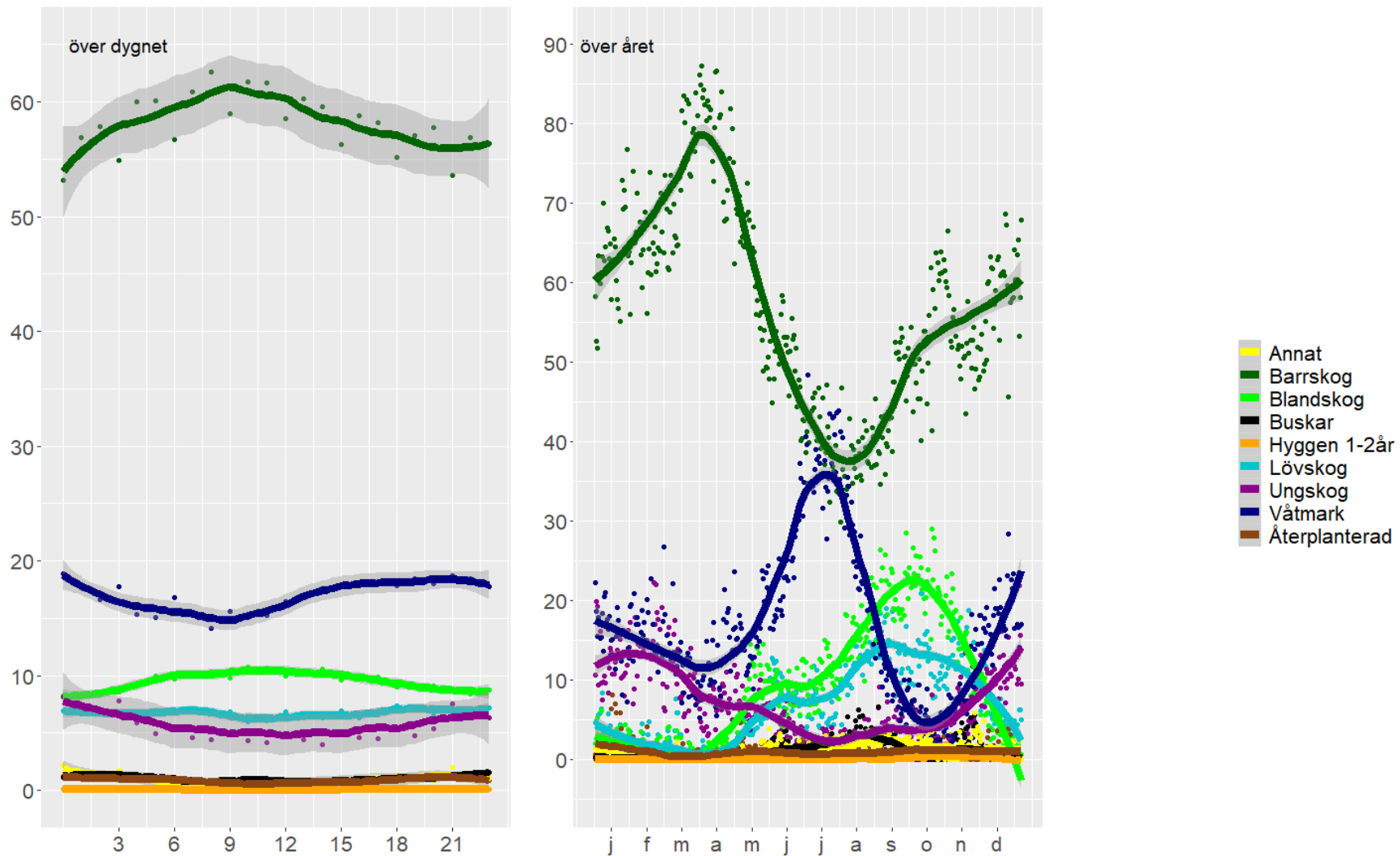
Figur 3. Förekomst [%] av livsmiljöer i Svappavaara. Vänster: inom referensområdet. Höger: inom älgarnas hemområden (95 % skattningar). Livsmiljöer enligt svenska marktäckekartan 2002 uppdaterat med avverkningsinformation från skogsstyrelsen (www.lantmateriet.se, www.skogsstyrelsen.se). Avv'0218: avverkningar genomförd mellan 2002 och 2018, Hyggen'02: skogsområden klassificerat som hygge i kartan 2002, Ungskog'02: skogsområden klassificerat som ungskog i kartan 2002.

Habitatanvändning över dygnet och året

GPS-positioner omfattade olika år och krävde därmed en anpassning i tid aktuell markanvändning. Vi klassificerade avverkningar som hygge, och 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 4). Barrskog är den enskilt mest dominerande livsmiljön som älgarna använder mest över dygnet och över året. Variationen över dygnet i habitatanvändning är relativt liten, förutom att barr- och blandskog användes något mer under dagtid och våtmarker och ungskog något mer under nattetid (Figur 4).

I kontrast till den låga dygnsvariationen, ser vi dock ett tydligt mönster över året (Figur 4). Det är fem habitattyper som dominerar för älgarna i Svappavaara under året: barrskog, våtmarker, bland-, löv- och ungskog. Användning av barrskog är högst mellan september och april. Bärris och ljung 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, bland- och lövskog under sommaren och höst och ungskog främst från sen höst fram till mars/april (Figur 4).



Figur 4. Användning livsmiljöer [%] över dygnet och året i Svappavaara, 2016-2019.

Postadress: SLU, 901 83 Umeå

Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet

Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162

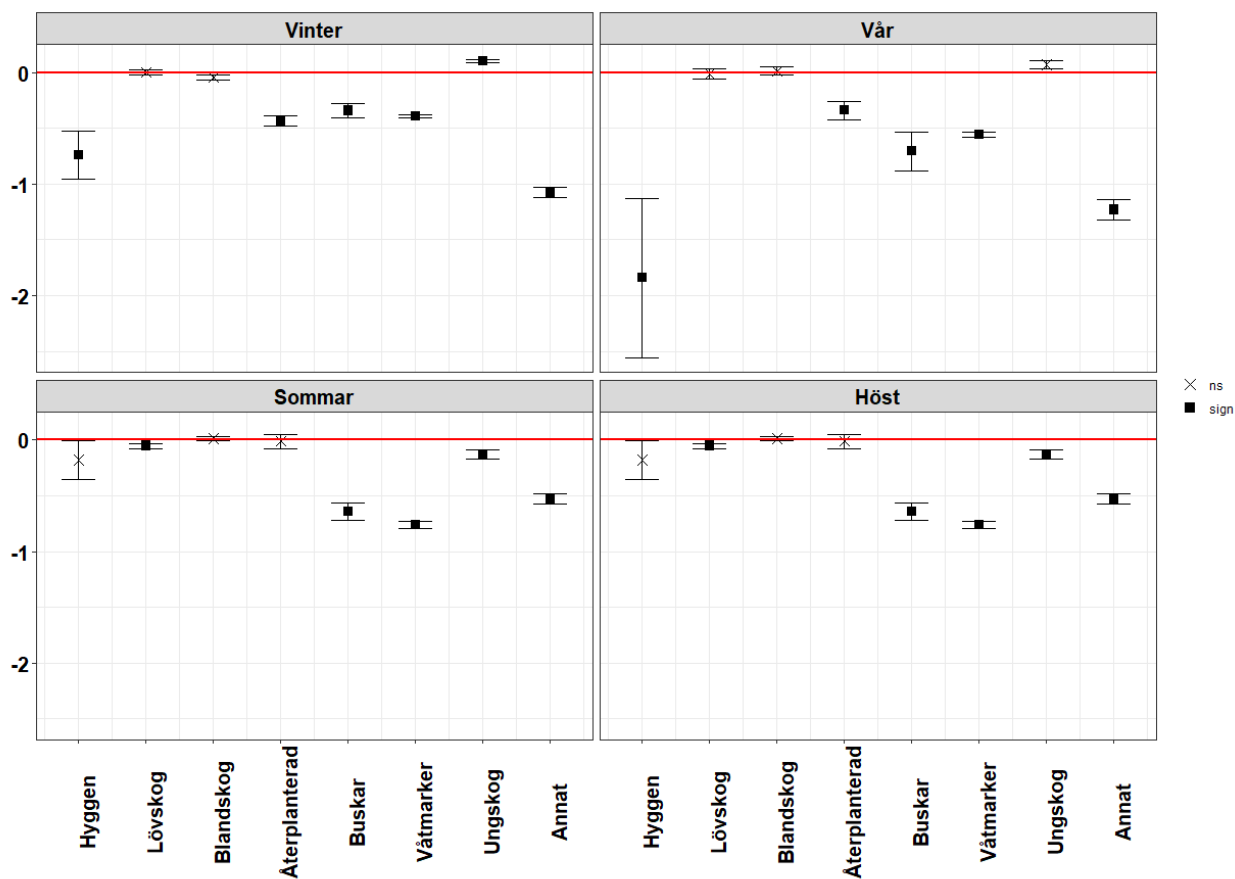
E-post: wiebke.neumann@slu.se

Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

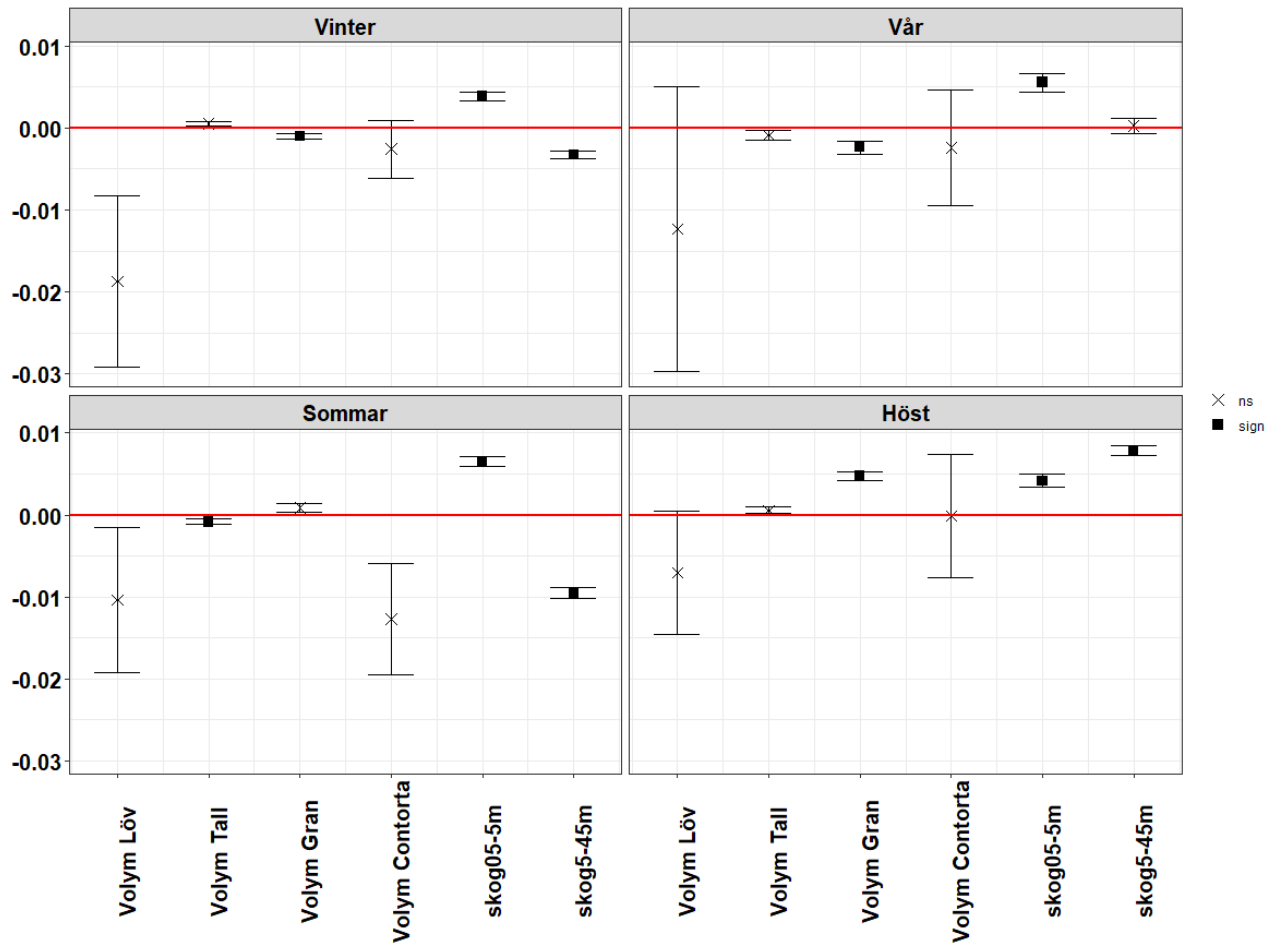
Selektion av livsmiljöer i relation till tillgänglighet

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 som finns tillgängliga och vilka miljöer väljer eller undviker djuret. För att se vad älgarna valde för livsmiljöer jämfört med tillgänglighet, beräknade vi selektionen baserad på deras rörelser (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 under hela perioden. Med SSF-metoden jämförde vi 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). Under vinter föredrog älgarna ungskog i förhållande till barrskog och de andra tillgängliga livsmiljöerna (Figur 5). Medan de valde bort till exempel hyggen, återplanterad skog, buskar och våtmarker, använde de löv- och blandskogar i samma omfattning som barrskog under vintern. Intressant nog använde älgarna ingen livsmiljö mer än barrskog under de andra säsongerna. Blandskogar valdes lika mycket som barrskog. Lövskog valdes något mindre än barrskog under sommar och höst, annars föredrogs de lika mycket som barrskog. Återplanterade skogar får betydelse under sommar och höst där de valdes lika mycket som barrskog. Ungskogar användes lika mycket som barrskog under våren, medan de undveks under sommar och höst. I relation till barrskog och hur de var tillgängliga valde älgarna bort livsmiljöer som buskar och våtmarker året om.



Figur 5. Selektion av livsmiljöer under vinter, vår, sommar och höst av älgar i Svappavaara i relation till barrskog. ns = indikerar ingen skillnad till barrskog, sign = indikerar en skillnad till barrskog. Livsmiljöer med värden större än 1 är i genomsnitt föredrags i förhållande till barrskog och andra livsmiljöer, livsmiljöer med värden mindre än 1 är undveks i förhållande till barrskog och andra livsmiljöer.



Figur 6. Selektion av skogsmiljöns karaktär av älgar under vinter, vår, sommar och höst i Svappavaara. 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 något mellan säsongerna (Figur 6). Under alla säsonger var skogar med större täckning av växter i höjd upp till 5 meter ("buskskikten") viktiga och valdes mer i relation vad de var tillgängliga. Älgarna valde inte skogar med en särskild andel av lövträd eller contorta, utan använde dessa hur de var tillgängliga. Under alla säsonger, förutom hösten, valde älgar bort skogar med en större volym av gran. Under hösten valde älgar skogar med större täckning av växter i höjd 5-45 meter, medan de använde sådana skogar mindre under sommaren.

Hemområden, vandring och säsongsområden

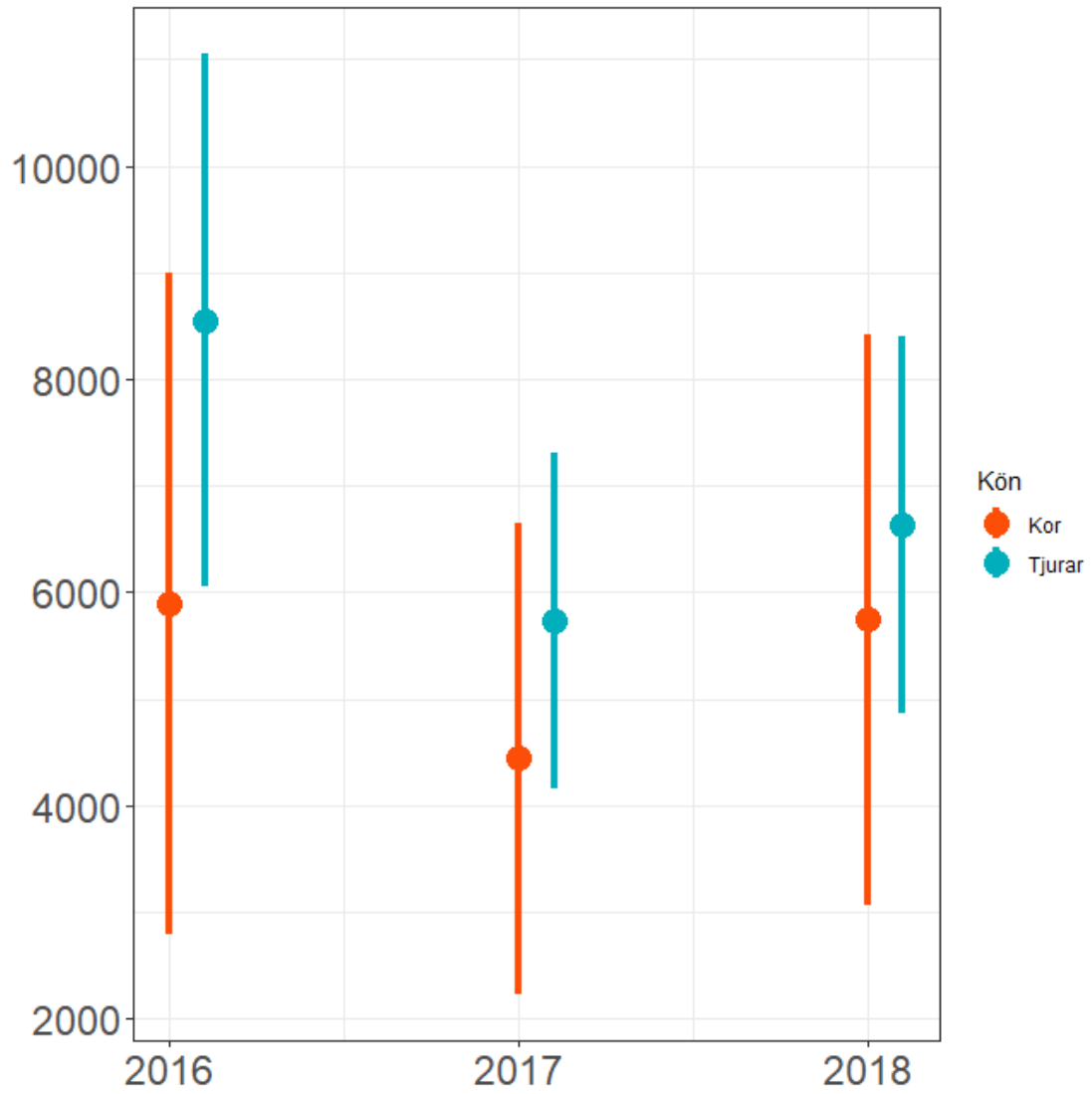
En viktig del av projektet är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de utnyttjar i hemområdena. Hemområden som omfattar hela året kan vara stora för en älgpopulation som har många vandringsälgar (Tabell 4). Inom områden med vandringsälgar ser vi i varje population en blandning mellan olika vandringsstrategier (Singh m fl. 2012) som betyder att några älgar stannar i närområdet, några förflyttar sig långt borta 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 använde vi en avancerad modell som ger bättre möjlighet att beräkna vandringstidpunkter för hela populationen, såväl som för varje enskild älg. Säsongsområden avgränsade vi för vandringsälgar enligt 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.

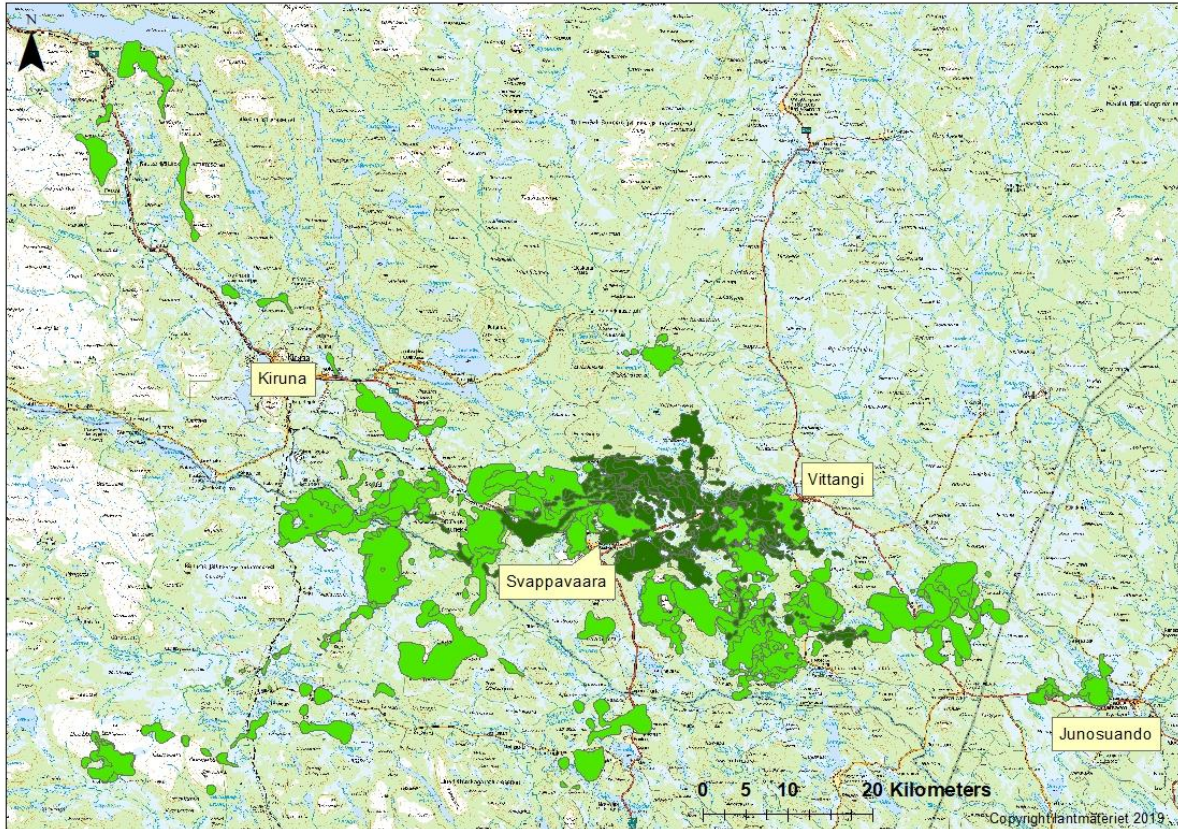
Tabell 4. Genomsnittlig storlek av älgarnas 95 % årliga hemområden, såväl sommar- och vinterområden mellan 2016 och 2019. Vi avrundade värden till de närmaste tiotal.

ÄLGKOR (13 kor, 32 områden)			
95 % områden	Årshemområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar (34 områden, 14 kor) [ha] ± SD (min-max)	Vinter (28 områden, 14 kor) [ha] ± SD (min-max)
	5400 ± 2730 (1530-12310)	2840 ± 2140 (800-10840)	1670 ± 780 (540-3850)
50 % områden	Årskärnområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
	940 ± 450 (260-2060)	580 ± 400 (100-1670)	310 ± 130 (80-590)
ÄLGTJURAR (tre tjurar, 8 områden)			
95 % områden	Årshemområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar (9 områden, 5 tjurar) [ha] ± SD (min-max)	Vinter (9 områden, 5 tjurar) [ha] ± SD (min-max)
	7010 ± 2170 (4090-11400)	4680 ± 2480 (1070-8630)	1720 ± 1650 (480-5310)
50 % områden	Årskärnområde [ha] ± SD (min-max)	Sommar [ha] ± SD (min-max)	Vinter [ha] ± SD (min-max)
	1100 ± 390 (550-1770)	830 ± 460 (330-2550)	310 ± 290 (70-900)

Vi beräknade hemområden för tre kompletta år (2016/2017, 2017/2018 och 2018/2019) för de älgar som hade tillräckligt med data (Figur 1). Områdesstorleken skiljde sig inte åt mellan åren, varken för älgkorna ($p > 0.3$) eller för älggtjurarna ($p = 0.2$; Figur 7). Älgkorna ($n = 13$) var födda mellan 2003 och 2013 enligt tandslitage vid märkningstillfället och hade därmed en genomsnittsålder av 8 år (± 3.1 SD) året vi beräknade deras hemområde. Älggtjurarna var födda 2001, 2009 och 2012. När vi relaterade kornas ålder till storlek av deras hemområden kunde vi se en tendens att hemområdesstorlek minskade med älgkornas stigande ålder ($p = 0.05$) under de tre åren som vi kunde skatta hemområdena (Figur 7). Vi hade enbart tillräckligt med data för att kalkylera hemområden för tre älggtjurar där en tjur är betydligt äldre (född 2001). Stickprovet är för litet och med för stor variation mellan individerna för att kunna testa något samband mellan tjurarnas ålder och storlek av deras hemområden.



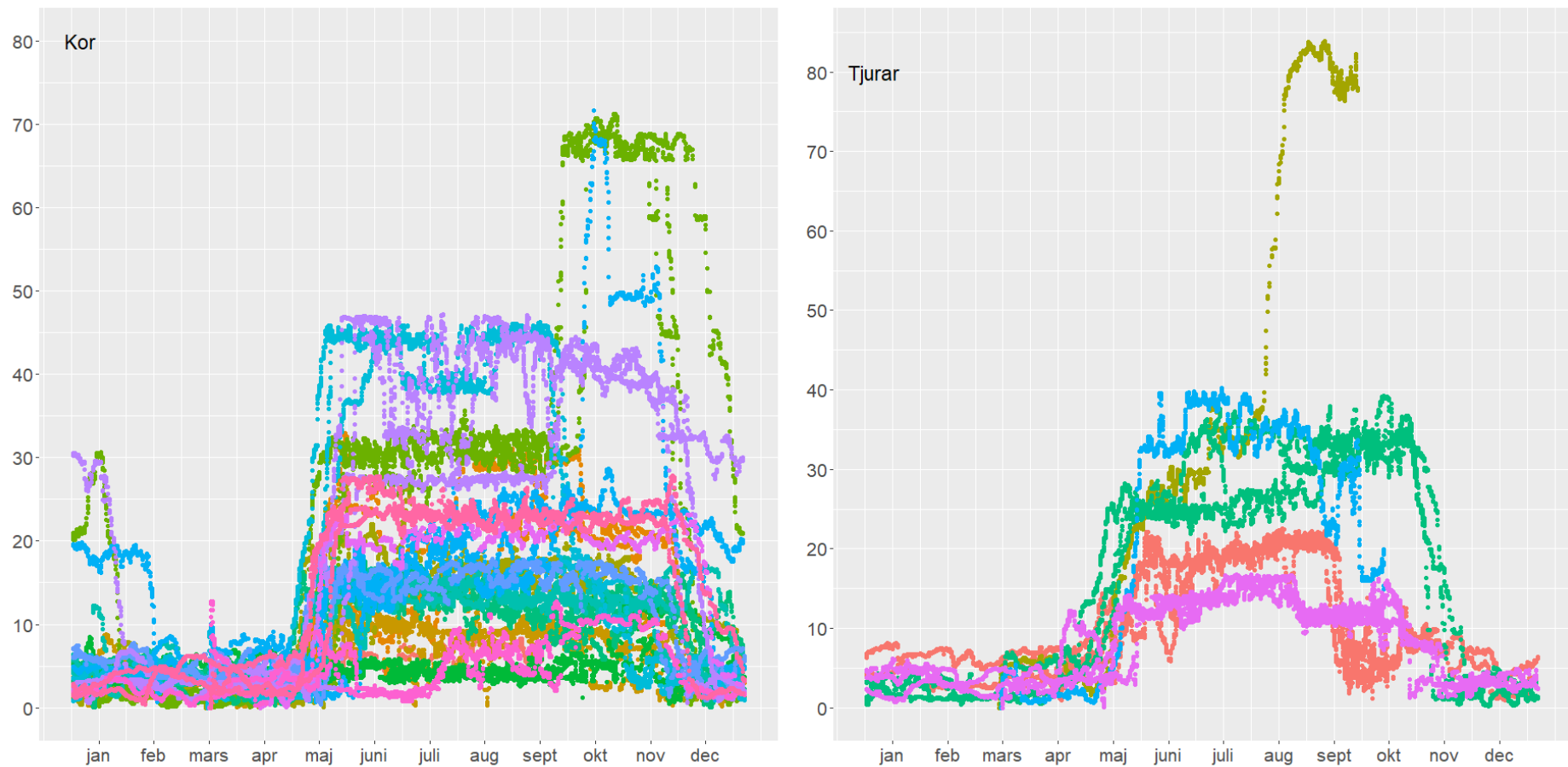
Figur 7. Genomsnittlig hemområdesstorlek (ha, 95 % skattning \pm SD) för älgkor (orange) och –tjurar (blå) under de tre åren i referensområdet Svappavaara.



