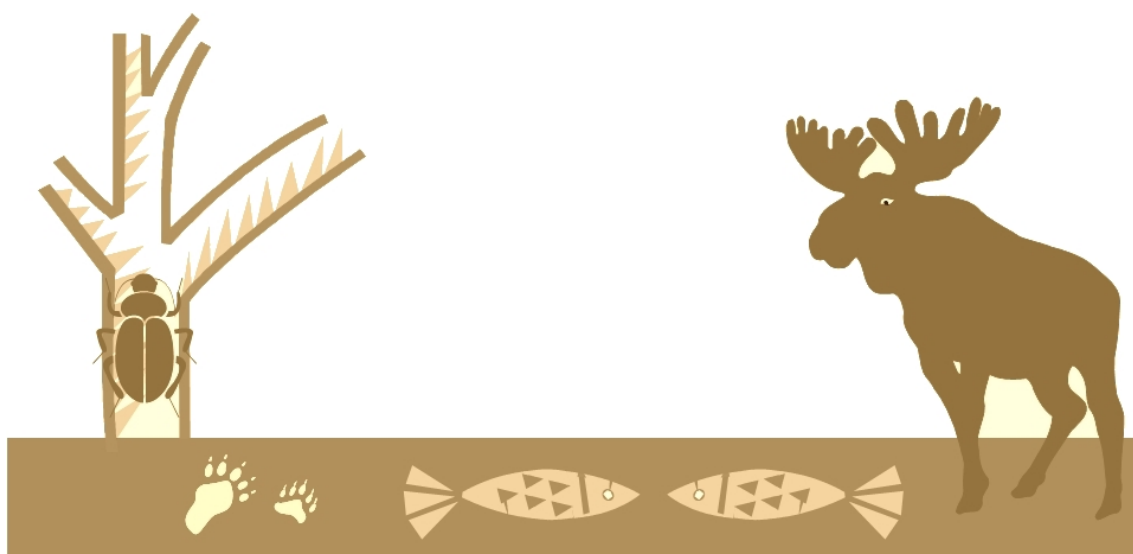




SLUTRAPPORT. Temaforskningsprogram Vilt och Skog 2010-2012

Göran Ericsson, Lars Edenius, Jean-Michel Roberge,
Johan Månsson, Joris Croomsigt, Navinder Singh och
Wiebke Neumann



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö

Rapport 3

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

Umeå 2013

Denna serie rapporter utges av Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå med början 2011. Serien publiceras endast elektroniskt på institutionens hemsida www.slu.se/viltfiskmiljo .

This series of Reports is published by the Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, starting in 2011. The reports are only published electronically at the department home page www.slu.se/viltfiskmiljo .

E-post till ansvarig författare
E-mail to responsible author

Goran.Ericsson@slu.se

Nyckelord
Key words

Skogsbruk, viltbruk, foder, betning, viltskador, röjning, avverkning, foderskapande åtgärder

Ansvarig utgivare
Legally responsible

Hans Lundqvist

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. Temaforskningsprogram Vilt och Skog 2010-2012

Sammanfattning Liksom under föregående projektperiod har styrgruppen under 2010-12 varit mycket engagerad och aktiv. För tema 1 - *Klövvtets fördelning och nyttjande av skogslandskapet* - har det inneburit ett fortsatt fokus på älg fram till 2012 då programmet startade förberedelserna för flerartsstudier. För tema 2 - *Skogsskötsel, foderproduktion och utnyttjande* – har det medfört dels ett fortsatt fokus utvärdering av åtgärderna i Sveaskogs foderprojekt, dels ett tydligare arbete med fler studieområden och klövvtets nyttjande av miljön. För tema 3 - *Förbättrade instrument för övervakning av viltpopulationerna* – har resurserna koncentrerats på studier av referenshägn. Utifrån programmets resurser, >3 Mkr per år, och den ambitiösa programplanen som styrgruppen tillsammans med forskarna utarbetat, är det programledningens bedömning att vi mer än väl nått målen vad gäller relevant kunskap för sektorn och SLU, särskilt inom följande områden. Vi har...

- med flera studiepopulationer i södra, mellersta och norra Sverige studerat älgarnas fördelning och nyttjande av skogslandskapet med hjälp av GPS
- med tre studiepopulationer i södra Sverige studerat klövvtets fördelning och nyttjande av skogslandskapet med hjälp av inventeringar
- dokumenterat nyttjandet ur ett flerartsperspektiv i tre områden i södra Sverige
- utvärderat effekten på skog av direkt foderskapande åtgärder inklusive viltåkrar
- i stor skala utvecklat och utvärderat metoder för uppföljning av klövvtets fördelning i landskapet och deras påverkan
- etablerat och delvis utvärderat referenshägn som ett förbättrat instrument för bedömning av betespåverkan
- i de två regeringsuppdragen till SLU om inventeringsmetoder för älg och utbildning adaptiv förvaltning utarbetat faktablad, manualer och utbildningsmaterial, samt deltagit i utbildning av länsstyrelser och skogsnäring

Vi bedömer att vi endast delvis nått målen för...

- några planerade foderskapande åtgärder. Vi bedömer att orsaken till detta är rent praktiska inom skogssektorn, vilka stått helt utanför vår kontroll. Det handlar dels om att åtgärderna sattes in så sent (säsongen 2010-2011 eller 2012 för frihuggning av ekar) att effekterna helt enkelt inte kunnat utvärderas (främst viltanpassad röjning), dels att planerade åtgärder som plantering av salix inte alls blev av, dels att vissa åtgärder utfördes i mycket mindre omfattning än planerat.
- förbättrade instrument för övervakning av viltpopulationerna

SLU:s och den skogsvetenskapliga fakultetens mål med temaforskningsprogram är att bygga ny kompetens. Under programperioden har SLU blivit den ledande miljön inom adaptiv klövvtförvaltning, rörelseekologi, vilt och foderskapande åtgärder samt inventeringsmetodik för betning och klövvt. Programmet har tränat fyra postdoktorala forskare varav två är docent på SLU idag. Vi har internationellt rekryterat två forskarassistenter som redan nu efter två år är under prövning för docentur vid SLU. Programmet har tränat 22 studenter, sammanfattat kunskapen i 17 rapporter, 22 examensarbeten (21 master, 1 kandidat), 15 faktablad, 7 bokkapitel, 6 manualer för adaptiv

älgförvaltning, 6 instruktioner om försöksdesign, >11 populärvetenskapliga artiklar och slutligen 51 vetenskapliga arbeten till referegranskade tidskrifter. Därtill har vi medverkat i ett stort antal publika möten från Skåne i söder till Norrbotten i norr.

Styrgruppens självvärdering

Att förvalta och bruka vilt *och* skog på ett professionellt vis har gamla anor. Den gemensamma röda tråden i dagens förvaltning är att bruka men inte förbruka. Samhörigheten och beroendet av att samförvalta resurserna vilt och skog med ett övergripande grepp har skett i alldeles för liten utsträckning. I dag, mycket tack vare temaprogrammets arbete, sker en tydligare integrering av viltfrågor inom skogsbrukssektorn. Viltet, betesproblematiken och foderskapande åtgärder är nu på väg att bli en del av skogsbruket.

Som en röd tråd genom programmet har samspel, samverkan och lära av varandra varit honnörsord. Förutom samarbetsvilja mellan de olika parterna har det funnits en vilja att förmedla god kunskap om såväl skogs- som viltbruk externt och internt i programmet. Förmåga att lyssna på olika argument samt en rejäl portion ödmjukhet har gjort arbetet lätt och inspirerande – men det har inte alltid gått snabbt fram. Kulturer och synsätt ska överbryggas och förmedlas. Mätresultat och data ska tolkas, förstås och accepteras.

Programmet har med bästa vilja sökt förmedla på olika sätt under resans gång att samspel, samverkan och lära av varandra krävs för att nå framgång. Reaktionerna och programmet leveranser pekar på att vi har lyckats riktigt bra.

Temaprogrammet inleddes med målsättningen att lyfta kunskapsnivån för att på ett mer hållbart och kvalitativt sätt förvalta resursen klövvilt, framförallt älg, samtidigt som den uppväxande ungsbogen inte betas i för stor omfattning. När programmet inleddes var det ett tydligt fokus på integrering av foderskapande åtgärder för att också styra viltet till andra områden. Det var också en tydlig önskan att foder- och viltfrågorna borde bli en central del i det normala skogsföretagandet. Förväntningarna var stora att programmet konkret kunde bidra här.

För att på ett bra vis fördela resurserna som fanns att använda i programmet fokuserades det på frågeställningarna: Vad är det som styr klövviltets fördelning och nyttjande av skogslandskapet? Hur påverkar klövviltets bete den uppväxande ungsbogen? Går det att förutsäga vilka områden som riskerar att drabbas av för hårt betestryck? Kan vi med olika åtgärder ”styra” var klövviltet väljer att beta? Kan vi skapa ett övervakningsinstrument där vi tidigt ser om betestrycket är för högt?

Vilt och skog står för stora värden inom det svenska skogsbruket. Behovet av att ny kvalitativt god skog ska växa upp är en självklarhet samtidigt som skogen har andra värden, även för de som är professionellt verksamma inom skogsbruket. Vår bedömning är att det har funnits konflikter i enskilda, engagerade, skogsvårdande människors agerande där skogsbrukets bästa skötts på arbetstid. Många av dessa personer är också jägare med en livsstil där viltet, viltvärden, jakthundarna och det förnämliga köttet som avkastning är en central del i vardagen. Det sätter fingret på en nyckelfråga vad gäller skog och vilt; oavsett intressegrupp så finns det flera värden som skogen bidrar med. Framtidens skogs- och viltbruk bör ta hänsyn till alla dessa värden.

De inblandade i temaprogrammet har alla på bästa sätt, speciellt med tanke på den relativt begränsade ekonomi som varit en realitet, med ögon för såväl vilt som skog levererat i allra högsta grad. Programmets möjlighet att jobba på landskapsnivå med test- och referensområden omfattande 10 000 – 20 000 hektar vardera har varit oerhört stimulerande. Ett extra tack till Sveaskog för att det gjorts möjligt.

Programmet har på ett innovativt samt positivt sätt pekat ut en riktning där många markägare och jägare tagit till sig av vad som hittills framkommit. I vardagen ser vi idag hur det arbetas för att med foderskapande insatser styra viltet från områden där bete inte önskas. Uthägnader byggs på flera håll i landet där målet är att på ett pedagogiskt vis peka på klövviltets betespåverkan av markvegetationen. Nya studier kring vandringsälgars förflyttningar i södra såväl som norra Sverige har inletts, rapporterats och utvecklats. Förhoppningsvis läggs där också resurser på frågan hur den stora mängd älgar som samlas på en relativt liten yta kan finna foder och må bra, samtidigt som ungsbogen tillåts växa som den ska.

Det är lätt att se åtgärder som borde testats och utvärderats, men vi har kommit en bra bit på väg. Vi har för första gången utvärderat risseparering och gallringshuggningar i större skala. Dock har till exempel olika röjningsmetoders effekt på betestryck och ungsogsutveckling inte ingått i programmet.

