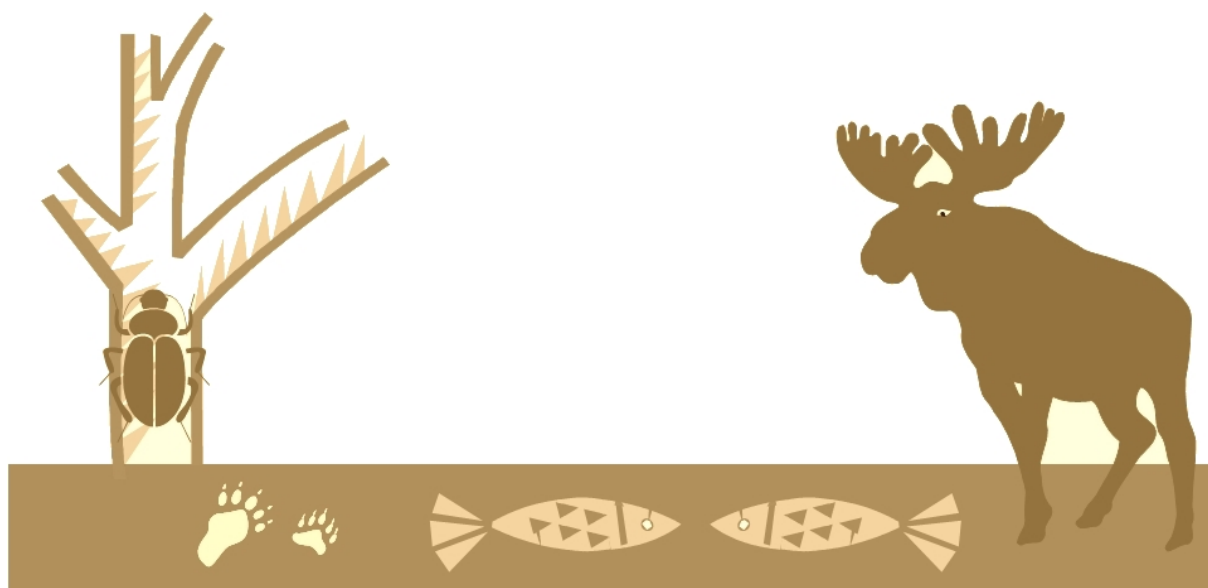




# **SLUTRAPPORT: Älg och rådjur i stormarnas spår – GPS-märkta älgar och rådjur i Växjö 2015-2019 –**

**Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Jonas Malmsten, Kent Nilsson, Holger Dettki, Navinder Singh och Göran Ericsson**



---

Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 1

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](mailto:wiebke.neumann@slu.se)  
*E-mail to responsible author*

Nyckelord      Alces alces, Capreolus capreolus, hemområden,  
*Key words*      rörelse, reproduktion, habitat användning

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*



Institutionen för vilt, fisk och miljö

Sveriges lantbruksuniversitet

2019-06-21

# SLUTRAPPORT: Älg och rådjur i stormarnas spår – GPS-märkta älgar och rådjur i Växjö 2015-2019 –

Wiebke Neumann, Fredrik Stenbacka, Jonas Malmsten, Kent Nilsson,  
Holger Dettki, Navinder Singh och Göran Ericsson.

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

## ***Innehållsförteckning***

<b>1. Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Resultat</b> .....	<b>5</b>
a. Märkning och överlevnad.....	5
b. Reproduktion av älg.....	5
i. Kalvningsdatum och betäckningsdatum.....	5
ii. Kalvöverlevnad och slaktvikter.....	7
c. Rörelseaktivitet.....	8
d. Rörelse och fördelning av rådjur och älg.....	9
i. Hemområden.....	9
ii. Säsongsområden.....	14
e. Landskapsanvändning och livsmiljön.....	16
<b>4. Diskussion och slutsatser</b> .....	<b>22</b>
<b>5. Litteratur</b> .....	<b>25</b>
<b>6. Bilagor</b> .....	<b>26</b>

# 1. Sammanfattning

Stormarna Gudrun (2005) och Per (2007) ändrade skogens struktur och tillgång till ungskog och därmed föda för klövviltet i Växjöområdet. En central fråga i projektet var hur älg och rådjur utnyttjar landskapet under de åren som följer och om vi kan se att effekterna av foderfönstret som stormarna hade öppnat så småningom tonar ut. Med den här studien följer vi 25 GPS-märkta älgkor och 13 rådjur (8 getter, 5 bockar) i Växjöområdet för att studera deras hemområdesstorlek och val av livsmiljöer under perioden 2015-2019. För älgkorna dokumenterade vi dessutom deras reproduktion och kalvöverlevnad.

Fördelning av livsmiljöer var väldigt lika för älgkor och rådjur. Den och speglar i stort sett vad som fanns tillgängligt i referensområdet, vilket består till 65 % av produktiv skogsmark. Arterna hade liknande aktivitetsmönster, men skiljde sig åt när på dygnet de använde vissa livsmiljöer, där älgkor håller sig mer undan öppna ytor under dagtid jämfört med rådjuren. Barrskog var livsmiljön där båda arterna tillbringade mycket tid. Det mest tydliga överlappet i livsmiljöns användning hittade vi för återplanterad skog och ungskog som båda arterna selekterade för nästan hela året, förutom under sommaren. Medans våtmarker var viktiga för älgkorna, var rådjuren mer knutna till åkermark. Både älg och rådjur valde tydligt bort skog med större andel gran. De sökte sig till liknade skogar vad gäller täckning med buskar och träd, men mönstret var inte lika tydligt och kunde variera mellan säsongerna. I genomsnitt var älgkornas hemområde drygt 8 ggr större än rådjurens. De flesta GPS-märkta älgkorna och rådjuren rörde sig inom älgförvaltningsområdet Kronoberg 7. Storlek av älgkornas hemområden ändrade sig inte över tid, men varierade mellan åren. Älgkornas reproduktion var god (kalv-ko-kvot 1.5). Kalvarna föddes i medel den 16:e maj och hade en hög sommaröverlevnad (89 %).

Det är svårt att säga exakt hur vidare och i vilken omfattning älgens och rådjurets överlapp i livsmiljöns användning kan leda till konkurrens mellan arterna. Utgående ifrån att hemområdet av en enskild älgko kan omfatta minst 8 rådjur, samt att den överlappar också med andra älgars områden, kan man förvänta sig att en konkurrens kan uppstå när foderresurser blir mer begränsade. Enligt Skogsstyrelsens foderprognos för älgförvaltningsområdet Kronoberg 7 är en stor del av barrskogen i området grandominerad. Älgarnas och rådjurens tydliga undvikande av grandominerade skogar året om, betyder att arterna förmodligen använder enbart drygt 25 % av ungskogen som finns i området och som inte är grandominerad. Sammanlagt med den minskande arealen av foderproducerande ungskog, kan vi förvänta oss att fodersituationen för älg och rådjur kommer ändras under de kommande åren. Baserad på älgkornas hemområdesstorlek och reproduktion ser vi sammanlagt i dagsläget dock inga tecken i våra datamaterial på att älgkor i Växjöområdet upplevde en begränsning i foderresurser under åren 2015-2019.

## 2. Bakgrund

Temaforskningsprogram Vilt och Skog startades 2007 och pågick till 2012. De ursprungliga aktörerna var SLU, SkogForsk, skogsnäringen (Sveaskog, Holmen, Södra Skogsägarnas stiftelse för forskning, utveckling och utbildning), myndigheter (Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen) och intresseorganisationer (LRF Skogsägarna, Svenska Jägareförbundet). Under 2009 etablerades försöksområden med individmärkta älgar i Växjö, Kronobergs län samt i Öster Malmaområdet, Södermanlands län tack vare finansiering från Naturvårdsverket och Svenska Jägareförbundet. Efter 2012 har delar av forskningen om älgar och andra hjortviltarter; flerartssystem med stora växtätare, bete och foder vidareförts i nya projekt - nu senast till Naturvårdsverkets programsatsning *Inte bara älg* (Beyond Moose) som leds av Joris Cromsigt, Navinder Singh och Fredrik Widemo och Governance som leds av Camilla Sandström. De båda programmen får även finansiering av SLU:s Fomaprogram, Svenska Jägareförbundet, Södra Skogsägarnas stiftelse för forskning, utveckling och utbildning, Älgskadefondsföreningen samt för försöksområde Nordmaling; från Kempestiftelserna och Länsstyrelsen Västerbotten.

2015 var det tänkt att vidareföra GPS-älgarna i försöksområdena Växjö och Öster Malma till *Inte bara älg* för att senare analysera positionsdata tillsammans med habitatdata för att förstå faktorer som leder till att aktiviteter koncentreras till vissa områden. Begränsade resurser satte dock en gräns hur *Inte bara älg* kunde fokusera i Växjöområdet och inventeringsarbete inom ramen av fortlöpande miljöanalys avslutades efter 2016 i Växjö. Ett nära samarbete mellan programmet och projektet säkerställer dock ett fortlöpande kunskapsutbyte. Målet med *Inte bara älg* är fortsatt att ta fram ny och relevant kunskap för en förbättrad förvaltning av våra viltresurser då flera stora växtätare samexisterar. Konkurrens, rörelse, foder och foderutnyttjande är centrala frågor i programmet. Delmålsättningar är att fylla kunskapsluckorna för hela Sverige vad avser växt-djurinteraktioner då flera stora växtätare samexisterar, samt att beskriva, analysera och om möjligt förklarar varför djur återkommer till samma områden gång på gång, och varför djur ansamlas på vissa platser. Inom Växjöprojektet är studier hur älgar och rådjur fördelar sig i landskapet och hur de utnyttjar olika livsmiljöer efter stormarna centrala.