Figur 8. Fördelning av sommarområden (ljusgröna) och vinterområden (mörkgröna) för GPS-märkta älgar i Svappavaara i 2016-2019.

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 8, 9). 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 Svappavaara (Figur 9). 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. Merparten av vandringsälgkorna och -tjurarna förflyttar sig inom ett avstånd av 15-35 km mellan säsonger, men några vandrar betydligt längre; två kor upp till 70 km och en tjur upp mot 80 km (Figur 9). Sen ser vi också att en del av älgkorna och -tjurarna stannar i närområdet till sina vinterområden inom ett avstånd av 10-15 km (Figur 9). Intressant är att de två långvandrande korna gjorde en ytterligare förflyttning till andra områden under september/oktober månad, vilket tyder på att de uppehöll sig i andra områden under brunsten än tidigare under våren och sommaren (Figur 9).



Figur 9. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgarna i Svappavaara som avstånd [km] från vinterområdet (1:a mars) mellan mars 2016 och mars 2019. 0 km är lika med position 1:a mars 2016 i vinterområdet. Varje älg har en enskild färg.

Postadress: SLU, 901 83 Umeå
 Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet
 Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162
 E-post: wiebke.neumann@slu.se
 Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

Postadress: SLU, 901 83 Umeå
Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet
Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162
E-post: wiebke.neumann@slu.se
Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

För att kunna skatta rörelsestrategier behövde vi data som sträcker sig över ett helt år. Totalt kunde vi analysera data av 16 olika älgar (13 kor och 3 tjurar) i Svappavaara området. För de flesta älgar hade vi flera år med data och därmed kunde vi analysera totalt 37 "årsrörelser". Vi avgränsade vandringsbeteende med ett minimum avstånd till vinterområdet av 10 km. Merparten av de 37 "årsrörelser" visade vandringsbeteende (84 %) där älgar vandrade tydligt mellan ett sommar- och vinterområde (Tabell 5). Fem av dessa 37 "årsrörelser" (14 %) tillhörde stationära älgar och en älg hade en blandad strategi mellan stationär och vandringsbeteende. Vi hade tillräckligt med data av enbart tre tjurar som är förstas ett mycket litet stickprov och deras resultat får därmed tas med försiktighet. Alla dessa tre tjurar var vandringsälgar.

Tabell 5. Procentuell andel [%] av olika vandringsstrategier bland älgar i Svappavaara, 2016-2019.

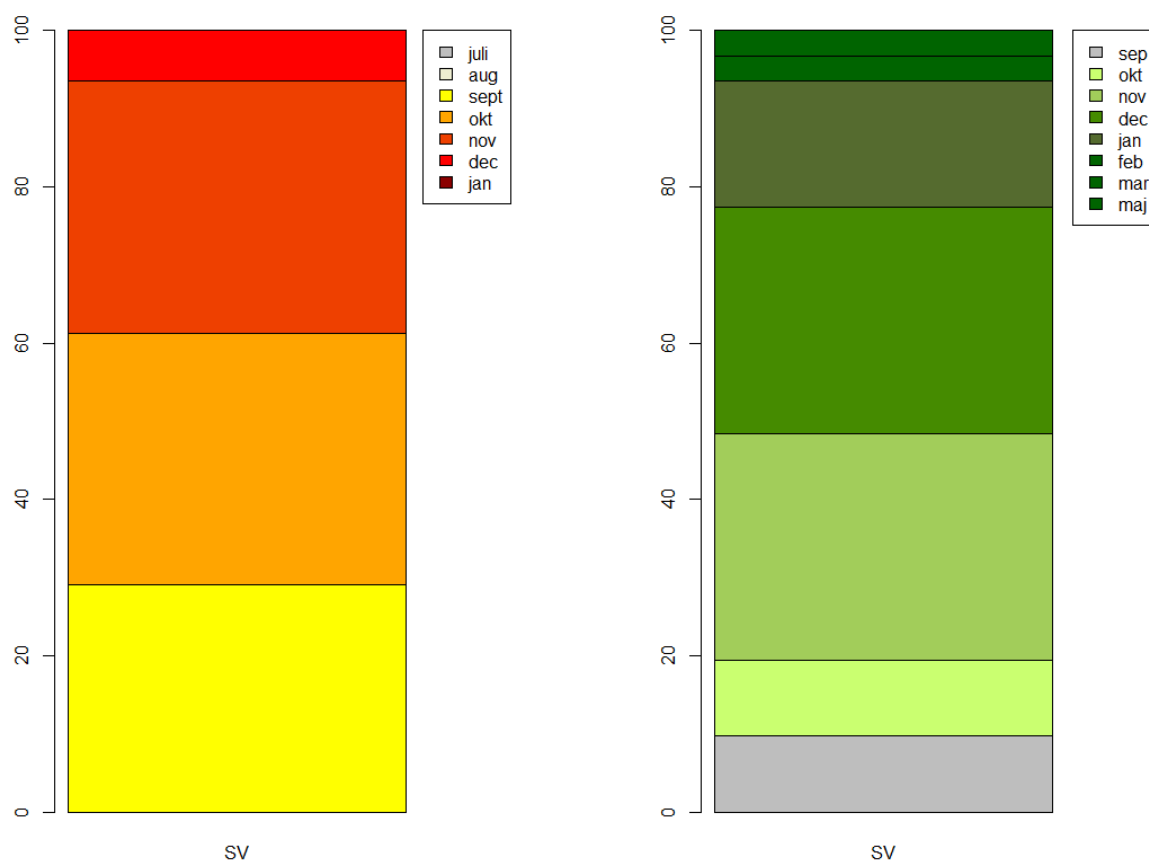
	Vandring	Stationär	Blandat mellan stationär och vandring	Antal olika älgar (antal olika vandringar)
	84 % (31)	14 % (5)	3 % (1)	16 älgar (37)
	Vandring	Stationär		Antal olika älgar (antal olika vandringar)
Kor	79 % (23)	17 % (5)	3 % (1)	13 kor (29)
Tjurar	100 % (8)	0	0	3 tjurar (8)

I genomsnitt var avståndet mellan vinter- och vår/sommarområdet 30 km, men variationen var ganska stor mellan älgarna (Tabell 6). Vandringsavstånd och -tiderna skiljdes åt mellan älgkorna och -tjurarna. Korna vandrade längre än tjurarna. I medel startade vandringsälgar sin vandring den 13:e maj och ankom i sommarområdet den 27:e juni. Höstvandringen tillbaka till vinterområdet startade i medel den 20:e oktober och avslutades den 5:e december. Vandringsstiderna skiljdes åt mellan könen. Jämfört med de tre älg-tjurarna, ser vi att älgkorna lämnade vinterområdet senare, men kom tidigare fram och stannade längre i sina sommarområden. Vi vill dock påpeka att tjurarnas stickprov är mycket litet, vilket betyder att beteende av enskilda älgar har stor inverkan på medelvärdet.

Tabell 6. Genomsnittligt avstånd [km] mellan sommar- och vinterområdet och vandringstidpunkter för älgkor och -tjurar i Svappavaara mellan 2016 och 2019.

Antal vandringsar	Genomsnittligt avstånd [km] (\pm SD, min-max)	Vårvandring i medel (till sommarområdet)		Höstvandring i medel (till vinterområdet)	
		Start	Slut	Start	Slut
31	30 (\pm 18, 13-69)	28-apr	10-juni	23-okt	06-dec
Kor (23)	33 (\pm 20, 14-69)	04-maj	30-maj	29-okt	19-dec
Tjurar (8)	22 (\pm 9, 13-34)	12-apr	12-juli	04-okt	30-okt

Tidsspannen när älgarna lämnade sina sommarområden i Svappavaara sträckte sig över fyra månader där nästan lika stora andelar lämnade i september, oktober eller november. Enbart 6 % gav sig iväg från sina sommarområden så sent som i december. Drygt 50 % hade avslutat sin vandring i november och upp mot 77 % av älgarna var klara med sin höstvandring i december (Figur 10). Drygt 16 % återvände i januari och några enstaka avslutade sin vandring senare än januari.

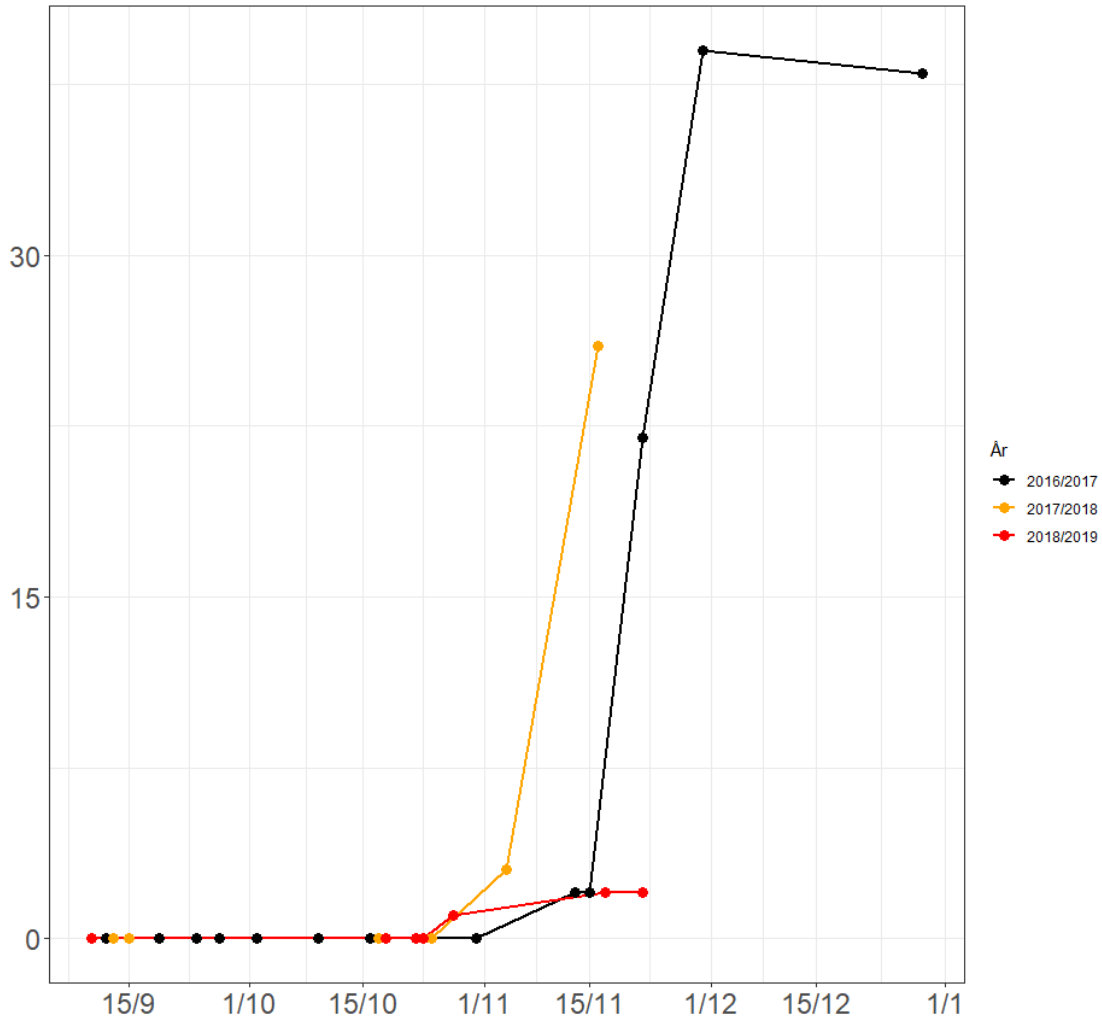


Figur 10. Procentuell fördelning när vandring till vinterområden börjar (vänster) och avslutas (höger) för GPS-märkta älgar i Svappavaara mellan 2016 och 2019.

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 istäcke 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 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 11). Vi tog enbart hänsyn till vandringsälgar. Under alla tre år startade merparten av de GPS-märkta älgarna sin vandring vid ett genomsnittligt snödjup mindre än 40 cm (Figur 11). Det är dock viktigt att komma ihåg att förutom begränsningar i informationsvärdet av snödjupet i sig, så beskriver värdena snöförhållandet vid väderstationen och ger liten eller ingen information om lokala förhållanden just där älgarna befinner sig.



Figur 11. Start av höstvandring (punkter) tillbaka till vinterområdet i relation till snödjup [cm] för GPS-märkta älgar i Svappavaara under tre säsonger. 30 vandringar av 14 olika älgar.

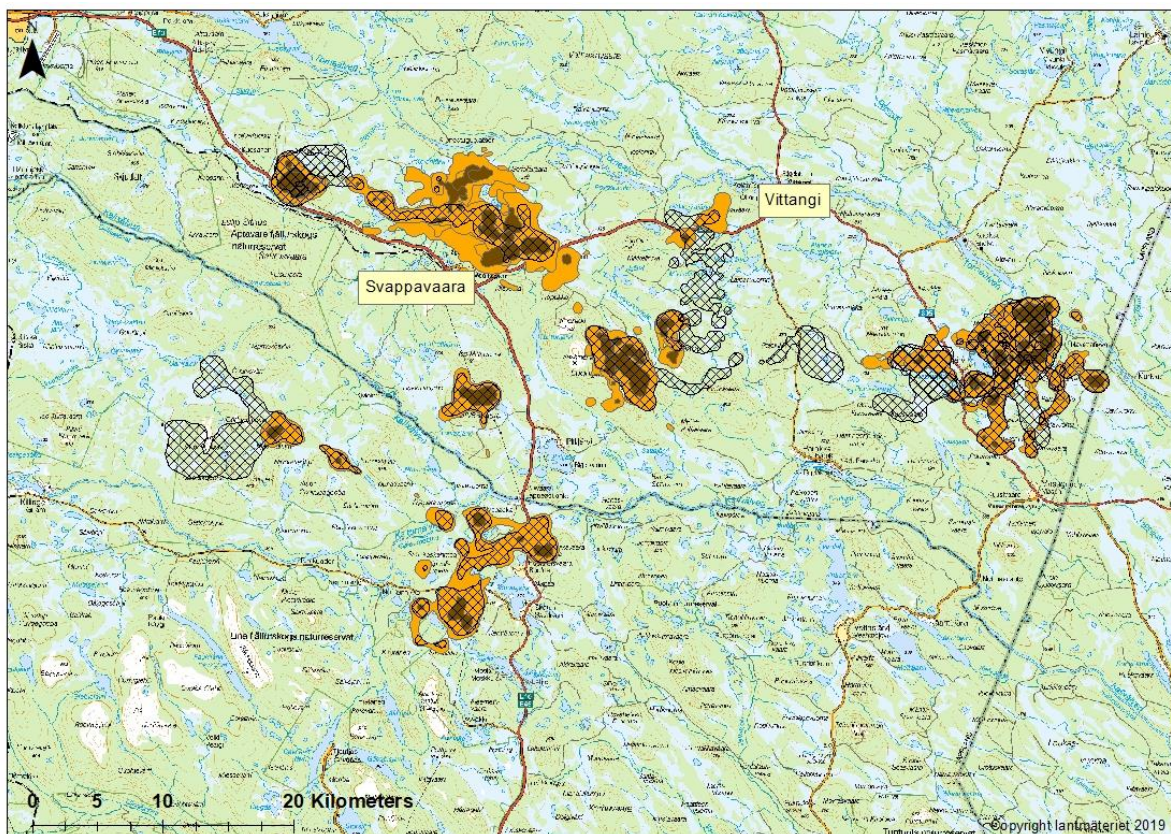
Rörelse under brunsten

En viktig frågeställning i det här projektet är var älgarna är under jakttiden. Områden älgdjurarna rörde sig över under brunstmånaden (1.9.-31.10.) var stora (Tabell 7). Kärnområden (50 % skattningar) där tjurar tillbringade mest tid var ungefär en femtedel av hela området under brunsten (Tabell 7).

Tabell 7. Genomsnittlig storlek av tjurarnas område under brunsten mellan 1:e september och 21:e oktober, 2016-2018. Värden avrundade till de närmaste tiotal.

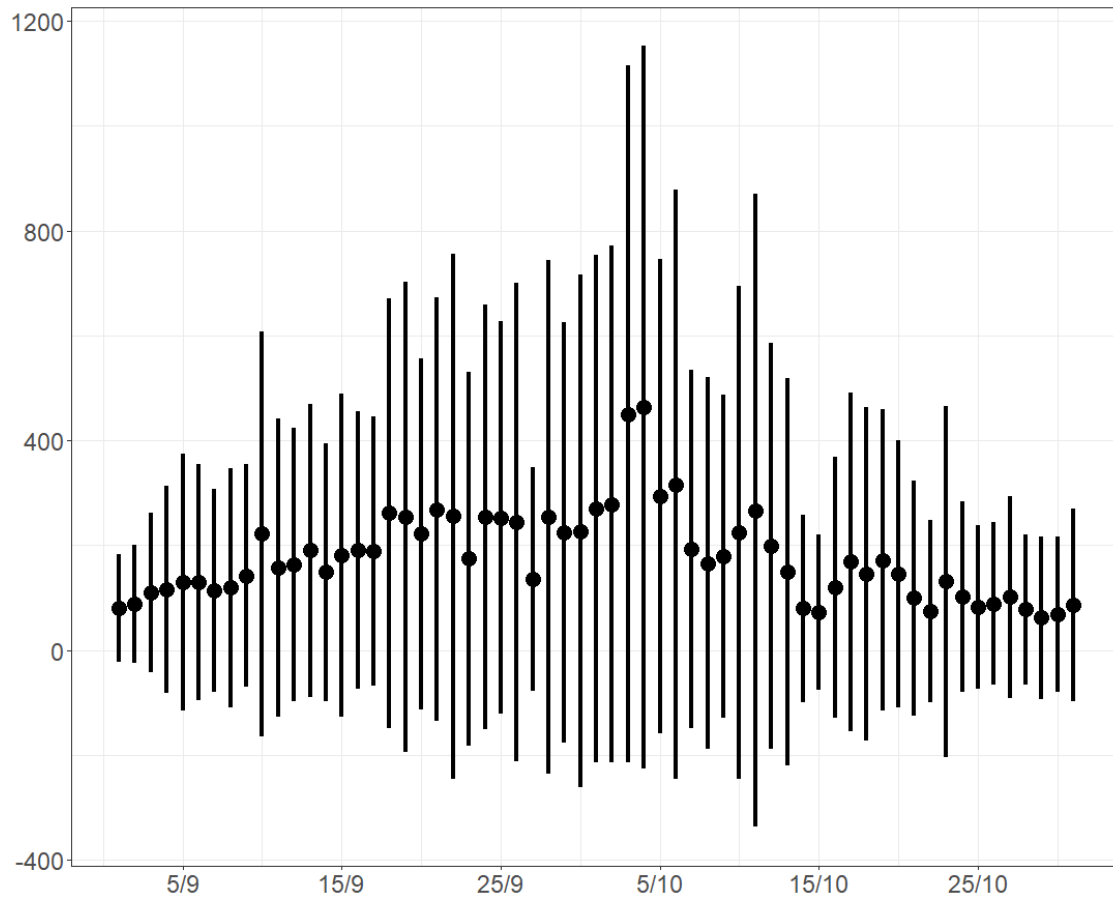
	95 % skattningar	50 % skattningar (kärnområde)
10 områden av 4 tjurar	4 280 ha ± 1 890 SD (1 710-7 440)	700 ± 250 SD (430-1 210)

Stora delar av tjurarnas brunstområden överlappade med deras sommarområden (Figur 12). Vissa tjurar rörde sig under brunsten i en avgränsad del av sitt sommarområde, andra utökade ytan de använde eller förflyttade sig till helt andra områden än sommarområdet.



Figur 12. Brunstområden (50-95 % skattningar, orange-brun) av fyra tjurar i Svappavaara mellan 1:e september och 31:a oktober, 2016-2019. Ju mörkare desto mer använt. Sommarområden svart rutnät.

Ändringar i rörelseaktivitet kan hjälpa till att avgränsa start, slut och toppar i brunstperioden (Figur 13). Det är svårt att se en tydlig förändring i älgstjurarnas aktivitetsnivåer i Svappavaara och variationen (standardavvikelsen) är stor. Även om medelvärden inte visar något utpräglat mönster under den perioden, kan vi se en förändring i variation som tyder på att tjurarna rör sig annorlunda jämfört med början av september och slutet av oktober. Rörelsevariationen ökar kring den 19:e september med en topp kring den 5:e oktober och börjar gå tillbaka till lägre nivåer kring den 15:e oktober (Figur 13). Denna tidsram instämmer ganska väl med det kalkylerade betäckningsdatum utifrån medelkalvningsdagen (se mer under rubrik "Reproduktion, kalvnings och brunstdatum").



Figur 13. Genomsnittlig rörelseaktivitet (meter per timme \pm SD) per dag för fem tjurar mellan 1:e september och 31:a oktober i Svappavaara, 2016-2019.

Diskussion och slutsatser

Centrala frågor i Svappavaara-området var älgarnas vandringsbeteende (hur stor andel av population vandrar, hur långt förflyttar de sig till sommarområden, när börjar vår- och höstvandringen?) och hur använder de sin livsmiljö. Merparten (84 %) av de GPS-märkta älgarna var vandringsälgar, men som förväntat 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 Svappavaara vandrade i medel något kortare avstånd. I medel vandrade de 30 km mellan vinter- och sommarområdet, där älgkorna vandrade längre än tjurarna. Därmed rör sig de flesta älgar i samma jaktkrets och älgförvaltningsområde. Några få älgar var långvandrande och var sjunde älg (14 %) var stationär. I medel började älgarna sin vårvandring i slutet av april och började återvända mot sina vinterområden i slutet av oktober. Andelen som startade sin höstvandring i oktober och november var lika stor. Älgarnas vandring under hösten var i medel avslutad i början av december. Beroende när älgjakten avslutas lokalt kan detta innebära att många älgar är först tillbaka i sina vinterområden när årets jaktsäsong är över. Vandringstiderna varierade dock mellan enskilda älgar, och mellan könen. Sammanfattningsvis ser vi att älgkornas vårvandring är tydligt avgränsat under maj månad, medan älgsturarnas är mer utdragen mellan april och juli. Bilden är omvänd för höstvandringen där älgsturarnas vandring är tydligt avgränsad under oktober månad, medan kornas är mer utdragen i och med att de lämnar sina sommarområden under andra halvan av oktober, men kommer först fram i vinterområdet i början av december. För bägge kön kan vi konstatera ytterligare förflyttningar under hösten inför brunstperioden. Det tyder på att älgsturar såväl som älgkor söker sig till särskilda områden under brunsten. För älgsturarna ser vi att områdena de utnyttjade under brunstperioden överlappar med delar av sina sommarområden, men också att andra utökade ytan de använde eller förflyttade sig till ett helt annat område. Idag är vår kunskap om älgsturarnas 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 älgsturarna 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)

Hemområdesstorlek för älgarna i Svappavaara ligger i storleksordning vad vi känner från andra områden i Norrbottens inland, men något i överkant (Allen m fl. 2016). 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 andra referensområden i systerprojekt (dvs Gällivare och Junosuando, Neumann m fl., under prep), är andelen produktiv skogsmark (29 %) lägre och andel icke skogsmark (53 %) större än i Svappavaara (undantag Haparanda-Kalix där andel icke skogsmark är större). Däremot har

Postadress: SLU, 901 83 Umeå
Besöksadress: Skogsmarksgränd, Universitetsområdet
Telefon: 090-786 81 17, Fax: 090-786 8162
E-post: wiebke.neumann@slu.se
Webb: <http://www.slu.se/viltfiskmiljo>; <http://www.slu.se/alg-forskning>

älgarna i Svappavaara större tillgång till lövskog som utgör mer än 10 % av livsmiljön i deras hemområden jämfört med de andra referensområdena. I Svappavaara är våtmark och barrskog 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 liten variation över dygnet vilka livsmiljöer älgarna använder. Medan barr- och blandskog används något mer under dagtid, används våtmarker och ungskog något mer under nattetid. Däremot ser vi en tydlig variation över året. Älgar tillbringar mycket tid i barrskog, framför allt mellan september och april (45-80 % av alla positioner infaller i 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 ökar älgar sin tid i våtmarker (upp mot 35 % av alla positioner infaller i våtmark), samt att de rör sig mer i löv- och blandskog (upp mot 15 % respektive 25 % av alla positioner infaller i dessa livsmiljöer. Från sen höst till mars/april ökar älgar sin tid i ungskog (upp mot 15 % av alla positioner). Tittar vi på vilka livsmiljöer älgar väljer i relation till tillgänglighet, ser vi att de använder i stort sett livsmiljöer i förhållande till tillgänglighet. Undantaget är ungskog under vintern. Våtmarker, buskar, återplanterad skog och hyggen däremot, används mindre än vad de finns tillgängliga. Här ser vi också att skog med växter av en höjd 0.5-5 meter är viktig året om och skog med växthöjd 5-45 meter blir viktig under 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 i Svappavaara 2016-2017; rörelse och aktivitet

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



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 4

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 i Svappavaara 2016-2017; rörelse och aktivitet

Göran Ericsson, Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans,
Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh, Roland Saitzkoff¹, Erik
Granerot², Marcus Jatko³

¹ Länsstyrelsen Norrbotten, Industrivägen 10, 962 23 Jokkmokk

² Fastighetsverket, Porjusvägen 16, Jokkmokk

³ Sveaskog, Cellulosavägen 11, 982 38 Gällivare

Bakgrund

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älgar inom vandringsområdena. Det pågår också nu ett större flerårigt samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Norrbotten, skogsnäringen, Svenska Jägareförbundet och SLU - Förvaltningsmärkning Älg Norrbotten - Vilt och Skog- i Gällivare, Pajala, Kalix och Haparanda kommuner. Positionsdata läggs löpnade ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära direktid (www.alg-forskning.se).

Undersökningarna i Svappavaara är fristående från samarbetsprojektet, men data analyseras på samma sätt och parallellt. Undersökningarna i Svappavaara utförs av SLU, Institutionen för vilt, fisk och miljö på uppdrag av Länsstyrelsen, Statliga Fastighetsverket och Sveaskog i anslutning till det fleråriga samarbetsprojektet i Norrbotten.