Naturligtvis har vilt- och skogfrågan lyfts på ett klokt och framsynt vis då människor som ingått i programmet, med kunskaper inom både skog och vilt, sökt lösningar på frågeställningarna. Att lyfta blicken, förvalta samt bruka utan att förbruka skog och vilt med samsyn var en av utgångspunkt när arbetet inleddes. Frågeställningarna var många och viljan hos de inblandade att nå långt med försök och studier synnerligen stark. Ekonomin gjorde dock att ambitionerna i programmet fick begränsas starkt. Det må vara en aning missvisande att kalla det ett program givet budgetomslutningen, men helt rättvisande då alla inblandade parter hade och fortfarande har stora ambitioner på vilt, skog och foderområdet. Med tanke på de stora belopp det årligen trots allt handlar om - undersökningar föreslår att

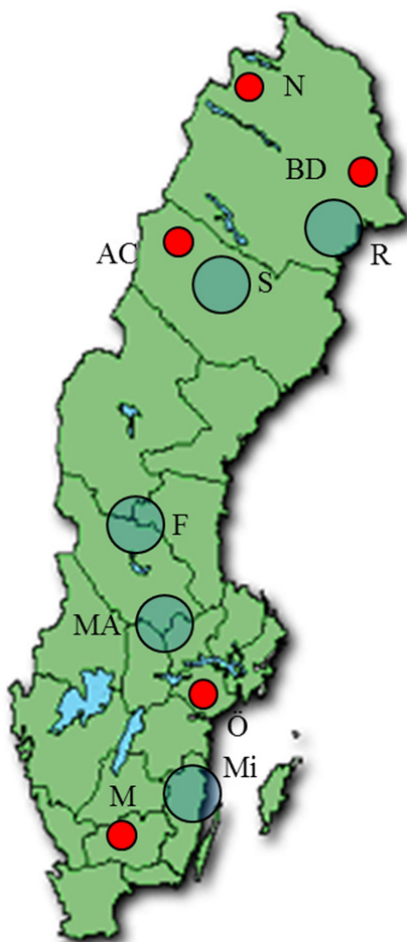
omfattningen av betesskador orsakade av älg är i storleksordningen av 1 miljard per år – bör det vara motiverat vårt lilla temaprogram följs av en större, verklig, programsatsning för att fullt ut lyckas samförvalta klövviltet med skogsbruket. Tema vilt och skog kan ses som ett pilotprojekt till en framtida större satsning mot skogs- och viltbruk.

Styrgruppen vill rikta ett stort tack till alla inblandade personer för ett mycket väl utfört arbete!

Styrgruppen för vilt och skog. Jimmy Petterson (ordförande, representerar Sveaskog), Göran Örlander (Södra Skogsägarna), Lars Ingemarsson (Skogsstyrelsen), Peter Christoffersson (Holmen Skog), Göran Bergqvist (Svenska Jägareförbundet) samt Göran Ericsson (SLU). Erik Sundström, SLU har varit sekreterare i styrgruppen 2010-2012.

Bakgrund

Vilt och skog är en central del av SLU:s (Sveriges lantbruksuniversitet) satsning på strategisk forskning i nära samverkan med användarna. Temaforskningen bidrar till kompetensuppbyggnad, problemlösning och större kunskapsgenombrott. Ett omfattande arbete har lagts ned på att identifiera angelägna frågeställningar inom skogsnäringen, myndigheter och intresseorganisationer.



Forskningsplanen har tagits fram av institutionen för vilt, fisk och miljö, SLU, Umeå och Skogforsk, Uppsala i samverkan med intressenterna i tema-forskningsprogrammet fas 1; 2007-2009. Ett omfattande arbete har lagts ned på att identifiera angelägna frågeställningar inom skogsnäringen, myndigheter och intresseorganisationer i samarbete med Sveaskog, Holmen, LRF Skogsägarna, Skogsstyrelsen, Svenska Jägarförbundet, Naturvårdsverket, med flera intressenter. Slutligt beslut om finansiering fattades av Fakultetsnämnden vid Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU, Umeå, 2007-11-08 (§98; PROTOKOLL §§ 87 - 106). En internationell halvtidsvärdering genomfördes i oktober 2009 (Dnr SLU sfak 50-448/09) som rekommenderade ytterligare en treårsperiod. Fakultetsnämnden vid Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU, Umeå, tillstyrkte därefter 2009-11-11 en förlängning. Programplanen version 1 togs fram i april 2007, version 2 i februari 2010. Den har reviderats med hänsyn till den internationella utvärderingen hösten 2009, till partners önskemål och till samverkan med andra forskningssatsningar. På fem platser i landet har samverkan programmet med Sveaskog för att testa och studera effekterna av främst foderskapande åtgärder inom ramen för normalt skogsbruk (Figur 1).

Figur 1. Sveaskogs foderprojekt har varit en del av programmet på fem platser. Misterhult (Mi), Malingsbo (MA), Furudal (F), Sorsele (S) samt Råneå (R). GPS-studier av älg, rörelse och habitatval har skett i Växjö (M), Misterhult (Mi), Öster Malma (Ö), Västerbotten (AC; flera platser), Norrbotten (BD flera platser) samt fjällen, Nikkaluokta (N).

Naturvårdsverket, Svenska Jägarförbundet samt markägaregrupperna i Västerbotten och Norrbotten har separat beviljat medel utanför programbudgeten för anslutande studier om habitatval, rörelse och förvaltning. Det har möjliggjort att vi kunnat studera djurens fördelning i landskapet, foder och fodernyttjande samt förbättrade metoder för övervakning av viltstammarnas storlek med ett tydligare nationellt fokus. Arbetet fokuserades på älg i första och rådjur i andra hand, men även andra klövviltarter (kronvilt, vildsvin, dovvilt) omfattades.

Data om foder, foderutnyttjande, betespåverkan, djurens fördelning i landskapet, och växtkvalitet har hittills samlats in under tre år i Växjö, Misterhult och Öster Malma av "Vilt

och skog”(http://www.slu.se/sv/fakulteter/s/om-fakulteten/institutioner/institutionen-for-vilt-fisk-och-miljo/miljoanalys/referensomraden-for-klovviltforvaltning-i-sodra-sverige/). På dessa tre platser finns i dag GPS-märkta djur (www.alg-forskning.se). Som referensdata används data från norra Sverige från 2003 och framåt, både avslutade och pågående projekt. Anslutande projekt och tilläggsfinansiering har vi fått från Naturvårdsverket, Svenska Jägareförbundet och SLU och programmet fortlöpande miljöanalys (FOMA).

Efter halvtidsutvärderingen 2010-2012 fördjupade vi ytterligare under tre år kopplingen mot skogsbruk i relation till vilt. Vi fokuserade också mer på fältuppföljningar vad gäller skogsskötsel, foderproduktion, djurens fördelning i landskapet samt sommar- och vinterbetessituationen. Det ökar möjligheterna till att förutsäga effekter på skadebild och av förändringar i markanvändningen eller annan påverkan samt möjliggöra motåtgärder och skoglig planering. Programmet har framförallt 2011-2012 utökat samarbetet aktivt med Future Forests arbete om socioekonomiska aspekter av skogsskador och viltbete (Camilla Sandström, Karin Öhman), med Svenska Jägareförbundets Sydälg, med SVA/SLUs projekt om älgens reproduktionsbiologi (Växjö, Öland, Öster Malma).

Det övergripande målet med Vilt och skog var att

- ta fram ny och relevant kunskap för skogs-, natur och viltskötsel i samverkan där samverkan mellan olika aktörer inom skog-vilt krävs

genom att studera

- skogsskötsel och viltskötsel i samverkan
- viltets fördelning i landskapet i relation till skogsbruk
- djur, foder, växter, skogsbruk samtidigt ("flerartssystem")
- foderproduktion på skogsmark och annan mark
- viltets fördelning i landskapet

Programmet "Vilt och Skog" var och är fortsatt organiserat och uppdelat i tre teman:

Tema 1: Djurens fördelning i landskapet

Tema 2: Skogsskötsel, foderproduktion och utnyttjande

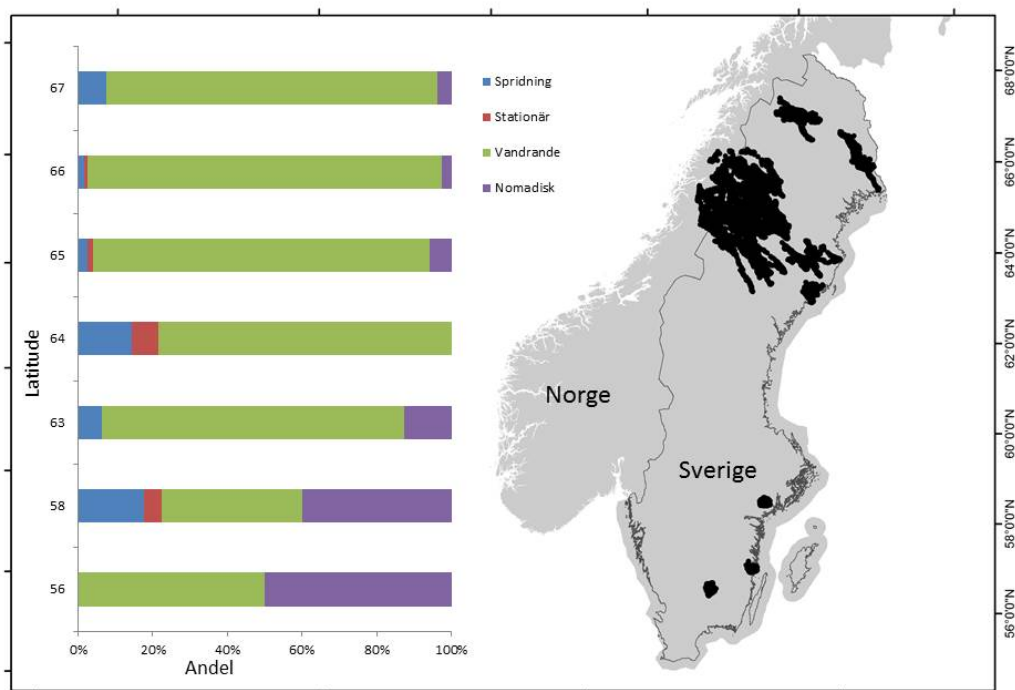
Tema 3: Förbättrade instrument för övervakning av viltbetespåverkan

I vår korta självvärdering och summering av resultaten följer vi den tematiska uppdelningen

Resultat i korthet

Tema 1: Klövviltets fördelning och nyttjande av skogslandskapet

Styrgruppens prioritering var att fortsätta att fokusera på älg eftersom den bedömdes ha den största påverkan på skogs- och foderfrågan. Fas 2, 2010-2012, sammanföll också med lansering av den nya älgförvaltningen varför ett tidigt fokus blev på rörelse och vandring. Flera centrala rapporter togs fram om rörelse, hemområdesstorlek, andel som återkom till samma område och relationen till trafik och infrastruktur (se Bilagor: Rapporter, faktablad och manualer). Internationellt publicerade gruppen en unik, nationell studie om älgvandring (Se Bilaga vetenskapliga arbeten se särskilt Singh et al 2012 i Ecological Applications) som för den praktiska förvaltningen innehåller flera viktiga resultat. Ett är att oavsett var i landet så vandrar en andel älgar, men det absoluta avståndet är längre i norra än i södra Sverige (Figur 2).

