



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi
Grimsö forskningsstation

Rönn, asp, sälg och ek i skogslandskapet - effekter av skogsbruk och bete i nordöstra Uppland

Rowan, aspen, sallow and oak in the forest landscape
– effects of forest management and browsing in northeastern
Uppland

Filip Ånöstam



Utbildning Biologi och miljövetenskap Kandidatarbete 15 hp
Uppsala 2015

Självständigt arbete/Examensarbete / SLU, Institutionen för ekologi 2015:12



Rönn, asp, sälg och ek i skogslandskapet - effekter av skogsbruk och bete i nordöstra Uppland

— Rowan, aspen, sallow and oak in the forest landscape- effects of forest management and
browsing in northeastern Uppland

Filip Ånöstam

Handledare:	Johan Månsson, SLU, institutionen för ekologi
Bitr. handledare:	Fredrik Widemo, SLU, institutionen för vilt, fisk och miljö
Examinator:	Andreas Seiler, SLU, institutionen för ekologi

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Biologi- kandidatarbete
Kurskod: EX0689
Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2015
Omslagsbild: Filip Ånöstam
Serietitel: Självständigt arbete/Examensarbete / SLU, Institutionen för ekologi
Löpnnummer: 2015:12
Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: RASE, rönn, asp, sälg, ek, betestryck, rekrytering, transekt, provyta, grundyta,
signifikans

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi
Grimsö forskningsstation

Sammanfattning

Under de senaste årtiondena har mängden rönn, asp, sälg, ek (RASE) minskat i de svenska skogarna. RASE är älgens favoritföda och bär en stor biologisk mångfald vilket gör att minskningen är ett stort problem. Därför är mitt syfte med detta arbete att undersöka vad som påverkar mängden och rekrytering/förekomst av dessa arter.

Inom Österbybruks älgförvaltningsområde lades tjugofem transekter upp. Vardera transekt var 400 m lång varav 100 m på ett uppväxt hygge och 300 meter i äldre skog. Inom transekten lades det ut provytor med 50 meters avstånd, 2 på hygget och 6 i skogen. När en individ av RASE med en höjd över 30 cm påträffades i transekten mättes höjden, diametern, betestrycket och antal stammar. I provytorna noterades även grundytan och diametern på de tre beståndsbildande träden.

Det fanns betydligt mer RASE på hygget än i skogen och de individer av rönn som växte på hygget var tjockare, bestod av fler stammar och hade fler skott. Då åldern var relativt låg på de funna individerna så påvisar det att en naturlig förnygring sker inne i skogen och på hyggerna. Granskogen hyste dock mycket mindre rönn än övriga skogar. För sälg fanns ingen skillnad i förekomst beroende på skogstyp, men skillnad fanns mellan hygge och skog.

Resultatet tyder på att en ökande mängd planteringar med gran på lång sikt kommer försvåra för rönnen att förnygras och bli trädbildande. Betestrycket på RASE var högt jämfört med andra arter t.ex. tall, vilket gör att det troligen ytterligare begränsar tillväxten.

Abstract

During the last decades, rowan, aspen, sallow and oak (RASO) have decreased in the Swedish forests. RASO are important for many species and the decrease in abundance is therefore a threat to biodiversity. RASO is the moose's favorite diet during the winter. The purpose of this essay is to investigate how browsing and forest management affects presence and recruitment of these four tree species.

The field survey took place in Österbybruk's moose management area in northeastern Uppland. Along 25 transects in young and old forests, RASO specimens were counted and measured (diameter, height and the browsing rate). Furthermore, sample plots were surveyed every 50m along the transect. Within the plots, trees were counted and measured and the stand basal area and the diameter of the trees forming the stand were estimated. Moreover, pellet groups from moose were counted.

In young forests (2-6 meters tall), we found significantly more RASO than in older forests and individuals of rowan were thicker, had more shoots and more stems per individual. Because the age of the individuals was relatively low it indicates that regeneration in the forest occurs. Spruce forest had fewer rowans than other forest types. Sallow was significantly more abundant in the young forests than in the older.