Bakgrunden är att SLU har ett uppdrag att undersöka om vandringsälgar påverkar förutsättningarna för älgförvaltningen i området. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern, vilket medför att betetrycket ofta ökar i dessa områden. Det kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog; hyggen eller föryngringsytor. Viltskador som orsakas av jaktbara arter som älg ersätts normalt inte utan grundprincipen är att jakt ska användas för att minska skador och problem. Ett centralt problem i förvaltningen är att vandringsälgar 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 det vid bland annat planering av avskjutningen, krävs därtill att man vet hur stor andel av älgarna i ett koncentrationsområde som kommer från närområdet - vilket kan vara den egna jaktvårdskretsen - och hur många som vandrar in från andra områden. Allt sammantaget avgör på hur stora områden de olika aktörerna bör samverka över vad gäller avskjutning av älg för att dels kunna hantera betesskadeproblematiken, men också för att på ett klokt och hållbart sätt använda den resurs älgarna är i relation satt 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 relativt sett låga älgtätheter - det gäller framför allt fjällområdet - och tätheterna av älg kan bli ännu lägre under den period när en del älgar vandrar ut ur området.

SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera områden i Norrbotten visar tydligt att älgstammen hela tiden är i flöde där utbyte mellan olika områden sker flitigt. Det betyder att medan vinterstammen i ett område "vandrar ut" till sina sommarområden, kan andra älgar istället vandra in till detta område som är deras sommarområde. För att älgskötseln i dessa områden ska kunna samordnas med skötseln i koncentrationsområden krävs även här kunskap om den andel som ut-/invandrar, hur långt, när och till/från vilken plats de vandrar.

Här rapporterar vi vad som hänt under det första året i Svappavaara av totalt 20 GPS-märkta vuxna älgar mellan mars 2016 och mars 2017. Projektet fokuserar på älgarnas rörelse

som vandringsbeteende, deras fördelning i landskapet och aktivitet. Som bilaga redovisas positionerna under tolv tidpunkter under året (den 15:e varje månad).

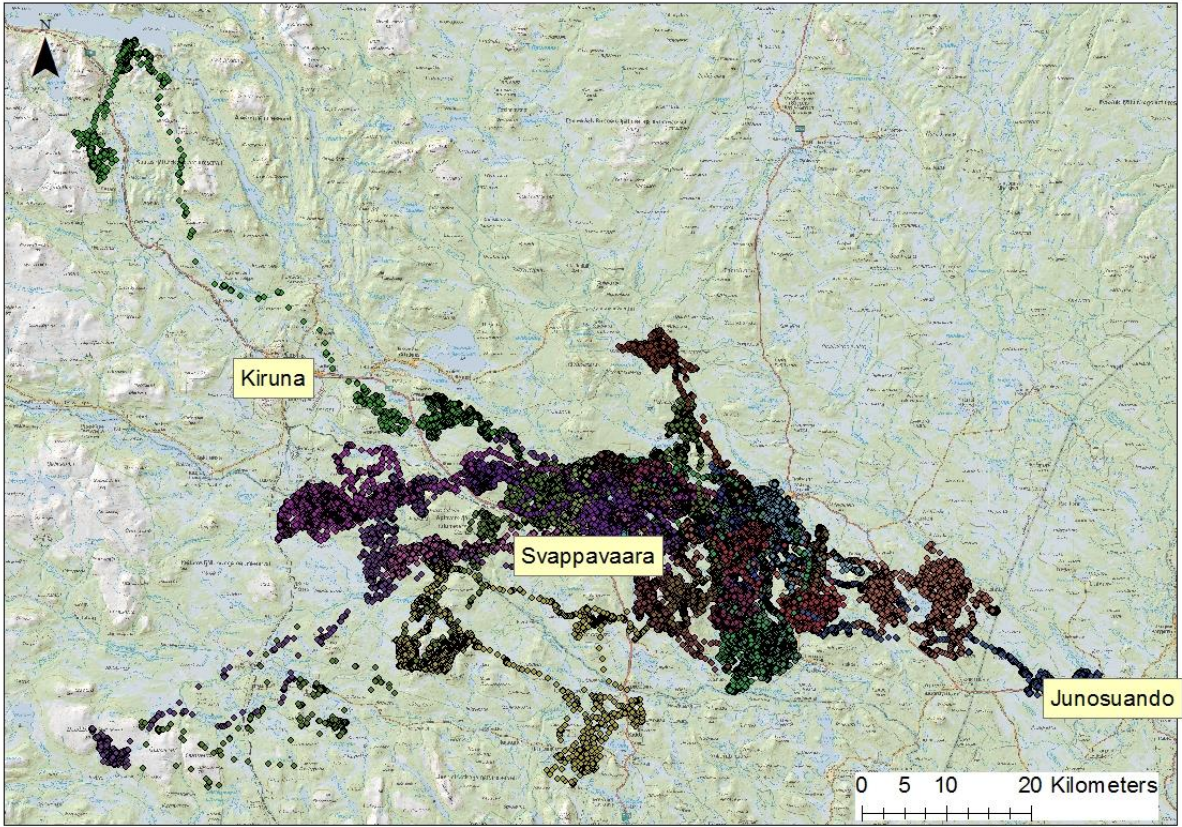
Märkning och vuxenöverlevnad

I mars 2016 märktes 20 vuxna älgar - 15 kor och 5 tjurar - i studieområdet mellan samhällena Vittangi och Svappavaara som ligger längs vägen E45/E10 mellan Kiruna och Gällivare. Referensområdet kallas härefter "Svappavaara". Två älgar sköts under årets älgjakt; en i slutet av september och en början av oktober (tjur M4415 - slaktvikt 290 kg, tjur M4953). Vi tappade kontakt med två älgkor av okänd anledning; en sista position i mitten av september från ko F9937 och med ko F4967 i slutet av december. Därmed fanns det 17 älgar kvar vi kunde följa under hela perioden mellan mars 2016 och 2017 (Figur 1).

Från och med märkning och fram t o m juni, samt varje kalvningssäsong (kor) och brunstsäsong (tjur) tas en position varje halvtimme. Under andra tider på året utökas positionsintervallet till varje 3:e timme för att använda halsbandets batterier mer återhållsamt. Halsbandet samlar 7 positioner innan det skickar ett textmeddelande (SMS) till SLU (www.alg-forskning.se) 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 et al. 2013¹). Skillnaden i tidsintervall under året 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.

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

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.

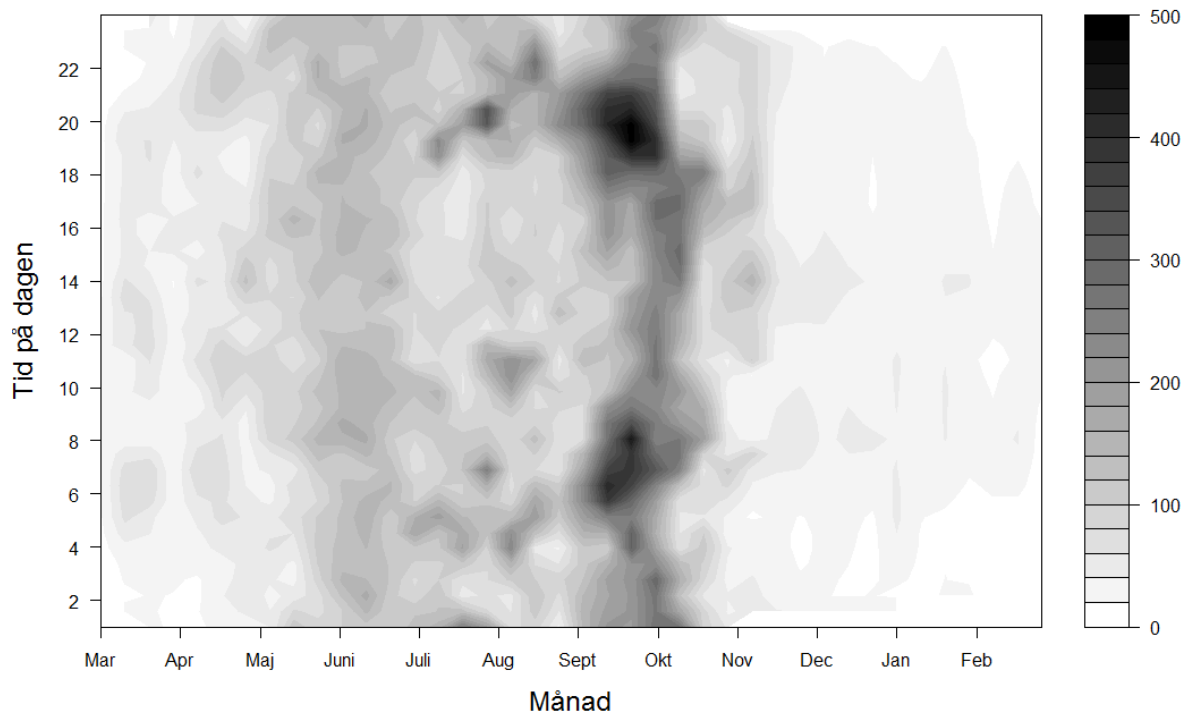
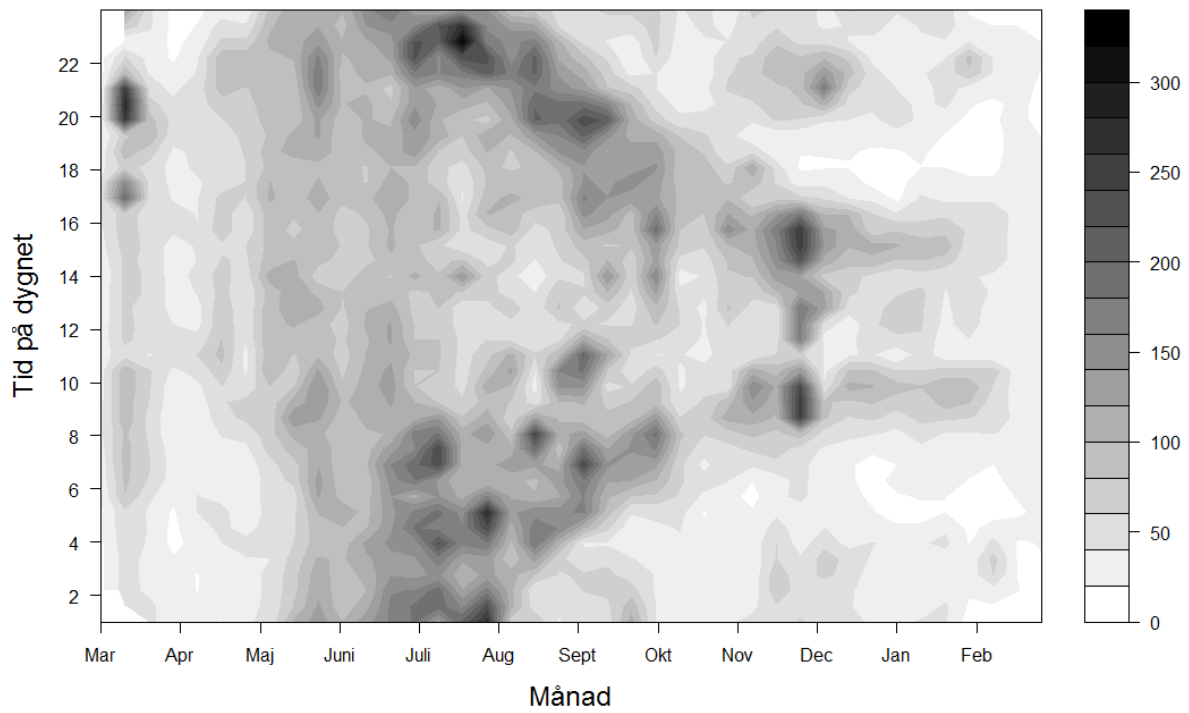


Figur 1. Alla positioner insamlade mellan mars 2016 och 2017 i studieområde Svappavaara.

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 bilolyckor i områden med mer vägar. För älgar styrs aktivitetsmönstret mycket av ljusförhållanden som förstås varierar mycket under årets gång i norra Norrland. Det är en viktig vetenskap och pusselbit i t ex trafiksäkerhetsfrågor eftersom viltolyckor oftast sammanfaller med viltets aktivitetsperioder både på dygns och års basis.

I figur 2 (överst) visar vi genomsnittlig rörelse som meter per timme (m hr⁻¹) för 15 kor. Korna var mer aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag. Mönstret är särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Älgkorna var i stort sett aktiva dygnet runt i maj och i juni. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 320 meter (m hr⁻¹). Den undre figuren visar rörelsen för fem älgdjurar. Tjurarna var mest aktiva under september- och oktober i samband med brunsten, framförallt under skymningen. Tjurarna var också mer aktiva under maj och juni då de var i stort sett aktiva dygnet runt. Tjurarnas maximala rörelsehastighet var 500 (m hr⁻¹).



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 15 GPS-märkta älgkor (överst) och 5 GPS-märkta tjurar (underst) i Svappavaara 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 de GPS-märkta rörelser 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 (www.alg-forskning.se) 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 finns inga resurser att utföra en fältkontroll för att bekräfta att en kalvning har faktisk gett och bestämma antalet födda kalvar. Trots att vi bedömer att det är en stor säkerhet i att upptäcka en kalvning med hjälp av täta rörelsedata, finns det utan en fältkontroll med synobservation förstås alltid en viss risk att man missbedömer förändringar i rörelse eller att man missar en kalvning, och vi saknar förstås information om antal födda kalvar. Vi får därmed utgå ifrån att antal kalvningar och antal födda kalvar som är bestämt enbart med rörelsedata är minimumvärden.

I Svappavaaraområde konstaterade vi att 11 av de GPS-märkta älgkor hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Medeldagen för kalvningen var 1:a juni (min 14:e maj, max 30:e juni).

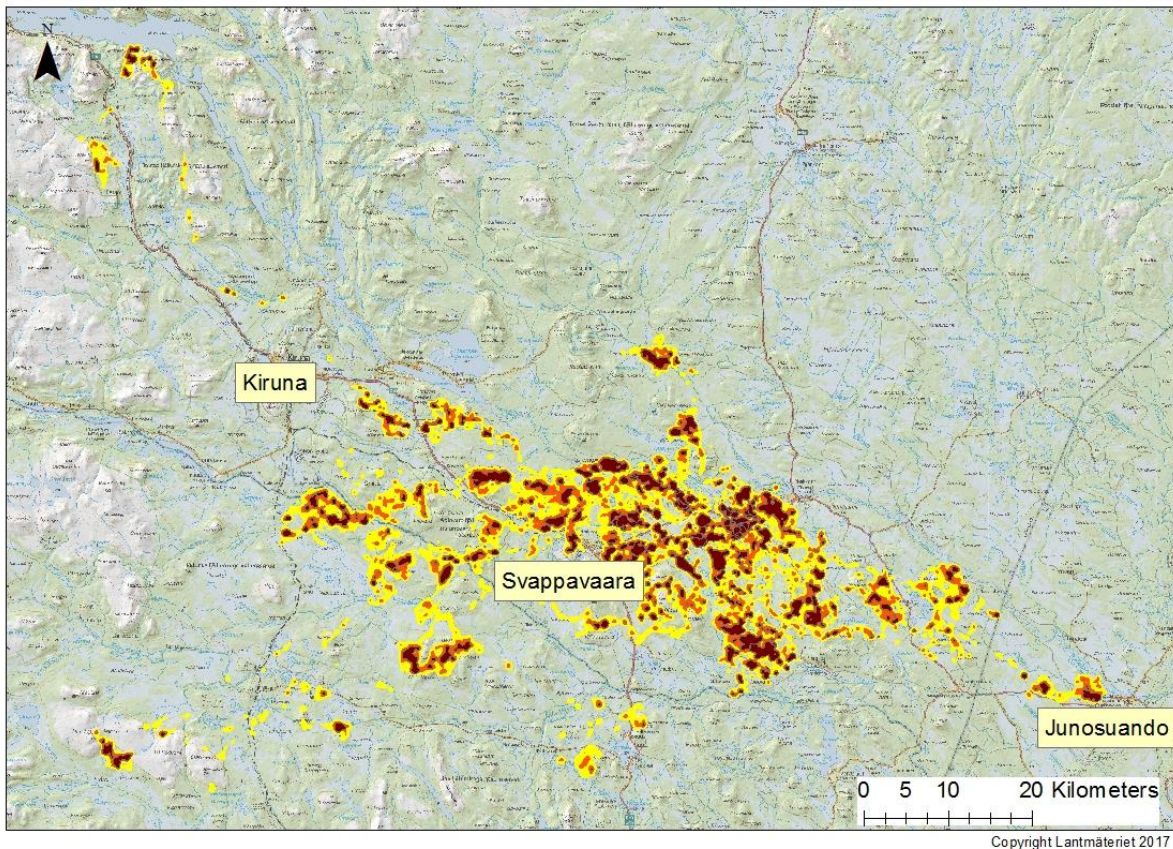
Vandring, vinter- och sommar områden

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 2). 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). Vi avrundade värden till de närmaste hundratal hektar.

Tabell 2. Genomsnittlig storlek av årshemområden.

95 % kernel skattning (område älgar rör sig över hela året)	
Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
5 090 ha ± 745 (n=15)	8 384 ha ± 880 (n=5)
(min 1 610 ha, max 11 250 ha)	(min 6 070 ha, max 10 750 ha)

50 % Kernel skattning (kärnområde)	
Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
908 ha ± 110 (n=15)	1 330 ± 100 (n=5)
(min 370 ha, max 1 600 ha)	(min 1 000 ha, 1 520 ha)

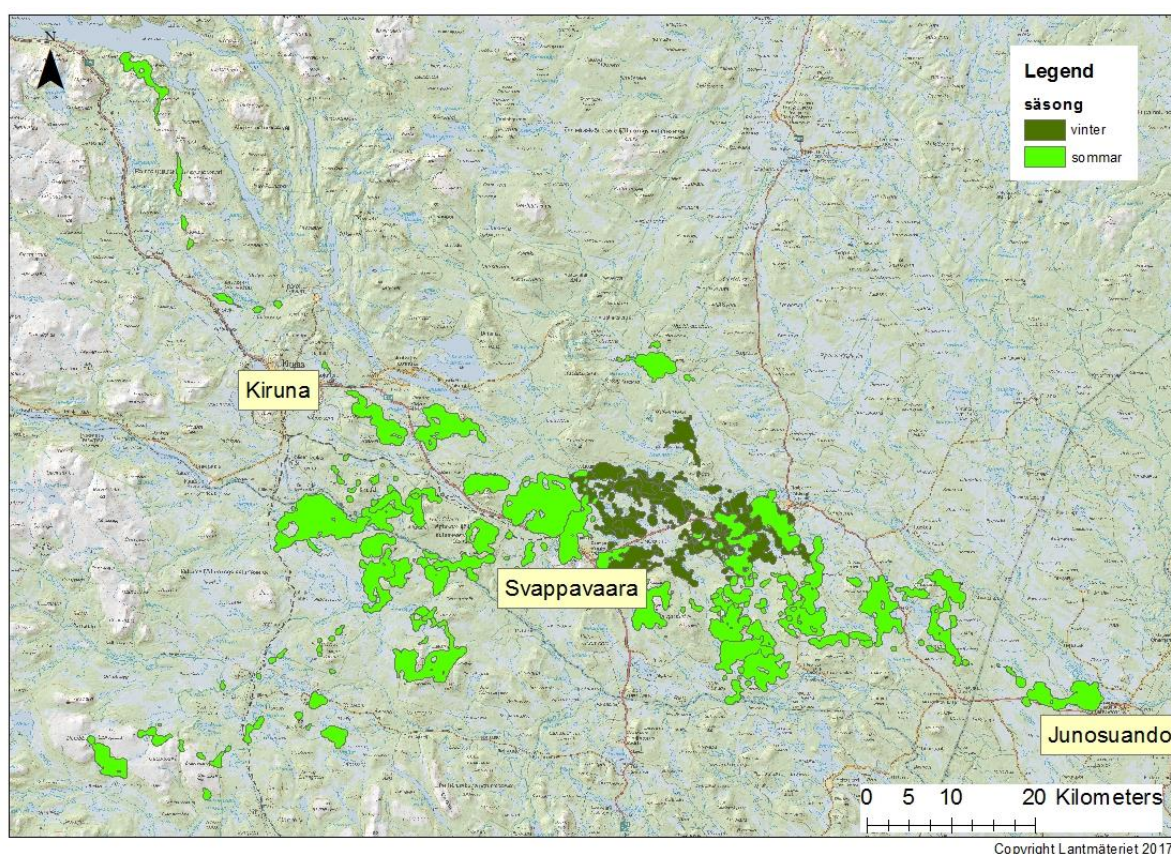


Figur 4. Helårsområden för GPS-märkta älgar i Svappavaara 2016/2017. Mörkare områden visar kärnområden som nyttjas mest under året.

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 Svappavaara. För att bestämma vilka av GPS positionerna som tillhör älgarnas vinterområden respektive deras sommarområden, analyserade vi älgarnas förflyttningar över året. Det gjorde vi med hjälp av statistiska metoder som regressioner med ändringspunkter och visuell granskning (figur 7). Vi avgränsade vi älgkornas vår- och sommarperiod till mellan 27:e maj och 11:e oktober och älggtjurarnas till mellan 30:e maj och 30:e augusti utifrån temperature och vegetationsdata. Älgarnas vistelse i vinterområdena avgränsade vi till mellan 16:e december och 1:a maj för älgkorna och mellan 18:e november och 11:e april för älggtjurarna. Mellan dessa perioder var älgarna på "vandring" mellan områden och dessa data inte ingår i områdesskattningarna. För älggtjurarna betyder det att de hade lämnat sina sommarområden under brunstsäsongen och hade förflyttat sig till andra områden. Därmed analyserade vi deras storlek av vinter- och sommarområden utanför vandringsperioden (figur 5).

Under vår- och sommar hade älgkorna (n=15) en genomsnittlig hemområdesstorlek på 2 940 ha (min 1 060 ha, max 7 640 ha). Vinterns medelvärde var betydligt mindre, men varierade mycket mellan korna (1 310 ha, min 490 ha, max 2 400 ha, n=14). Liksom för

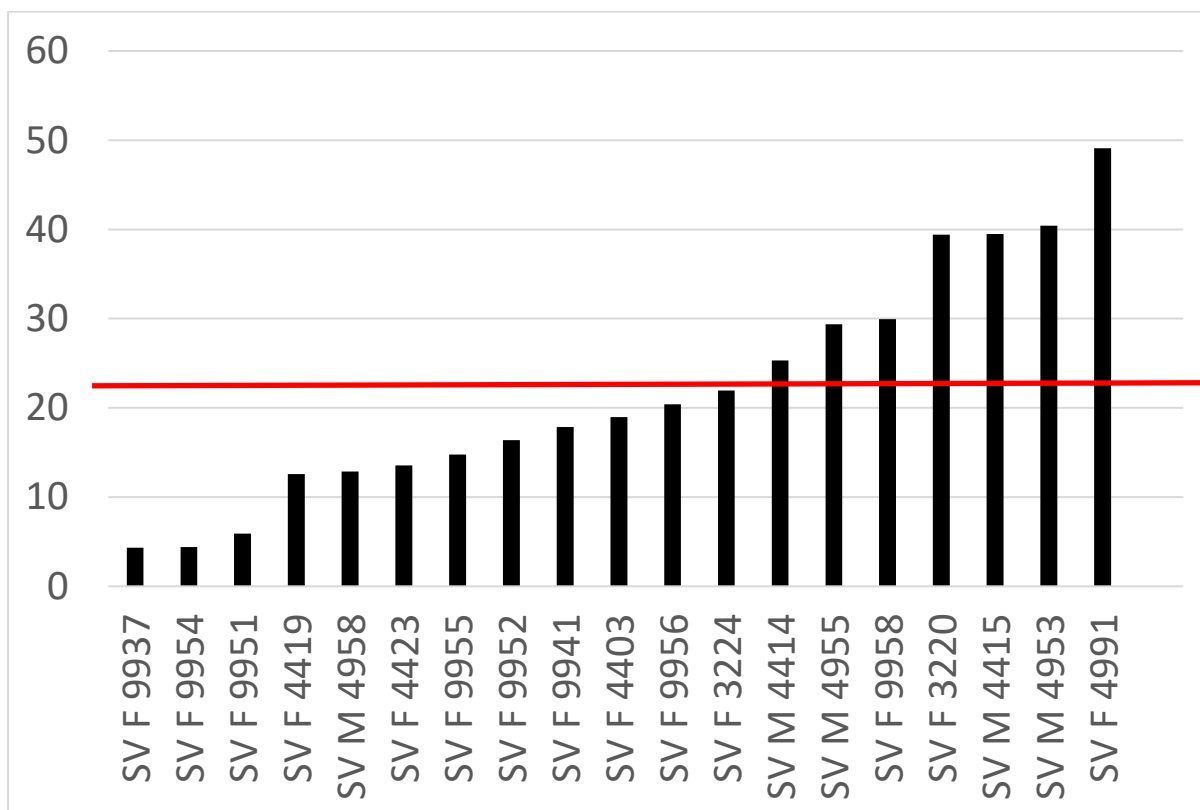
älgkorna var älgdjurarnas (n=5) områden under vår- och sommarperioden större än under vintern (sommar: 3 240 ha, min 1 030 ha, max 5 420 ha jämfört med 1 280 ha, min 870 ha, max 1 810 ha). Eftersom två älgdjur dog under älgjakten hade vi enbart data av tre djur för att kalkylera deras vinterområden. Alla älgar hade tydligt åtskilda säsongsområden – även om inte alla vandrade så långa avstånd som vi hade förväntat oss (medel överlapp av vinterområdet med sommarområdet: älgkorna 7 % (min 0 %, max 18 %, n=14), älgdjur 6 % (min 2 %, 14 %, n=3)).



Figur 5. Sommar- och vinterhemområden för GPS-märkta älgar i Svappavaara, mars 2016/2017.