Positionsdata läggs löpande ut på programmets hemsida för att ge intresserade en möjlighet att följa djuren i nära realtid ([www.alg-forskning.se](http://www.alg-forskning.se)). Samanalys med data från Västerbotten och Norrbotten gör det vidare möjligt att jämföra förhållanden mellan södra och norra Sverige. Fristående från studieområdet i Växjö, Öster Malma och Nordmaling finns fyra undersökningsområden i Norrbotten sedan 2016; Haparanda-Kalix, Junosuando, Gällivare, och Svappavaara. Finansiärer är Länsstyrelsen Norrbotten, Svenska Jägareförbundet Norrbotten, Skogsbrukets markägaregrupp i Norrbotten samt Statens Fastighetsverk. Som en del av SLU:s forskning om älg längs Sveriges syd-nord gradient finns också referenspopulationer med GPS-märkta älgar på Öland och runt Nikkaluokta i Norrbotten.

## 3. Resultat

### *a. Märkning och överlevnad*

Under perioden 2015-2019 följde vi 25 vuxna märkta älgkor i referensområdet kring Växjö. I denna grupp av älgkor ingår 6 kor som märktes i februari 2015 såväl som 18 kor som hade märkts under tidigare år och som utrustades med nya sändare i februari 2015. Märkningen fokuserades mot älgkor i reproduktiv ålder vilket gör att unga kor är underrepresenterade bland de 25 i förhållande till åldersstrukturen i populationen. För alla älgkor hade vi tillräckligt med data att skatta minst ett årsområde och säsongsområden, de flesta kunde vi följa längre och skatta områden under flera år. 2017 märktes de första rådjuren med GPS-sändare i Växjöområdet för att analysera positionsdata av älg och rådjur i samma område under period. Tre getter och tre bockar märktes med GPS-halsband under februari och mars 2017 (därtill öronmärktes ett bockkid). Fyra av GPS-rådjuren återfångades i början av februari 2018 och fick då nya halsband. Ytterligare fem getter och två bockar GPS-märktes i februari-mars 2018 (ett getkid och tre bockkid öronmärktes). Sen februari 2017 kunde vi därmed följa rörelse av GPS-märkta rådjur (8 getter, 5 bockar) samtidigt med älgarnas i referensområdet.

Under perioden mars 2015 till mars 2019 dog 12 av dessa märkta GPS-älgkorna; fem kor dog i samband med den årliga älgjakten, två i trafiken och en ko gick ner sig i ett surhål där hon inte kunde ta sig upp igen. Fyra kor hittades döda där vi inte kunde fastställa dödsorsak. Dessa kor var födda mellan 2001 och 2007 var vid dödstillfället i medel 14 år gamla. Förutom en ko av dessa fyra blev alla märkta för första gången innan 2015. Sex av de 13 rådjuren avled under studieperioden; en bock blev trafikdödad, en get skjuten under jakt och fyra getter hittades döda där vi inte har information om dödsorsaken. Därtill förmodas ytterligare två getter vara döda (en i trafik), men där vi inte hittat själva djuren. En bock har tappat halsbandet.

### *b. Reproduktion*

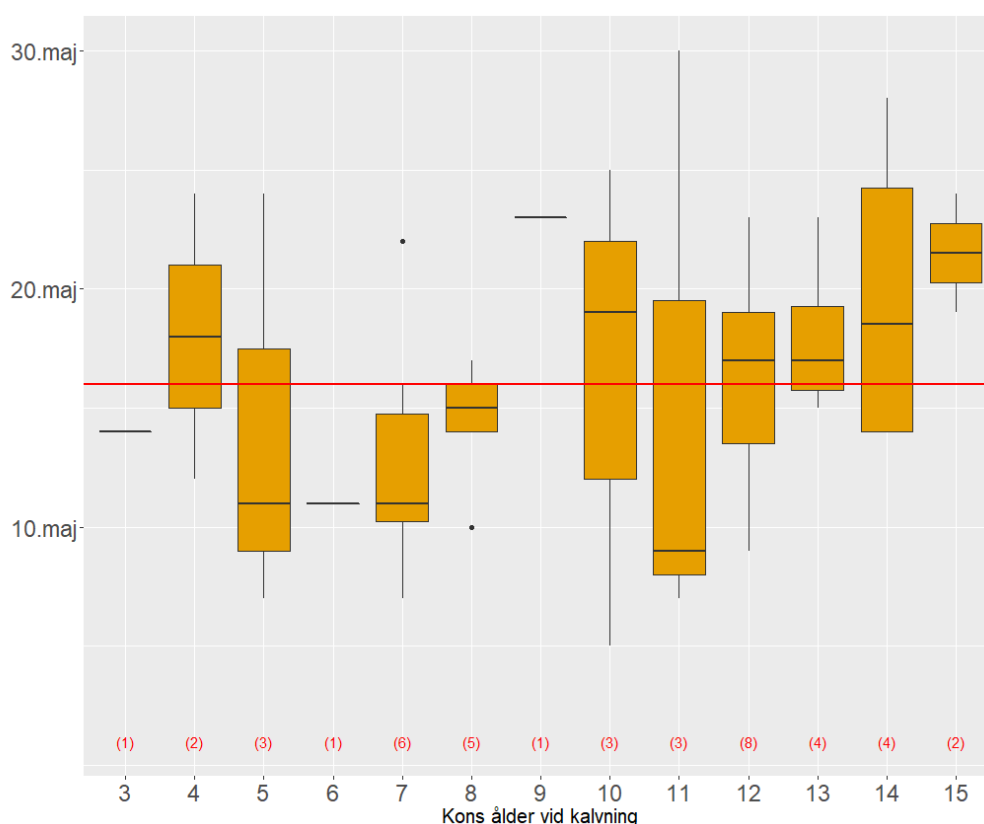
#### *Kalvningsdatum och betäckningsdatum*

Under åren 2015 till 2017 följde och dokumenterade vi älgkornas reproduktion. Reproduktionen – andel kor som kalvar, och kalvarnas överlevnad fram till att de själva får egna kalvar - är avgörande för älgarnas populationsutveckling och status. Med hjälp av positionsdata som samlas löpande in med täta intervaller, analyserade vi om, när och var kalvningen sker eftersom korna ändrar sitt beteende betydligt när de kalvar. Under själva kalvningen uppstår en samling av positioner, ett kluster, som markerar kalvningsplatsen och som skiljer sig tydligt från den samling av punkter som uppstår under älgens födosök. Genom att studera kornas rörelsemönster bestämde vi kalvningstiden med några timmars precision samt ange plats för kalvningen med några meters noggrannhet. Med känd position för kalvningen, smög vi in på den märkta kon någon dag efter för att dokumentera antalet födda

kalvar. Sammanlagt bidrar denna information att öka vår förståelse om älgkons beteende, reproduktion och val av levnadsmiljö innan, under och efter kalvningstiden (dvs under april till juli).

Under dessa tre kalvningsår (2015-2017) föddes totalt 79 kalvar av 24 olika kor under sammanlagt 52 olika kalvningar (2015: 31 kalvar (20 kor), 2016: 30 kalvar (20), 2017: 18 kalvar (12 kor)). Vid hälften av kalvningarna föddes dubbelkalvar (2015: 55%, 2016: 50%, 2017: 50%). Kalv-ko-kvoten låg mellan 1.5 (2016, 2017) och 1.55 (2015). För 65 kalvar hade vi pålitlig information om kalvningsdagen. Medeldagen när kalvar föddes var 16:e maj ( $\pm 6$  dagar standardavvikelse (SD)). Första kalven föddes 5:e maj och sista 30:e maj. Kornas ålder vid kalvningstillfället var i medel 9.7 år ( $\pm 3$  år SD) där den yngsta kon var 3 år och den äldste var 15 år (Figur 1). Notera att de kor vi troligtvis följde inte är representativa för älgkornas åldersfördelning i området (se Malmsten et al. 2014).

Varken kons ålder, året då kalven föddes eller interaktionen mellan dessa två faktorer påverkade dock själva kalvningsdatum under dessa tre kalvningsår (Ålder:  $p=0.5$ ; År:  $p=0.6$ ; Ålder  $\times$  År:  $p=0.5$ ). Inte heller påverkades själva kalvningsdatumet av om kon födde dubbelkalvar eller en enkelkalv ( $p=0.4$ ). Men vi hittade en tendens att äldre kor födde oftare två kalvar ( $p=0.06$ ), men i stort sett var det ganska jämt fördelat. Tidigare forskning visar att älgkor investerar i fler antal kalvar fram tills de är 11 år (Ericsson m fl. 2001).



**Figur 1.** Kalvningsdatum i relation till kons ålder vid kalvningstillfälle. Röda linjen indikerar medeldatumet (16:e maj). Antal kor i respektive åldersklass i röd parentes.



Älgkons dräktighet pågår i medel 231 dagar  $\pm$  5 dagar (SD, Schwartz & Hundertmark 1993). De flesta kor blir betäckta vid första brunsten, men blir en ko inte betäckt kan fler brunster inträffa (Malmsten m fl. 2014). Kor i bra kondition och äldre kor blir i regel betäckta först. Ägglossningen följer en cykel av ca 22-24 dagar. Detta betyder att brunstande kor även kan finnas också senare under hösten (Malmsten m fl. 2014).

Utifrån de kalvningar vi dokumenterade under 2015-2017 med en medelkalvningsdag den 16:e maj, betäcktes korna i medel den 27:e september ( $\pm$  5 dagar SD) i Växjöområdet. Baserat på den första och sista kalvningen i området, har korna betäckts dock så tidigt som den 16:e september ( $\pm$  5 dagar SD, första kalvning) och så sent som den 11:e oktober ( $\pm$  5 dagar SD, sista kalvning). Det får sägas vara förväntat, med hänsyn till deras ålder.

### *Kalvöverlevnad och slaktvikter*

Av de 79 kalvar som föddes, märktes och vägdes 35 kalvar (15 kvigkalvar, 20 tjurkalvar) kort efter födseln. Kalvarna vägdes inom 6 dagar efter födseln, förutom en enkel tjurkalv som vägdes först 11 dagar efter födseln och som vi därför exkluderade för vidare analys. Under dessa tre år vägde kvigkalvarna lika mycket som tjurkalvarna ( $p=0.6$ ) och vi kunde inte se en skillnad i vikt mellan enkel- och dubbelkalvar, varken för kvig- eller tjurkalvar ( $p=0.2$ ; Tabell 1).