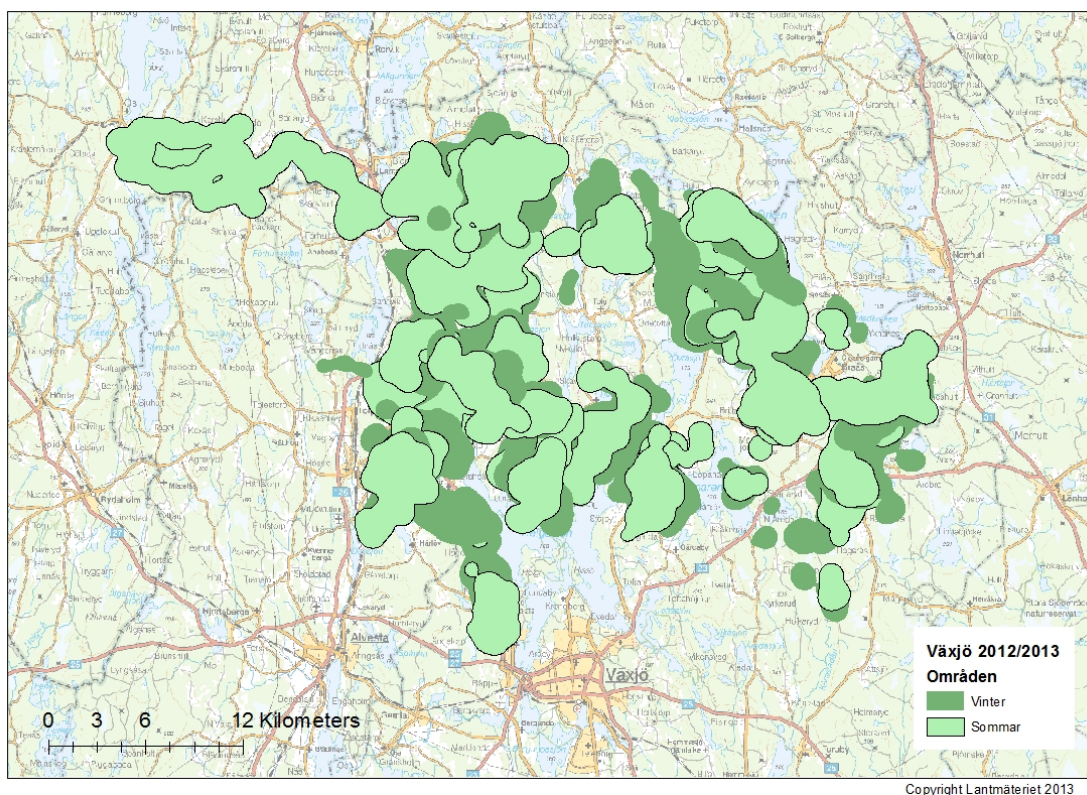


Figur 2. Andel älgar som har olika rörelsestrategier från 56°N till 67°N i Sverige. Data från Singh et al. Ecological Applications 2012.

Det biologiskt intressanta är att när vi utökade studierna till att omfatta södra Sverige (Växjö, Misterhult och Öster Malma) var att de bekräftade bilden från norra Sverige och där tidigare genomförda studier om rörelse, migration och habitatval. Vi har tidigare visat för

Västerbotten och Norrbotten att oavsett om höst- eller vinterpopulation av älg studeras så fångar vi upp att det finns allt ifrån helt stationära till helt migrerande individer.

Ett delmål var att studera områden som återkommande används av älg och andra klövvilt. I samtliga områden med GPS-märkta djur har vi kunnat studera det se (se Bilaga: Rapporter). En viktig del av forskningen är att ta fram grundläggande data om älgarnas hemområden och vad de utnyttjar i hemområdena. Vi visar här situationen i Växjö 2012. I figur 3 nedan visar vi sommar- och vinterområden för de märkta älgarna. Under vår- och sommarperioden hade de 29 älgkorna en genomsnittlig hemområdesstorlek på 4 421 ha. Medelstorlek för hemområden under vintern var något mindre (1 827 ha, 677-3 842 ha). De 10 älgdjurarna hade under vår- och sommarperioden en genomsnittlig hemområdesstorlek på 6 054 ha (2 502-15 357 ha) och under vintern något mindre (4550 ha, 1 595-15 356 ha). Intressant var att älgkorna och älgdjurarna var största delen av året på sina "vinterområden" och vandrade relativt sent under våren till sina "sommarområden".



Figur 3. Hemområdesskattningar Växjö sommar- och vinterperioden för GPS-märkta älgar.

Ett sätt att åskådliggöra hur knuten en älg till ett visst område är att titta på avståndet mellan vinter- och sommarområdet. Resultat från Växjö, Öster Malma, Misterhult och samtliga områden i norra Sverige tyder på en stor variation (Se bilaga rapporter). I alla undersökta områden ser att vi spridningen är ganska stor, det finns några älgar som verkar

vara kvar året runt i stort på samma område, men andra har en tydlig tendens att flytta från vinterområdet till separat sommarområde.

Klöviltets nyttjande av landskapet

Inom ramen för SLUs Fomaprojekt (Fortlöpande miljöanalys) "Referensområden för övervakning av klövilt" (Projektledare Lars Edenius) etablerades 2012 två referensområdena i södra Sverige, Öster Malma i Nyköpingstrakten i Sörmland samt norr om Växjö i Småland. Motiven för att välja just dessa områden var att områdena sinsemellan är mycket olika i fråga om klövvilttätheter och fodertillgång; i Öster Malma sker en omfattande utfodrings-verksamhet som bidragit till mycket höga tätheter av klövilt, medan Växjöområdet är mer typiskt för sydsvenska förhållanden, men här finns genom stormen Gudrun (år 2005) stora tillgängliga fodermängder. Pågående aktiviteter inom temaprogrammet var också tungt vägande skäl vid lokaliseringen av verksamheten till just dessa två områden.

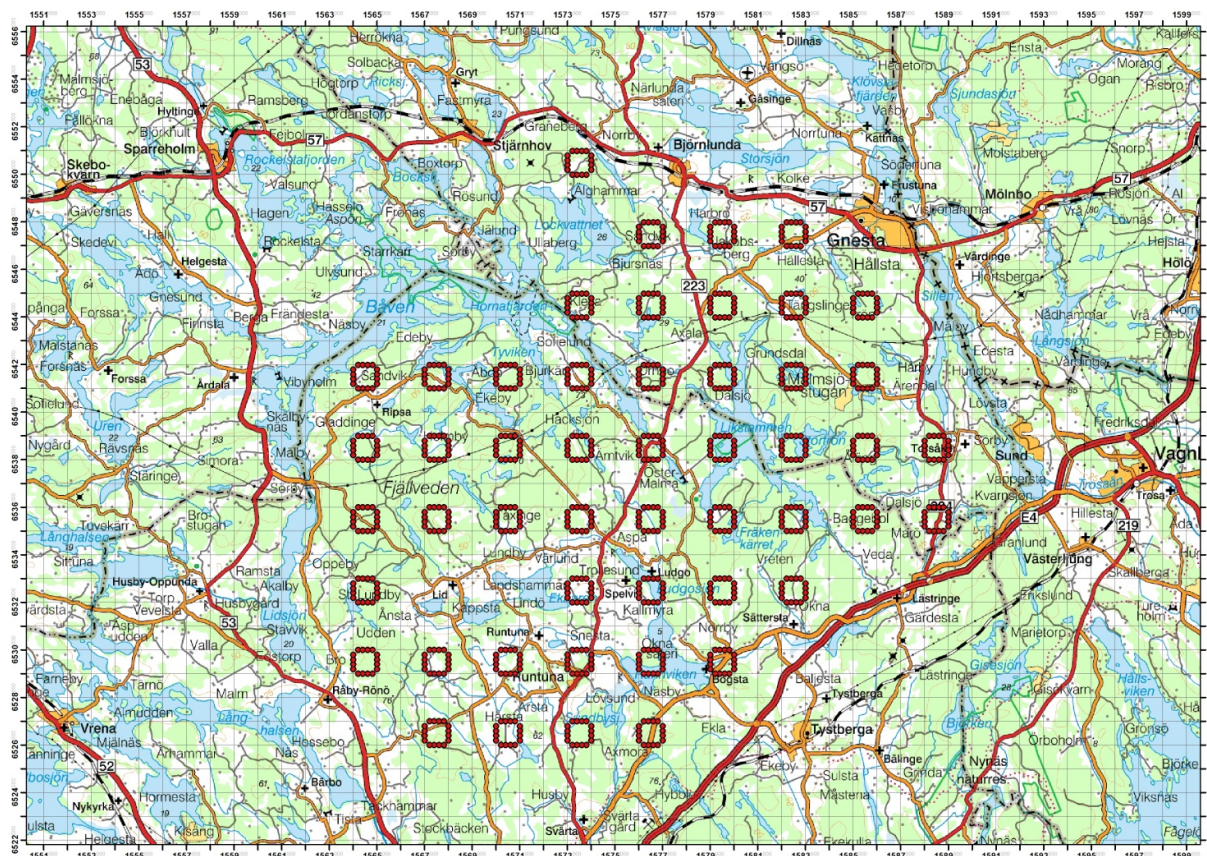


Fig. 4. Referensområdet i Öster Malma. De röda fyrkanterna representerar trakter med provtytor.