Vandringsbeteende

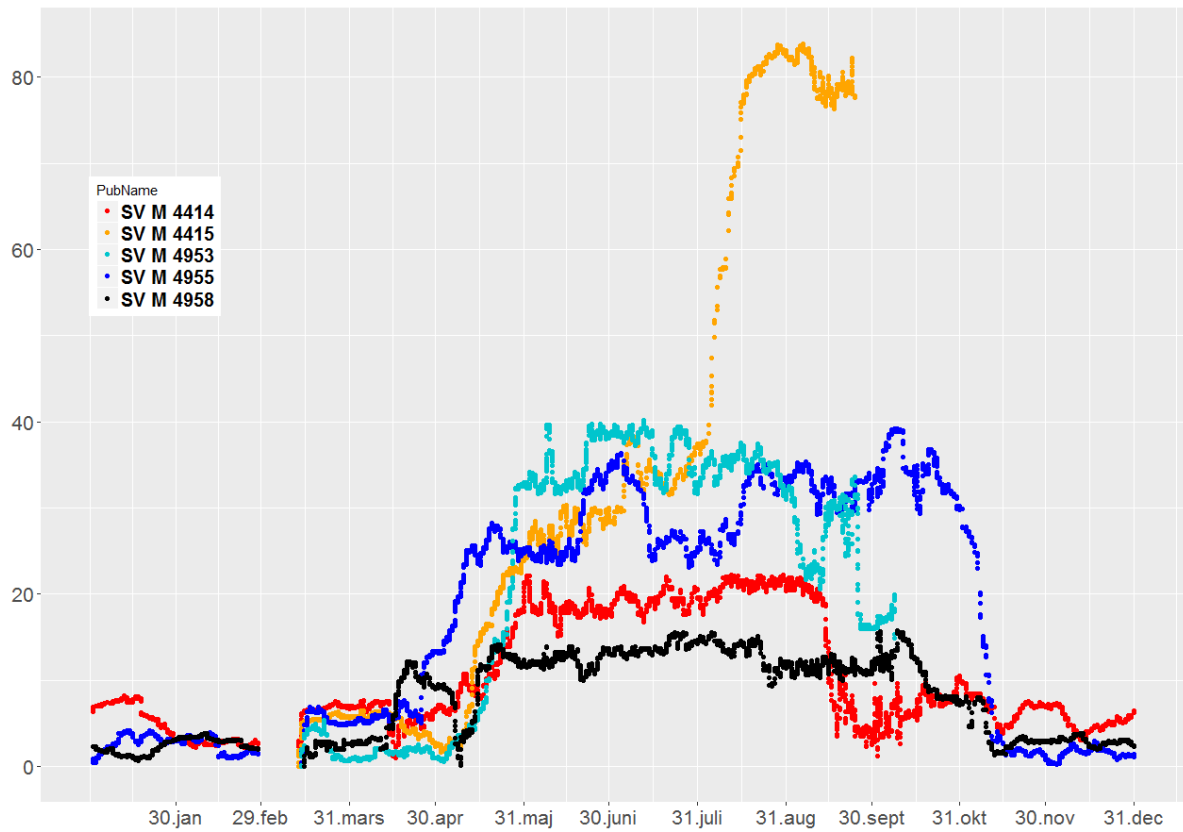
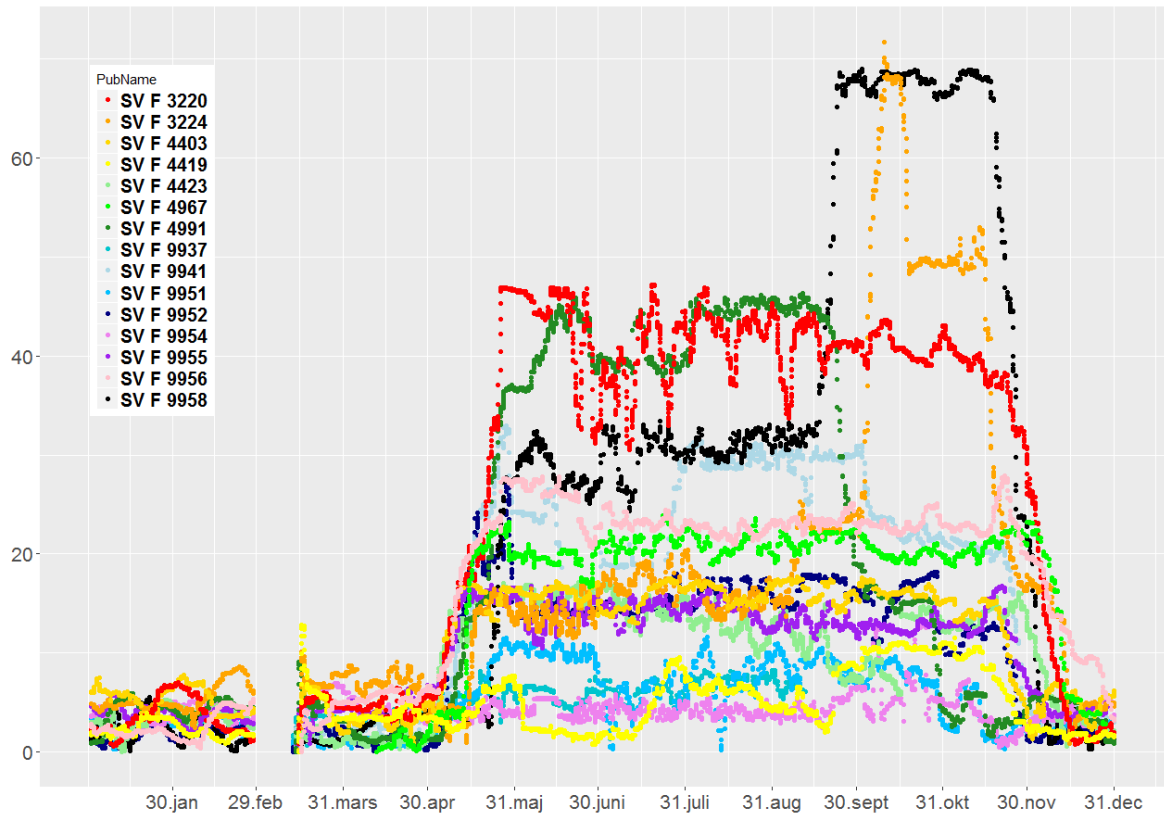
En central fråga i uppdraget för den här studien är att förbättra vår kunskap om andelen av älgar som utvandrar, hur långt de vandrar, när de startar sin vandring och till vilken plats de utvandrar. Ett sätt att visa hur trogen en älg är till ett visst område är att titta på avståndet mellan vinter (15:e april) - och sommarområdet (15:e juli). Våra resultat pekar på en del variation (figur 6). Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett inom samma område, medan andra flyttar från vinterområdet till ett sommarområde som ligger längre bort. I Svappavaara efter första året finns inget mönster att djur vandrar längre än korna. Istället är variationen stor mellan olika älgindivider. Det genomsnittliga avståndet mellan positioner i april med positioner i juli var 22 km i Svappavaara (röda linjen; min 4 km, max 49 km, figur 6 överst).



Figur 6 Avstånd [km] mellan vinterområde (15:e april) och sommarområde (15:e juli) i 2016 för GPS-märkta älgar i Svappavaara området. (SV=Svappavaara, 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 (som ligger inom vinterområdet) förändras under året (figur 7). Vi får komma ihåg att tjurarnas stickprov – fem djur - är litet, särskilt då två blev skjutna under älgjakten i slutet av september respektive början av oktober.

Figuren tydliggör fyra punkter, 1) avståndet hur långt älgarna vandrar, varierar mellan olika älgar och det gäller båda könen, 2) korna är mer synkroniserade i tid när de vandrar in och ut till vinterområdet än älgdjur, 3) korna vandrar ut något tidigare och kommer senare tillbaka jämfört med älgdjuren, och 4) för båda könen kan vi se några älgar som gör en ytterligare förflyttning ifrån sommarområdet de uppehållit sig i en tid för att förflytta sig ännu längre ifrån vinterområdet (stegvis vandring). Korna (F 3224 och F 9958, född enligt tandslitage 2008 och 2009) och tjur (M 4415, f 2008) gjorde en "utsvängning" under september-november (korna) och augusti (tjuren) Tjuren sköts under älgjakten och vi vet därför inte om han skulle ha återvänt till vinterområdet där han märktes.



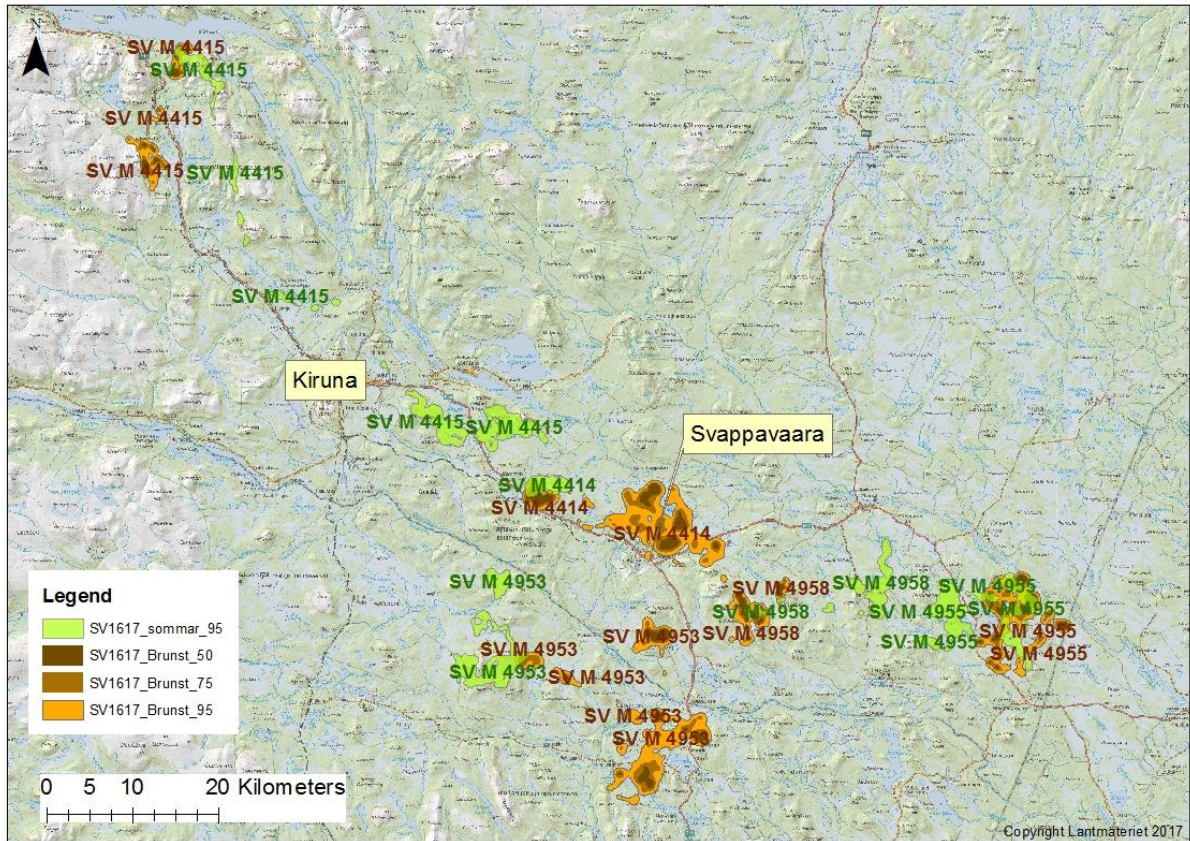
Figur 7. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgar (15 kor överst, 5 tjuvar nederst) som avstånd från märkningspositionen (i vinterområdet) mellan mars 2016 och mars 2017 i Svappavaara.

Sammanlagt bekräftar observationer i Svappavaaraområdet vad vi har sett i andra populationer i norra 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 inom samma område, men andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. Tittar vi dessutom på en större skala och på olika studieområden som ligger tillräckligt nära varandra, kan vi se att älgarna från ett studieområde kan vandra in i ett annat område under sommar- eller vintersäsongen. Det är två viktiga punkter att komma ihåg. Detta betyder att även om älgtätheten lokalt kan minska tydligt under en viss säsong, 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.

Vandringstider

Medan vandringen under våren är en tidsmässigt ganska avgränsad process, är vandringen till vinterområdena en långdragen kontinuerlig process med en topp i november och en i december (Figur 7). I medel lämnade älgkorna sitt vinterområde 2:a maj och kom fram i sommarområdet 26:e maj, efter en genomsnittlig vårvandring av 24 dagar. Höstvandringen, från sommar- till vinterområdet, började i medel den 12:e oktober och avslutades 15:e december efter 33 dagar. De fem tjurarna började i medel sin vårvandring 11:e april och avslutade den 29:e maj. De tre tjuror som fanns kvar vid tidpunkten visar stor variation när de gav sig iväg (figur 7). I medeltal började de lämna sina sommarområden den 30:e augusti och anlände i vinterområdet 17:e november; höstvandringen pågick därmed drygt 80 dagar. Tjurarnas vandringsperiod omfattar därmed älgarnas brunstperiod som tyder på att tjurarnas brunstområde ligger utanför deras sommarområde. Därmed skulle vara förmodligen mer korrekt att formulerat att tjurarna i Svappaavaaraområdet förflyttade sig från sina sommar- till brunstområden innan de vandrade vidare till sina vinterområden.

Att kartlägga älgdjurarnas brunstområde kan vara relevant för en hållbar älgförvaltning. Tidigare studier om älgarnas rörelse under höst och data från de fem älgdjurarna i den här studien (figur 2, nederst) visar att älgdjur är mer aktiva under brunstsäsongen i september och oktober. Vi valde därför att beräkna älgdjurarnas uppehållsområden mellan 1:a september till 31:a oktober, för att inkludera brunstens toppar såväl som tidsperioden kring denna. Vi ser att för fyra av de fem tjurarna (M 4414, M 4415, M 4953, M 4958) var området de uppehöll sig mellan september och mitten av oktober tydligt åtskilt från området de har varit under sommaren (Figur 8). Brunstområdena av de fem älgdjur hade en medelstorlek av 4 650 ha (min 1 830 ha, max 7 580 ha). Vi avrunda till de närmaste tiotal.



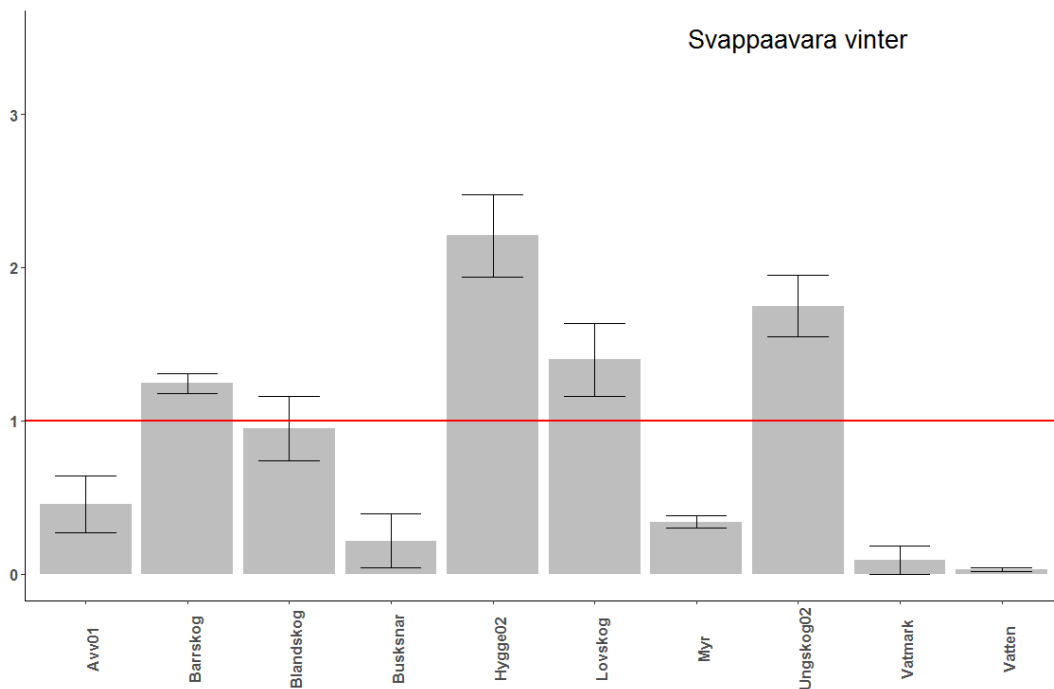
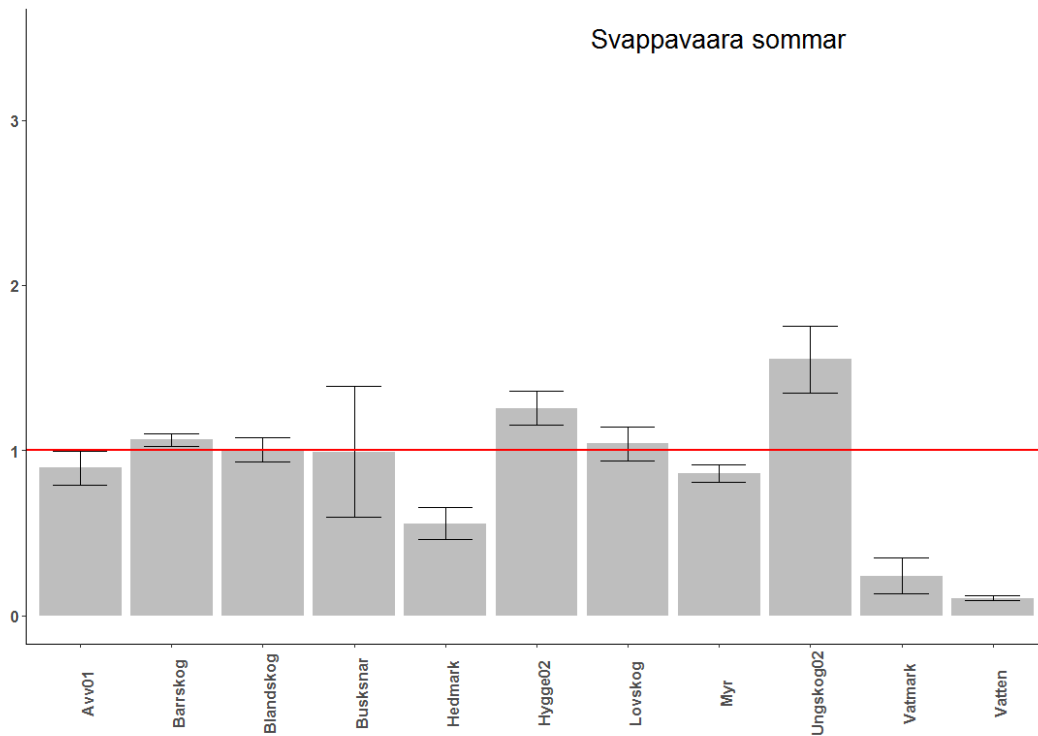
Figur 8. Vår-/sommarområden (95 % skattning, ljus grön) och områden under brunstperioden (brun, på tre olika skalor) för fem GPS-märkta älgdjurar under höst 2016 i studieområde Svappavaara. Mörkare färg indikerar mer intensivt nyttjande av ett område.

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 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 utgå ifrån med avseende på deras tillgänglighet och därmed beskriver om älgen väljer eller undviker en viss livsmiljö.

I sina vår-/sommarområden nyttjade de GPS-märkta älgarna framförallt ungskog (klassificerat 2002) och hyggen (klassificerat 2002, förmodligen idag ungskog), samt barrskog något mer än dessa var tillgängliga. Livsmiljöer som bland- och lövskog, samt busksnår användes i relation till vad de var tillgängliga. Hedmark, myr, våtmarker och avverkningar sen 2001 och vatten användes mindre än vad de var tillgängliga (Figur 9 överst) under vår och sommar.

I sina vinterområden nyttjade de GPS-märkta älgarna fram för allt hyggen (klassificerat 2002, förmodligen idag ungskog) och ungskog (klassificerat 2002), men också lövskog och barrskog mer än vad de var tillgängliga. Som förväntat under den här årstiden användes livsmiljöer som avverkningar sen 2001, busksnår, våtmarker och myr mindre än vad de var tillgängliga (Figur 9 nederst).



Figur 9. Val av olika livsmiljöer i vår-/sommarområden (överst) och vinterområden (nederst) av GPS-märkta älgar i Svappavaara, mars 2016/2017. Livsmiljöer med värden större än 1 är i genomsnitt mer använda än tillgängliga, livsmiljöer med värden mindre än 1 är i genomsnitt mindre använda än tillgängliga och värden lika med 1 beskriver inget val.

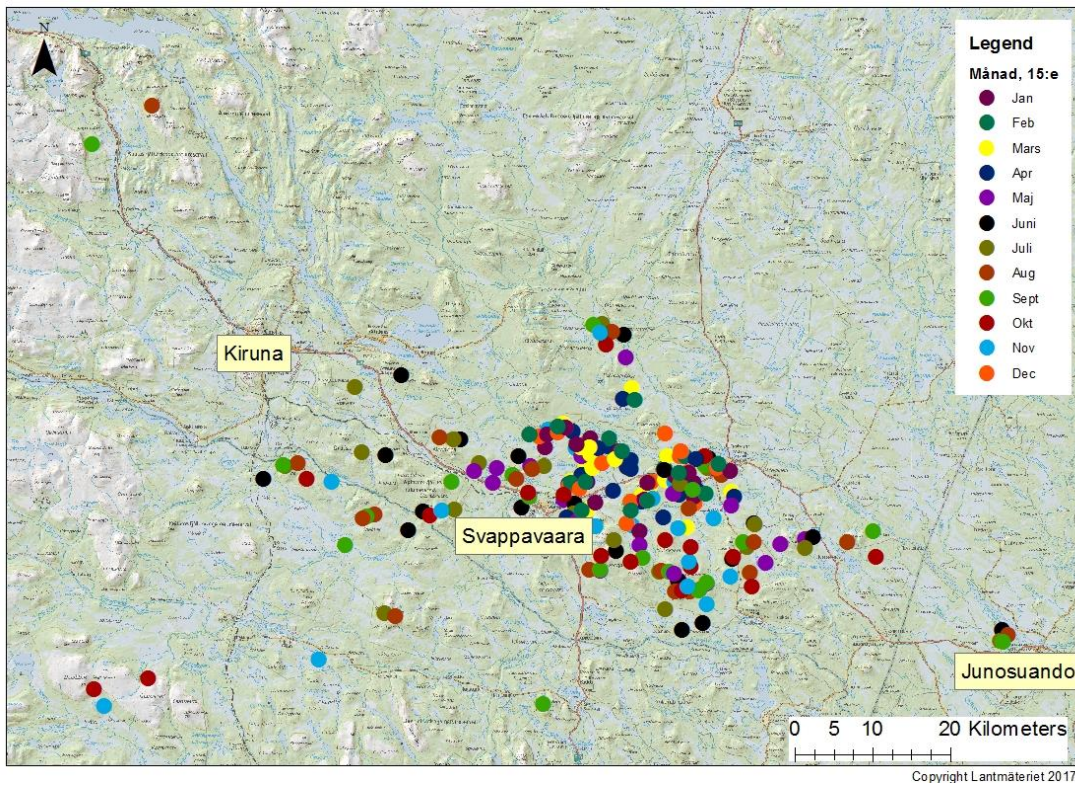
Sammanfattning första året

Att börja i ett nytt studieområde är alltid spännande. Kommer mönstren att se ut som vi kan anta från andra områden? Studierna i Svappavaara har fungerat bra det första året. Andelen av älgar som försvinner en del av året ur GSM-täckningen är litet eftersom området älgarna rör sig över har 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 skarpa landskapsstrukturen som i fjällen där dalgångar ofta styr älgarnas rörelse. Men vi ser att de stora älvar som Torneälven och Kalixälven påverkar älgarnas vandringsriktning. Det leder till att älgarna går en lite åt olika när de vandrar till sina vår-/sommarområden och det inte finns en enskild huvudriktning. SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera studieområden i Norrbotten visar tydligt på en större skala att älgstammen hela tiden är i flöde med ett utpräglat utbyte mellan olika områden som ligger intill varandra (t.ex. studieområdena Svappavaara, Junosuando och Gällivare). 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 Svappavaara 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.

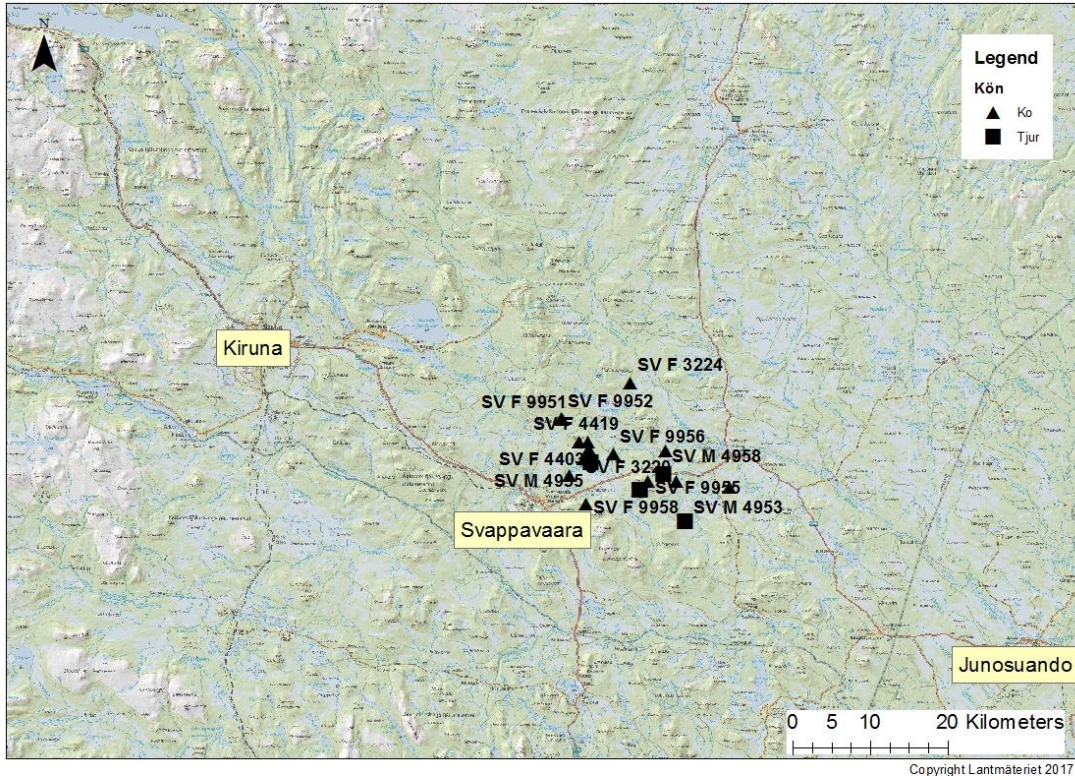
Författarna ansvar ensamma för innehållet i årsrapporten.

Bilaga.

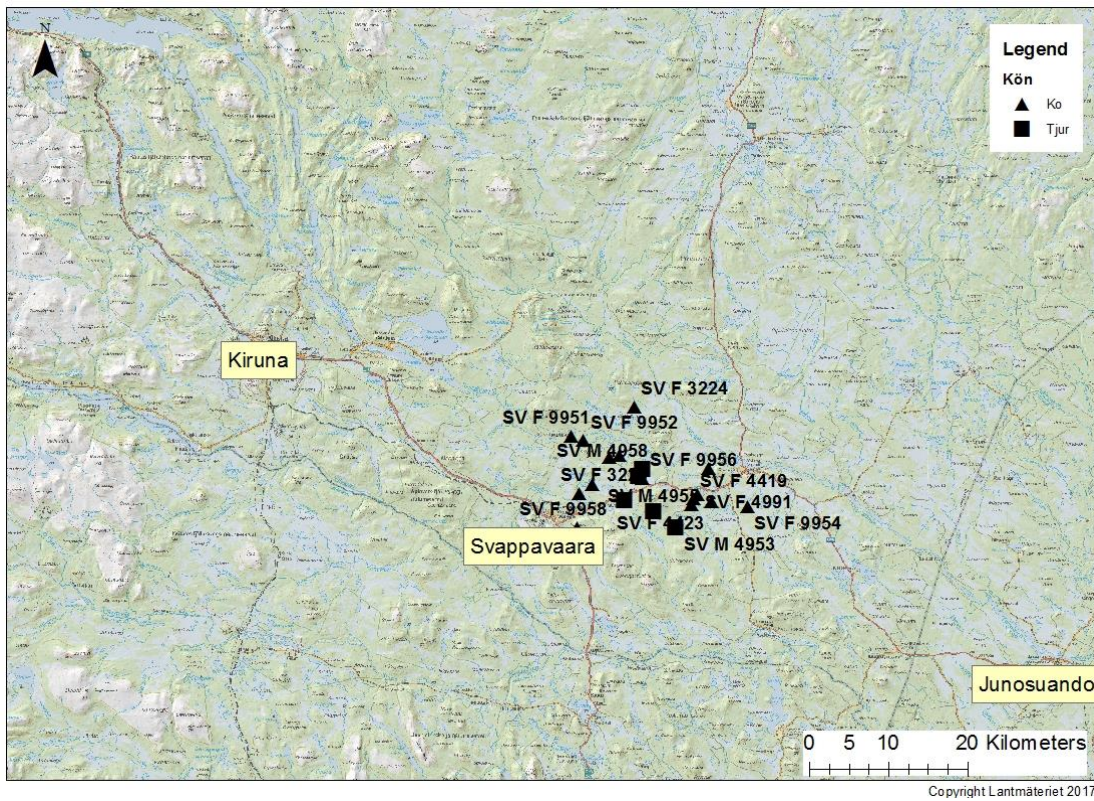
Älgarnas positioner 15:e i varje månad under 2016-2017.