The results suggest that an increasing abundance of spruce stands may make it harder for rowan to regenerate in forest. Forest management may thereby support the regrowth of RASO by choosing other species than spruce when replanting forests and by promoting deciduous trees when thinning.

Browsing by moose was high on RASO compared to other species like Scot's pine, which suggests that the moose may also have an impact on the regeneration of these species.

Innehåll

Introduktion.....	6
Material och metod	7
Områdesbeskrivning.....	7
INSAMLING AV DATA	8
<i>Transekten.....</i>	8
<i>Provyta, hygge och i uppvuxen skog</i>	9
STATISTISK ANALYS.....	9
<i>Fördelning av fynd och dess ålder.....</i>	9
<i>Förändringar i förekomst och morfologi av RASE inom transekterna ...</i>	9
<i>Ljusinsläppets påverkan på förekomst och mängden RASE</i>	10
<i>Betetryckets förändring i förhållande till mängden RASE</i>	10
Resultat.....	11
<i>Fördelning av fynd och dess ålder.....</i>	11
<i>Förändringen i förekomsten och morfologi av RASE i transekterna....</i>	12
<i>Ljusinsläppets påverkan på förekomst och tillväxt av RASE</i>	16
<i>Betetryckets förändring i förhållande till mängden RASE</i>	18
Diskussion.....	19
Slutsats	22
Acknowledgement.....	22
REFERENSER	23

Introduktion

Miljömålet levande skogar är ett mål som är till för att skogarna ska hålla en hög biologisk mångfald där en av utmaningarna är “*att anpassa skogsbrukets metoder så att de bevarar och utvecklar skogens natur och kulturvärden och samtidigt är konkurrenskraftiga*” (Miljömål, 2015).

Förekomsten av RASE, rönn (*Sorbus aucuparia*), asp (*Populus tremula*), sälg (*Salix caprea*) och ek (*Quercus robur*) har minskat i de Svenska skogarna under en lång tid (Edenius, et al., 2011). Detta leder till en lägre biologisk mångfald då många organismer på ett eller annat sätt är knutna till trädbildande individer av dessa arter (Edenius & Ericsson, 2015). En anledning till minskningen är den omfattande bekämpningen av lövträd som skett sedan 70-talet för att minska konkurrensen och sjukdomsspridning (Edenius, et al., 2011). Dock har nu skogsbruket de senaste åren fått upp ögonen för vikten av att spara värdefulla träd vilket syns i även praktiken (Christiansen, 2014).

Under vintern är älgen (*Alces alces*) huvudsakligen kvistbetare, men under vår och sommar äter älgen även örter och löv. Blåbärris och ljung äts under hela året (Cederlund, et al., 1980)). Betningen på dessa arter har en betydande påverkan på artsammansättningen (Speed, et al., 2013). RASE är rankat som älgens favoritföda (Månsson, 2007). Efter RASE kommer en (*Juniperus communis*) och vårtbjörk (*Betula pendula*) och därefter kommer glasbjörk (*Betula pubescens*) och tall (*Pinus silvestris*) (Månsson, 2007). Minst uppskattar älgen al (*Alnus spp.*) och gran (*Picea abies*) (Månsson, 2007).

Fler och fler röster hävdar att klövviltstammarna bör minskas eftersom många, inte minst skogsbrukarna, anser att mängden klövvilt är ett problem då det orsakar stora samhällskostnader i form av bete på ungskog men även trafikolyckor (Ingemarson, et al., 2007).

Från den första januari 2012 ersatte Naturvårdsverket, den gamla älgförvaltningsmodellen med en nyare. I de nya föreskrifterna står det att