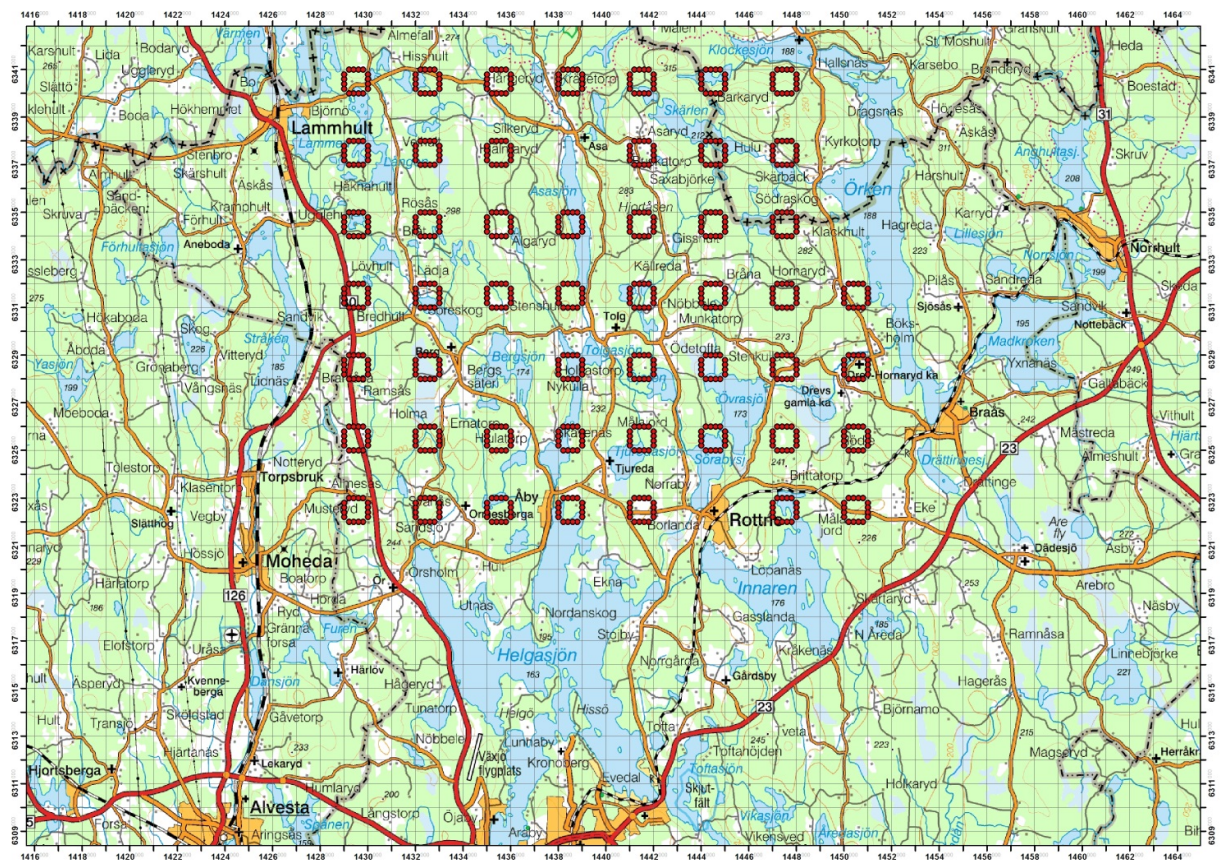
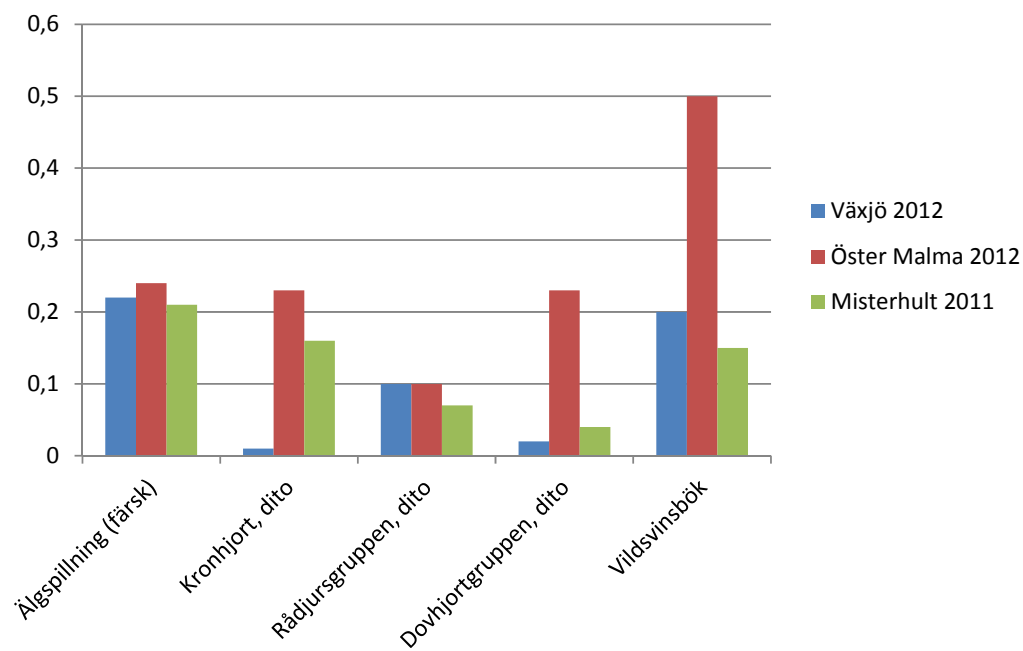


Fig. 5. Referensområdet i Växjö

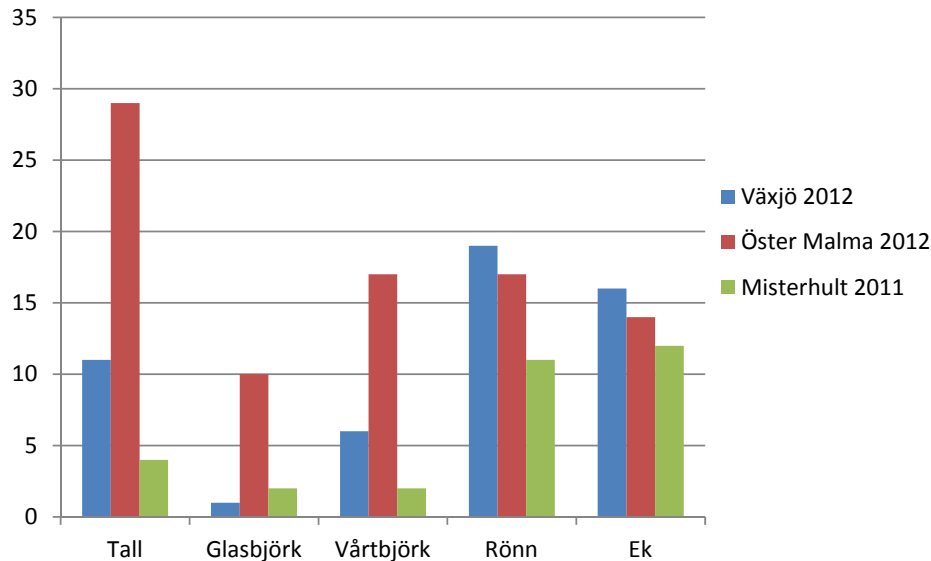
Inom vardera studieområdet har 50 trakter (1 x 1 km) lagts ut med tre km inbördes avstånd. Längs sidorna på trakterna ligger provytor (upp till 100 m² i storlek) där inventeringar av klövviltsspillning samt bök av vildsvin och betestryck görs. Dessutom utförs ÄBIN-inventeringar i 40-50 ungsöksbestånd i varje område. Den totala arealen som täcks av nätet av trakter uppgår till 400-500 km² vilket motsvarar storleken på ett mindre älgförvaltningsområde i södra Sverige.

Inventeringarna i april 2012 visade att det fanns betydligt mer av kronhjort och dovhjort i Öster Malma än i Växjöområdet. Särskilt anmärkningsvärt var den höga tätheten av dovhjort i Öster Malma vilket bekräftar att den intensiva utfodringsverksamheten i detta område gynnat dovhjorten. Även tätheten av älg var klart högre i Öster Malma än i Växjöområdet. Spår av vildsvin noterades frekvent i bägge områdena; noterbart är att vildsvinsböck registrerades i nästan hälften av alla inventeringsytor i Öster Malma-området.



Figur 6. Andel provtytor med spår av klövvilt i Växjö och Öster Malma 2012. För jämförelsens skull inkluderas även Misterhult 2011 (inventerat inom temaprogrammets foderprojekt).

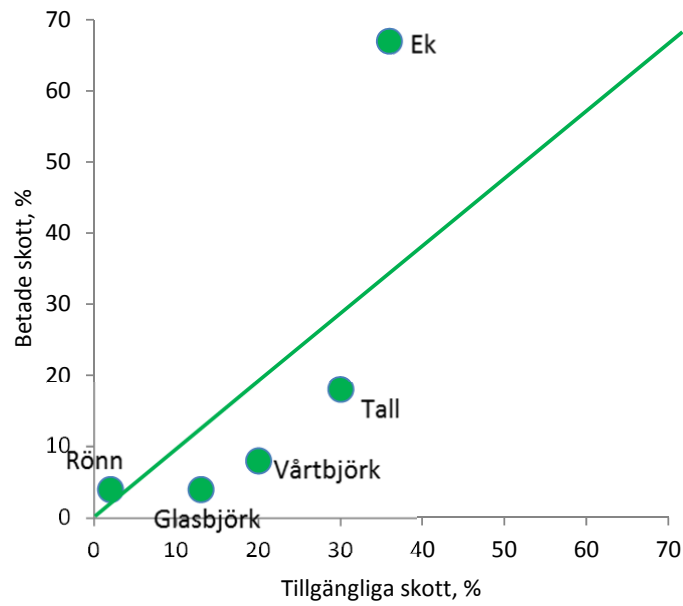
Antalet provtytor med förekomst av glasbjörk inom beteshöjd (0.3-3 m) var betydligt högre i Växjö än i Öster Malma. Detta gäller även för rönn, medan fanns ungefär lika mycket av övriga foderträddarter i bägge områdena. Betestrycket var mycket högre på tall, glas- och vårtbjörk i Öster Malma än i Växjöområdet. Särskilt anmärkningsvärt var det höga betestrycket på tall i Öster Malma-området, knappt 30 %. Det tycks alltså som de höga klövviltmängderna i Öster Malma-området återspeglas i det höga betestrycket. Betestrycket på rönn och ek var dock ungefär lika högt i bägge områdena.



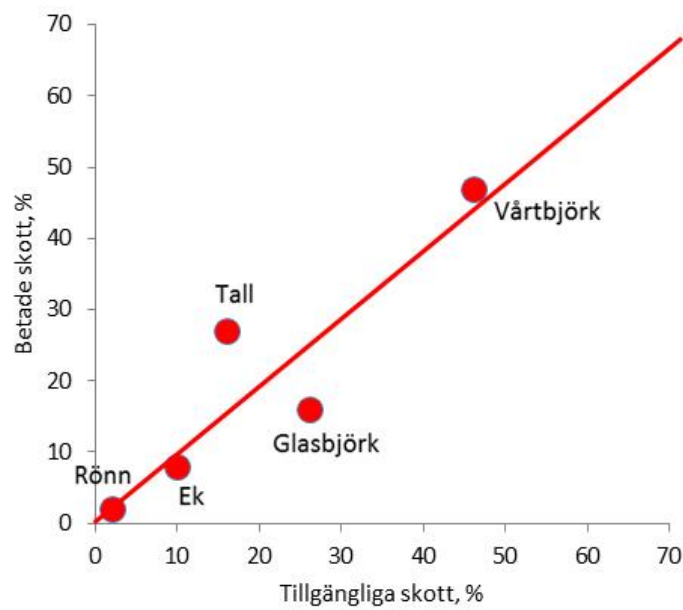
Figur 7. Betestryck (&) på olika trädarter i Växjö och Öster Malma 2012 samt i Misterhult 2011.