**Tabell 1.** Kroppsvikt [kg] av kvig- och tjurkalvar vid märkning kort efter födelse.

Vikt vid födelse [kg]	Enkelkalv	Tvillingkalv
Kvigkalv	14.2 $\pm$ 0.5 (n=4)	12.1 $\pm$ 1.6 (n=11)
Tjurkalv	13.6 $\pm$ 1.7 (n=8)	13.3 $\pm$ 2.5 (n=11)

Liksom tidigare år följde vi årskalvarnas överlevnad över sommaren. Därför kollade vi deras överlevnad i slutet av sommaren innanför starten av den årliga älgjakten. Vid detta tillfälle var 70 av de 79 årskalvar (89 %) vid liv. Årskalvar till kor som vi inte kunde observera på grund av tekniska fel eller slut på batteriet i halsbandet eller misslyckade observationer på grund av vegetation, antog vi att de var vid liv (n=7 kalvar). Vi har fått rapporter om att minst 15 kalvar sköts under jakten.

För 10 (7 kvig, 3 tjur) av dessa 15 fick vi en återkoppling av jägarna om slaktvikt. I medel var slaktvikten för de 7 kvigkalvarna 66 kg ( $\pm$  4.8 SD, min 60 kg, max 72 kg) och för de 3 tjurkalvarna 61 kg ( $\pm$  17.6 SD, min 48 kg, 81 kg). Stickprovet är för litet och variationen för stor för att kunna uttala sig om det fanns en skillnad i slaktvikt mellan enkel- och dubbelkalvar (Tabell 2). Det ringa stickprovet gör att enskilda individer har stort inflytande på resultaten

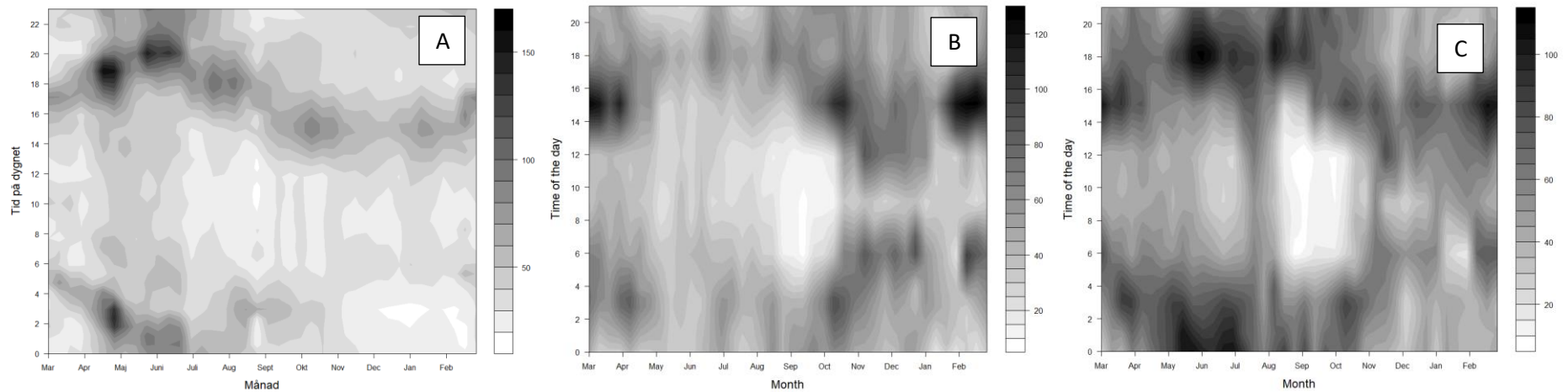
och därmed gör det svårt att uttala sig om hur vidare dessa slaktvikter representerar vikterna för kalvarna i området.

**Tabell 2.** Slaktvikt [kg] av kvig- och tjurkalvar.

slaktvikt [kg]	Enkelkalv	Tvillingkalv
Kvigkalv	67 ± 5 (n=3)	64 ± 4 (n=4)
Tjurkalv	81 (n=1)	51 ± 4 (n=2)

### ***c. Rörelseaktivitet***

Många djur, liksom klövvilt, anpassar sitt aktivitetsmönster i följd av dagsljuset. 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 rörelseaktivitetsmönster över dygnet och över året. Informationen kan exempelvis användas för att studera sambandet mellan älgars förflyttning och bilolyckor. Klövviltets aktivitet styrs mycket av skymning och dagsljus. Eftersom tiderna för solen upp- och nedgång varierar kraftigt över året i Sverige, varierar också tiden när älgarna och rådjuren är mest aktiva. Under stora delen av studieperioden samlades positioner var 3:e timme för att utnyttja batterikapacitet maximalt, särskild för rådjur som bär på ett mindre batteripaket. Det gör att upplösningen av rörelsehastigheten per timme blir grövre. Älg och rådjur visar ganska lika aktivitetsmönster över dygnet där båda arterna är mest aktiva kring och under skymningstider som leder till att de har två toppar under dygnet där de är mest aktiva (Figur 2 A-C). För råbockarna ser vi dock också att de är ganska aktiva under stora delar av dygnet nästan året runt (Figur 2 C). Baserad på 3-timmars intervaller ligger den maximala rörelsehastigheten mellan 110 och 170 meter per timme (Figur 2 A-C). Det säsongsmässiga aktivitetsmönstret varierar något mellan arterna och kön. Älgkorna visade en ökad aktivitet även under dagtid mellan maj och juni, och nu med hög aktivitet under morgon och kvällstimmarna. Under vintermånaden, december till februari, ser vi att älgkorna är mindre aktiva (Figur 2 A). Rågetterna rörde sig mycket under dagtid i april-maj, samt under senare höst och tidig vinter, oktober till februari (Figur 2 B). Mönstret är lika för råbockarna som utöver detta också är mycket aktiva dygnet runt i augusti när rådjurens brunst infaller (Figur 2 C).



**Figur 2.** Genomsnittlig rörelsehastighet meter per timme (m hr<sup>-1</sup>) på tre-timmarintervall för 25 GPS-märkta älgkor (A), sju rågetter (B) och fem råbockar (C) i Växjöområdet. Mörka partier speglar hög rörelseaktivitet, ljusa låg aktivitet.

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

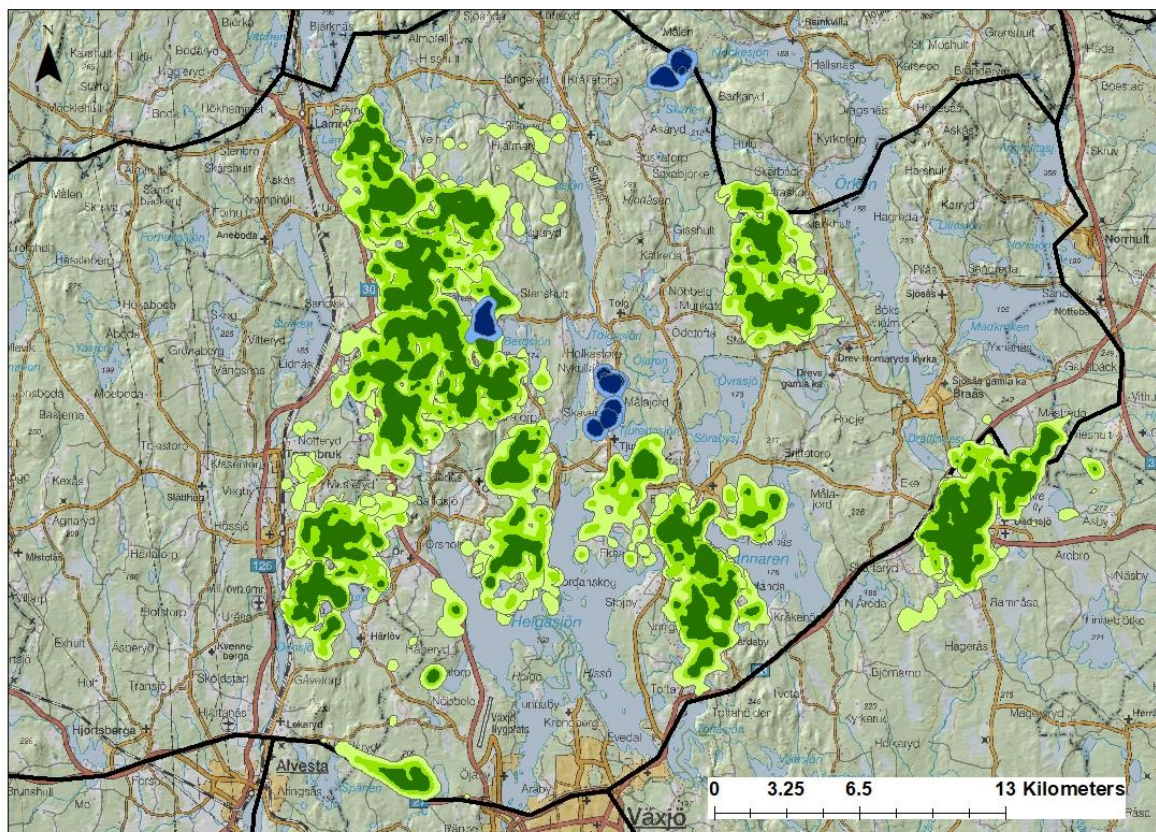
#### ***d. Rörelse och fördelning av älg och rådjur***

En viktig del av den förvaltningsnära forskningen är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vilka biotoper de nyttjar i hemområdena. För att kunna skatta området ett djur använder, behövs att insamlade positioner kommer upp till ett rimligt antal, samt att positioner täcker stora delar av tidsperioden man vill inkludera. Mellan 2015 och 2019 hade vi tillräckligt med data av 25 älgkor för att skatta totalt 59 årsområden. Observera dock att vi hade tillräckligt med data för att skatta områden av enbart tre älgkor sista året (2018/2019) eftersom halsbandens batteri tog slut för de flesta korna. Tre områden är förstas ett mycket lite stickprov där beteende av enskilda individer kan ha stort inflytande på medelvärdet. Därför skall medel för denna säsong betraktas med försiktighet. För rådjur hade vi positionsdata mellan 2017 och 2019 och vi kunde skatta 11 olika årsområden för 10 olika rådjur (6 getter, 4 råbockar) som vi kunde följa tillräckligt länge under året. Älgkor och rådjur hade merparten eller hela sina hemområden inom ÄFO 7, förutom älgkorna F5879 och F4968 som hade sina hemområden till större delen placerat i ÄFO 6 och geten F13713, samt bocken M13703 som rörde sig lika mycket inom ÄFO 7 som inom ÄFO 2.