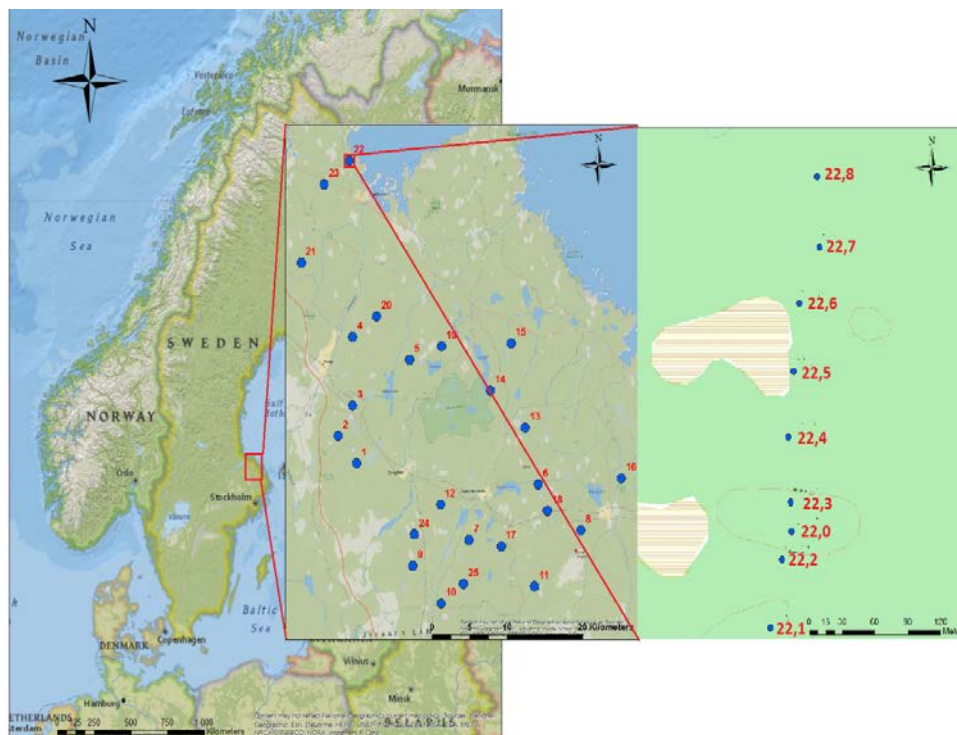
varje län ska delas upp i älgförvaltningsområden där jägare och markägare ingår i en älgförvaltningsgrupp. Deras uppgift är bland annat att ta upp en förvaltningsplan där det beslutas hur många och vilka älgar som får skjutas på de olika markerna. Några av aspekterna som ska tas hänsyn till när det beslutas om storleken på älglicenserna är fodertillgången och betestrycket för att säkerställa ett hållbart nyttjande av naturresurserna (Naturvårdsverket, 2015).

Syftet med detta arbete är att undersöka förekomst, morfologi samt betestryck på RASE i produktionsskog samt hur olika faktorer som skötsel, mängden älg och konkurrens av större träd påverkar förekomsten. En stor och bred kunskap om detta ökar möjligheterna för en hållbar förvaltning av skog och älg.

Material och metod

Områdesbeskrivning

Tjugofem transekter inventerades inom Österbybruks Älgförvaltningsområde. Varje transekt gick först igenom 100 meter hygge som växt upp 2-6 m och därefter in i 300 meter äldre produktionsskog, transekterna var två meter breda. Arean som täcktes av transekterna på varje hygge var därmed 200 m² och i skogen 600 m². Med hjälp av kartor, som beskrev var det fanns hyggen med träd inom den rätta höjdklassen, valdes transekterna ut. Det var minst 3 km mellan varje transekt för att minska risken att få med samma älgindivider i flera områden, så att de inte skulle påverka spillningsinventeringen och att inte samma älgar skulle beta i de olika transekterna. Startpunkten valdes ut slumpmässigt inom ett område med minst 50 meter till ett annat hygge eller en åker.



Figur 1: karta över alla 25 inventeringsområden och över transekt 22 där provyta 22,0 är skogskanten, 22,1-22,2 är hygge och 22,3-22,8 är skog.

Insamling av data

Transekten

Transekterna påbörjades på hygget längst i söder och lades i nord-sydlig riktning för att alltid ha solinstrålning i skogen i samma riktning (eftersom det kan ha betydelse för förekomsten av RASE och skapa en kanteffekt framförallt i skogen). När en RASE som var minst 30 cm hög påträffades togs mått på höjden och diametern vid 30 cm höjd. Antalet skott (>1 cm i längd) räknades. Det noterades även om toppskottet var betat eller obetat. Ifall samma individ bestod av flera stammar räknades endast skotten för den stammen som var högst, men även antalet stammar noterades. I vissa fall hade sälgen väldigt många grenar per stam vilket gjorde det omöjligt att räkna alla skott, i dessa fall ”subsamlades” 3 grenar (den understa, en i mitten och den översta).