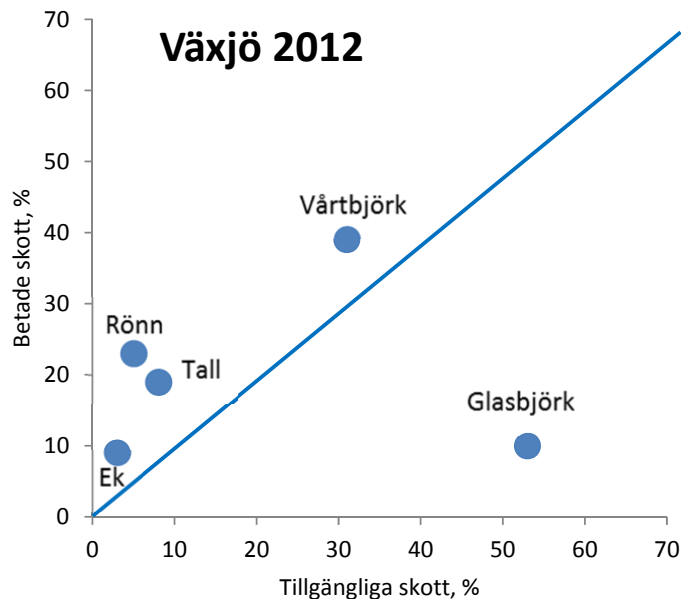
Det är intressant att jämföra utnyttjandet av foderväxterna i olika områdena. Misterhult representerar ett av de allra rikaste landskapen vi har i landet med avseende på förekomst av ek, och utnyttjandet av ek slår verkligen igenom i foderutnyttjandet i Misterhult. I jämförelse utnyttjas tallen relativt lite som foder i detta område. I Öster Malma utnyttjas foderväxterna ungefär i relation till hur vanliga de är vilket är förväntat givet det höga betestrycket i detta område. Här har djuren helt enkelt små möjligheter att vara selektiva i sitt födoval. I Växjö slår den rika förekomsten av glasbjörk igenom – till dels ett resultat av Gudrunstormen 2005 – och eftersom glasbjörken betas relativt sett i ringa omfattning i Växjö blir betestrycket på de andra arterna förhållandevis högt. En viktig lärdom av denna jämförelse av betesmönster är att trädslagspreferenser är relativa och kan variera stort mellan områden.

Misterhult 2011



Öster Malma 2012





Figur 8. Preferenser för olika trädslag i Växjö och Öster Malma 2012 samt i Misterhult 2011. Punkter ovanför den diagonala linjen visar att det aktuella trädslaget betas i större utsträckning än förväntat (=prefereras) och vice versa för punkter under linjen

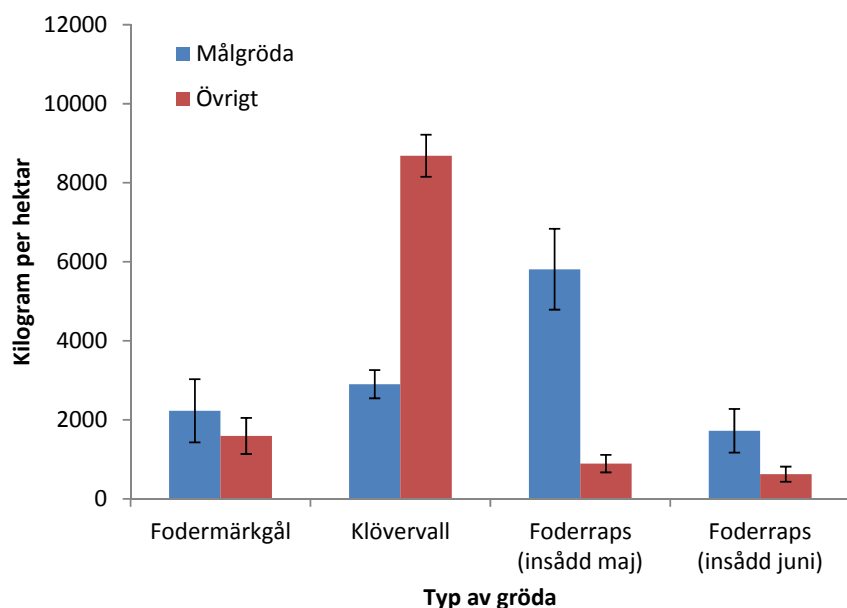
Tema 2: Skogsskötsel, foderproduktion och utnyttjande

Delprojekt 2.1 & 2.2, Foderproduktion och foderskapande åtgärder.

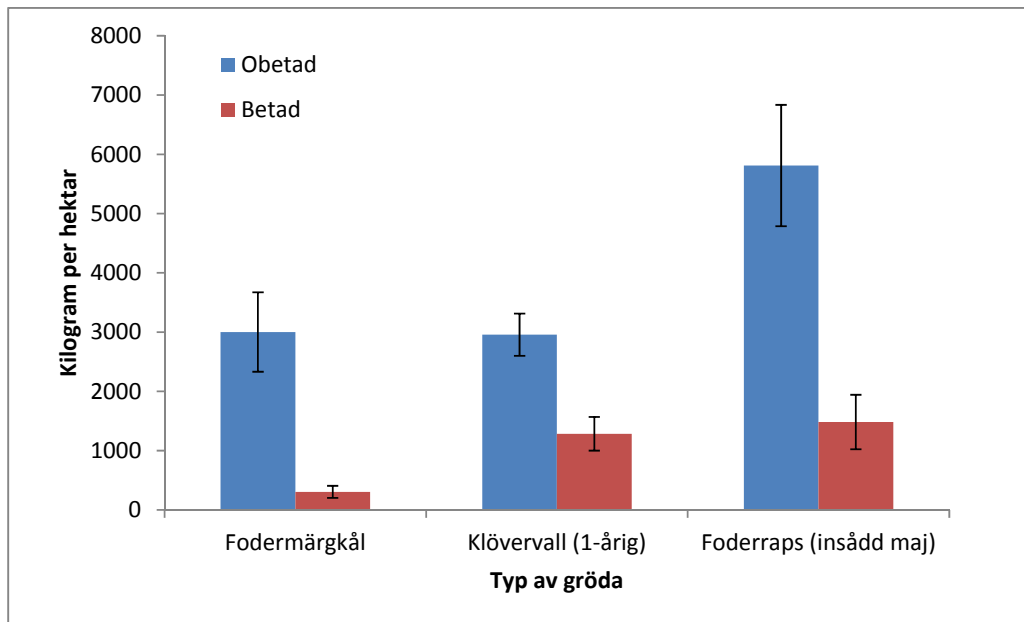
Det finns ett starkt intresse från förvaltningen att ta fram prognoser för foderutvecklingen på landskapsnivå. Tillsammans med Karin Öhman, SRH SLU, utvecklade vi ett verktyg för detta (http://www.slu.se/PageFiles/33707/2011/FaktaSkog_20_2011.pdf). Det skogliga planeringsverktyget Heureka användes för att beräkna arealen foderproducerande tallungskog 50 år fram i tiden i ett testområde i Småland. Det unika med vår ansats är att olika användares preferenser explicit vägdes in i framskrivningen och skogstillståndet. Såväl markägare som jägarrepresentanter önskade se en ökad tallandel i landskapet och modellverktyget beräknade det ekonomiska nuvärdet av detta i förhållande till skaderisk och andra skötselalternativ som fortsatt satsning på gran. Vår ambition med modelleringsverktyget var att ta fram ett praktiskt hjälpmedel för att öka samsynen och samförståndet i älgförvaltningsgrupperna. Detta arbete utvecklades dock inte vidare eftersom skogsstyrelsen genom uppdrag från regeringen ålades att ta fram en metod för att prognosticera foder för den nya älgförvaltningarna. Skogsstyrelsen har redovisat sitt uppdrag i form av foderskattningar på älgförvaltningsnivå

<http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Skog-och-miljo/Skog-jakt-och-vilt/Foderprognoser/>. Skillnader mellan vår ansats och skogsstyrelsens är bl. a tidshorisonten (50 jämfört med 5 år) och avsaknaden av möjligheten att inkludera intressepreferenser för att belysa effekterna av olika skötselscenarios i den senare.

Under programperioden utvärderade vi effekter av viltåkrar (Faktablad/Månsson m fl. 2012) och risseparering (Faktablad/Edenius m fl. 2012). Bland de mer spännande resultaten kan framhållas att viltåkrar med klöver och foderraps producerar betydande mängder foder och att utnyttjandet av detta foder är högt. Betetrycket inom något hundratal meter från viltåkrarna var 20-50% högre än på längre avstånd från åkrarna, men vi kan inte säkert säga om det beror på viltåkern i sig eller om det är en kantzonsseffekt. Resultaten talar för att viltåkrar kan vara en bra åtgärd för att öka foderutbudet i landskapet vilket, vid en given klövvilttäthet, kan bidra till att minska betetrycket i ungskogarna. Det är dock viktigt att vid anläggning av viltåkrar ta hänsyn till avstånd till beteskänsliga skogsbestånd.

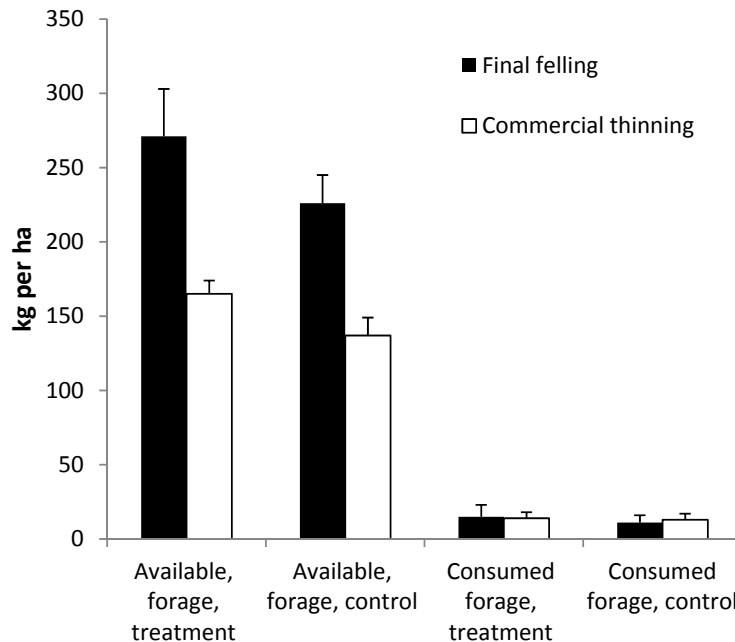


Figur 9. Mängd (torrvikt) av olika foderslag på viltåkrar.



Figur 10. Konsumtion (torrvikt) av olika foderslag på viltåkrar.

Rissepareringsstudien omfattade 22 bestånd i föryngringsavverkning och 16 bestånd i gallring fördelade på de fem studieområdena (se <http://www.slu.se/Documents/externwebben/s-fak/vilt-fisk-och-miljo/Documents/Konferens%20Vilt-Skog%202012/Edenius1.pdf> för detaljer om utförda åtgärder). Resultaten visade att foderutbudet kan ökas med ca 20 % genom att dra ihop toppar och grenar i samband med slutavverkning och gallring i talldominerad skog. Foderutnyttjandet och tätheten av älg var högre i gallringshuggningarna än i slutavverkningarna, men påverkades bara i liten grad av rissepareringen. Viktigast för foderutnyttjandet efter avverkning var dock exponeringstiden: bestånd avverkade sent på hösten eller tidigt på vintern hade en tiofald högre sannolikhet att utnyttjas som foderplats av älg jämfört med bestånd som avverkades under högvintern (Manus/ Edenius et al. inskickat till European Journal of Forest Research). Även om vi inte kunde se någon tydlig effekt av rissepareringen på foderutnyttjandet så vill inte avfärda åtgärden då vi ser en stor förbättringspotential i val av lämpliga objekt samt i utförande. Tilläggas bör att avverkningskostnaderna inte påverkades av risseparering i slutavverkning men ökade något i gallringshuggningar. Vidare var avverkningskostnaderna högre i blandskogsbestånd än i trädslagsrena bestånd (Ronny Lövstrand, Sveaskog).