Vi uppskattade älgarnas och rådjurens hemområdesstorlek med hjälp av Biased Random Bridges metod, vilket är en metod som fångar upp djurens rörelseprocess på ett bättre sätt än tidigare metoder. Vi skattade två hemområdesstorlekar; 95 % och 50 %. Den först nämnda omfattar 95 % av alla positioner för de olika djuren och beskriver området djuret rör sig över. Femtio procent skattning beskriver djurens kärnområde där de tillbringar mest tid. Vi avrundade värdena upp till närmaste tiotal hektar (ha).

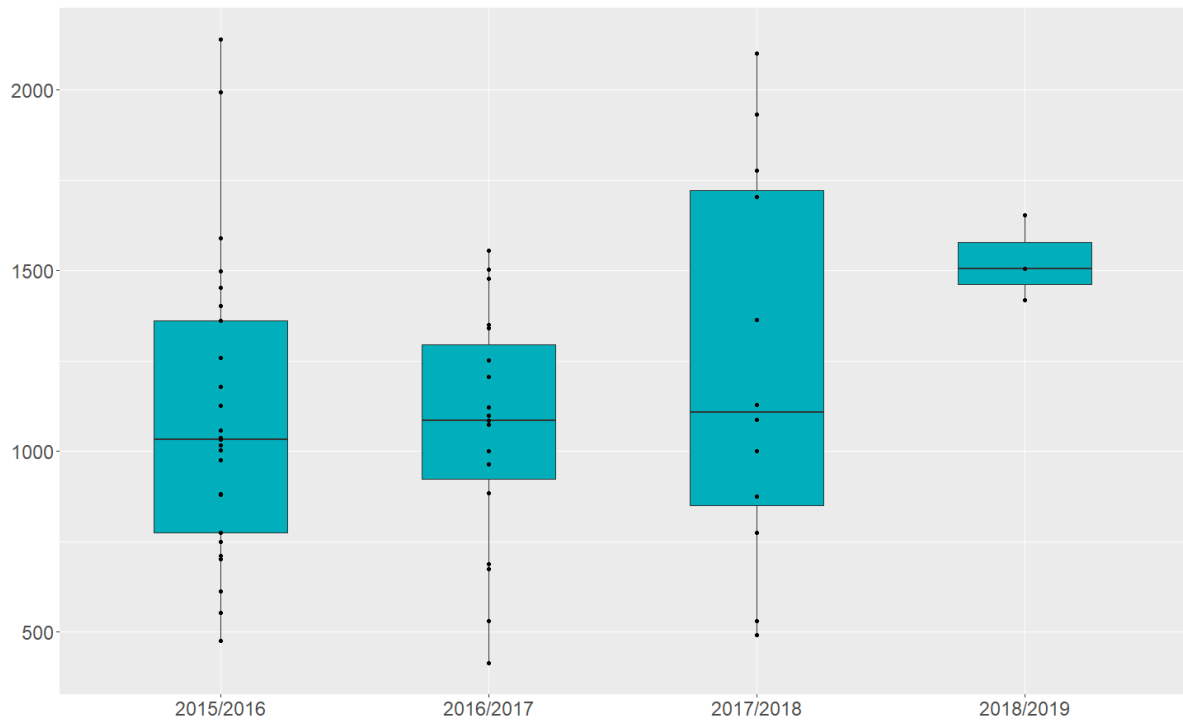
##### *Hemområden*

Över året använde älgkorna ett genomsnittligt hemområde på 1140 ha ( $\pm 420$  ha SD, min 410 ha, max 2140 ha) och deras kärnområde omfattade i genomsnitt 250 ha ( $\pm 100$  ha SD, min 110 ha, max 470 ha; Figur 3). Områdets storlek ändras inte under dessa fyra år i relation till områden i 2015-2016, varken för hemområdena ( $p > 0.2$ ; Figur 4) eller för kärnområdena ( $p > 0.5$ ). Endaste undantag är områden i 2016/2017 som tenderade att vara mindre 2017 jämfört med året innan (hemområden  $p = 0.09$ , kärnområden  $p = 0.07$ ). Inte heller skilde sig variationen i områdesstorlek mellan åren (hemområden  $p = 0.1$ , kärnområden  $p = 0.2$ ). Älgkorna var mycket trogna sina hemområden mellan åren där områden överlappade i medel 70 % ( $\pm 14$  % SD, min 12 %, max 97 %) mellan åren för samma älg.



**Figur 3.** Årsområden för 25 GPS-märkta älgkor (grön) och 10 GPS-märkta rådjur (blå) i Växjö 2015/2019. Ju mörkare desto mer användes området. De mörkaste områden visar kärnområden som nyttjas mest under året.

Rådjurens hemområde var betydligt mindre än älgarnas. I genomsnitt använde getterna ( $n=6$ ) ett område på 150 ha ( $\pm 40$  ha SD, min 120 ha, max 220 ha) och hade ett kärnområde av 30 ha ( $\pm 10$  ha SD, min 20 ha, max 50 ha; Figur 3). De fyra råbockarna rörde sig i genomsnitt över en yta av 120 ha ( $\pm 30$  ha SD, min 90ha, max 160 ha) och deras kärnområde omfattade också 30 ha ( $\pm 10$  ha SD, min 20 ha, max 40 ha; Figur 3).



**Figur 4.** Storlek av hemområden (n=59) av 25 GPS-märkta älgkor mellan 2015 och /2019. Svarta punkter hänvisar till enskilda områden.

Tidigare forskning har visat att älgarna i Växjöområdet är i stor sett stationära (Allen m fl. 2016). Under perioden 2015 till 2019 rörde sig de flesta älgarna inom 8 km avstånd till deras position i vinterområdet (1:a mars), varav de flesta älgar höll sig inom mindre än 5 km avstånd (Figur 5). Undantaget är ko F5874 som rörde sig upp mot 20 km ifrån sitt vinterområde under sommaren och därmed visade ett vandringsbeteende med tydligt åtskilda säsongsområden (Figur 5). Det gjorde hon under bägge åren vi kunde följa henne. Rådjuren rörde sig på ännu smalare yta med maximalt 1.5 km från vinterpositionen, förutom geten F13719 som gjorde en utflykt upp mot 5 km vid något tillfälle (Figur 5).



**Figur 5.** Förflyttningar av 25 GPS-märkta älgkor (överst) och rådjur (nederst) som avstånd från positionen i vinterområdet (1:a mars 2015) mellan mars 2015 och mars 2019 i Växjö. Rådjuren M13704, F13709, M13708 och F13713 märktes om i februari 2018 och löpte sen dess under ett nytt halsband.

## Säsongsområden

Älgarna i Växjöområdet är stationära utan något tydligt vandringsmönster. Istället förflyttar de sig inom sina årshemområden. Denna rörelse är dock för otydlig att kunna avgränsa säsongsområden med. Därför valde vi starten av vegetationsperioden som ett objektivet mått att skilja vår/sommarområden från vinterområden. Vi använde oss av medeltemperaturen (+7 grader i minst två veckor i sträck) i studieområdet för att bestämma när vegetationsperioden startar, det vill säga när "vår- och sommarperioden" börjar. För att avgränsa vinterområden använde vi datumet när i genomsnitt första snön kom till området. Vi gjorde likadant för våra andra referensområden i södra Sverige där älgar är i stor sett stationära, d v s där säsongsområden överlappar med varandra. Baserad på denna definition, varierade avgränsningen för vår- och sommarområden och därmed vinterområden mellan åren (Tabell 3). Framför allt åren 2015/2016 och 2017/2018 kom våren betydligt senare än under andra år, vilket kan påverka själva säsongsområdets storlek. Vi ser en tendens att jämfört med 2015/2016 var områden mindre under 2016/2017 ( $p=0.09$ ) och 2017/2018 ( $p=0.09$ ) under vår-/sommarperioden och för 2016/2017 under vintern ( $p=0.05$ ; Figur 6). Bilden blir tydligare för kärnområden under dessa år ( $p<0.05$ ).

**Tabell 3.** Datum för avgränsning för vår-/sommarområden beroende på temperatur under våren och ankomst av snö under hösten i Växjöområdet under de olika åren.