Våren 17:e mars 2016

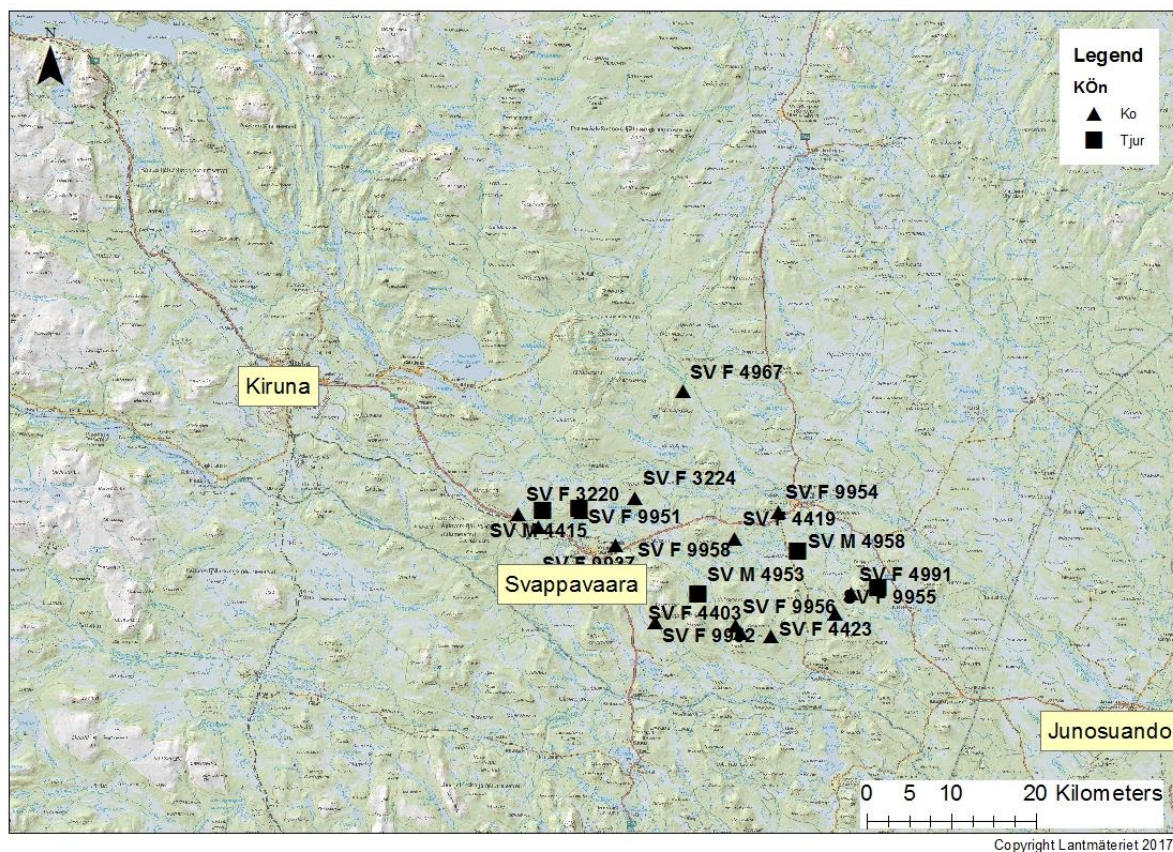


15:e april 2016

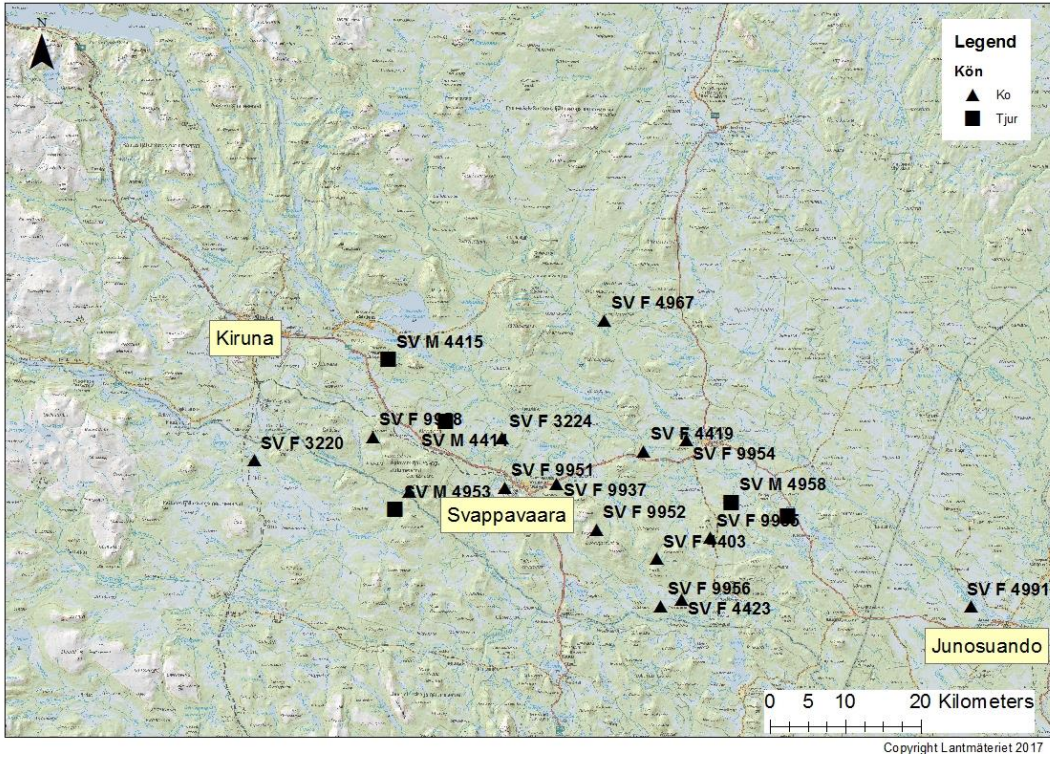


Copyright Lantmäteriet 2017

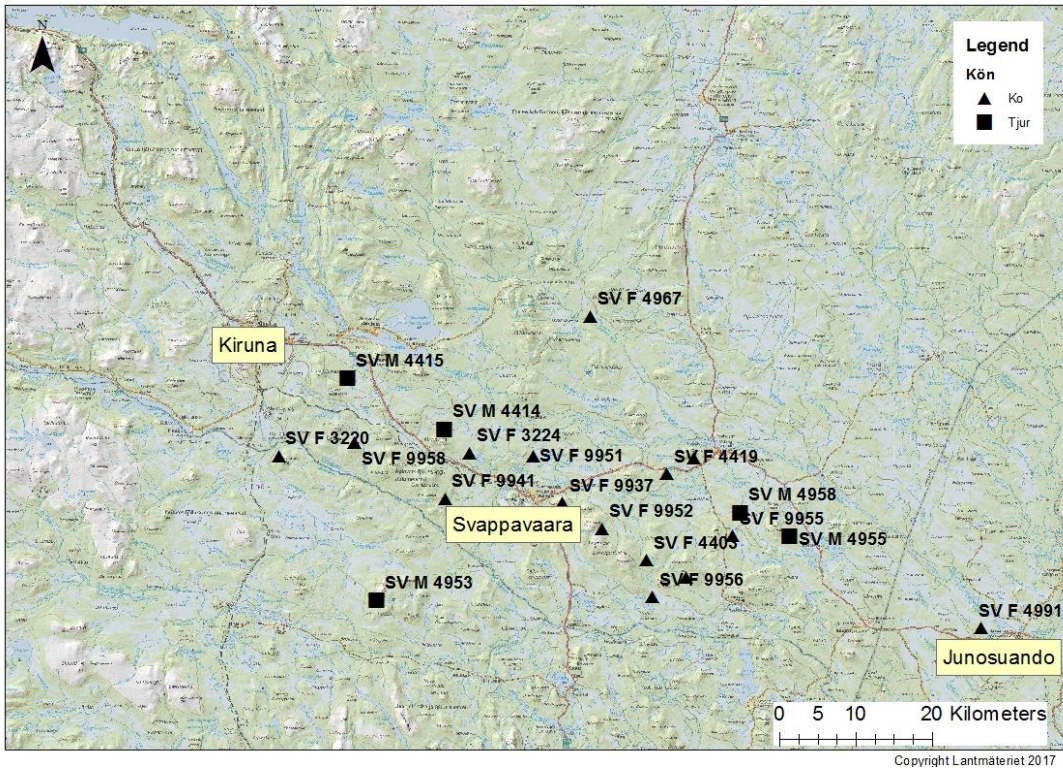
15:e maj 2016



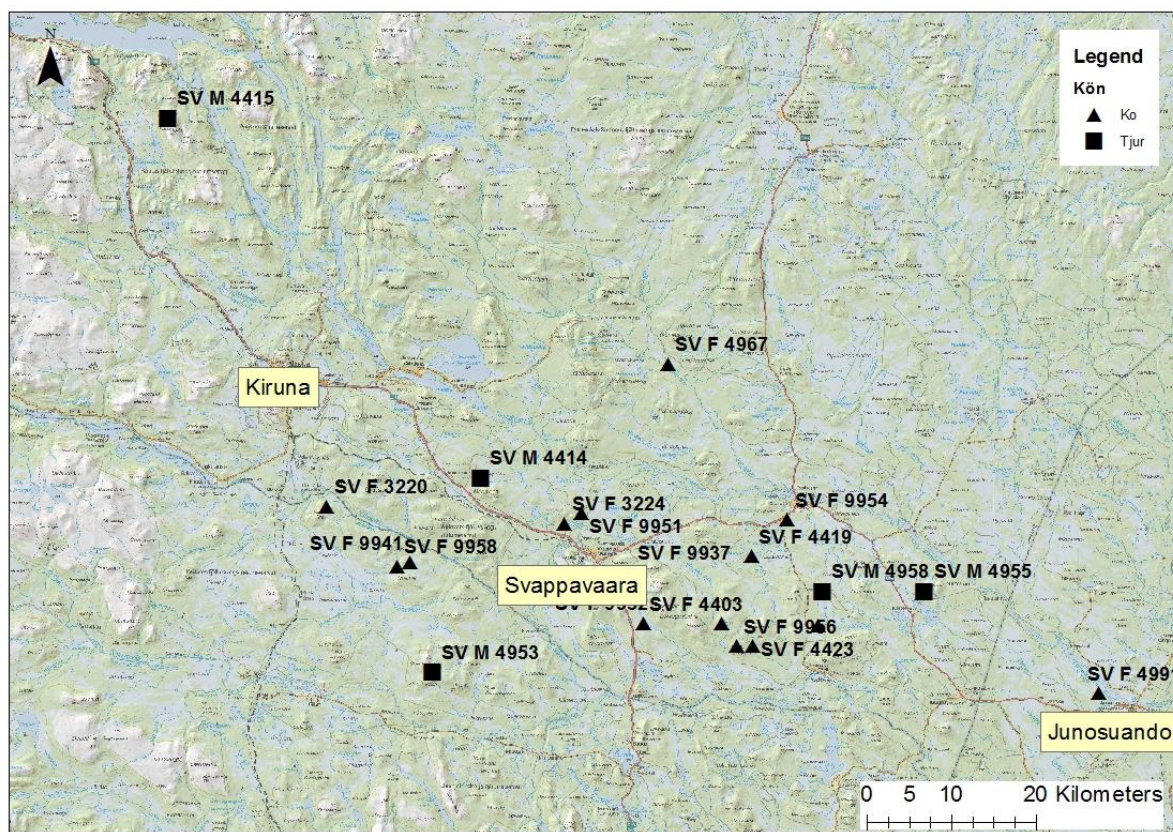
Sommaren 15:e juni 2016



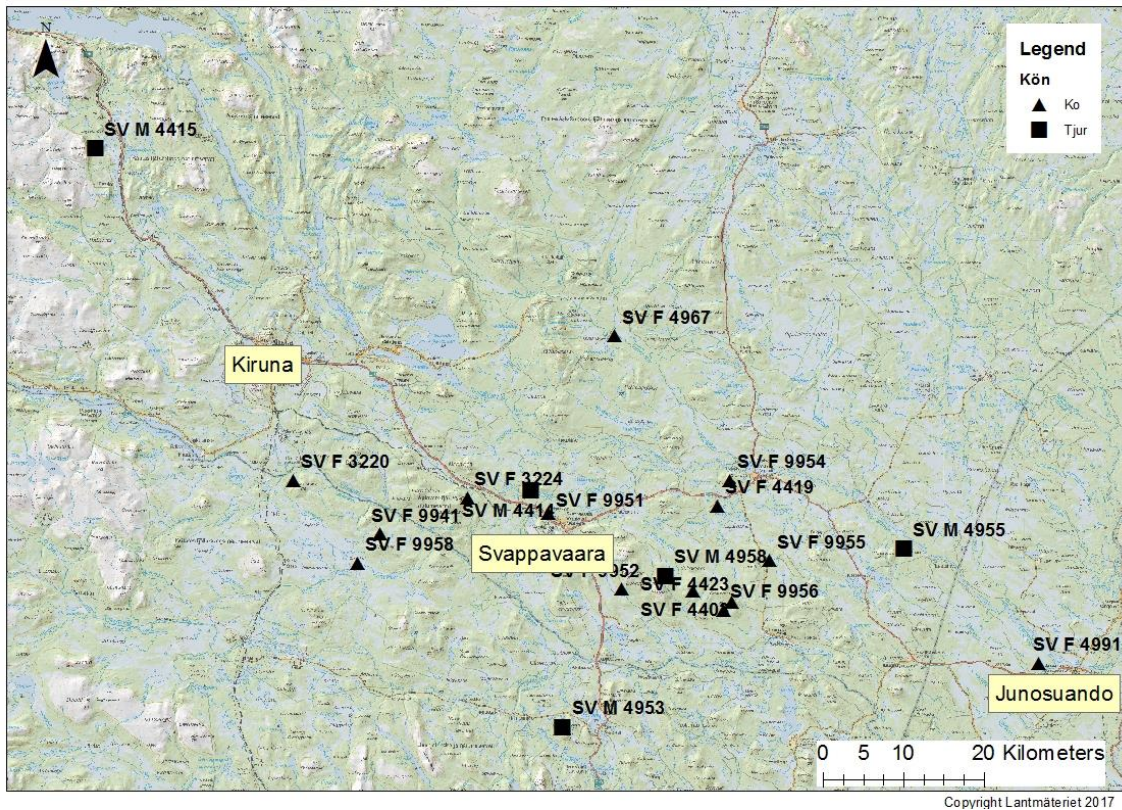
15:e juli 2016



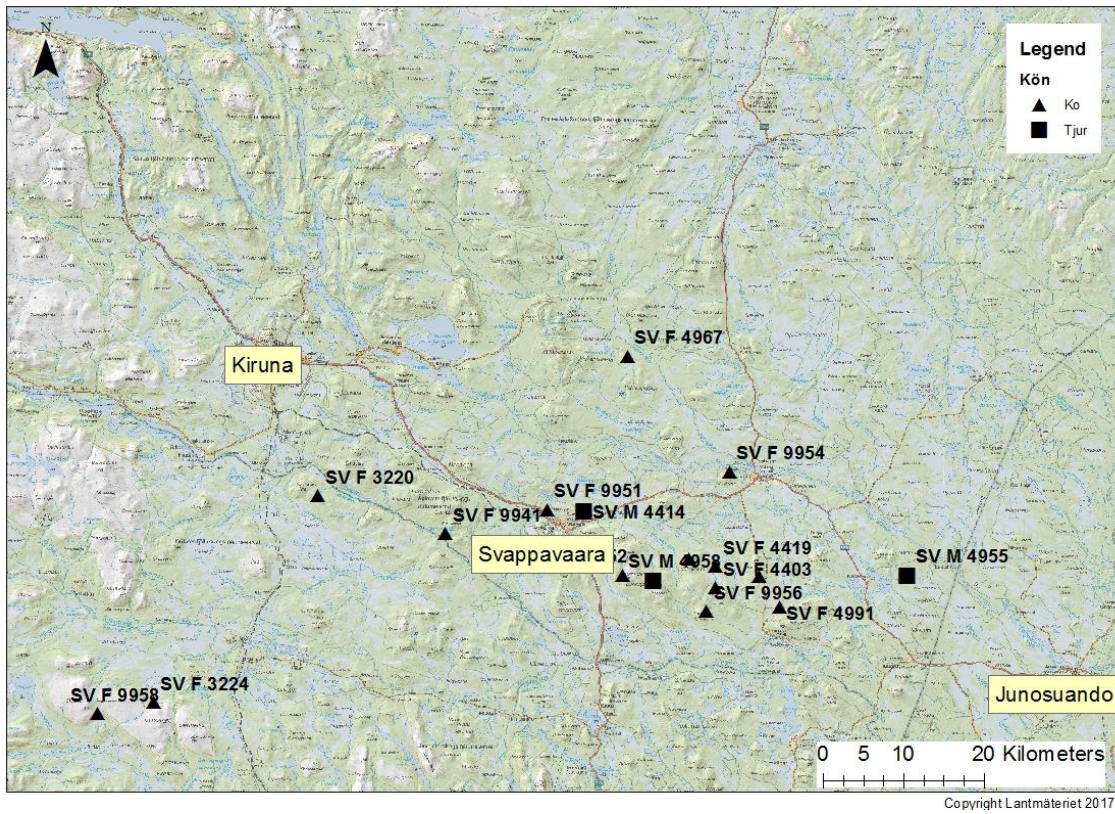
15:e augusti 2016



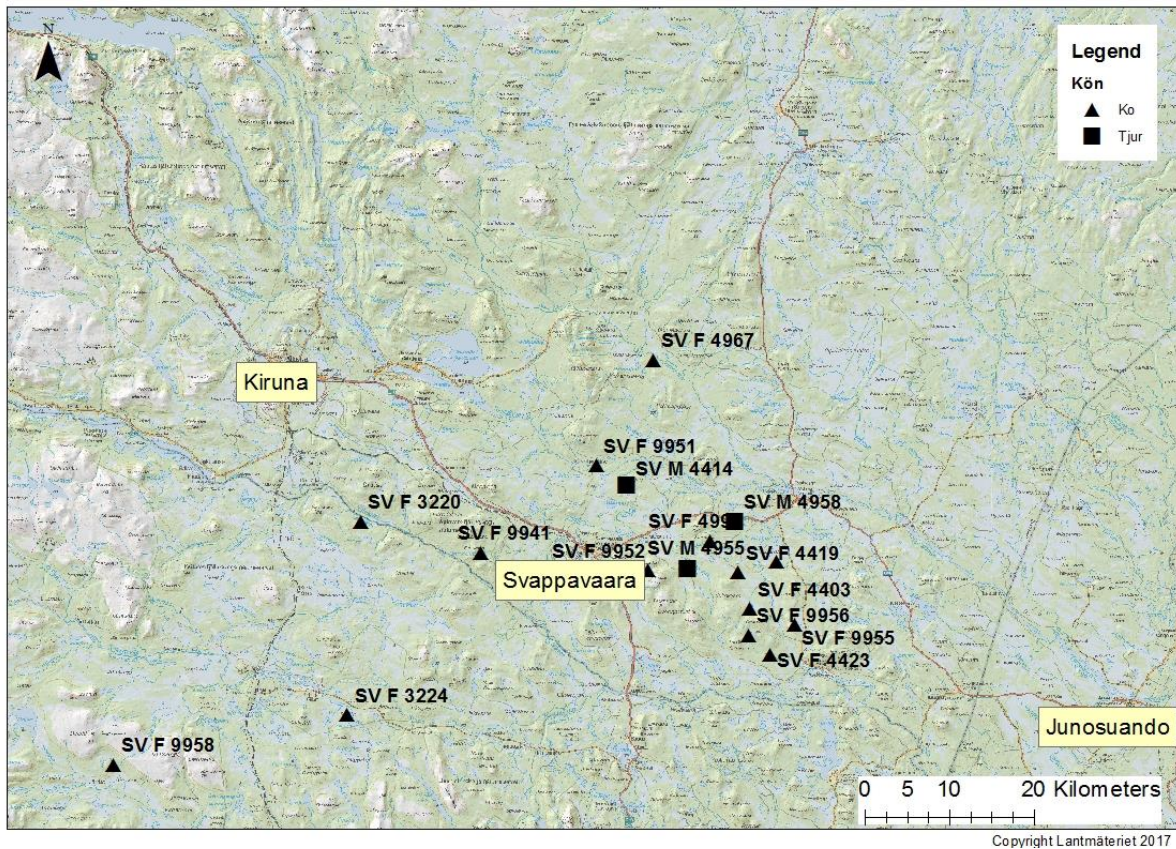
Hösten
15:e september 2016



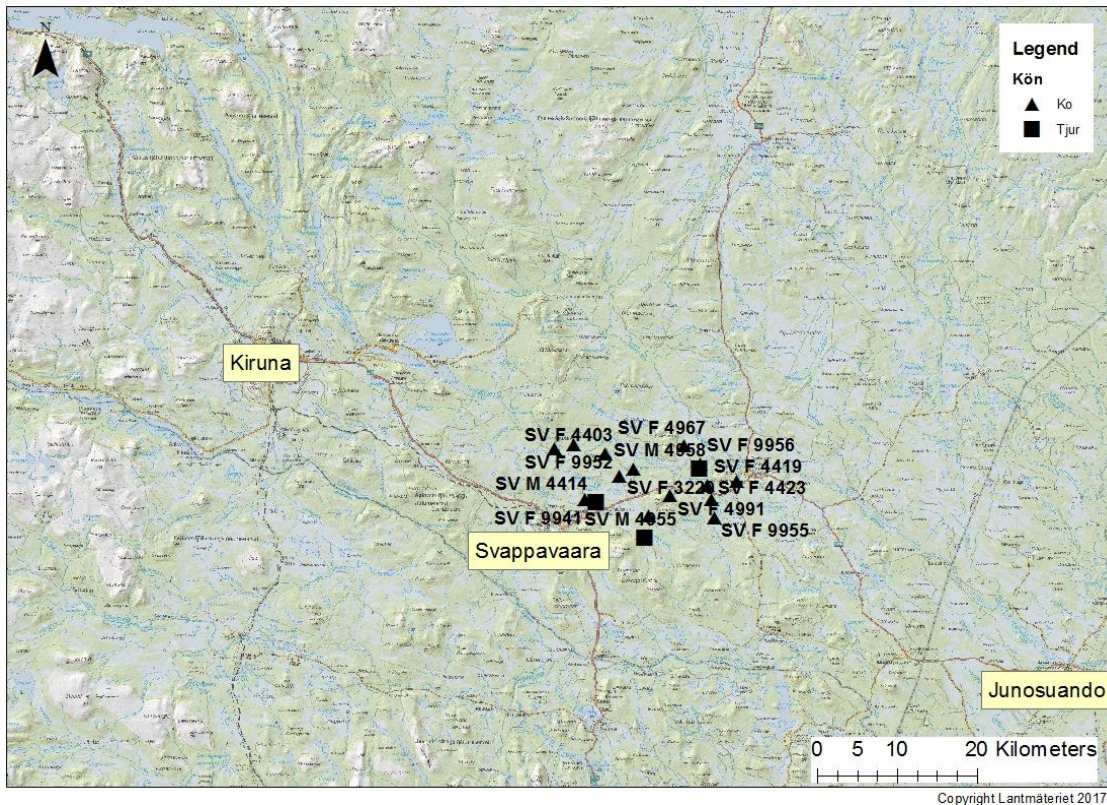
15:e oktober 2016



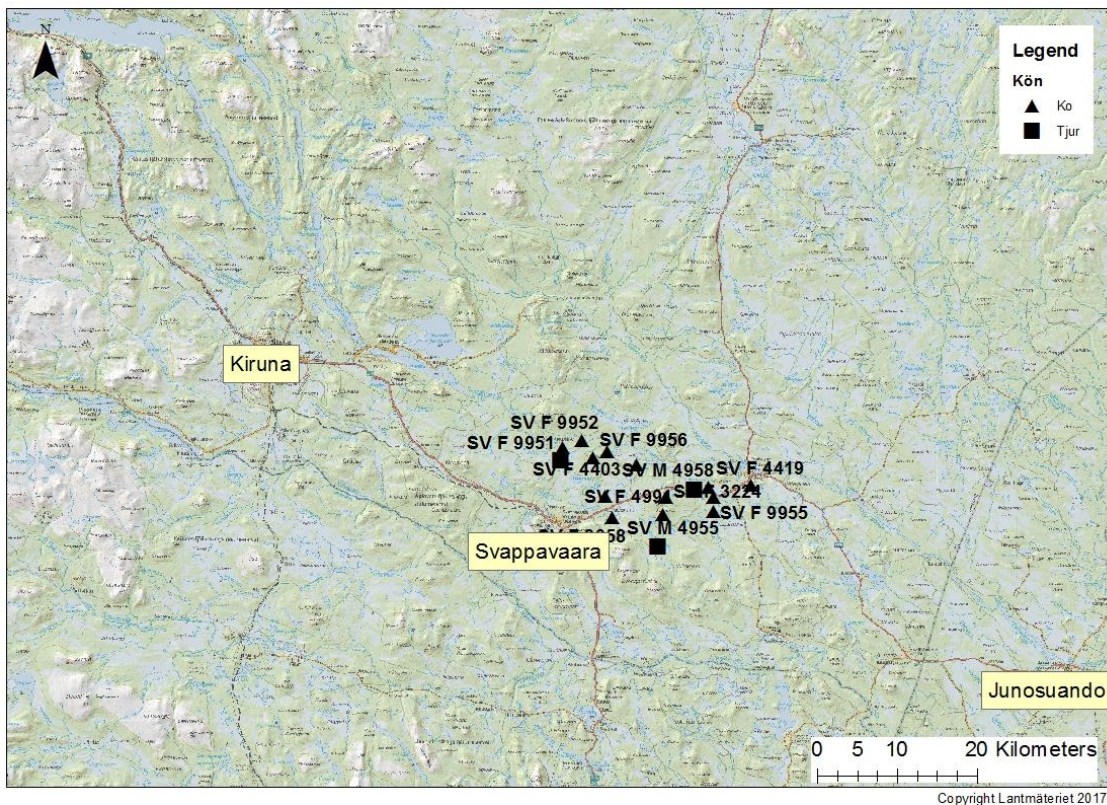
15:e november 2016



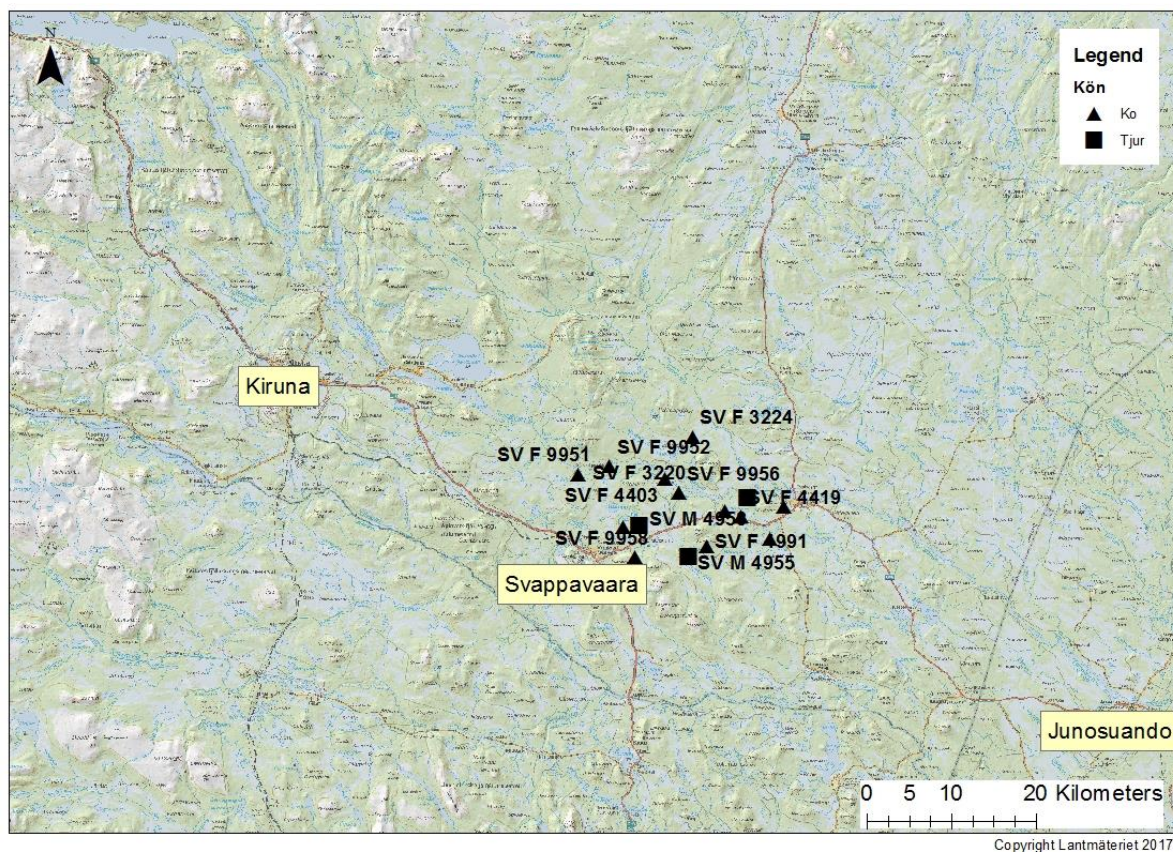
Vintern
15:e december 2016



15:e januari 2017



15:e februari 2017

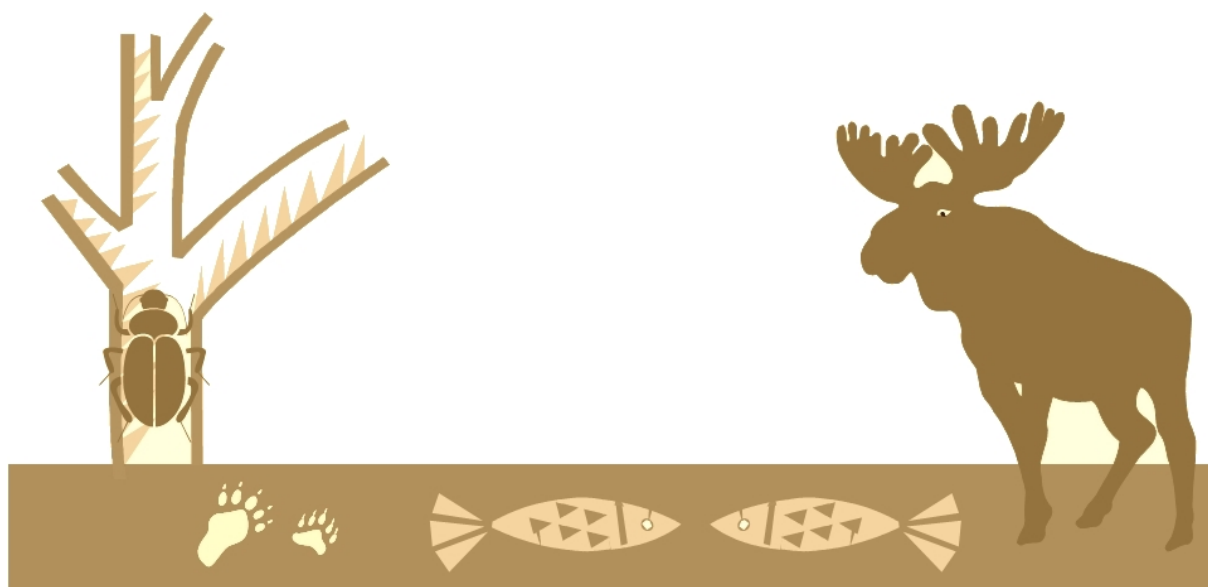


Copyright Lantmäteriet 2017



Årsrapport GPS-älgarna i Svappavaara 2017-2018; vandring, livsmiljö och aktivitet