Allt detta räknades upp till 3 meters höjd dvs i betningsbar höjd. Dessutom antecknades på vilket avstånd från hyggeskanten individen fanns, med hjälp av GPS. Den informationen användes sedan för att sammanställa data per 20 meters intervall.

Provyta, hygge och i uppvuxen skog

Som komplement till transektinventeringen lades även provytor ut med 50 m mellanrum och med 2,52 meters radie. Här användes samma tillvägagångsätt som för transekten, fast endast den längsta individen av varje art mättes. I skogen mättes diametern på de tre närmaste individerna av den beståndsbildande arten. Älgspilling inventerades i provytor med 5,64 meters radie (samma centrum som för den andra provytan). I skogen uppskattades även grundytan (m^2/ha) av varje trädart med hjälp av ett relaskop.

Statistisk analys

Eftersom arterna inom RASE skiljer sig åt i växtsätt och habitatkrav har jag valt att analysera var art för sig. Flera analyser utfördes endast för rönn och sälg eftersom det inte fanns tillräckligt med data för asp och ek. Detta med undantag för hur fodermängden skiljer sig mellan hygge och skog och hur betestrycket förändras med mängden foder där jag använde mig av hela gruppen RASE samlat.

Fördelning av fynd och dess ålder

Beskrivande statistik gjordes för att undersöka fördelningen av arterna inom RASE-gruppen

Förändringar i förekomst och morfologi av RASE inom transekterna

För att se ifall en förändring i antal individer av rönn och sälg skedde från skogskanten till 100 meter ut på hygget respektive 300 meter in i skogen räknades antalet individer av respektive art med 20 meters intervall, 90, 70...10 meter på hygget och 10, 30...290 i skogen. Därefter gjordes en linjär regression. För att se hur förekomsten skiljde sig mellan hygge och skog gjordes t-tester utifrån intervallerna.

För att se hur morfologin skiljde sig mellan hygge och skog gjordes t-tester där alla individer i provytor och transekter användes.

För att undersöka ifall det var någon skillnad i resultat om man endast inventerar provytor eller transekter jämfördes resultatet för rönn mellan de båda metoderna

Ljusinsläppets påverkan på förekomst och mängden RASE

För att kunna undersöka betydelsen av ljusinsläpp i skogen klassificerades skogen i fyra kategorier utifrån grundytan: tallskog(>80 % tall), granskog(>80 % Gran), tall- och granskog (20% < tall och gran < 80%), och blandskog(>20% lövträd; lövträd > tall/gran). Därefter gjordes en logistisk regression för att undersöka hur förekomst/icke förekomst påverkas av skogstyp, grundyta och diameter på beståndsbildande träd.

Kruskal-wallis analyser gjordes för undersöka hur de olika skogstyperna påverkar antalet rönn, höjden och diametern.

Betetryckets förändring i förhållande till mängden RASE

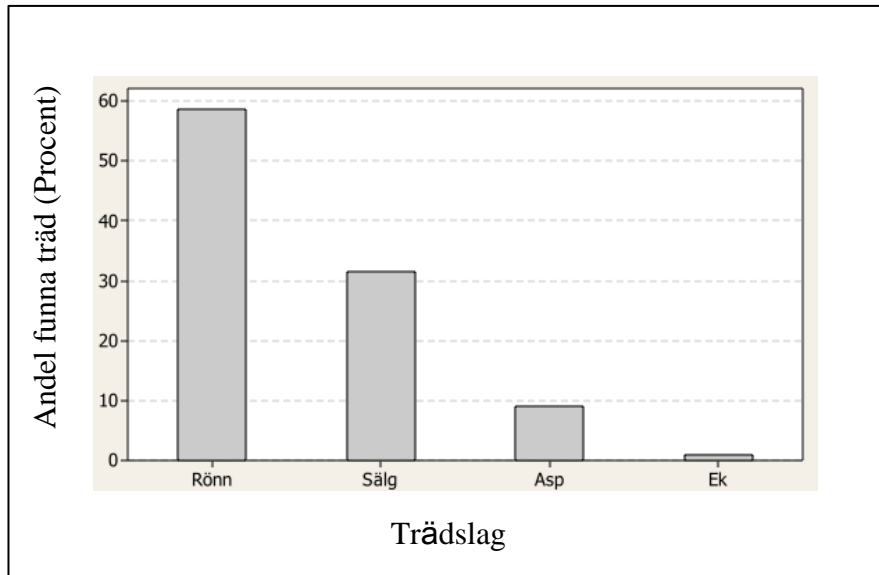
En logistisk regressionsanalys gjordes för att undersöka ifall skillnader i betetryck finns mellan hygge, skog och transekter.