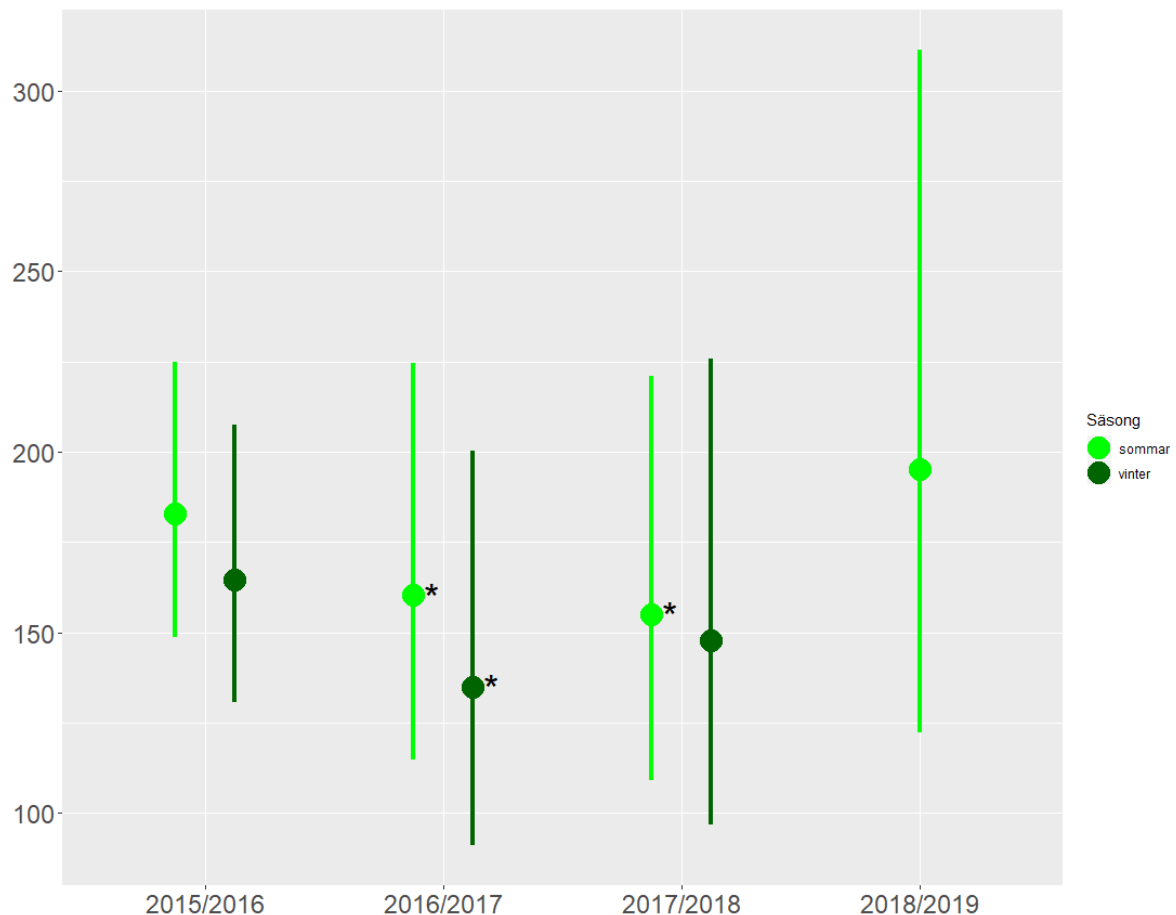
År	Vår/sommarområdet
2015/2016	10/5-26/12
2016/2017	1/5-4/11
2017/2018	12/5-21/11
2018/2019	13/4-14/12

Älgkornas säsongsområden överlappade en hel del där vår-/sommarområden överlappade med vinterområden i medel av 56 % ( $\pm 19$  % SD, min: 11 %, max: 96 %). Älgkornas vinterområden var i genomsnitt mindre än deras vår- och sommarområden ( $p=0.002$ ), dock inte när man tar hänsyn till korns ålder vid respektive år ( $p=0.9$ ). Under vår- och sommarperioden använde de 25 älgkorna ett genomsnittligt hemområde på 920 ha ( $\pm 350$  ha SD, min 340 ha, max 1810 ha,  $n=67$  områden, 95 % skattningar) och under vintern 810 ha ( $\pm 370$  ha SD, min 100 ha, max 1810 ha,  $n=62$  områden).

Samma relation hittade vi för kornas kärnområden som var mindre under vintern ( $p=0.002$ , Figur 6), men inte när vi tog hänsyn till kornas ålder ( $p=0.5$ ). I genomsnitt använde korna ett område på 200 ha ( $\pm 90$  ha SD, min 80 ha, max 430 ha,  $n=62$  områden) under sommaren och



under vintern 170 ha ( $\pm 80$  ha SD, min 20 ha, max 390 ha, n=62 områden). Medan variationen inte var lika tydlig för 95 % områdena, kunde vi se att storleken av älgkornas kärnområden var mindre under vinter 2016/2017 jämfört med året innan, samt under vår/sommar 2016/2017 och 2017/2018 jämfört med sommar 2015/2016 (Figur 6).

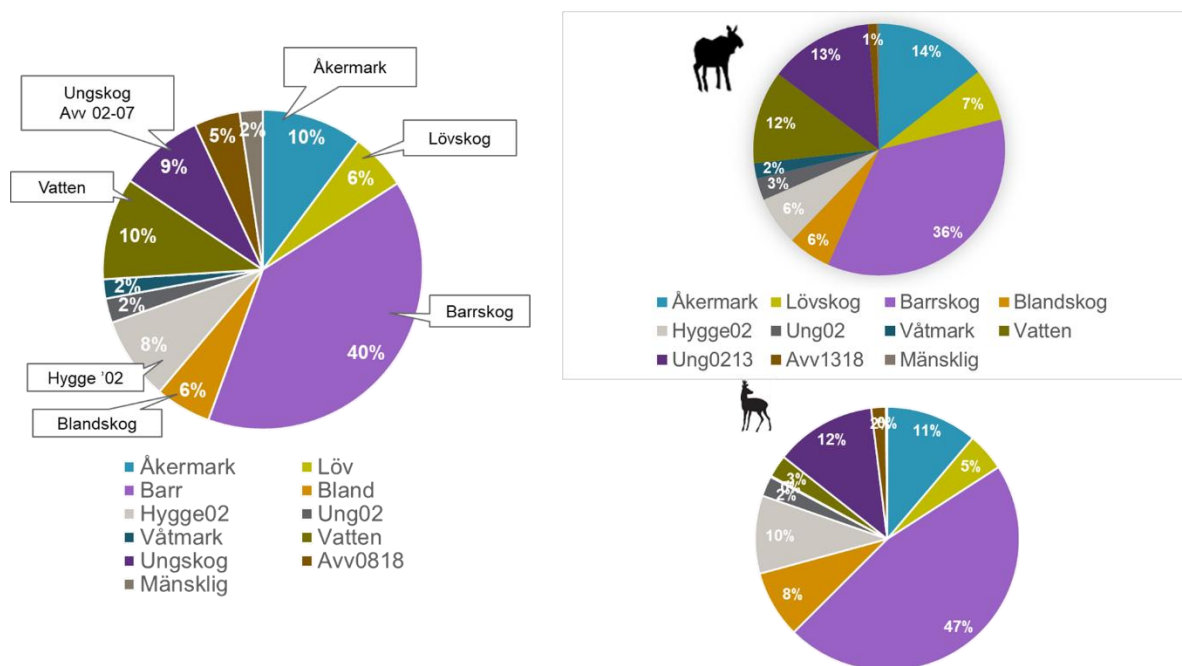


**Figur 6.** Storlek av vår/sommar- (ljusgrön) och vinterområden (mörkgrön) för GPS-märkta älgkor under åren 2015-2019.

Vi avgränsade vår- och sommarområdet från vinterområdet på samma sätt för rådjuren som för älgkorna. Vi kunde skatta säsongsområden för 12 rådjur (7 getter, 5 bockar). För två rådjur hade vi tillräckligt med data för två år. I medel hade getterna ett vår-/sommarområde på 120 ha ( $\pm 30$  ha SD, min 90 ha, max 170 ha, n=8 områden) och ett vinterområde på 160 ha ( $\pm 50$  ha SD, min 120 ha, max 260 ha, n=8 områden). De fem råbockarna använde i medel ett område av 100 ha ( $\pm 30$  ha SD, min 70 ha, max 150 ha, n=6 områden) under vår-/sommaren och under vintern av 140 ha ( $\pm 30$  ha SD, min 100 ha, max 180 ha, n=6 områden). Här kan de stora tidsvariationer i avgränsning av vinter- och vår/sommarområden ha spelat in hur vidare vinterområden är större än vår/sommarområden. Rådjurens säsongsområden överlappade ännu mer än älgkornas. I medel var överlappen mellan vår-/sommarområden med områden i vinter 91 % ( $\pm 13$  % SD, min: 53 %, max: 100 %).

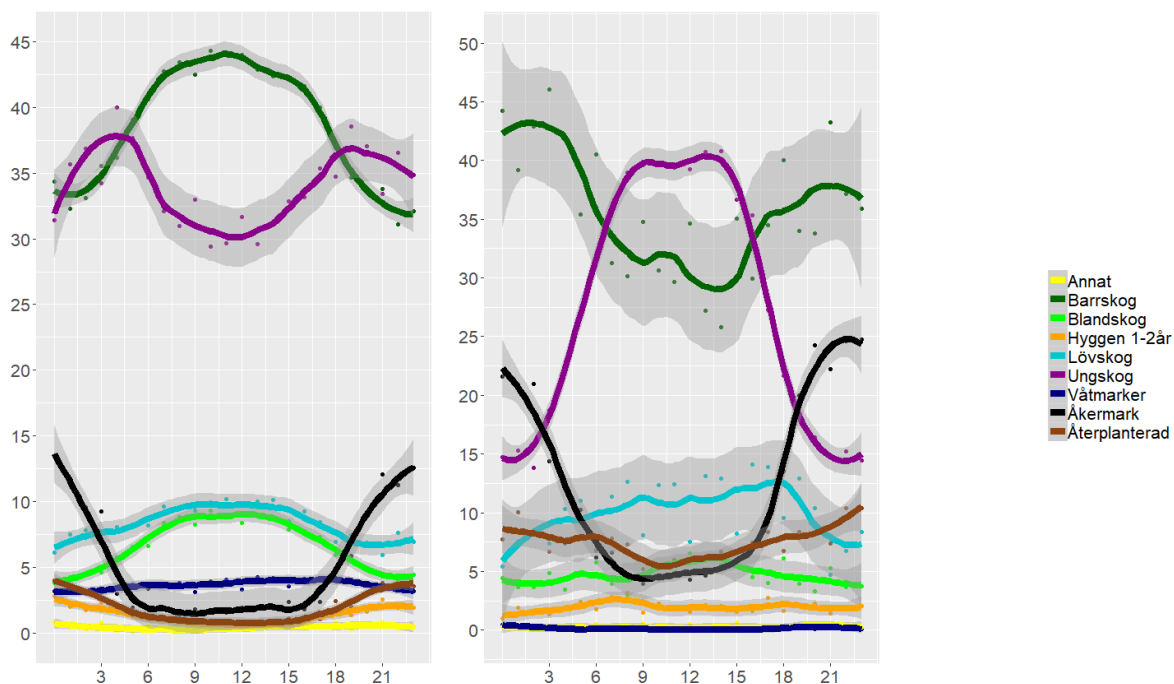
## e. Landskapsanvändning och livsmiljön

En central del i projektet är att ta fram grundläggande data vad älgarna nyttjar i hemområdena. Livsmiljöer inom deras hemområden motsvarar i stora drag det som finns tillgängligt i referensområdet (Figur 7). Mer än hälften av referensområdet utgör produktiv skogsmark (65 %) medans 30 % är annat än skogsmark, resten är improduktiv skogsmark (enligt Nationella Markttäckekartan 2019, 10x10m; [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)). Andel skogsområden där växter med höjd upp till 5 meter täcker 50 % eller mer av ytan är drygt 11 %. Andel skog där växter med en höjd högre än 5 meter täcker 50% eller mer av ytan är 62 %.