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



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 4

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 i Svappavaara 2017-2018; vandring, livsmiljö och aktivitet

Göran Ericsson, Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Alina Evans,
Holger Dettki, Jon M Arnemo, Navinder Singh, Roland Saitzkoff¹, Erik
Granerot², Marcus Jatko³

¹ Länsstyrelsen Norrbotten, Industrivägen 10, 962 23 Jokkmokk

² Fastighetsverket, Porjusvägen 16, Jokkmokk

³ Sveaskog, Cellulosavägen 11, 982 38 Gällivare

Bakgrund

I Norrbotten finns sedan tidigare ett antal studier av älgar inom vandringsområdena. Det pågår också nu ett större flerårigt samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Norrbotten, skogsnäringen, Svenska Jägareförbundet och SLU - Förvaltningsmärkning Älg Norrbotten - Vilt och Skog- i Gällivare, Pajala, Kalix och Haparanda kommuner. Positionsdata läggs löpande ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära realtid (www.alg-forskning.se).

Undersökningarna i Svappavaara är fristående från samarbetsprojektet, men data analyseras på samma sätt och parallellt. Studien i Svappavaara utförs av SLU, Institutionen för vilt, fisk och miljö på uppdrag av Länsstyrelsen, Statens Fastighetsverk och Sveaskog i anslutning till det fleråriga samarbetsprojektet i Norrbotten.

Bakgrunden är att SLU har ett uppdrag att undersöka om vandringsälgar påverkar förutsättningarna för älgförvaltningen i området. I koncentrationsområden ökar den lokala älgtätheten under vintern, vilket medför att betetrycket ofta ökar i dessa områden. Det kan resultera i vinterbetning i områden där det finns tallungskog; hyggen eller föryngringsytor. Viltskador som orsakas av jaktbara arter som älg ersätts normalt inte utan grundprincipen är att jakt ska användas för att minska skador och problem. Ett centralt problem i förvaltningen är att vandringsälgar 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 det vid bland annat planering av avskjutning, krävs därtill att man vet hur stor andel av älgarna i ett koncentrationsområde som kommer från närområdet - vilket kan vara den egna jaktvårdskretsen - och hur många som vandrar in från andra områden. Allt sammantaget avgör på hur stora områden de olika aktörerna bör samverka över vad gäller avskjutning av älg för att dels kunna hantera betesskadeproblematiken, men också för att på ett klokt och hållbart sätt använda den resurs älgarna är i relation satt 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 relativt sett låga älgtätheter - det gäller framför allt fjällområdet - och tätheterna av älg kan bli ännu lägre under den period när en del älgar vandrar ut ur området.

SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera områden i Norrbotten visar tydligt att älgstammen hela tiden är i flöde där utbyte mellan olika områden sker flitigt. Det betyder att medan vinterstammen i ett område "vandrar ut" till sina sommarområden, kan andra älgar istället vandra in till detta område som är deras sommarområde. För att älgskötseln i dessa områden ska kunna samordnas med skötseln i koncentrationsområden krävs även här kunskap om den andel som ut-/invandrar, hur långt, när och till/från vilken plats de vandrar.

Här rapporterar vi vad som hänt under det andra året i Svappavaara av totalt 16 GPS-märkta vuxna älgar mellan mars 2017 och mars 2018. Projektet fokuserar på älgarnas rörelse

som vandringsbeteende, deras fördelning i landskapet och aktivitet. Som bilaga redovisas positionerna under tolv tidpunkter under året (den 15:e varje månad).

Märkning och vuxenöverlevnad

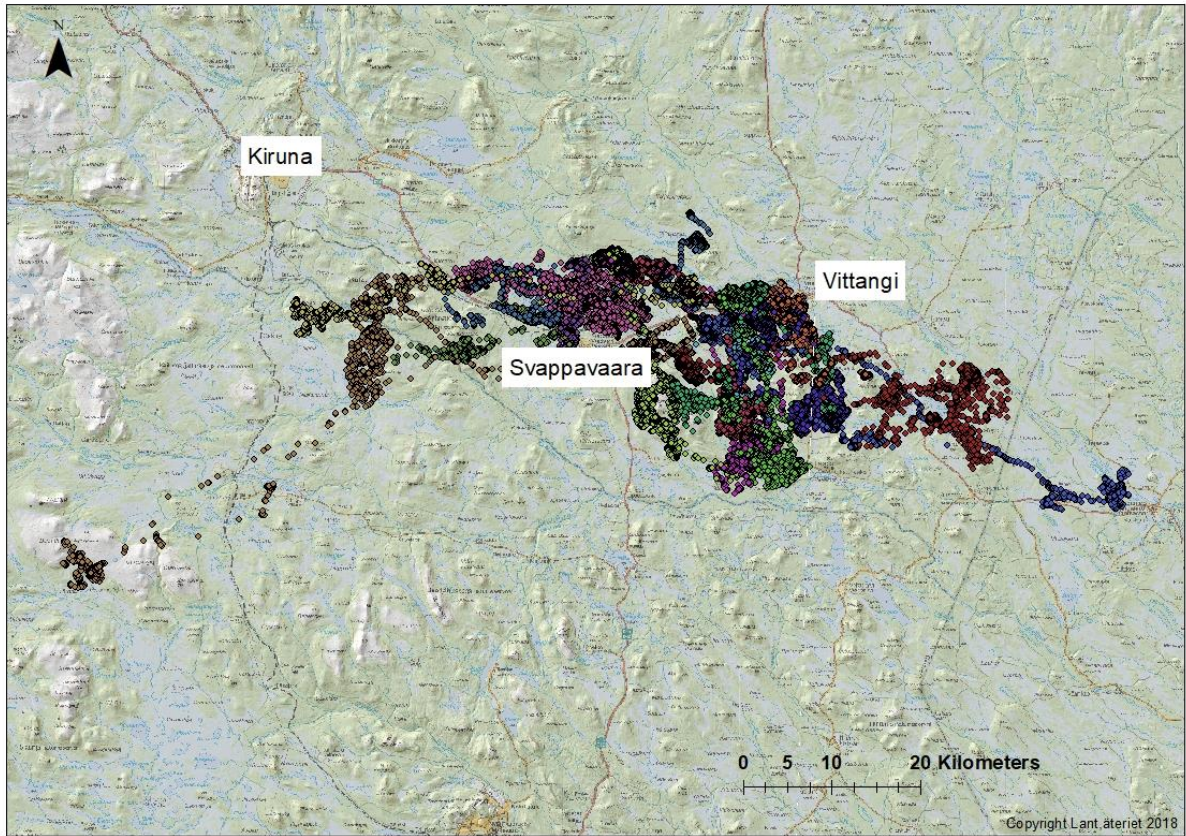
I mars 2016 märktes 20 vuxna älgar - 15 kor och 5 tjurar - i studieområdet mellan samhällena Vittangi och Svappavaara som ligger längs vägen E45/E10 mellan Kiruna och Gällivare. Referensområdet kallas härefter "Svappavaara". Under andra året mellan mars 2017 och 2018 fanns det 16 älgar (13 kor, 3 tjurar) kvar att följa (Fig 1).

Älgko F4419 sköts under den årliga älgjakten 2017 (början av oktober, slaktvikt 200kg). Ko F9941 blev påkörd i mitten av november och fick avlivas. Med ko F3224 tappade vi kontakt i början av oktober av okänd anledning.

Från och med märkning och fram t o m juni, samt varje kalvningssäsong (kor) och brunstsäsong (tjur) tas en position varje halvtimme. Under andra tider på året utökas positionsintervallet till var 3:e timme för att använda halsbandets batterier mer återhållsamt. Halsbandet samlar 7 positioner innan det skickar ett textmeddelande (SMS) till SLU (www.alg-forskning.se) som lagrar alla positioner i en databas och som också ritar upp rörelsemönster för varje älg på en hemsida (WRAM Wireless Remote Animal Monitoring, Dettki et al. 2013¹). Skillnaden i tidsintervall under året betyder att för ett halsband med positionering varje halvtimme skickas ett textmeddelande var 3.5:e timme, och för ett halsband med 3 timmarsintervall var 21:e timme.

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

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.

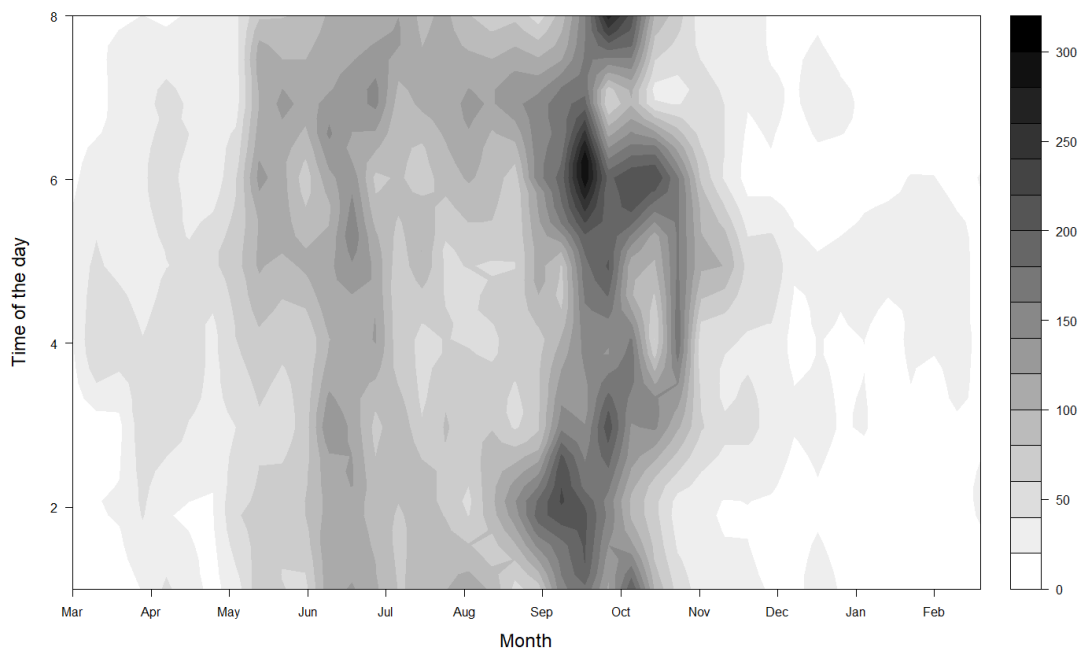
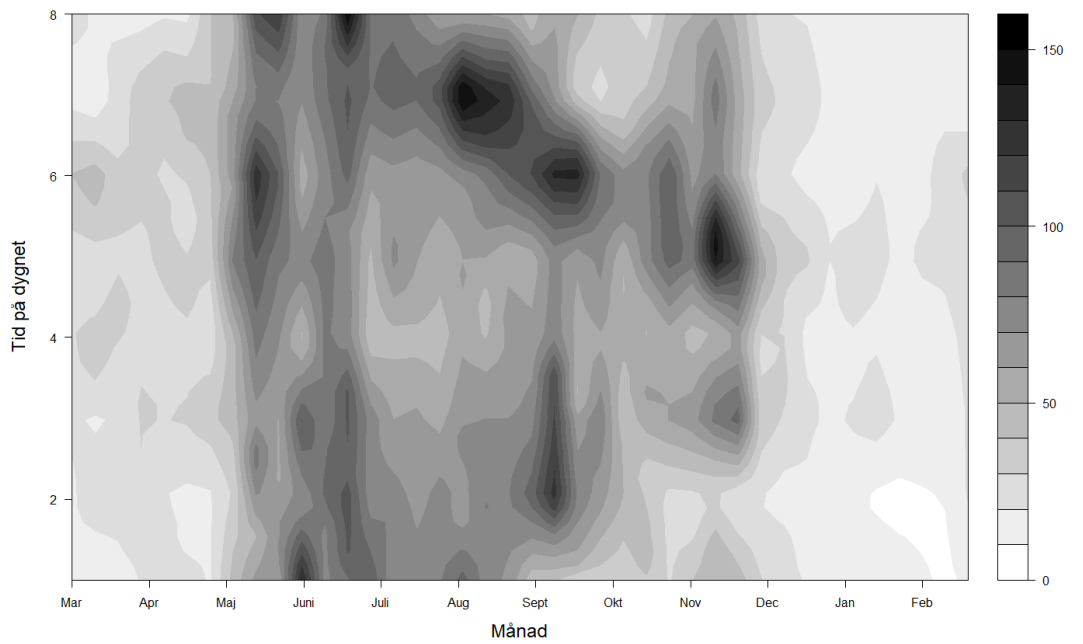


Figur 1. Alla positioner insamlade av 16 GPS-märkta älgar mellan mars 2017 och 2018 i studieområde Svappavaara.

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 bilolyckor i områden med mer vägar. För älgar styrs aktivitetsmönstret mycket av ljusförhållanden som förstås varierar mycket under årets gång i norra Norrland. Det är en viktig vetenskap och pusselbit i t. ex. trafiksäkerhetsfrågor eftersom viltolyckor oftast sammanfaller med viltets aktivitetsperioder både på dygns och års basis.

I figur 2 (överst) visar vi genomsnittlig rörelse som meter per timme ($m\ hr^{-1}$) för 13 kor. Korna var mer aktiva tidigt på morgon och under sen eftermiddag. Mönstret är särskilt tydligt under sensommar- och höstmånaderna. Älgkorna var i stor sett aktiva dygnet runt i maj och i juni, samt under septembermånaden. Maximalt genomsnittsvärde för rörelse var drygt 160 meter ($m\ hr^{-1}$). Den undre figuren visar rörelsen för tre älgdjurar. De tre tjurarna var mest aktiva under september- och oktober i samband med brunsten, framförallt under skymningen. Tjurarna var också mer aktiva under maj och juni då de var i stort sett aktiva dygnet runt. Tjurarnas maximala rörelsehastighet var 310 ($m\ hr^{-1}$). De större tidsintervallen mellan positioner (3-timmarsintervaller istället för 1-timmarsintervall) gör att maximalvärden av den genomsnittliga rörelsehastigheten kan vara mindre, samt att mönstret blir något grövre.



Figur 2. Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr⁻¹) för 13 GPS-märkta älgkor (överst) och 3 GPS-märkta tjurar (underst) i Svappavaara 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 de GPS-märkta älgkornas rörelser i maj och juni. 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 (www.alg-forskning.se) 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 finns inga resurser att utföra fältkontroll för att bekräfta att en kalvning faktiskt har skett och bestämma antalet födda kalvar. Trots att vi bedömer att det är en stor säkerhet i att upptäcka en kalvning med hjälp av täta rörelsedata, finns det utan en fältkontroll med synobservation förstås alltid en viss risk att man missbedömer förändringar i rörelse eller att man missar en kalvning, och vi saknar förstås information om antal födda kalvar. Vi får därmed utgå ifrån att antal kalvningar och antal födda kalvar som är bestämt enbart med rörelsedata är minimumvärden.

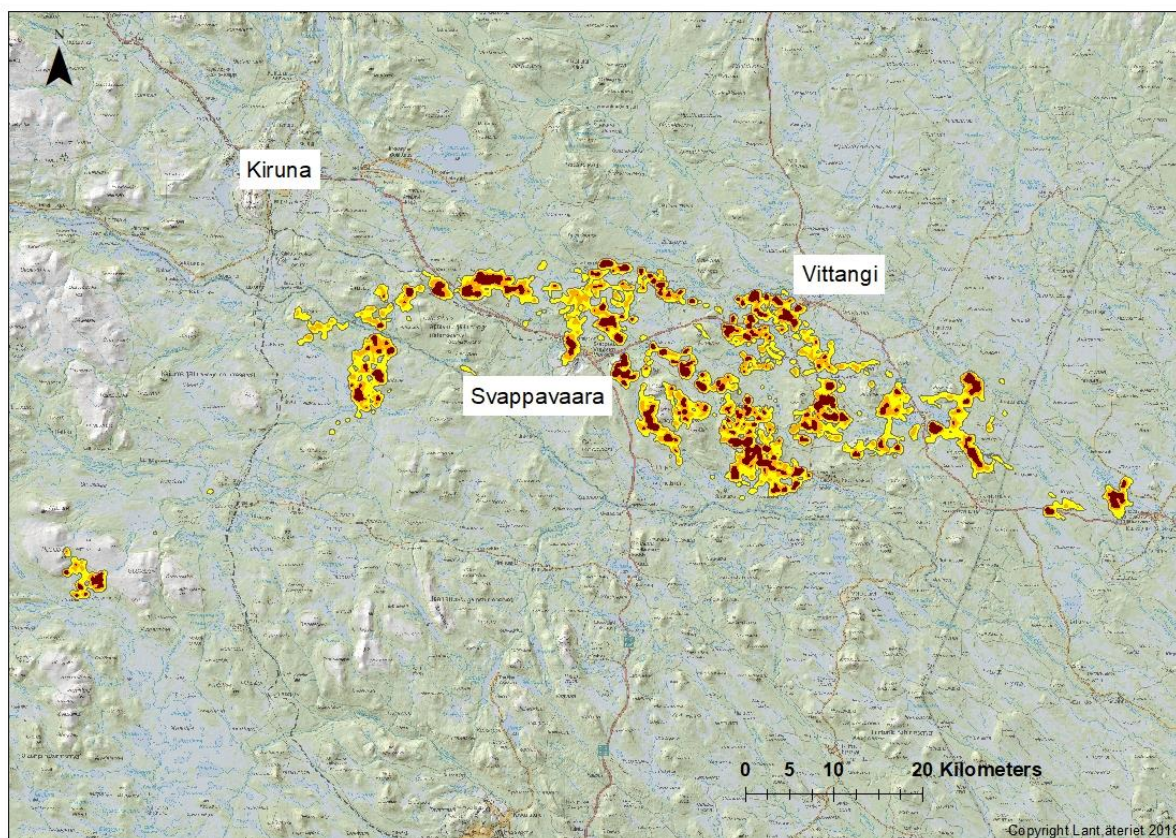
I Svappavaaraområdet konstaterade vi att 12 av de 16 GPS-märkta älgkorna hade kalvat enligt förändringar i rörelsemönster. Medeldagen för kalvning var 29:e maj (min 14:e maj, max 22:e juni).

Vandring, vinter- och sommar områden

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). Vi avrundade värden till de närmaste tiotal hektar.

Tabell 1. Genomsnittlig storlek av årshemområden.

95 % kernel skattning (område älgar rör sig över hela året)	
Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
3 290 ha ± 540 (n=10)	5 680 ha ± 960 (n=3)
(min 1 400 ha, max 7 510 ha)	(min 4 040 ha, max 7 370 ha)
50 % Kernel skattning (kärnområde)	
Älgkor [ha] ± SE	Älgtjurar [ha] ± SE
610 ha ± 120 (n=10)	1 010 ± 140 (n=3)
(min 180 ha, max 1 460 ha)	(min 740 ha, 1 180 ha)

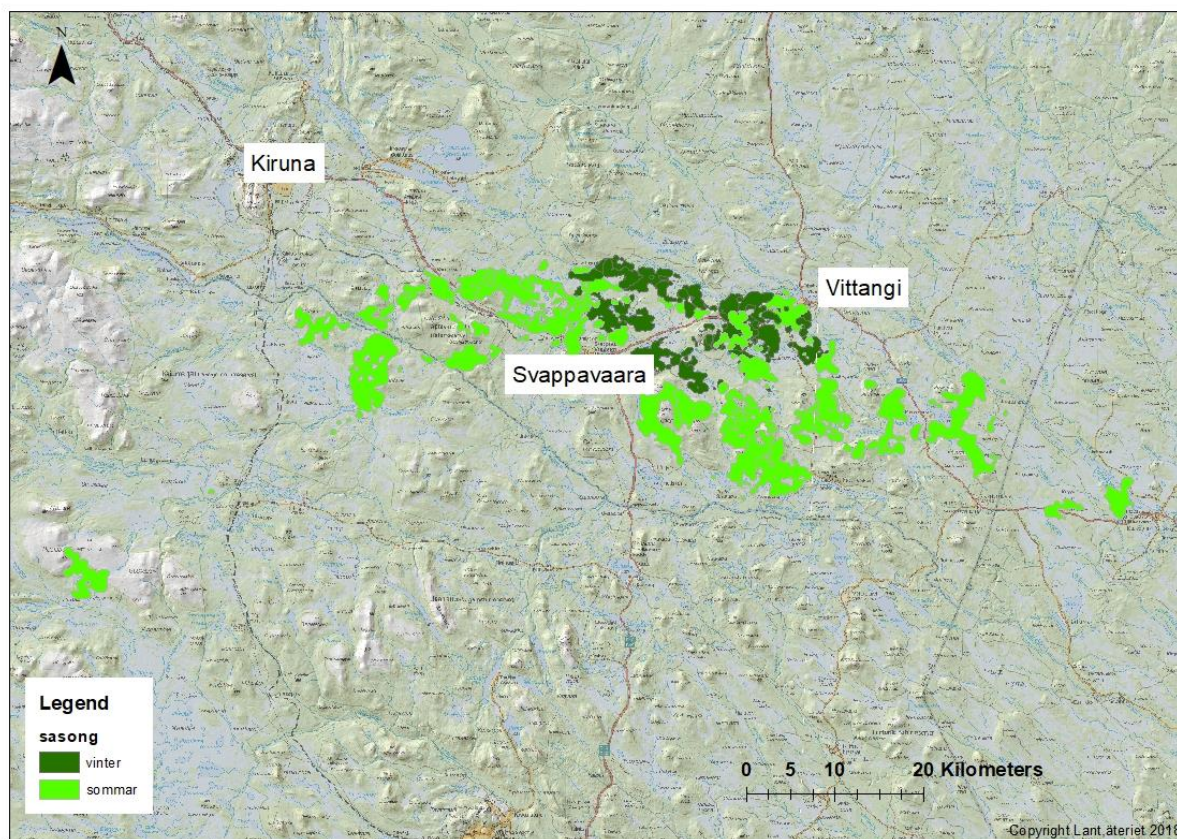


Figur 4. Helårsområden för GPS-märkta älgar i Svappavaara 2017/2018. Mörkare områden visar kärnområden som nyttjas mest under året.

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 Svappavaara. För att bestämma vilka av GPS positionerna som tillhör älgarnas vinterområden respektive deras sommarområden, analyserade vi älgarnas förflyttningar över året. Det gjorde vi med hjälp av statistiska metoder som regressioner med ändringpunkter och visuell granskning (figur 7). Vi avgränsade älgkornas vår- och sommarperiod till mellan 28:e maj och 8:e november och älgdjurarnas till mellan 29:e maj och 26:e oktober. Älgarnas vistelse i vinterområdena avgränsade vi till mellan 3:e december och 5:e maj för älgkorna och mellan 16:e november och 5:e maj för de tre älgdjurarna. Mellan dessa perioder var älgarna på "vandring" mellan områden och dessa data ingår inte i områdesskattningarna. Därmed analyserade vi deras storlek av vinter- och sommarområden utanför vandringsperioden (figur 5).