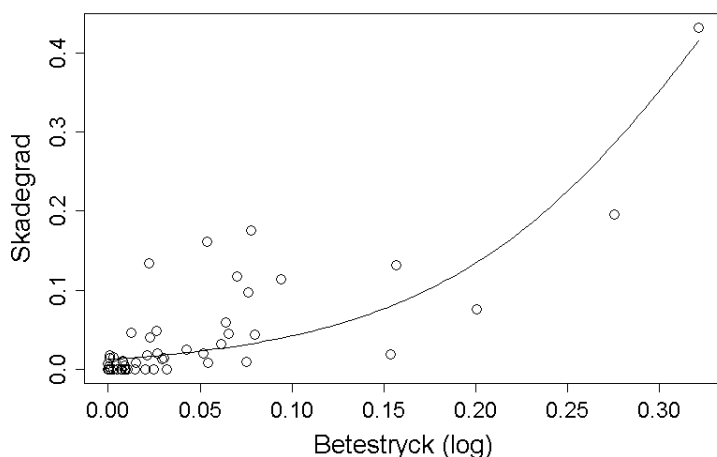
Figur 11. Mängd tallkvist (kg per ha, torrsvikt) tillgänglig i föryngringsavverkning (final felling) och gallringshuggning (commercial thinning) efter risseparering (staplarna längst till vänster) och utan risseparering (andra stapelgruppen från vänster), samt motsvarande värden för mängden betade tallkvistar (till höger).

Vi har inte kunnat utvärdera effekterna av viltanpassad välgkantshuggning på foder­mängder och nyttjande, beroende på stor variation i kvaliteten i utförandet samt att åtgärden inte genomfördes i planerad omfattning. Eftersom viltfoderproducerande åtgärder faller ut olika snabbt i tiden har det inte varit möjligt att utvärdera effekterna av viltanpassad röjning (högröjning) under programperiod. Tio högröjda och tio konventionellt röjda talldominerade ungskogsbestånd i Malingsbo och sju bestånd av vardera typen i Misterhult inventerades tre år efter röjning i maj 2013. Analys av resultaten pågår inom ramen för ett examensarbete och ett vetenskapligt manus är under utarbetande. .

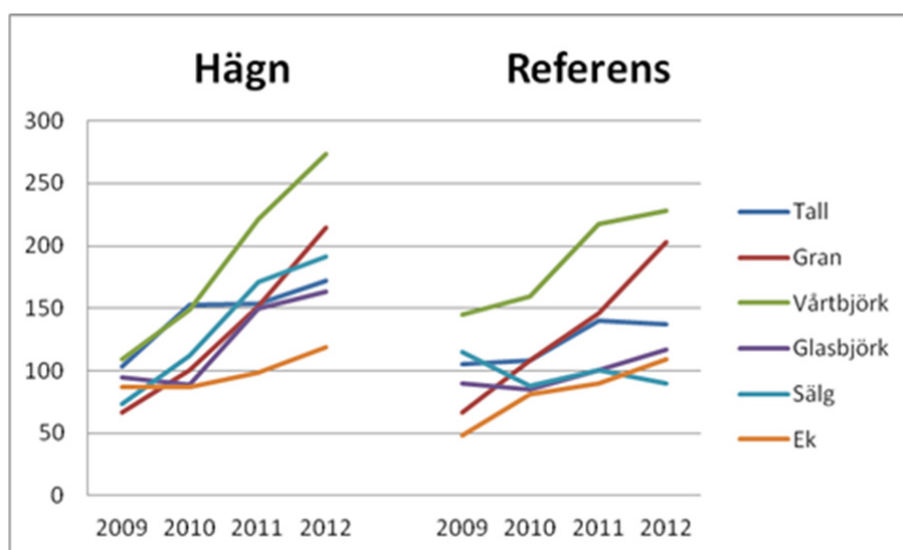
Det har inte varit möjligt att utvärdera vilka effekter de foderskapande åtgärderna haft på betetrycket och skador på landskapsnivå under programperioden. Främsta anledningarna därtill är att utfallet av mängden utförda foderskapande åtgärder blev mindre än det planerade, vidare att åtgärderna sattes in så sent (huvuddelen av åtgärderna utfördes under vintern 2010/2011) att effekterna inte hunnit slå igenom innan programmet avslutades (2012).

Tema 3: Förbättrade instrument för övervakning av viltpopulationerna

Relationer mellan betestryck, älgthet och skogsskador har analyserats på landskapsnivå baserat på data från basininventeringarna i foderprojektet (Faktablad/ Roberge m fl. 2012). Det mest intressanta resultatet är att det finns ett starkt samband mellan förekomst av stamskador och betestrycket på tall. Inventeringsmetoder som fokuserar på stamskador kan därigenom förväntas ge en bra indikation på betestryckets omfattning (och vice versa).



Figur 12. Samband mellan skadegrad (andel träd med stamskador) och betestryck (andel betade fjolårsskott) för 60 unga talldominerade bestånd i närheten av SLU:s forskningsstation vid Grimsö Bergslagen. Kurvan visar den passade statistiska modellen.



Figur 13. Genomsnittlig höjd (cm) hos högsta träd av olika trädslag innanför hägn och på oskyddad referens mellan 2009 och 2012 i Misterhultsområdet.

En försöksverksamhet med referenshägn etablerades i Misterhultstrakten och pågår fortfarande vid programmets slut. Efter höstinventeringen 2013 kommer försöket att utvärderas vetenskapligt (Faktablad/ Bergqvist m fl. 2012). Ytterligare en försöksverksamhet med referenshägn har etablerats tillsammans med Holmen skog på deras innehav.

Referenslista Temaforskningsprogrammet Vilt och Skog

Artiklar, populärvetenskap

1. Antonsson, O. 2012. Barometern.se, Oskarshamns-Tidningen. 2008-09-08.
2. Antonsson, O. Forskning ska leda till mer viltfoder. Svensk Jakt Nyheter. November 2008.
3. Brännström, B. Storsatsning på forskning om älgbetet. Västerbottenkuriren. 2008-01-23.
4. Ericsson, G., Eklund, N.-O., Bergström, R., & Sahlsten, J. 2009. Att utfodra älgar - hur påverkas skogen? Svensk Jakt 11: 54-55. (In Swedish).
5. Gyllin, P. 2008. Stubbar ska minska viltskador på skog. NA. 2008-10-12.
6. Månsson, J. 2008. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 1 - 2008-03-11.
7. Månsson, J. 2008. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 2 - 2008-05-29.
8. Månsson, J. 2008. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 3 - 2008-11-12.
9. Månsson, J. 2009. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 4 - 2009-05-16.
10. Månsson, J. 2009. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 5 - 2009-10-01.
11. Nilsson, L., Månsson, J., & Bergström, R. 2009. Viltåkrar - ger tonvis med mat. Svensk Jakt 7/09.
12. Roberge, J.-M. 2010. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 6 - 2010-02-05.
13. Roberge, J.-M. 2010. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 7 - 2010-04-06.
14. Roberge, J.-M. 2010. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 8 - 2010-09-30.
15. Roberge, J.-M., Edenius, L., & Ranvald, C. 2011. Projekt viltbete och foderproduktion. Nyhetsbrev 9 - 2011-09-30.
16. Ödman, L. 2008. Mer foder till Sveaskogs älgar. Svensk Jakt Nyheter. Februari 2008.

Bokkapitel

1. Andrén, H., Månsson, J., Lunderg, P., Danell, K., Bergström, R., & Göransson, G. 2010. Viltpopulationens storlek. Ch. 3, pp. 31-47 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.

2. Bergström, R., Karlsson, J., Hake, M., Michanek, G., Christiernsson, A., Danell, K., & Risberg, P. 2010. Åtgärder - minska viltskadorna. Ch. 18, pp. 272-287 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.
3. Lundberg, P., Kjellander, P., Hörnell-Willebrand, M., Elmberg, J., Liberg, O., Ericsson, G., Andrén, H., Spong, G., & Thulin, C-G. 2010. Åtgärder - beskattning . Ch. 16, pp. 234-257 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.
4. Lundberg, P., Mörner, T., Bergström, R., Danell, K., Elmberg, J., & Ericsson, G. 2010. Viltpopulationer och deras dynamik. Ch. 4, pp. 48-73 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.
5. Månsson, J., Bergström, R., Emanuelsson, U., Göransson, G., Helldin, J-O., & Bergqvist, G. 2010. Viltmiljöerna. Ch. 7, pp. 91-113 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.
6. Robinson, S., Wiedemann, C., Michel, S., Zhumabayev, Y., & Singh, N. 2012. Pastoral tenure in Central Asia: Theme and variation in the five former Soviet Republics. Ch. 11, pp. 239-274 in Rangeland Stewardship in Central Asia. Squires, V. (ed). Springer.
7. Willebrand, T., Ericsson, G., Andrén, H., & Liberg, O. 2010. Populationsekologi - tre exempel. Ch. 5, pp. 75-85 in Vilt, Människa & Samhälle. Danell, K., & Bergström, R. (eds). Liber.

Examensarbeten

1. Eklund, N.-O. 2009. Moose distribution and browsing close to a feeding station. Master's thesis in Biology, 2009:22. Dept. of Forest Ecology and Management. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.
2. Ernebrink, T. 2007. Älgfoder och betesutnyttjande längs skogsbilvägar. Master's thesis in Conservation Biology, Nr.173. Dept. of Ecology. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Uppsala & Grimsö. (In Swedish, abstract in English).
3. Forslund, I. 2012. Viltanpassad röjning längs skogsbilvägar som en foderskapande åtgärd för älgen (Ungulate-adapted forest roadside clearing as a forage production measure for moose). Master's thesis in Biology, 2012:2. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.
4. Haydn, A. 2012. Calving site selection by moose (*Alces alces*) along a latitudinal gradient in Sweden. Master's thesis in Biology. Dept. of Integrative Biology and Biodiversity Research. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.
5. Jonsson, F. 2007. Den Öländska älgstammens förvaltning - en granskning av förvaltningsplanerna och jaktens upplägg (Moose Management on Öland A Review of the Management Plans and the Hunting Strategy). Master's thesis in Biology, 2007:2. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.
6. Komstedt, K. 2012. Clover (*Trifolium spp.*) gamefields: Forage production, utilization by ungulates and browsing on adjacent forest. Master's thesis in Biology, 2012:5. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.
7. Koster, B. 2012. Neighborhood effects as a plant defense against ungulate herbivory. Master's thesis in Biology, 2012:9. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.