**Figur 7.** Fördelning av livsmiljöer (%) i referensområdet (vänster) och i hemområdena av älgkorna (höger överst) och rådjuren (höger nederst). Sveriges marktäckekartan (2002) uppdaterat med information om avverkingar ([www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se), [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se))

För både älg och rådjur varierar livsmiljöerna de använder under dygnet och över året (Figur 8, Bilaga 1). Älgar vistas i skogsmiljöer som äldre barr-, bland- och lövskog framför allt under dagtid, medans de återfanns i mer öppna miljöer (t. ex. åkermark, hyggen 3-9 år) under natten. Dygnsmönstret var mindre tydligt för ungskog och användes ganska jämnt under dagen (Figur 8, vänster). Rådjuren vistades i ungskog framför allt under dagtid och på åkermark under natten (Figur 8, höger). De fanns mycket i barrskog dygnet runt med en nedgång under dagtid (Figur 8, höger). Variationen i vilka livsmiljöer man vistas över året var mer utpräglat för rådjuren än för älgkorna (Bilaga 1).

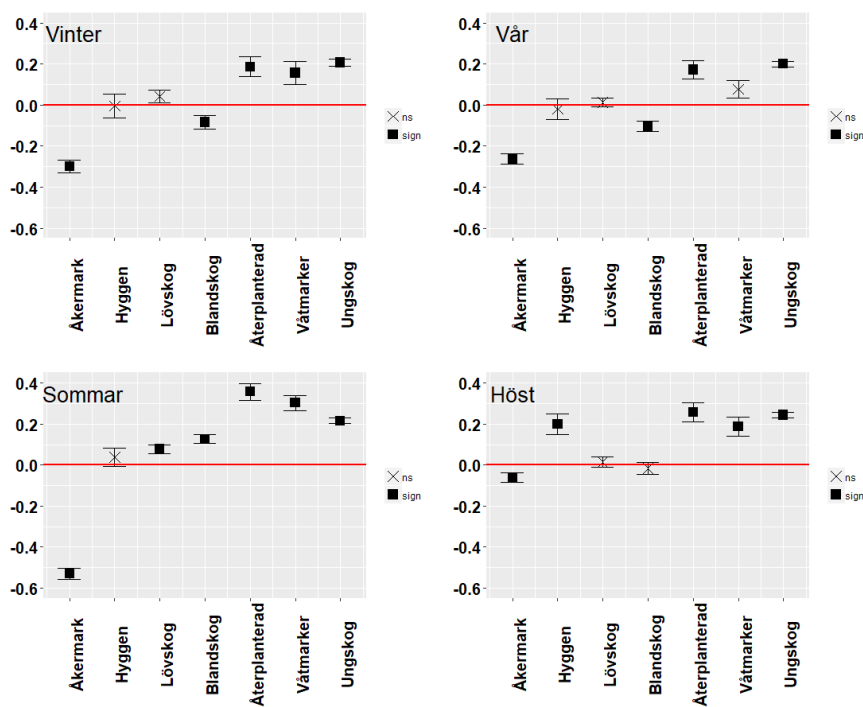


**Figur 8.** Användning av livsmiljöer (%) över dygnet för älgkor (vänster) och rådjur (höger) i referensområdet.

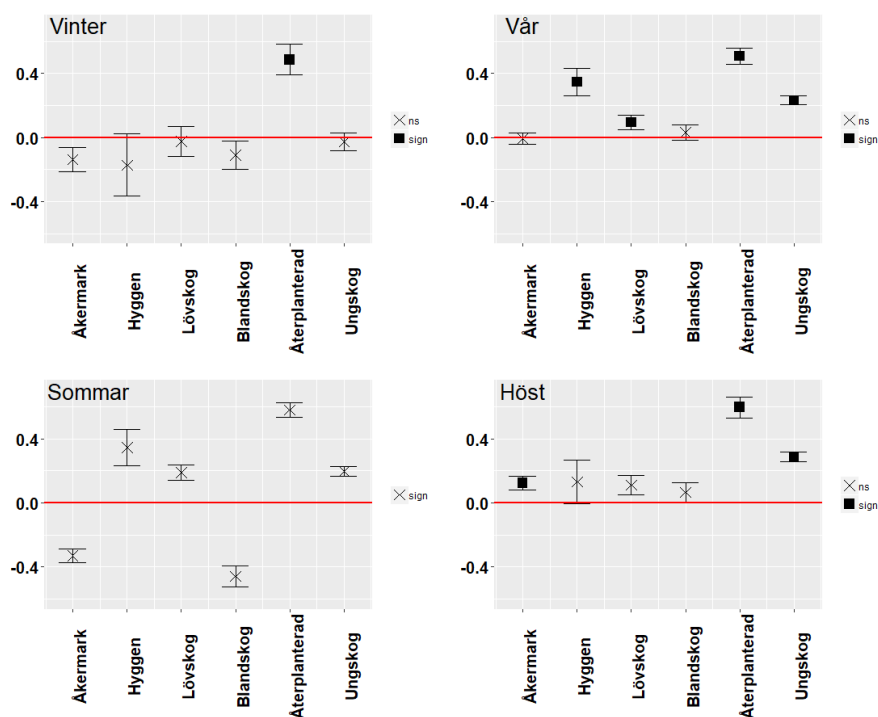
För att se vad älgarna valde för livsmiljöer jämfört med vilka miljöer som var tillgängliga, beräknade vi selektionen baserad på deras rörelse (så kallade Step Selection Functions, SSF). Här använde vi fyra olika tidpunkter på året (vinter, vår, sommar och höst) för att fånga upp djurens tidsmässiga val av livsmiljöer. Vi delade in årstider månadsvis där vintern omfattar december-februari, våren spänner över mars-maj, sommaren inkluderar juni-augusti och hösten sträcker sig över september till november. 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](http://www.smhi.se)). Vi analyserade positioner med tre-timmarsintervall för att ha samma intervaller för bägge arterna och under hela perioden. Med SSF-metoden jämfördes till vilka livsmiljöer älgar eller rådjur skulle kunna gå (slumpmässig rörelse) och till vilka av dessa livsmiljöer de faktiskt har gått och använt (observerad rörelse; Thurfjell m. fl. 2014). Jämförelsen av tillgänglighet och användning beskriver om vissa livsmiljöer används mer eller mindre än vad man kunde utgå ifrån med avseende på deras tillgänglighet och därmed beskriver om djuren väljer eller undviker en viss livsmiljö. Här använder vi svenska marktäckekartan (25x25m, 2002; [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se)) som vi uppdaterade med information om årliga avverkningar ([www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se), nerladdat 2019-01-17). Vi klassificerade avverkningar som var  $\leq 2$  år gamla som hyggen det året när djurens position togs, avverkningar som var 3-5 år som återplanterad och sådana som var  $\geq 6$  år som ungskog. Selektion av livsmiljöer är i relation till barrskog där båda arter tillbringar större delen av sin tid året om (Bilaga 1). De viktigaste miljöer som användes mer än barrskog var för älgkorna återplanterad skog, ungskog och våtmark året om, förutom våtmarker under våren (Figur 9). Löv- och blandskog tillkom under sommaren (Figur 9). Likväl

som älgarna var återplanterad skog och ungskog viktiga livsmiljöer för rådjuren som de använde mer än barrskog under de flesta säsonger (Figur 9). Under våren selekterade de dessutom för hyggen och lövskog (Figur 9). Detta betyder att arterna överlappar i sin användning av livsmiljöer för återplanterad och ungskog under vintern, våren och hösten där älg såväl som rådjur selekterar för dessa miljöer och använder dem mer än barrskog (Figur 9). Utöver dessa val, kan vi se att älgkorna valde bort åkermark under alla säsonger, medan rådjuren visade en viss preferens för åkermark under vintertid (Figur 9). I kontrast till älgkorna, var våtmarker inga relevanta livsmiljöer för rådjuren eftersom de vistades i stor sett aldrig i dessa miljöer och därför valde vi att inte inkludera våtmark i vår analys för rådjur.

## Älg



## Rådjur

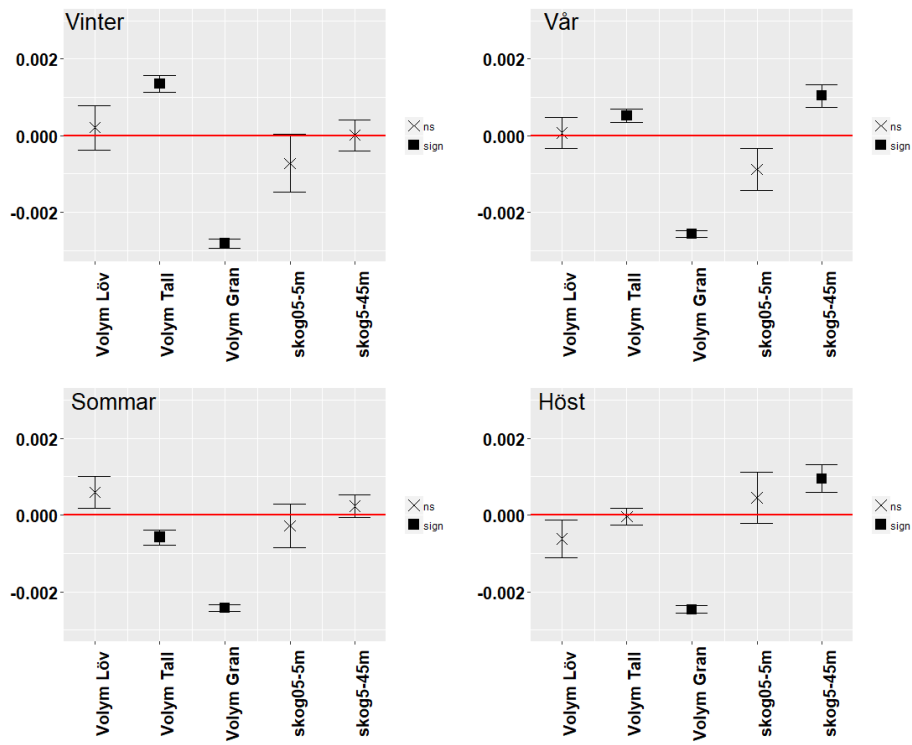


**Figur 9.** Selektion av livsmiljöer av älgkor (överst) och rådjur (underst) under vinter, vår, sommar och höst i referensområdet. ns = indikerar ingen skillnad till barrskog, sign = indikerar en skillnad till barrskog. Livsmiljöer med värden större än 1 är i genomsnitt mer använda än barrskog, livsmiljöer med värden mindre än 1 är i genomsnitt mindre använda än barrskog.