Under vår- och sommar hade älgkorna ($n=13$) en genomsnittlig hemområdesstorlek på 2 480 ha (min 870 ha, max 5 900 ha). Vinterns medelvärde var betydligt mindre, men varierade mycket mellan korna (1 210 ha, min 410 ha, max 2 020 ha, $n=10$). Liksom för älgkorna var älgdjurarnas ($n=3$) områden under vår- och sommarperioden större än under vintern (sommar: 4 250 ha, min 3 160 ha, max 4 990 ha jämfört med 1 090 ha, min 660 ha, max 1 900 ha). Alla älgar hade tydligt åtskilda säsongsområden – även om alla inte vandrade så långa

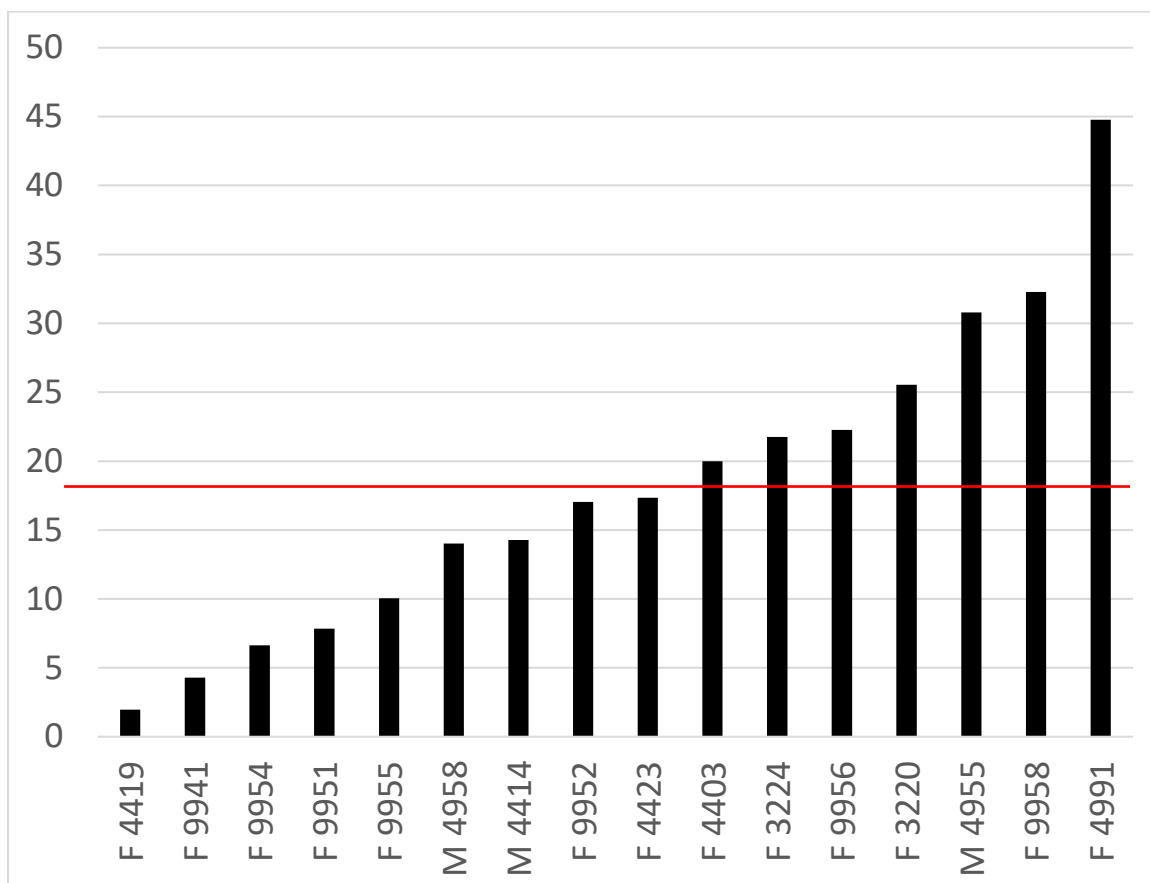
avstånd som vi hade förväntat oss. Tio av de 13 älgar där vi kunde skatta båda säsongsområdena hade inget överlapp alls mellan områden. Medel överlapp av sommar- med vinterområdet var 3%. För två av tre älgar som hade överlappande säsongsområden var överlappet 3% (F 9951, M 4414) jämfört med 40% för den tredje (F 9954).



Figur 5. Fördelning av sommar- och vinterhemområden för GPS-märkta älgar i Svappavaara, mars 2017/2018.

Vandringsbeteende

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 sin vandring och till vilken plats de utvandrar. 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). Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett inom samma område, medan andra flyttar från vinterområdet till ett sommarområde som ligger längre bort. I Svappavaara efter de första två åren finns inget mönster att tjurar vandrar längre än korna. Istället är variationen stor mellan olika älgindivider. Det genomsnittliga avståndet mellan positioner i april med positioner i juli var 18 km (röda linjen; min 2 km, max 45 km, figur 6).

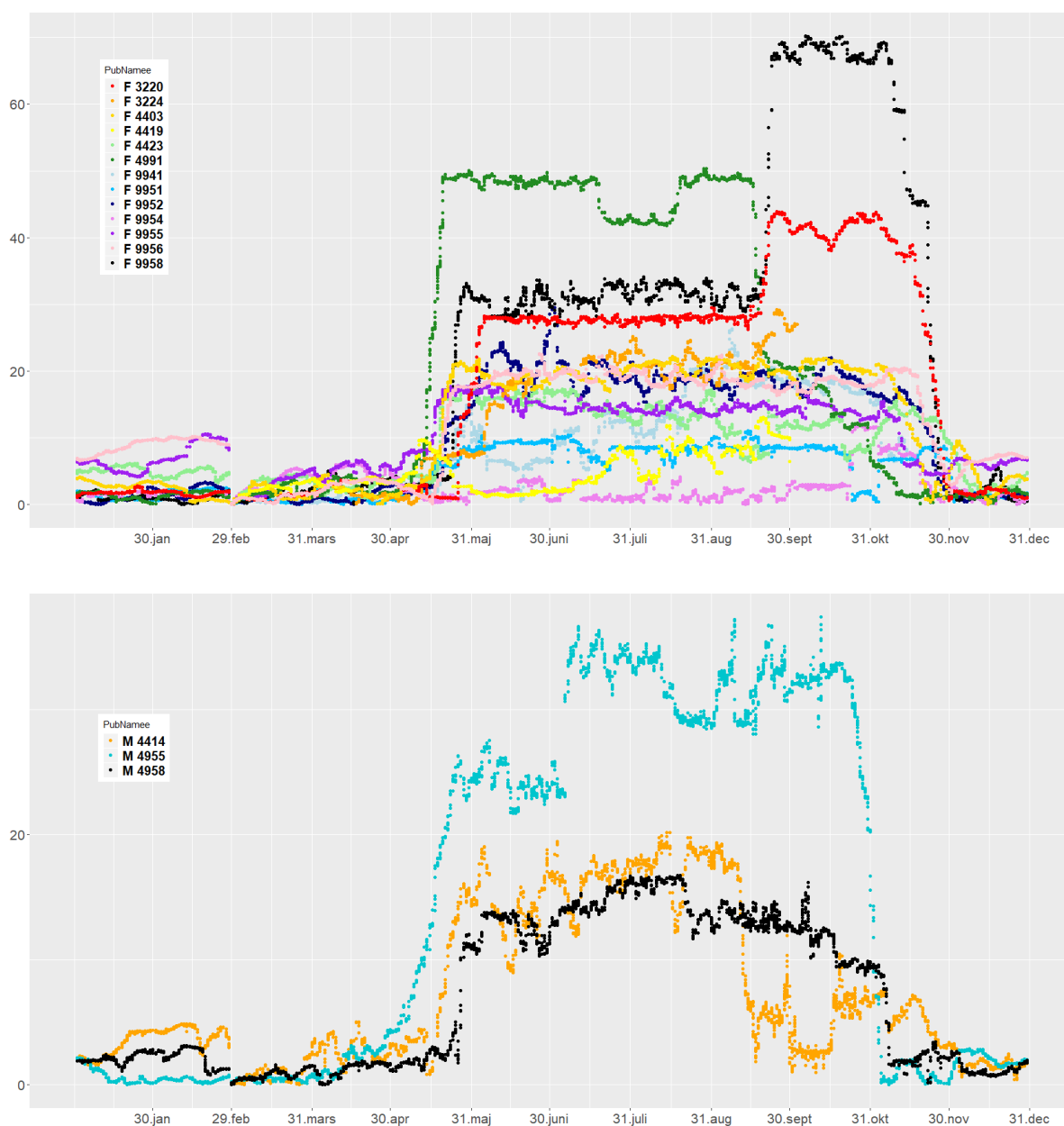


Figur 6 Avstånd [km] mellan vinterområde (15:e april) och sommarområde (15:e juli) i 2017 för GPS-märkta älgar i Svappavaara området. (M=Tjur, F=Ko).

För att bättre redovisa variationen i vandringsbeteende mellan älgarna och tydliggöra olika strategier, är ett bra verktyg att titta på hur älgarnas avstånd till en position i mars i sitt vinterområde förändras under året (figur 7). Vi får komma ihåg att tjurarnas stickprov – tre djur - är litet.

Figuren tydliggör två punkter, 1) avståndet hur långt älgarna vandrar, varierar mellan olika älgar och det gäller båda könen, 2) korna är något mer synkroniserade i tid när de vandrar in och ut till vinterområdet än älgdjur och 3) för båda könen kan vi se några älgar som gör en ytterligare förflyttning ifrån sommarområdet de uppehållit sig i en tid för att förflytta sig ännu längre ifrån vinterområdet (stegvis vandring). I kontrast till det tidigare året ser vi dock inte att korna vandrar ut något tidigare och kommer senare tillbaka jämfört med älgdjurarna, utan att tajmingen är väldigt jämförbar mellan könen.

Korna (F 3220 och F 9958, född enligt tandslitage 2011 och 2009) och tjur (M 4955, född 2009) gjorde en "utsvängning" under oktober-november (korna) och juli (tjuren). En del av korna började i slutet av september att gå tillbaka mot vinterområdet (till exempel F 4991, född 2012).



Figur 7. Vandringsbeteende för de olika GPS-märkta älgar (13 kor överst, 3 tjurar nederst) som avstånd från positionen i mars i sitt vinterområde mellan mars 2017 och mars 2018 i Svappavaara.

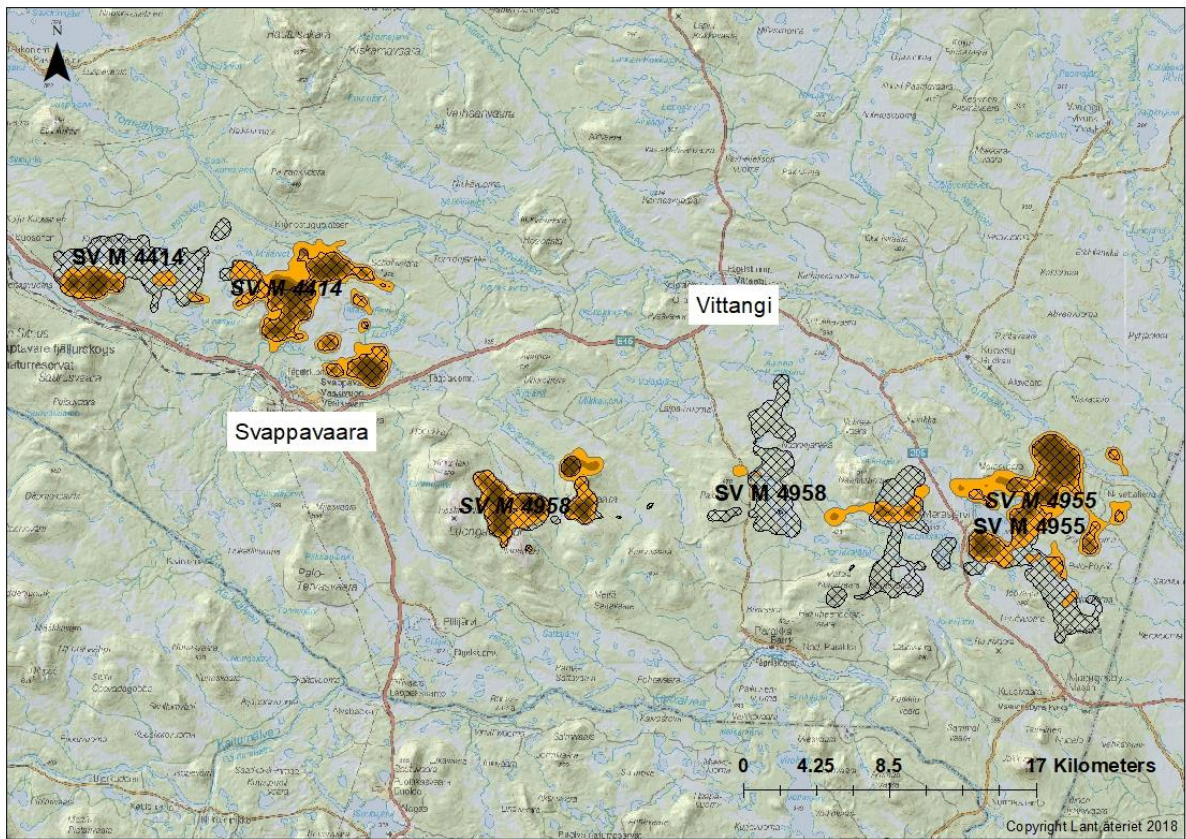
Sammanlagt bekräftar observationer i Svappavaaraområdet vad vi har sett i andra populationer i norra Sverige. I varje population finns en variation hur långt en enskild älg vandrar. Det finns några älgar som verkar vara kvar året runt i stort sett inom samma område, men andra flyttar från vinterområdet till ett tydligt separat sommarområde. Tittar vi dessutom på en större skala och på olika studieområden som ligger tillräckligt nära varandra, kan vi se att älgarna från ett studieområde kan vandra in i ett annat område under sommar- eller vintersäsongen. Det är två viktiga punkter att komma ihåg. Detta betyder att även om älgtätheten lokalt kan minska tydligt under en viss säsong, 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.

Vandringstider

Medan vandringen under våren är en tidsmässigt ganska avgränsad process, är vandringen till vinterområden en långdragen kontinuerlig process med en topp i november och en i december (Figur 7). I medel lämnade älgkorna sitt vinterområde 5:e maj och kom fram i sommarområdet 29:e maj, efter en genomsnittlig vårvandring på lite mer än 3 veckor. Höstvandringen, från sommar- till vinterområdet, började i medel den 8:e november och avslutades 3:e december efter nästan en månad. De tre tjurarna började i medel sin vårvandring vid samma dag som korna, 5:e maj, och avslutade den också 29:e maj. De tre tjuror som fanns kvar vid tidpunkten visar lite variation när de gav sig iväg (figur 7). I medeltal började de lämna sina sommarområden den 26:e oktober och anlände i vinterområdet 16:e november; höstvandringen pågick därmed lite mer än 3 veckor. Tjurarnas vandringsperiod omfattar därmed älgarnas brunstperiod. För tjur M 4414 ser det ut som brunstområde ligger utanför hans sommarområde som vi också har sett för andra tjuror förra året (Fig 7). Därmed skulle det förmodligen vara mer korrekt formulerat att tjurarna i Svappaavaraområdet förflyttade sig från sina sommar- till brunstområden innan de vandrade vidare till sina vinterområden.

Att kartlägga älgdjurarnas brunstområde kan vara relevant för en hållbar älgförvaltning. Tidigare studier om älgarnas rörelse under höst och data från de tre älgdjurarna i den här studien (figur 2, nederst) visar att älgdjuror är mer aktiva under brunstsäsongen i september och oktober. Vi valde därför att beräkna älgdjurarnas uppehållsområden mellan 1:a september till 31:a oktober, för att inkludera brunstens toppar såväl som tidsperioden kring denna. Vi ser att för alla tre tjurarna var området de uppehöll sig mellan september och mitten av oktober en tydlig åtskild del av sitt sommarområde (Figur 8). Medan tjur M 4958 rörde sig i den västra delen av sitt sommarområde, använde tjurarna M 4414 och M 4955 de östra delarna av sina områden under brunsten. Brunstområden för de tre älgdjurarna hade en medelstorlek av 3 260 ha (min 1 710 ha, max 4 060 ha) och därmed utgör en 3/4 del av sina respektive sommarområden. Kärnområdet (50% skattning) där tjuror tillbringade mest tid under brunstperioden omfattade 520 ha (min 420 ha, max 650 ha). Vi avrundade till de närmaste tiotal.



Figur 8. Vår-/sommarområden (95 % skattning, svart tvär grid) och områden under brunstperioden (brun, ju mörkare färg desto mer nyttjande av området) för tre GPS-märkta älgdjurar under höst 2017 i studieområde Svappavaara.

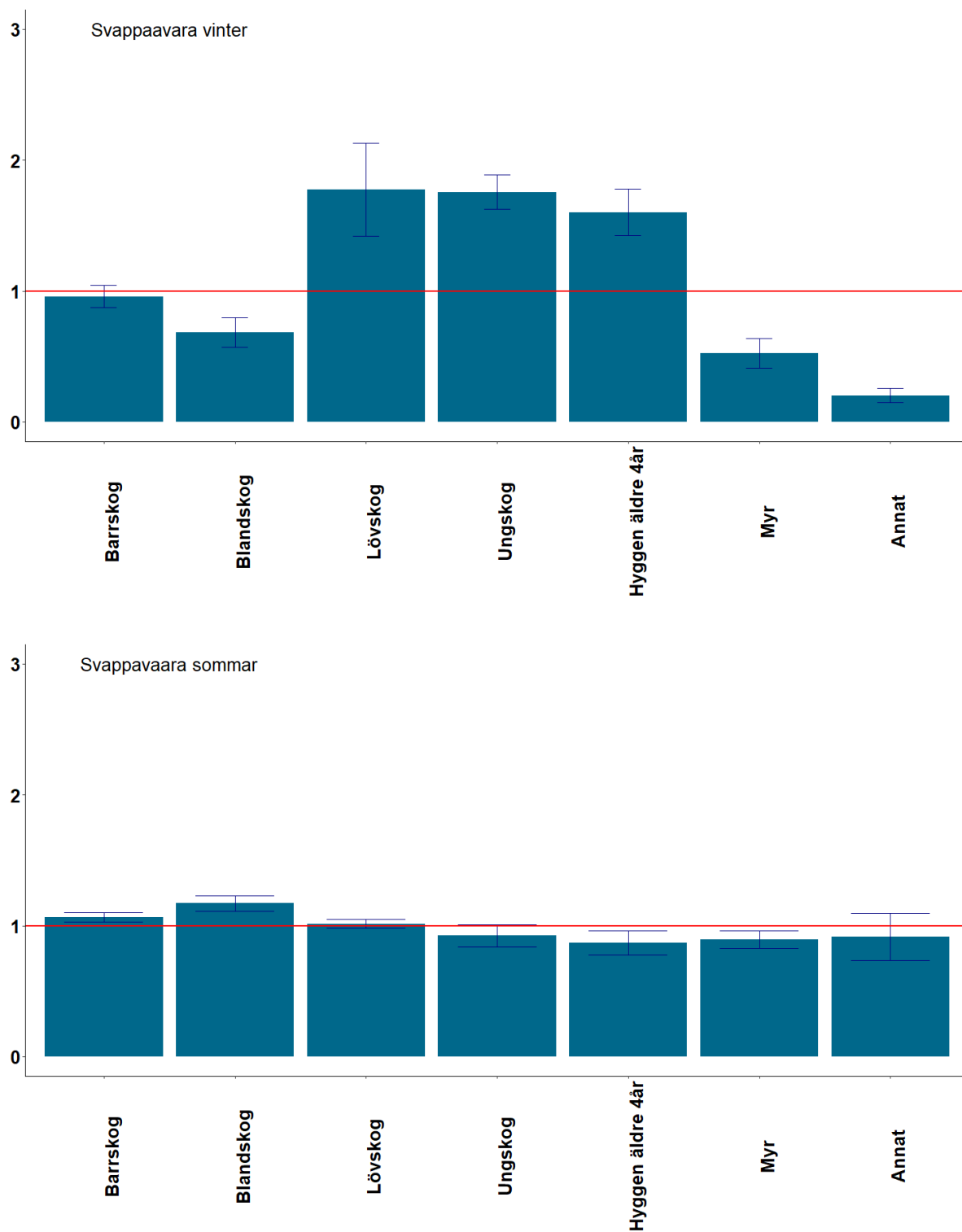
Landskapsanvändning och livsmiljön

En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vad älgarna nyttjar i hemområdena. Vi beräknade ett selektionsindex (Manly Habitat Selection Index) för att jämföra 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 utgå ifrån med avseende på deras tillgänglighet och därmed beskriver om älgen väljer eller undviker en viss livsmiljö.

Livsmiljöer som hyggen yngre än fyra år (avverkat efter 2013), åkermark, vatten och busksnår förekom lite i älgarnas säsongsområden och användes lite under vinter såväl som under sommaren. Därför sammanfattade vi dessa livsmiljöer under "Annat" för båda säsongerna. Älgarna visade ett tydligt urval av livsmiljöer under vintern, medan de använde de flesta livsmiljöer utifrån tillgänglighet under sommaren.

I sina vinterområden nyttjade de GPS-märkta älgarna fram för allt hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013) och ungskog (klassificerat 2002), men överraskande också lövskog mer än vad de var tillgängliga. Barrskog användes i stor sett i den mån den var tillgänglig. Som förväntat under den här årstiden användes livsmiljöer som myr, blandskog och andra livsmiljöer mindre än vad de var tillgängliga (Figur 9 överst).

I sina vår-/sommarområden använde de GPS-märkta älgarna bland- och barrskog något mer än dessa var tillgängliga. Livsmiljöer som löv- och ungskog (klassificerat 2002) och andra livsmiljöer i relation till vad de var tillgängliga. Myr och hyggen äldre än fyra år (avverkat 2001-2013) användes mindre än vad de var tillgängliga under vår och sommar (Figur 9 nederst).



Figur 9. Val av olika livsmiljöer i vinterområden (överst) och vår-/sommarområden (nederst) av GPS-märkta älgar i Svappaavara, mars 2017/2018. Livsmiljöer med värden större än 1 är i genomsnitt mer använda än tillgängliga, livsmiljöer med värden mindre än 1 är i genomsnitt mindre använda än tillgängliga och värden lika med 1 beskriver inget val.

Sammanfattning andra året

Studierna i Svappavaara fungerar bra. Älgarnas rörelse under andra året bekräftar i stor sett vad vi har sett under första året i studieområdet och i andra områden i Norrbotten. 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 skarpa landskapsstrukturer som i fjällen där dalgångar ofta styr älgarnas rörelse. Men vi ser att de stora älvarna som Torneälven och Kalixälven påverkar älgarnas vandringsriktning med en vårförflyttning söderut ner mot Kalixälven, samt ganska så rakt västerut där några älgar passerar Kalixälven. Vissa andra älgar går österut längs med/mot Torneälven. Det leder till att älgarna går åt lite olika håll när de vandrar till sina vår-/sommarområden och det inte finns en enskild huvudriktning. SLU:s GPS-studier som sträcker sig över flera år och flera studieområden i Norrbotten visar tydligt på en större skala att älgstammen hela tiden är i flöde med ett utpräglad utbyte mellan olika områden som ligger intill varandra (t.ex. studieområdena Svappavaara, Junosuando och Gällivare). 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 under andra sommarhalvan och brunstperioden. Andelen av älgar som försvinner en del av året ur GSM-täckningen är litet eftersom området älgarna rör sig över har bra täckning. De som försvinner stundvis skickar sin positionsinformation när de dyker upp igen. Studier av GPS-märkta älgar från andra områden i Norrbotten möjliggör att vi kan jämföra älgars beteende från olika delar av länet och sätter Svappavaara 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.

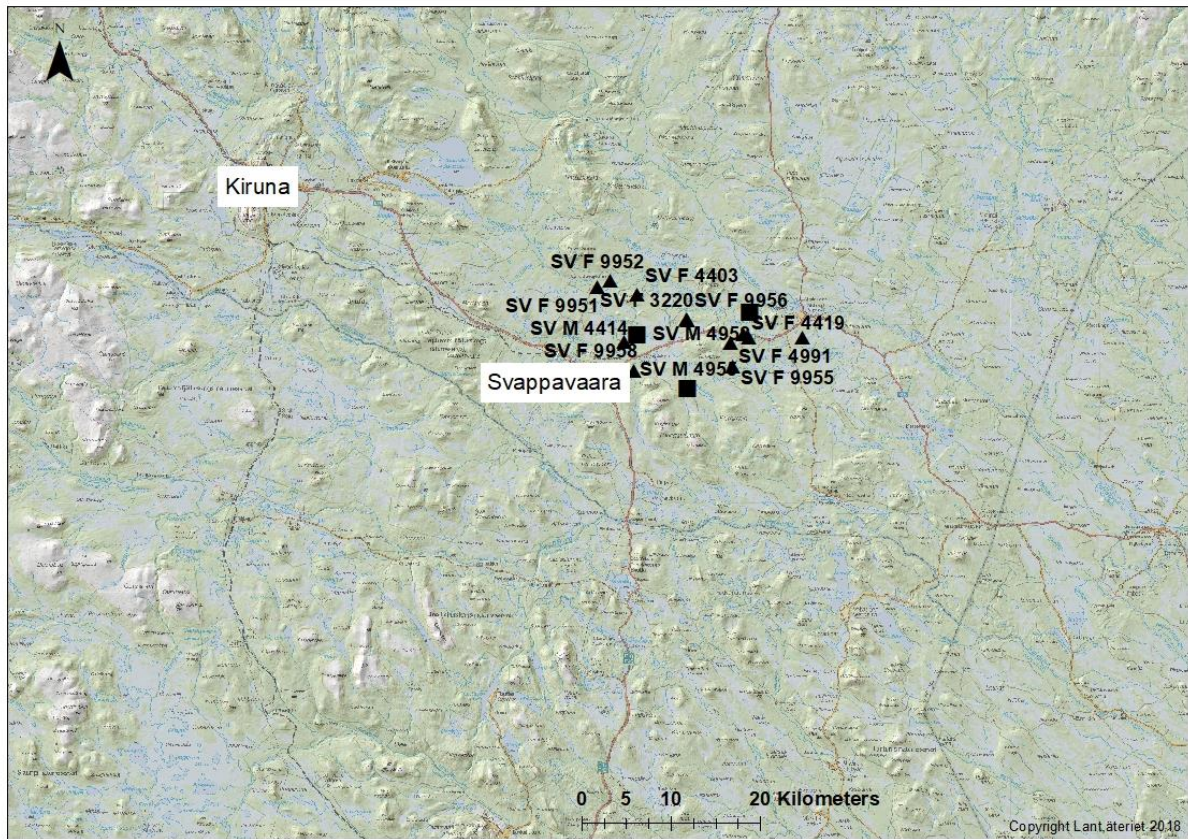
Författarna ansvar ensamma för innehållet i årsrapporten.

Bilaga.

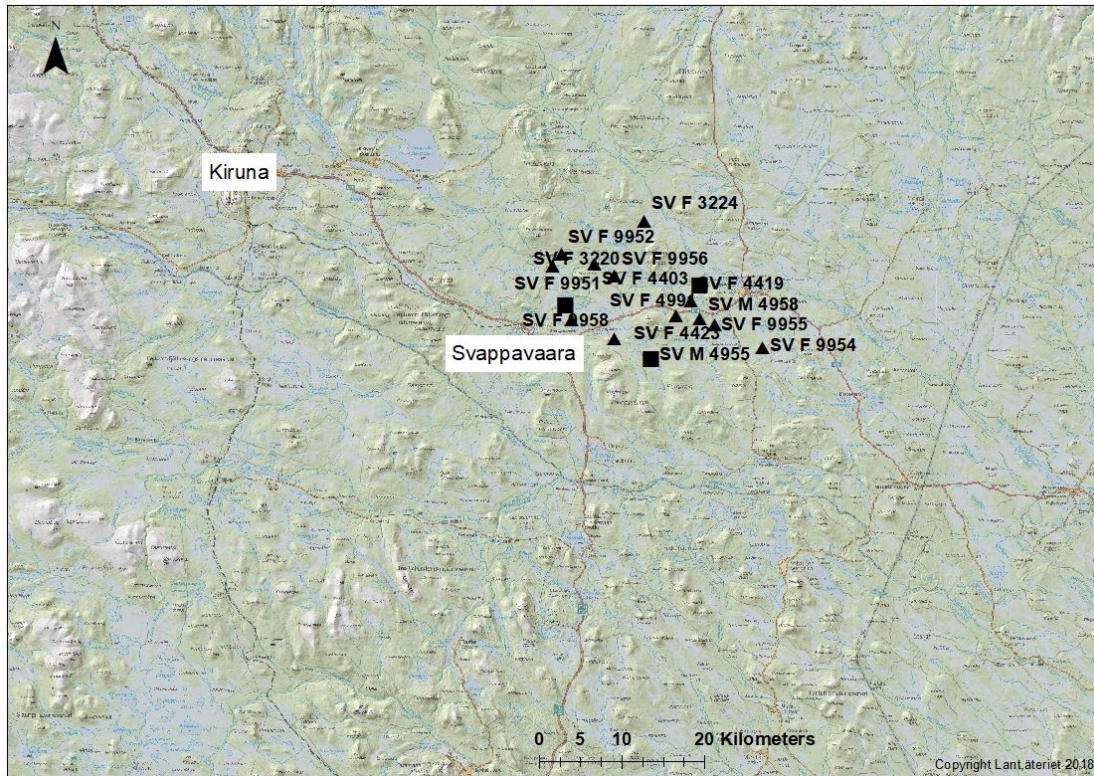
Älgarnas positioner 15:e i varje månad under 2017-2018.