8. Langenberg, R. H. M. 2009. Habitat Selection by Migrating moose (*Alces alces*) in Northern Sweden. A study for the Major Wildlife Management . *Van Hall Larenstein*, University of Applied Sciences, Leeuwarden.
9. Lidberg, M. 2011. Klövviltets nyttjande av foderraps på viltåker och betespåverkan på angränsande skog (Ungulate use of rapeseed on game fields and browsing pressure in surrounding forest). Master's thesis in Biology, 2011:9. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå.
10. Lindberg, J. In press. Selection of habitat and resources during migration by a large mammal. Master Thesis in Biology, 2013:2, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
11. Lindqvist, S. Moose foraging patterns: Implications for the use of browsing indices. Master's thesis in Biology, 2012:17. Dept. of Ecology. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
12. Lojander, P. In press. Site fidelity of a migratory species towards its annual range. Master's thesis in Biology, 2013:1. Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå.
13. Nilsson, L. 2009. Forage production and summer use by ungulates on game fields and surrounding areas. Master's thesis in Biology, 2009:3. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
14. Noell, S. 2013. Effects of brown bear (*Ursus arctos*) odour on the patch choice and behaviour of different ungulate species. Master's thesis in Biology, in press. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU)..
15. Olsson, M. 2008. Variation of moose (*Alces alces*) damage to Scots pine (*Pinus sylvestris*) in young forest stands. Master's thesis in Biology, 2008:16. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
16. Otto, P. 2013. Winter feeding site choice of ungulates in relation to food quality. Master's thesis in Biology, 2013:10. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
17. Sjöberg, J. 2013. Relationship between moose (*Alces alces*) home range size and crossing wildlife fences. Kandidatuppsats. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
18. Stigsdotter, A. 2009. A risk analysis of moose close to roads. Master's thesis in Biology, 2009:2. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
19. Vyšínová, L. 2010. Determinants of winter browsing intensity on young Scots pine (*Pinus sylvestris*) by moose (*Alces alces*) across a bio-geographical gradient in Sweden. Master's thesis in Biology, 2010:6. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
20. Wallén, M. 2010. The distribution of Moose (*Alces alces*) during winter in southern Sweden : a response to food sources? Master's thesis in Biology, 2010:9. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).

21. Wong, J. 2013. Effects of African elephant (*Loxodonta Africana*) on forage opportunities for local ungulates through pushing over trees. Master's thesis in Biology, 2013:12. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
22. Zwennes, K. 2009. Movement behaviour of moose (*Alces alces*) during the rutting period. *Van Hall Larenstein*, University of Applied Sciences, Leeuwarden.

Faktablad

1. Bergström, R., Månsson, J., Kindberg, J., Pehrson, Å., Ericsson, G., & Danell, K. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 3: Spillningsinventering för älg. Fakta Skog Nr 12, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
2. Bergqvist, J., Roberge, J.-M., Edenius, L., & Ericsson, G. 2012. Kunskap om Vilt och Skog 2: Referenshän som instrument i viltförvaltningen. Fakta Skog Nr 13, 2012. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
3. Danell, K., Ball, J. P., Bergström, R., Ericsson, G., Kindberg, J., & Sand, H. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 4: Älgkalvvikter - ett konditionsmått. Fakta Skog Nr 13, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
4. Edenius, L., Kempe, G., Bergström, R., & Danell, K. 2008. Föryngring av asp i Sveriges skogar 1953-2007. Fakta Skog Nr 14, 2008. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
5. Edenius, L., & Hörnell-Willebrand, M. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 5: Flyginventering. Fakta Skog Nr 14, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
6. Edenius, L., Månsson, J., Jansson, G., & Dahl, Fredrik. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 9: Referensområden som verktyg för viltförvaltningsunderlag. Fakta Skog Nr 18, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
7. Edenius, L., Roberge, J.-M., Månsson, J., & Ericsson, G. 2012. Kunskap om Vilt och Skog 3: Risseparering som foderskapande åtgärd för klövvilt vid föryngringsavverkning och gallring. Fakta Skog Nr 14, 2012. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
8. Ericsson, G., & Kindberg, J. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 2: Älgobservationer (Älgobs). Fakta Skog Nr 11, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
9. Jarnemo, A., Sand, H., Dalin, A.-M., & Malmsten, J. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 6: Åldersstruktur och reproduktion. Fakta Skog Nr 15, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
10. Kalén, C., Holm, S., Bergquist, J., & Roberge, J.-M. 2009. Vidareutveckling av pågående viltskadeinventeringar. Meddelande 5: 2009. Swedish Forest Agency.
11. Kindberg, J., Ericsson, G., Bergström, R., & Danell, K. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 1: Avskjutningsstatistik för älg. Fakta Skog Nr 10, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
12. Månsson, J., Roberge, J.-M., Edenius, L., Bergström, R., Nilsson, L., Komstedt, K., Lidberg, M., & Ericsson, G. 2012. Kunskap om Vilt och Skog 4: Viltåkrar - foderproduktion och indirekta effekter på skogen. Fakta Skog Nr 15, 2012. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).

13. Neumann, W., Ericsson, G., Sävberger, L., & Seiler, A. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 12: Älg och trafik. Fakta Skog Nr 21, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
14. Roberge, J.-M., Månsson, J., Edenius, L., Lindqvist, S., & Ericsson, G. 2012. Kunskap om Vilt och Skog 1: Vad visar inventeringar av älgskador och betestryck i skog? Fakta Skog Nr 12, 2012. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
15. Öhman, K., Edenius, L., & Holmström, H. 2011. Adaptiv älgförvaltning nr 11: Den svenska älgstammens förvaltning och foderprognoser. Fakta Skog Nr 20, 2011. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).

Försöksdesign

1. Larsson-Stern, M. 2010. Skötselinstruktion för risseparering vid föryngringsavverkning, gallring och fröträdsavveckling inom foderprojektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
2. Larsson-Stern, M. 2010. Skötselinstruktion för viltanpassad vägkantshuggning inom foderprojektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
3. Larsson-Stern, M. 2011. Skötselinstruktion för midjeröjning inom foderprojektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
4. Pedersen, S. M., & Roberge, J.-M. 2010. Skötselinstruktion för frihuggning av ek inom foder projektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
5. Roberge, J.-M., & Hammarskjöld, S. 2010. Skötselinstruktion för utfodring inom foderprojektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
6. Roberge, J.-M., Nilsson, K., & Hammarskjöld, S. 2010. Skötselinstruktion för viltåkrar inom foderprojektet. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).

Manualer

1. Bergström, R., Månsson, J., Kindberg, J., Pehrson, Å., Ericsson, G., & Danell, K. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Spillningsinventering av älg. Manual nr 3. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
2. Danell, K., Ball, J. P., Bergström, R., Ericsson, G., Kindberg, J., & Sand, H. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Älgkalvvikter. Manual nr 4. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
3. Edenius, L., & Hörnell-Willebrand, M. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Flyginventering av älg. Manual nr 5. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
4. Edenius, L., Månsson, J., Jansson, G., & Dahl, Fredrik. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Nationella referensområden för älg. Manual nr 9. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).
5. Ericsson, G., & Kindberg, J. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Älgobservationer (Älgobs). Manual nr 2. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).

6. Kindberg, J., Ericsson, G., Bergström, R., & Danell, K. 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) - Avskjutningsstatistik för älg. Manual nr 1. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). (In Swedish).

Rapporter

1. Dettki, H., Sahlsten, J., Lindberg, D-E., Neumann, W., & Ericsson, G. 2009. Samverkan för utveckling av älgförvaltningsverktyg. Slutrapport 2009. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
2. Edenius, L., Roberge, J.-M., Månsson, J., Ericsson, G., & Bergström, R. 2012. Viltbete och Foderproduktion, Inventeringsresultat våren 2011. Rapport 1. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
3. Ericsson, G., Neumann, W., Dettki, H., Bergström, R., Hågeryd, A., Andersson, E., & Nordström, Å. 2010. Årsrapport GPS - älgarna Växjö 2009/2010. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
4. Ericsson, G., Neumann, W., Dettki, H., Bergqvist, G., Bergström, R., Andersson, E., & Nordström, Å. 2010. Årsrapport SYDÄLG/ GPS - älgarna Öster Malma 2009/2010. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
5. Ericsson, G., Dettki, H., Kagervall, A., Sundgren, B., Geibrink, O., Neumann, W., Andersson, E., Nordström, Å., & Edenius, L. 2011. FÖRVALTNINGSMÄRKNING ÄLG I NORRBOTTEN: Underlag för framtida adaptiv förvaltning, Slutrapport Överkalix/ Kalixdalen 2008/2010. Rapport 2. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
6. Ericsson, G., Neumann, W., Dettki, H., Bergqvist, G., Bergström, R., Andersson, E., & Nordström, Å. 2011. Årsrapport SYDÄLG Öster Malma 2010/2011. Rapport 5. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
7. Ericsson, G., Dahlin, A. M., & Malmsten, J. 2011. Rapport. Insamling av käkar och reproduktionsorgan i Växjö, Kronoberg 2010/2011. Rapport 7. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
8. Ericsson, G., Dahlin, A. M., & Malmsten, J. 2012. Rapport. Insamling av käkar och reproduktionsorgan i Växjö, Kronoberg 2011/2012. Rapport 5. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
9. Ericsson, G., Dahlin, A. M., & Malmsten, J. 2012. Återrapportering Insamling Öster Malma/ Södermanland 2011/2012. Rapport 6. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
10. Ericsson, G., Neumann, W., Dettki, H., Pettersson, J., Granström, Å., Singh, N., Andersson, E., Nordström, Å., & Arnemo, J. 2012. ICEMOOSE. Rapport om GPS-älgarna i Nikkaluokta, Norrbotten 2010-2012. Rapport 7. Dept. of Wildlife, Fish and

Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).

11. Månsson, J., Ericsson, G., & Bergström, R. 2008. Projekt Viltbete och Foderproduktion. Inventeringsresultat våren 2008, Klövviltsindex, betestryck och skadegrad. Resultatrapport 1. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
12. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bergström, R., Nilsson, K., Andersson, E., & Nordström, Å. 2011. Årsrapport GPS - älgarna Misterhult 2010/2011. Rapport 6. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
13. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bergström, R., Hågeryd, A., Andersson, E., & Nordström, Å. 2011. Rapport 4. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
14. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bergström, R., Hågeryd, A., Andersson, E., & Nordström, Å. 2012. Årsrapport GPS - älgarna Växjö 2011/2012. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
15. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bergström, R., Nilsson, K., Andersson, E., & Nordström, Å. 2012. Årsrapport GPS - älgarna Misterhult 2011/2012. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
16. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bergqvist, G., Bergström, R., Andersson, E., & Nordström, Å. 2012. Årsrapport SYDÄLG Öster Malma 2011/2012. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).
17. Roberge, J.-M., Månsson, J., Ericsson, G., & Bergström, R. 2009. Projekt Viltbete och Foderproduktion. Inventeringsresultat våren 2009, Klövviltsindex, betestryck och skadegrad. Resultatrapport 2. Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Umeå. (In Swedish).

Vetenskapliga arbeten, peer-reviewed

1. Bull, J. W., Suttle, K. B., Gordon, A., Singh, N. J., & Milner-Gulland, E. J. In press. Biodiversity offsets in theory and practice. - *Oryx*.
2. Bull, J. W., Suttle, K. B., Singh, N. J., & Milner-Gulland, E. J. 2013. Conservation when nothing stands still: moving targets and biodiversity offsets. - *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 203-210.
3. Bunnefeld, N., Baines, D., Newborn, D., & Milner-Gulland, E. J. 2009. Factors affecting unintentional harvesting selectivity in a monomorphic species. - *Journal of Animal Ecology* 78: 485–492.
4. Bunnefeld, N., Börger, L., van Moorter, B., Rolandsen, C. M., Dettki, H., Solberg, E. J., & Ericsson, G. 2011. A model-driven approach to quantify migration patterns: individual, regional and yearly differences. - *Journal of Animal Ecology* 80: 466-476.
5. Bunnefeld, N., Hoshino, E., & Milner-Gulland, E. J. 2011. Management strategy evaluation: A powerful tool for conservation? *Trends in Ecology and Evolution* 26: 441-447.