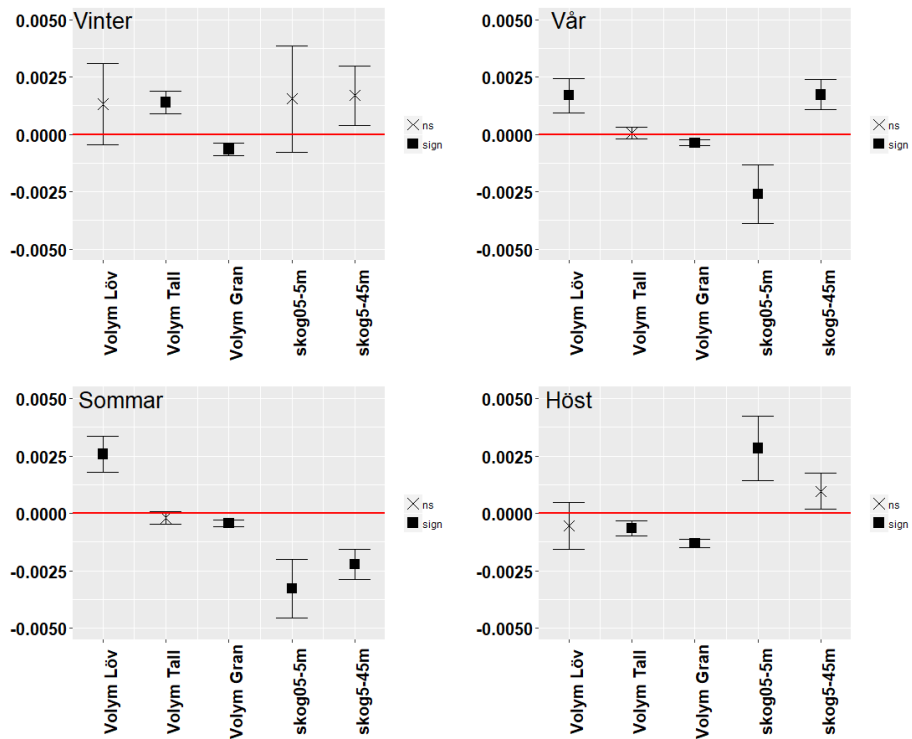
Förutom att fördelningen av olika livsmiljöer påverkar hur älgar och rådjur utnyttjar landskapet, påverkar skogslivsmiljöns karaktär som ålder, biomassa och volymen av tall, gran och lövträd, såväl som andel av buskar och träd hur växtätare använder området. Fältskiktet är förstås också relevant, men tyvärr hade vi ingen karta om fältskiktet som skulle matcha vår dataupplösning. Skogens ålder och biomassa korrelerade kraftigt med volymen av tall och gran ( $r > 0.6$ ). Vi valde därför att exkludera dessa faktorer i vår analys. Därmed analyserade vi älgarnas och rådjurens användning av skogsmiljöer i relation till volymen av tall, gran och lövträd per yta (SLU skogskartan 2010, 25x25m pixel; [www.slu.se](http://www.slu.se)) och procent täckning av växter i höjd upp till 5 meter (som en indikation för andel buskar) och växter med en höjd 5 meter och högre (Nationell Marktäckekartan 2019, 10x10m pixel; [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)).

Skogar med en högre volym av gran undviks av bägge arter i stor sett året om (Figur 10). Älgkorna söker sig till skogar med högre tallvolym under vintern och våren, men undviker dem resten av året. Rådjuren föredrar skogar med mycket tall under vintern (Figur 10). Under våren blir skogar med en högre täckning av träd (växter 5 meter och högre) viktiga för bägge arterna (Figur 10). Medan älgkorna rör sig fortsatt till skogar med högre tallvolym, söker sig rådjur istället till skogar med en högre volym av lövträd samtidigt som de vistas mindre i skogar med en högre täckning av buskar (växter 5 meter och lägre, Figur 10). Skogar med mycket lövträd är fortsatt viktigt för rådjuren under sommaren (Figur 10). Älgkorna däremot använder dessa skogar i den omfattning de finns tillgängliga, samtidigt som de undviker skogar med högre volym av barrträd (Figur 10). Under hösten söker sig älgar till skogar med större täckning av träd. I motsats söker sig rådjuren till skogar med större täckning av buskar och undviker skogar med en högre täckningsgrad av träd (Figur 10).

## Älg



## Rådjur



**Figur 10.** Selektion av skogsmiljöns karaktär av älgkor (överst) och rådjur (underst) under vinter, vår, sommar och höst i referensområdet.

## 4. Diskussion och slutsats

En central fråga i Växjöområdet är hur älg och rådjur utnyttjar landskapet efter stormarna Gudrun (2005) och Per (2007) som ledde till omfattande skogsskador med skogsfällan och därmed till stora områden med ungskog som följd. Den massiva skogsförnyringen i de stormdrabbade områdena utökade kraftigt tillgängliga foderresurser för klövvilt som älg och rådjur. Men när börjar detta matfönster så småningom sina? Med vår studie ser vi att i genomsnitt är älgkornas hemområden drygt 8 ggr större än rådjurens. Klimat, säsong och tillgång till foderresurser påverkar hemområdets storlek både för älg och rådjur (Morellet m fl. 2013; Allen m fl. 2016). I Växjöområdet ser vi att fördelning av livsmiljöer som finns tillgängliga i hemområdena är väldigt lika för båda arterna och speglar i stort sett vad som finns tillgängligt i referensområdet som består av 65 % produktiv skogsmark. Tittar vi på vilka livsmiljöer arterna faktiskt använder inom sina hemområden, ser vi en del överlapp. För båda arterna var barrskog och ungskog de överlägset mest dominerande livsmiljöer som användes över dygnet och året, men med olika tidpunkter på dygnet (omvända kurvor), vilket är intressant. Tittar vi på säsongsnivå, ser vi att älg och rådjur överlappar i sin användning av återplanterad skog (3-5 år efter avverkning) och ungskog (6 år och äldre efter avverkning) under alla säsonger, förutom under sommaren. Arterna visar liknande mönster i rörelseaktivitet över dygnet där båda arterna har två aktivitetstoppar som infaller vid skymningstiderna. Däremot skiljer sig arterna åt i viss mån åt när på dygnet de använder vissa livsmiljöer (dvs öppna eller mer skyddade miljöer) där älgkor håller sig mer undan öppna ytor under dagtid jämfört med rådjuren. Arterna vistas alltså inte nödvändigtvis samtidigt i samma livsmiljöer. Vår egen forskning på GPS-märkta älgar visar att det är vid gryning och skymning de byter miljö. Älg och rådjur verkar också söka sig till liknade skogar vad gäller täckning med buskar och träd, men mönstret var inte lika tydligt och kunde variera mellan säsongerna. Det är svårt att säga exakt hur vidare och i vilken omfattning denna överlappade användning av livsmiljöer kan leda till konkurrens mellan älg och rådjur. Utgående ifrån att hemområdet av en enskild älgko kan omfatta minst 8 rådjur, samt att den överlappar också med andra älgars områden, kan man förvänta sig att en viss konkurrens kan uppstå när foderresurser blir mer begränsade.

Enligt Skogsstyrelsens foderprognos har inom ÄFO 7 andelen av foderproducerande ungskog sjunkit från 12 tusen ha till 6.5 tusen ha mellan 2010 till 2019, och prognosen förutser en ytterligare minskning till 5.4 tusen ha fram till 2020 (Skogsstyrelsen 2019). Dessutom har den areal foderproducerande ungskog av betydelse börjat sjunka mer kraftigt efter 2016 och har försvunnit fram till 2018 (Skogsstyrelsen 2019). Det tyder på att fodersituationen för klövviltet i området är på väg att ändras kraftigt. Om foderresurserna inte räcker till längre kan djuren svara med att utöka storlek av sina hemområden för att täcka sitt behov. Vi ser dock hittills inga tecken på det i Växjöområdet där storlek av älgarnas hemområden varierar mellan åren, men inte visar någon uppåtgående trend, varken under perioden 2015-2019 och inte heller när vi tittar en längre tid tillbaka (2009-2019). Däremot ser vi en svag



minskning av kärnområden av säsongsområden under vår/sommar om vi bortser från sista säsongen (2018/2019). Inom ÄFO 7 är andel skog där gran utgör mer än 70 % av träden betydande, både för äldre såväl som för ungskog (53 % av produktiv skogsmark där skog är högre 5 m, och 73 % för ungskog med produktionsstammar 1-4 m höjd, [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se)). Våra habitatanalysen visar att både älg och rådjur aktivt undviker skog med högre volym av gran året om. Detta betyder att både älg och rådjur använder enbart drygt 25 % av ungskogen som finns i området (dvs den skog som inte är granskog, [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se)), medans resterande 75 % av ungskogen i stort sett inte är tillgänglig. Här kan man förvänta sig ett högt tryck på tillgängliga forderresurser. Spillningsinventering summerar att älgens täthet ligger på 5-8 älgar per 1000 ha och för rådjur 38-49 rådjur per 1000 ha i Växjöområdet (FOMA 2015). Därtill kommer kronhjort (0.2-0.3 hjort per 1000 ha) och dovhjort (5-6 dovhjort per 1000 ha; FOMA 2015). Området har därmed en betydligt mindre tät klövviltsstam än Öster Malma i Sörmland, framför allt vad gäller kron- och dovhjort, men tätheten för rådjur ligger nästan dubbelt så högt (FOMA 2015). Att identifiera spillning korrekt enligt art har visat sig vara svårt (förutom för älg) i flerartssystem av klövvilt samhällen och felklassificering förekommer, särskilt för rådjur där upp till 41 % av spillning kan vara felklassificerat och förväxlat framför allt med dovhjort (Spitzer m fl. 2019). Detta kan betyda att den skattade tätheten av rådjur (och dovhjort) i området faktiskt kan vara högre eller lägre.