Våren

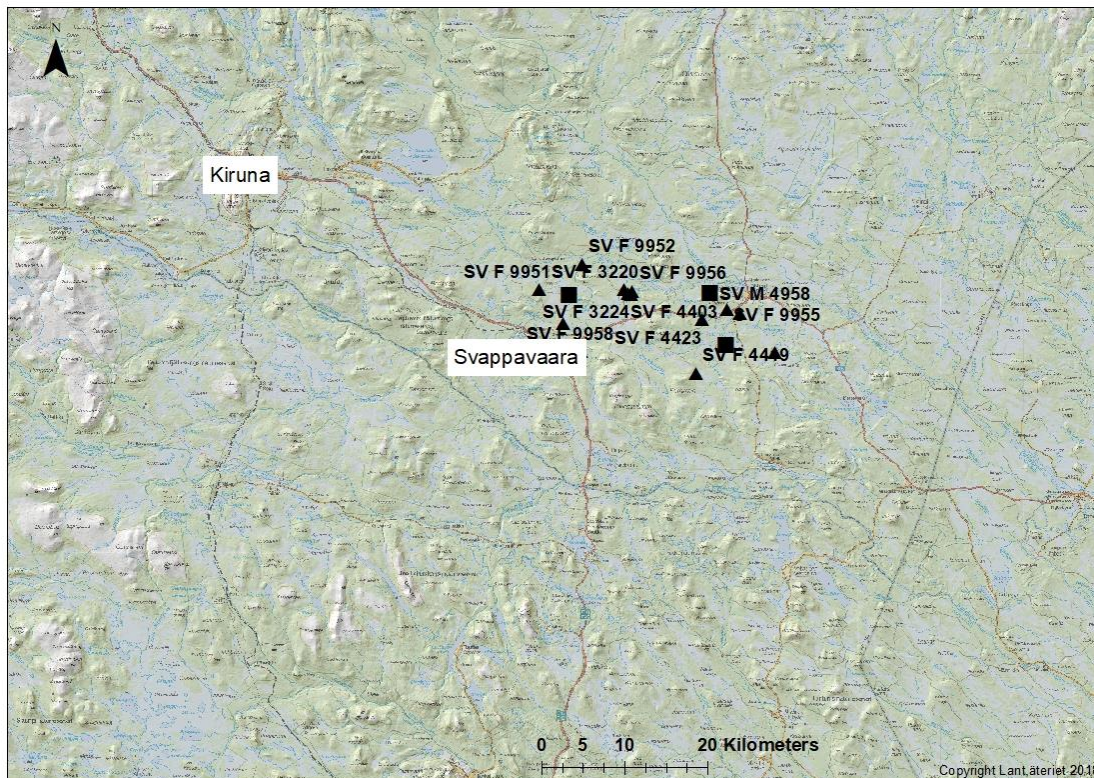
15:e mars 2017



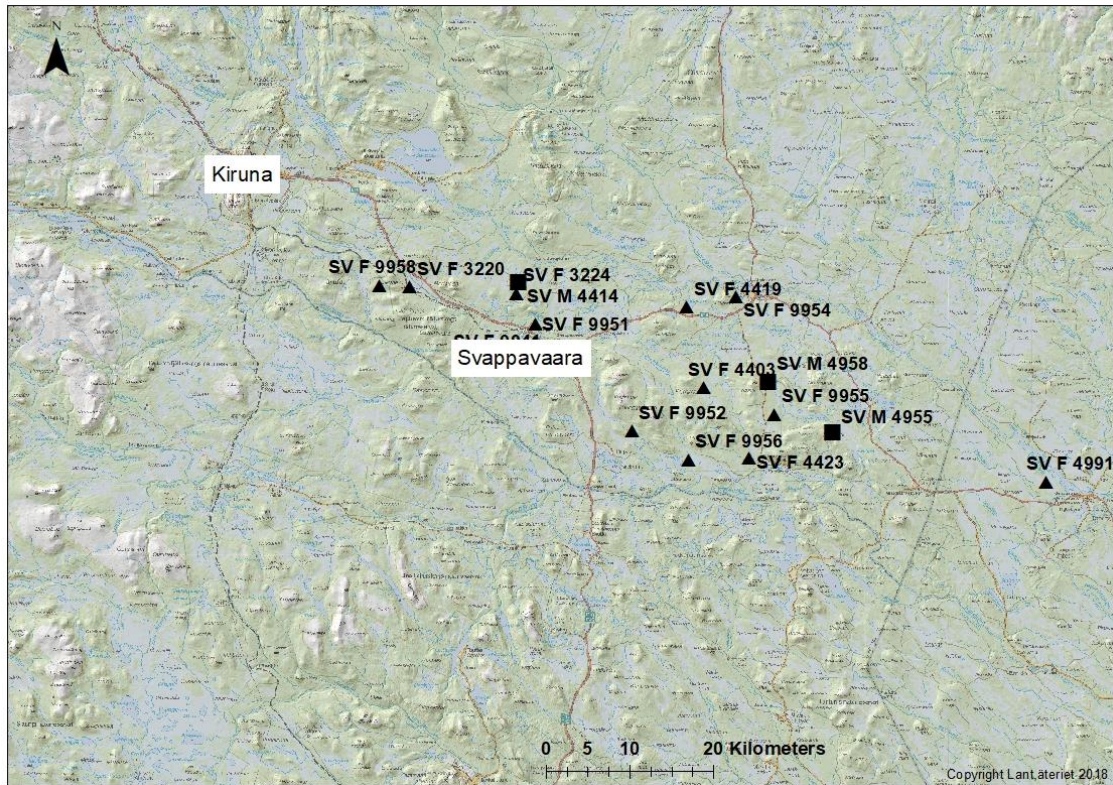
15:e april 2017



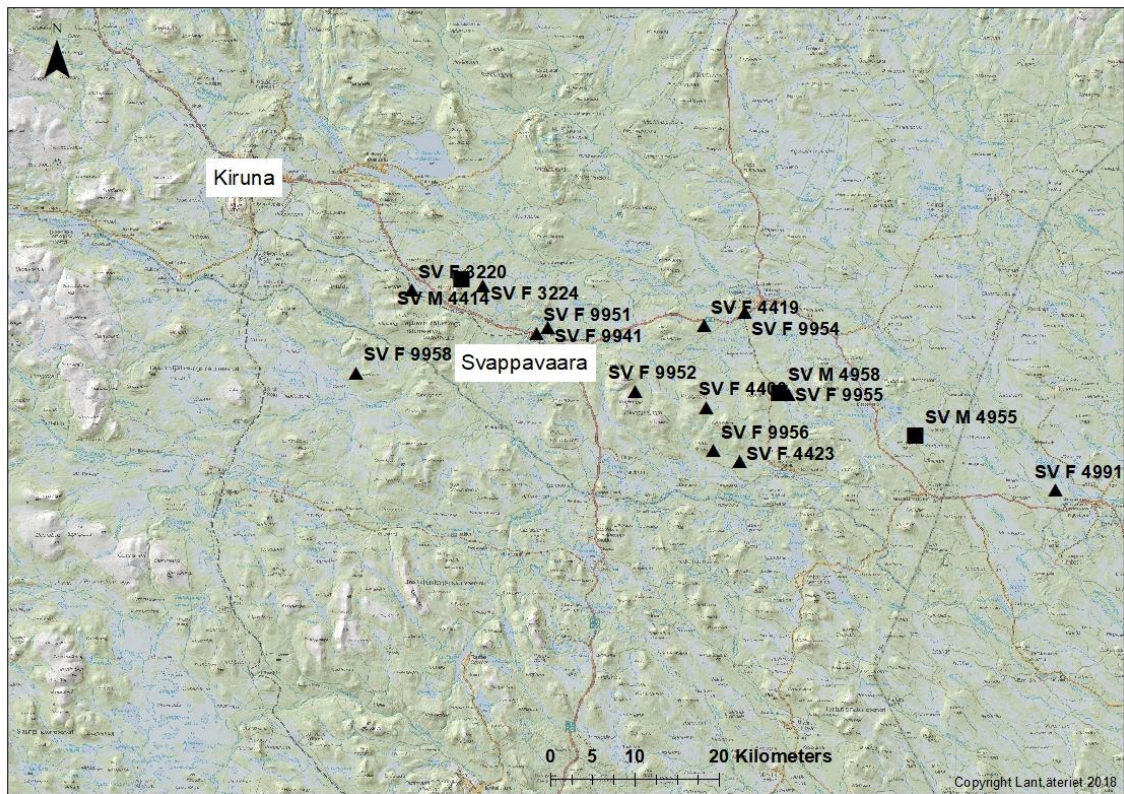
15:e maj 2017



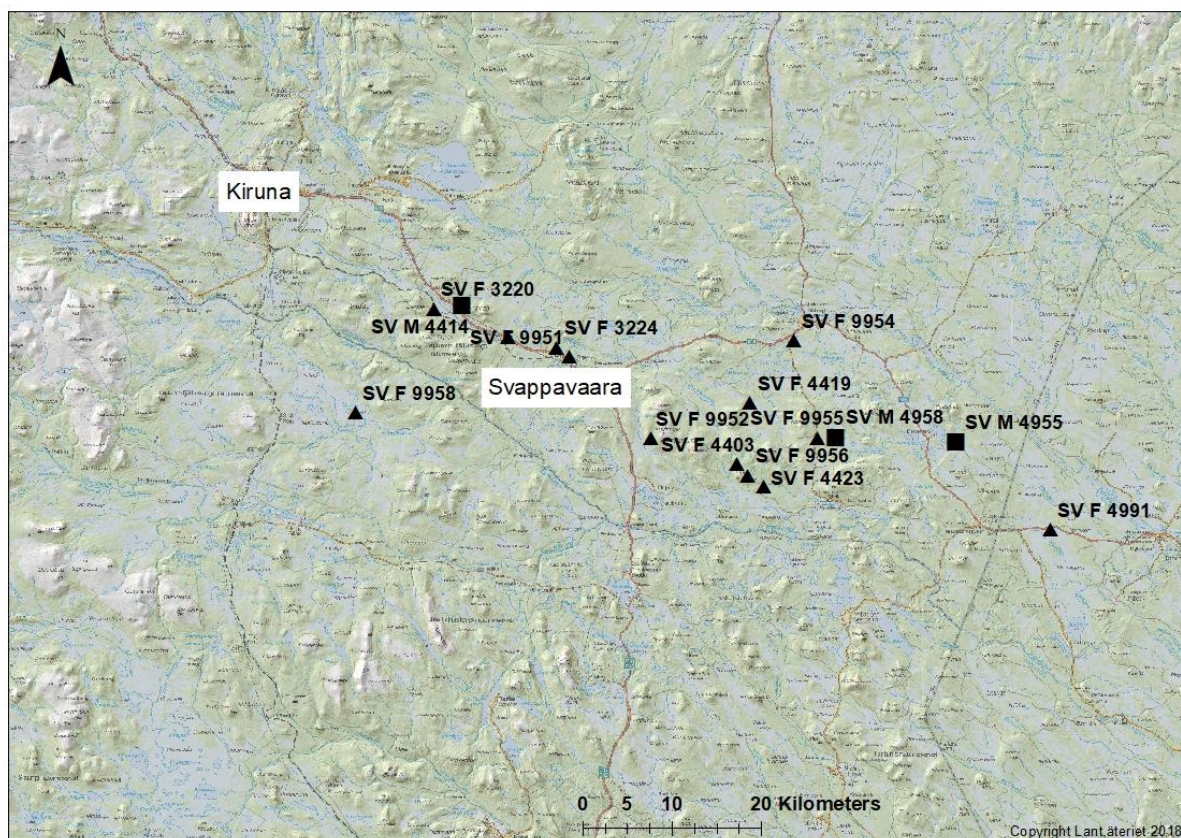
Sommaren
15:e juni 2017



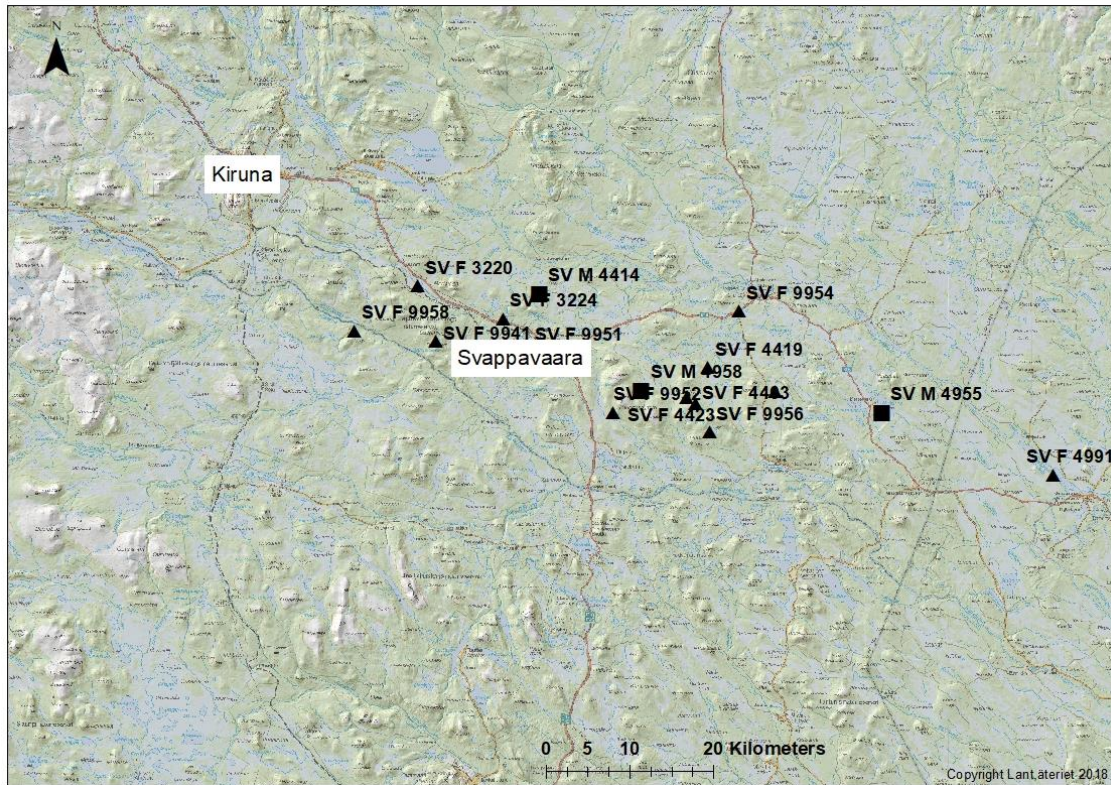
15:e juli 2017



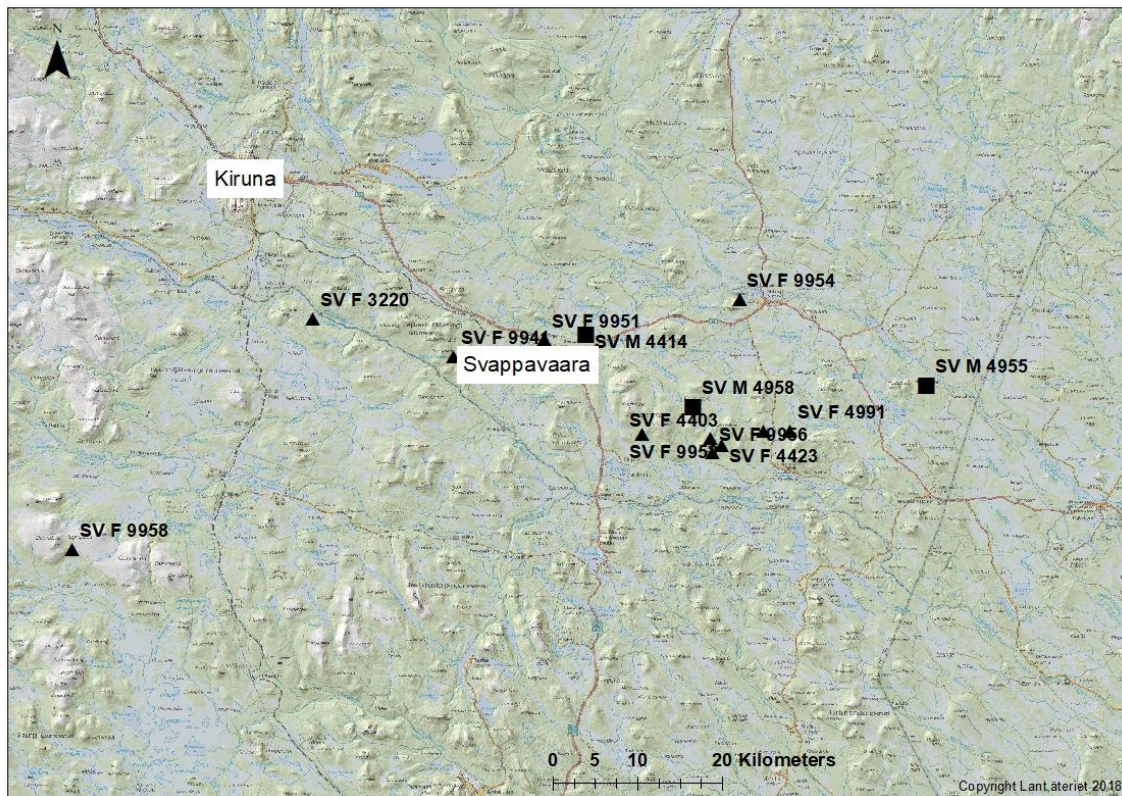
15:e augusti 2017



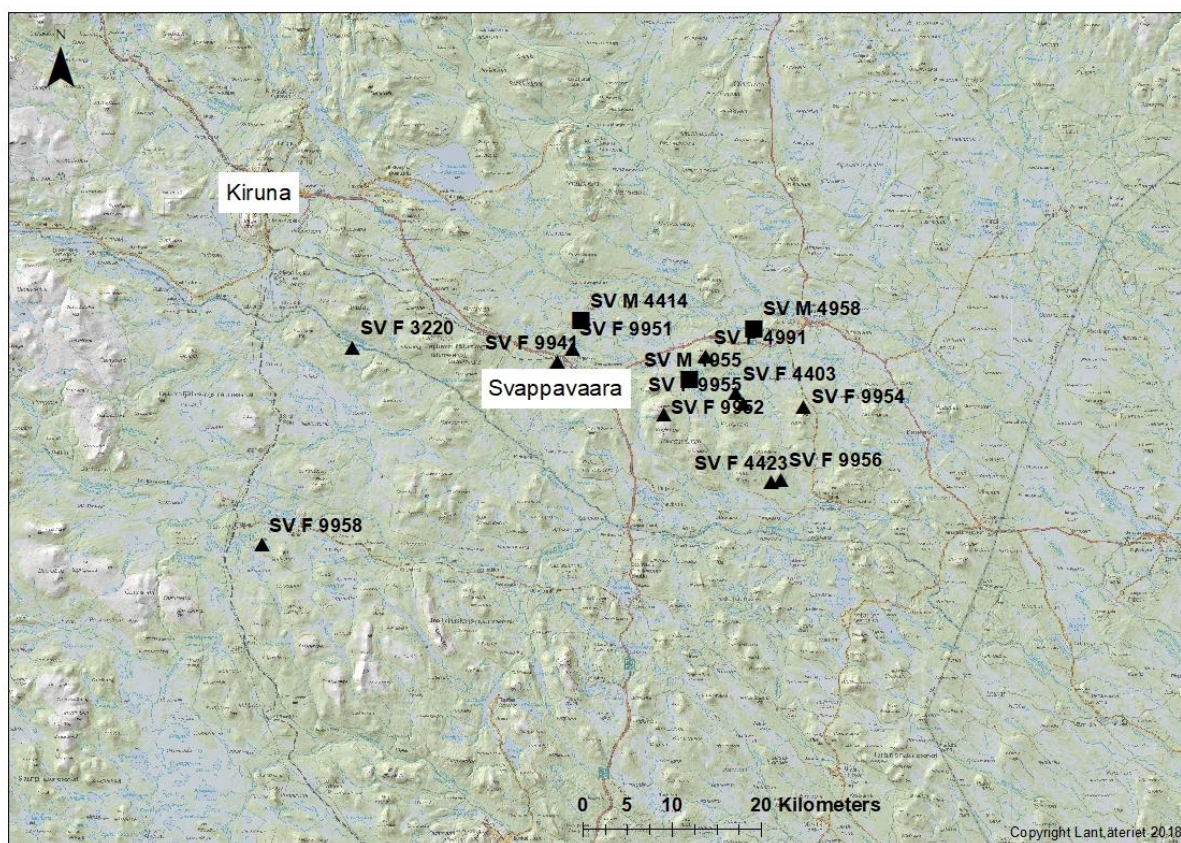
Hösten
15:e september 2017



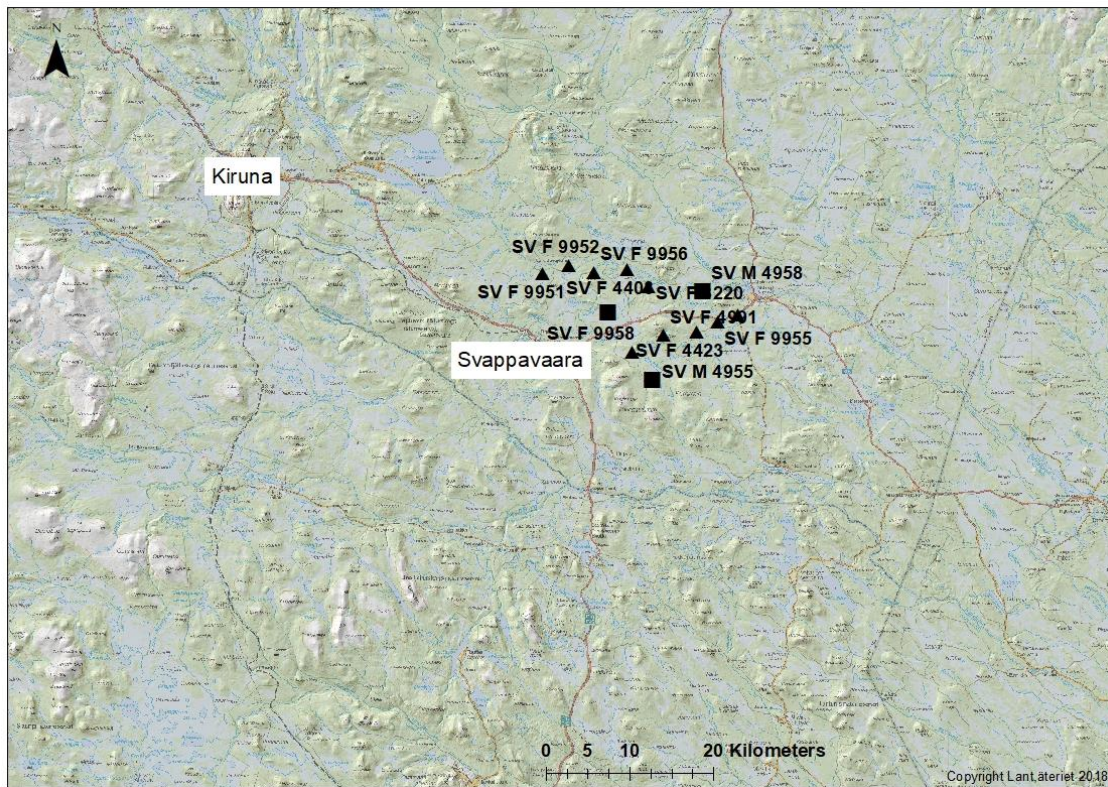
15:e oktober 2017



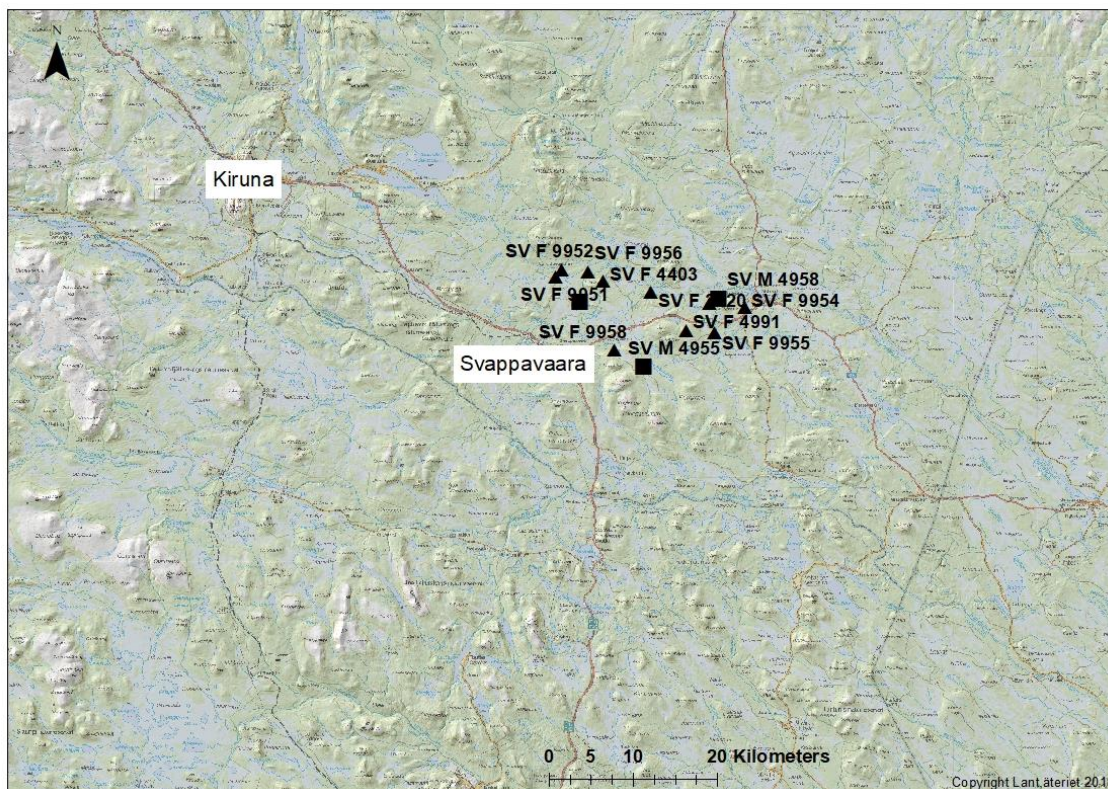
15:e november 2017



Vintern
15:e december 2017



15:e januari 2018



15:e februari 2018