6. Bunnefeld, N., Reuman, D. C., Baines, D., & Milner-Gulland, E. J. 2011. Impact of unintentional selective harvesting on the population dynamics of red grouse. - *Journal of Animal Ecology* 80: 1258-1268.
7. Bunnefeld, N., & Phillimore, A. B. 2012. Island, archipelago and taxon effects: mixed models as a means of dealing with the imperfect design of nature's experiments. - *Ecography* 35: 15-22.
8. Bunnefeld, N., Edwards, C. T. T. E., Atickem, A., Hailu, F., & Milner-Gulland, E. J. 2013. Incentivizing monitoring and compliance in trophy hunting. - *Conservation Biology* (online early, Open Access).
9. Cromsigt, J. P. G. M. & Te Beest, M. In review. The return of an apex herbivore - landscape-level impacts of white rhino in Kruger National Park. *Journal of Ecology*.
10. Cromsigt, J. P. G. M., Kerley, G. I. H., & Kowalczyk, R. 2012. The difficulty of using species distribution modelling for the conservation of refugee species - the example of European bison. - *Diversity and Distributions* 18: 1253-1257.
11. Cromsigt, J. P. G. M., Kuijper, D. P. J., Adam, M., Beschta, R. L., Churski, M., Eycott, A., Kerley, G. I. H., Mysteryd, A., Schmidt, K., & West, K. 2013. Hunting for fear: innovating management of human - wildlife conflicts. - *Journal of Applied Ecology* 50: 544-549.
12. Dettki, H., & Ericsson, G. 2008. Screening radiolocation datasets for Movement strategies with time series segmentation. - *Journal of Wildlife Management*, 72: 535-542.
13. Edenius, L. & Ericsson, G. 2007. Aspen demographics in relation to spatial context and ungulate browsing: Implications for conservation and forest management. - *Biological Conservation* 135: 293-301.
14. Edenius, L., Ericsson, G., Kempe, G., Bergström, R., & Danell, K. 2011. The effects of changing land use and browsing on aspen abundance and regeneration: a 50-year perspective from Sweden. - *Journal of Applied Ecology* 48: 301-309.
15. Edenius, L., Roberge, J.-M., Månsson, J. & Ericsson, G. 2013. Ungulate-adapted forest management: effects of slash treatment at harvest on forage availability and use. *European Journal of Forest Research* (under revision).
16. Ezebilo, E. E. Sandström, C., & Ericsson, G. 2012. Browsing damage by moose in Swedish forests: assessments by hunters and foresters. - *Scandinavian Journal of Forest Research* 27: 659-668.
17. Fontaneto, D., Bunnefeld, N., & Westberg, M. 2012. Long-term survival of microscopic animals under desiccation is not so long. - *Astrobiology* 12: 863-869.
18. Knott, E. J., Bunnefeld, N., Huber, D., Reljić, S., Kereži, V., & Milner-Gulland, E. J. 2013. The potential impacts of changes in bear hunting policy for hunting organisations in Croatia. - *European Journal of Wildlife Research* (online early, Open Access).
19. Kinahan, A., & Bunnefeld, N. 2012. Effectiveness and cost efficiency of monitoring mountain nyala in the Bale Mountains National Park, Ethiopia. - *Endangered Species Research* 18: 105-114.
20. Levin, N., Tulloch, A., Gordon, A., Mazor, T., Bunnefeld, N., & Kark, S. 2013. Incorporating socio-economic and political factors of collaboration between countries into marine conservation planning: The Mediterranean Sea as a case study. - *BioScience* 63: 547-563.

21. van Moorter, B., Bunnefeld, N., Panzacchi, M., Rolandsen, C., Solberg, E., & Saether, B. E. 2013. Understanding scales of movement: Animals ride waves and ripples of environmental change. - *Journal of Animal Ecology* 82: 770-780.
22. van Moorter, B., Bunnefeld, N., Panzacchi, M., Rolandsen, C. M., Solberg, E. J., & Sæther, B-E. In press. Understanding scales of movement: animals ride waves and ripples of environmental change. - *Journal of Animal Ecology*.
23. Magnhagen, C., & Bunnefeld, N. 2009. Express your personality or go along with the group: what determines the behavior of shoaling perch? - *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276: 3369–3375.
24. Majic, A., Marino, A., Huber, D., & Bunnefeld, N. 2011. Dynamics of public attitudes toward bears and the role of bear hunting in Croatia. - *Biological Conservation* 144: 3018-3027.
25. Martin, S. M., Lorenzen, K., & Bunnefeld, N. 2013. Fishing farmers: fishing, livelihood diversification and poverty in rural Laos. - *Human Ecology* (online early).
26. Milner-Gulland, E. J., Arroyo, B., Bellard, C., Blanchard, J., Bunnefeld, N., Delibes-Mateos, M., Edwards, C., Nuno, A., Palazy, L., Reljic, S., Riera, P., & Skrbinek, T. 2010. New directions in Management Strategy Evaluation through cross-fertilisation between fisheries science and terrestrial conservation. - *Biology Letters* 6: 719-722.
27. Månsson, J., Bergström, R., & Danell, K. 2009. Fertilization - Effects on deciduous tree growth and browsing by moose. - *Forest Ecology and Management* 258: 2450-2455.
28. Månsson, J., Bergström, R., Pehrson, Å., Skoglund, M., & Skarpe, C. 2010. Felled Scots pine (*Pinus sylvestris*) as supplemental forage for moose (*Alces alces*): Browse availability and utilization. - *Scandinavian Journal of Forest Research* 25: 21-31.
29. Månsson, J., Bunnefeld, N., Andrén, H., & Ericsson, G. 2012. Spatial and temporal predictions of moose winter distribution. - *Oecologia* 170: 411-419.
30. Neumann, W., Martinuzzi, S., Estes, A. B., Pidgeon, A. M., Dettki, H., Ericsson, G., & Radeloff, V. C. In review. Opportunities for the application of advanced remotely-sensed data in ecological studies of terrestrial animal movement. - *Journal of Applied Ecology*.
31. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., & Arnemo, J. M. 2011. Effect of immobilizations on the activity and space use of female moose (*Alces alces*). - *Canadian Journal of Zoology* 89: 1013-1018.
32. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bunnefeld, N., Keuler, N. S., Helmers, D. P., & Radeloff, V. C. 2012. Difference in spatiotemporal patterns of wildlife road-crossings and wildlife-vehicle collisions. - *Biological Conservation* 145: 70-78.
33. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Radeloff, V. C. 2013. Behavioural response to infrastructure of wildlife adapted to natural disturbances. - *Landscape and Urban Planning* 114: 9-27.
34. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bunnefeld, N., Keuler, N. S., Helmers, D. P., & Radeloff, V. C. 2012. Reducing roadkill: driver awareness needs improving. Science for Environment Policy: European Commission DG Environment News Alert Service. SCU, The University of the West of England (ed.), Bristol.
35. Neumann, W., Ericsson, G., Dettki, H., Bunnefeld, N., Keuler, N. S., Helmers, D. P., & Radeloff, V. C. 2012. Difference in spatiotemporal patterns of wildlife road-crossings and wildlife-vehicle collisions. - *Biological Conservation* 145: 70-78.

36. Nichols, R. V., Cromsigt, J. P. G. M., & Spong, G. To be submitted. biteDNA confirms the dietary niche breadth hypothesis in mammalian herbivores. - *Oecologia*?
37. Nuno, A., Bunnefeld, N., & Milner-Gulland, E. J. 2013. Matching observations and reality: using simulation models to improve monitoring under uncertainty in the Serengeti. - *Journal of Applied Ecology* 50: 488-498.
38. Nuno, A., Bunnefeld, N., Naiman, L., & Milner-Gulland, E. J. 2013. Applying novel approaches to assess the prevalence and drivers of illegal bushmeat hunting in the Serengeti. - *Conservation Biology* (online early, Open Access).
39. Papworth, S., Bunnefeld, N., Slocombe, K., & Milner-Gulland, E. J. 2012. Movement ecology of human resource users: using net squared displacement, biased random bridges and resource utilisation functions to quantify hunter and gatherer behaviour. - *Methods in Ecology and Evolution* 3: 584-594.
40. Pettorelli, N., Ryan, S., Mueller, T., Bunnefeld, N., Jedrzejewska, B., Lima, M., & Kausrud, K. 2011. The unforeseen successes of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in animal ecology. - *Climate Research* 46: 15-27.
41. Sahlsten, J., Bunnefeld, N., Månsson, J., Ericsson, G., Bergström, R., & Dettki, H. 2010. Can supplementary feeding be used to redistribute moose *Alces alces*? - *Wildlife Biology* 16: 85-92.
42. Schluter, M., McAllister, R. R. J., Holker, F., Quaas, M., Arlinghaus, R., Bunnefeld, N., Eisenack, N., Milner-Gulland, E. J., Muller, B., Nicholson, E., & Stoven, M. 2012. New horizons for managing the environment: A review of coupled social-ecological systems modeling. - *Natural Resource Modeling* 25: 219-272.
43. Singh, N. J., Börger, L., Dettki, H., Bunnefeld, N., & Ericsson, G. 2012. From migration to nomadism: movement variability in a northern ungulate across its latitudinal range. - *Ecological Applications* 22: 2007-2020.
44. Singh, N. J., & Bagchi, S. 2013. Applied ecology in India: scope of science and policy to meet contemporary environmental and socio-ecological challenges. - *Journal of Applied Ecology* 50: 4-14.
45. Singh, N. J., & Ericsson, G. In review. Linking animal movement to demography - identifying offspring survival from female movements. - *Biology Letters*.
46. Singh, N. J., Kidd, D., & Coulson, T. In review. Daring to link big: linking global datasets on life history, geography and phylogeny to population dynamics. - *Methods in Ecology and Evolution*.
47. Singh, N. J., Danell, K., Edenius, L., & Ericsson, G. In review. A socio-ecological approach for landscape scale monitoring of widely distributed species. - *Ecology and Society*
48. Smit, C., Kuijper, D. P. J., Prentice, D., Wassen, M. J., & Cromsigt, J. P. G. M. 2012. Coarse woody debris facilitates oak recruitment in Białowieża Primeval Forest, Poland. - *Forest Ecology and Management* 284: 133-141.
49. Struve, J., Lorenzen, K., Blanchard, J., Börger, L., Bunnefeld, N., Edwards, C., Hortal, J., MacCall, A., Matthiopoulos, J., van Moorter, B., Ozgul, A., Royer, F., Singh, N., Yesson, C., & Bernard, R. 2010 Lost in space? Searching for directions in the spatial modeling of individuals, populations and species ranges. - *Biology Letters* 6: 575-578.
50. Støen, O.-G., Neumann, W., Ericsson, G., Swenson, J. E., Dettki, H., Kindberg, J., & Nellemann, C. 2010. Behavioural response of moose *Alces alces* and brown bears

Ursus arctos to direct helicopter approach by researchers. - Wildlife Biology 16: 292-300.

51. Zakrisson, C., Ericsson, G., & Edenius, L. 2007. Effects of browsing on recruitment and mortality of European aspen (*Populus tremula* L.). - Scandinavian Journal of Forest Research 22: 324-332.