Av alla klövviltarterna som finns i Sverige, överlappar älg och rådjur förmodligen mest i sitt födosök och diet, framför allt under vintern (Mysterud m fl. 2000). Våra resultat bekräftar denna säsongsmässiga variation i överlappande habitat användning, men vi ser också hur arterna skiljer sig åt. Medans älgkorna håller sig tydligt i skogsmiljön (och våtmark) året om, ser vi att för rådjur utgör åkermark också en viktig aspekt i landskapet. Rådjuren använder gärna kantzonen mellan skog och jordbruksmark (Torres m fl. 2011). (Äldre) Barrskog är livsmiljön där både älg och rådjur tillbringar en stor del av dygnet (30-45 % av alla positioner infaller i barrskog). Förutom björk som är en stapelföda (Wam m fl. 2018), har senaste forskning om födo innehåll visat att risarter är en viktig stapelföda för älg och rådjur (Spitzer m fl. in prep.). Täckning av bärris och ljung (älg) eller enbär (rådjur) i marktäcke är en viktig faktor för älgens och rådjurens val av livsmiljö (Torres m fl. 2011). Täckning av risskikten kan vara begränsade i grandominerad skog som är täta och mycket homogena. Områden med stor andel av sådan grandominerad skog och där denna andel ökar, kan få en minskad tillgång av stapelföda för såväl älg som rådjur. Det är också viktigt att påpeka att i områden där hjortstammarna växer sig stark, kan konkurrensen om bärriset öka (Heinze m. fl. 2011; Spitzer m fl., in prep.).

Älgkornas reproduktion är god i Växjöområdet (kalv-ko-kvot 1.5, sommaröverlevnad 89 %), och reproduktionen är tydligt större jämfört med vårt andra referensområde i södra Sverige (Sörmland). Studier som baseras på organinsamling bekräftar vår observation där vuxna kor visar en god fertilitet med många lossade ägg och antal tvillingar (Ericsson m fl. 2011, 2012;

Malmsten m fl. 2014). I medel föddes årskalvarna den 16:e maj ( $\pm 6$  dagar) i Växjöområdet, men variationen sträcker sig från 5-30:e maj. Detta betyder i sin tur att älgkorna i Växjöområdet betäcks i medel den 27:e september, men också så tidigt som den 16:e september och så sent som den 11:e oktober. Här får vi dock komma ihåg att de GPS-märkta älgkorna förmodligen inte representerar den genomsnittliga älgkon i området på grund av den högre medelåldern. Vi ser en svag tendens att äldre kor födde oftare tvillingskalvar. Däremot kunde vi inte se någon relation mellan kalvningsdatumet och kons ålder, men detta kan ha att göra med att vi saknade en större andel av yngre älgkor i våra datamaterial. Tidigare forskning har visat att vuxna kor betäcks först under brunsten och är i regel betäckta innan 1:a jaktveckan i Växjöområdet (Ericsson m fl. 2011, 2012; Malmsten m fl. 2014). Andel könsmogna fjolårskvigor ligger upp mot 50 % i området som är ett relativt högt värde, men få av dessa blev betäckta innan 1:a jaktveckan (Ericsson m fl. 2011, 2012; Malmsten m fl. 2014). I populationer med en hög andel av yngre älgkor kan detta medföra att en betydande andel av älgkorna betäcks först senare.

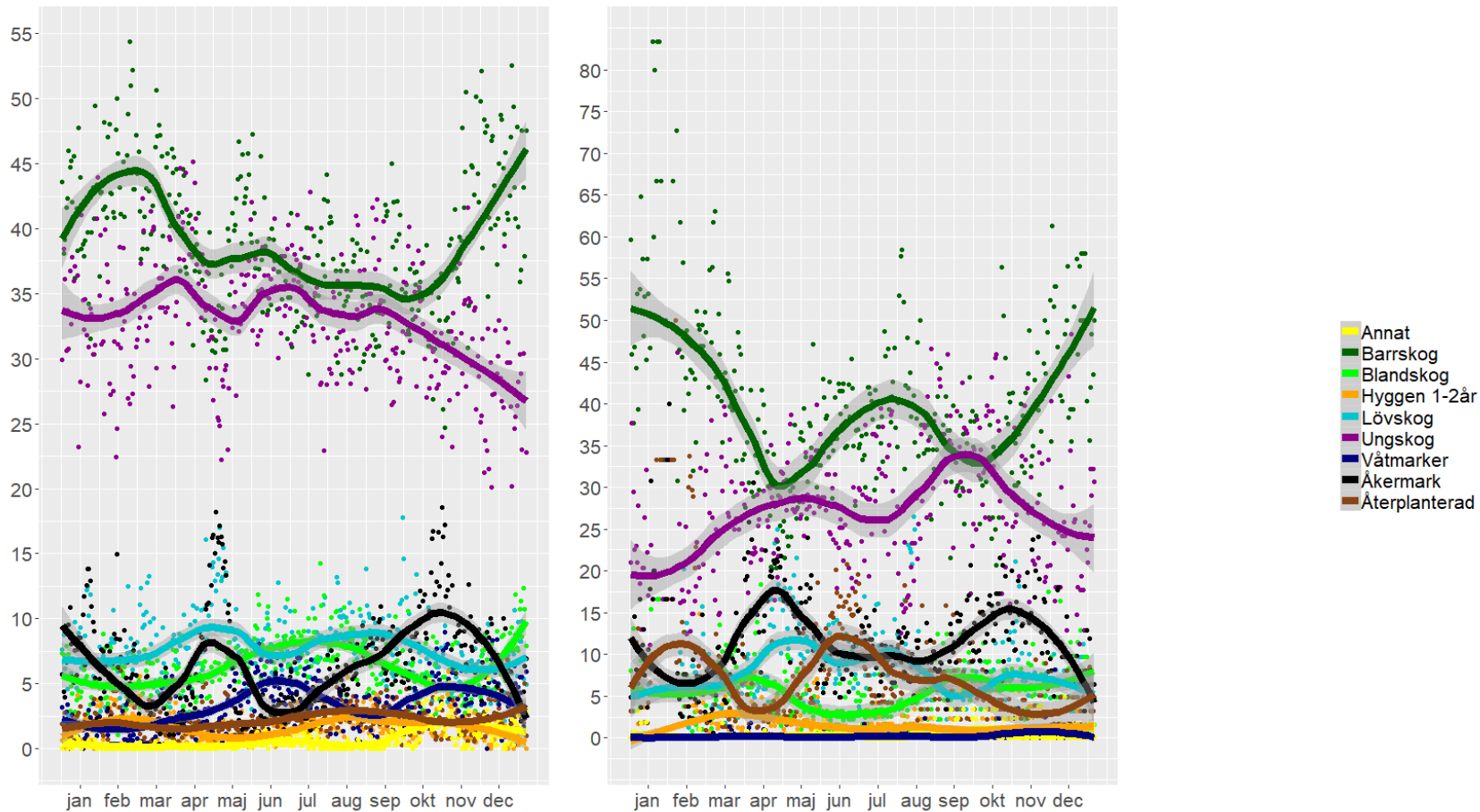
Sammanlagt med deras oförändrade storlek av hemområden ser vi därmed inga tecken på att älgkor i Växjöområdet upplever en begränsning i foderresurser under åren 2015-2019.

## 5. 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>
- FOMA 2015. Referensområden för klövviltförvaltning i södra Sverige. Ett projekt inom programområde Skog, Fortlöpande Miljöanalys (FOMA), SLU.
- Ericsson m fl. 2012. Rapport. Insamling av käkar och reproduktionsorgan i Växjö, Kronoberg 2011/2012 Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö .
- Ericsson m fl. 2011. Rapport - insamling av käkar och reproduktionsorgan i Växjö, Kronoberg 2010/2011. Umeå: Institutionen för vilt, fisk och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Ericsson m fl. 2001. Age-related reproductive effort and senescence in free-ranging moose, *Alces alces*. *Ecology* 82:1613-1620. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[1613:ARREAS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[1613:ARREAS]2.0.CO;2)
- Heinze m. fl. 2011. Habitat use of large ungulates in northeastern Germany in relation to forest management. *Forest Ecology and Management* 261:288-296. DOI 10.1016/j.foreco.2010.10.022
- Malmsten m fl. 2014. Reproductive characteristics in female Swedish moose (*Alces alces*), with emphasis on puberty, timing of oestrus, and mating. *Acta Veterinaria Scandinavica* 56. DOI:10.1186/1751-0147-56-23
- Morellet m fl. 2013. Seasonality, weather and climate affect home range size in roe deer across a wide latitudinal gradient within Europe. *Journal of Animal Ecology* 82:1326-1339. DOI: 10.1111/1365-2656.12105
- Mysterud. 2000. Diet overlap among ruminants in Fennoscandia. *Oecologia* 124:130-137.
- Schwartz CC, Hundertmark KJ. 1993. Reproductive characteristics of Alaskan moose. *Journal of Wildlife Management* 57:454-468
- Skogsstyrelsen. 2019. Foderprognos 2019 för älgförvaltningsområdet: Kronoberg 7, Kronobergs län. [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se), nerladdat 2019-06-07.
- 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 in 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

## 6. Bilagor

Bilaga 1. Användning av livsmiljöer (%) över året för älgkor (vänster) och rådjur (höger) i referensområdet.



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