T-test gjordes även för spillningsinventeringen för att undersöka var älgarna uppehåller sig mest.

Resultat

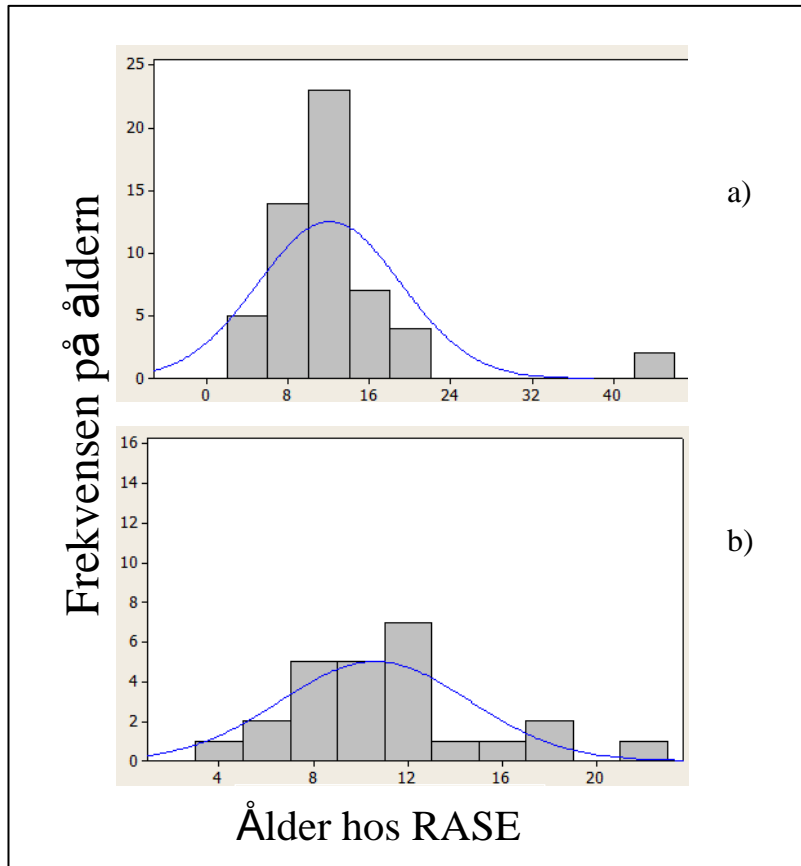
Fördelning av fynd och dess ålder

Resultatet visar att majoriteten av funna RASE-träd som hittades var rönn (58,5 %), sälg (31,5 %) följt av asp (9,0 %) och minst ek (0,9 %) (Figur 2)



Figur 2: Andel fynd av vardera art inom gruppen RASE

I skogen var åldern hos de funna individerna mellan 5 och 43 år med ett 95 % konfidensintervall på $12,1 \pm 1,9$ år ($n=55$) (figur 3a). Det fanns två extremvärden, 42 och 43 år. Ifall dessa utesluts var de observerade åldrarna 5 till 21 år och med ett 95 % konfidensintervall på $10,9 \pm 1,0$ år ($n=53$) (figur 3b). På hygget var åldern mellan 4 och 21 år med ett 95 % konfidensintervall på $10,6 \pm 1,6$ år ($n=25$) (figur 3c).

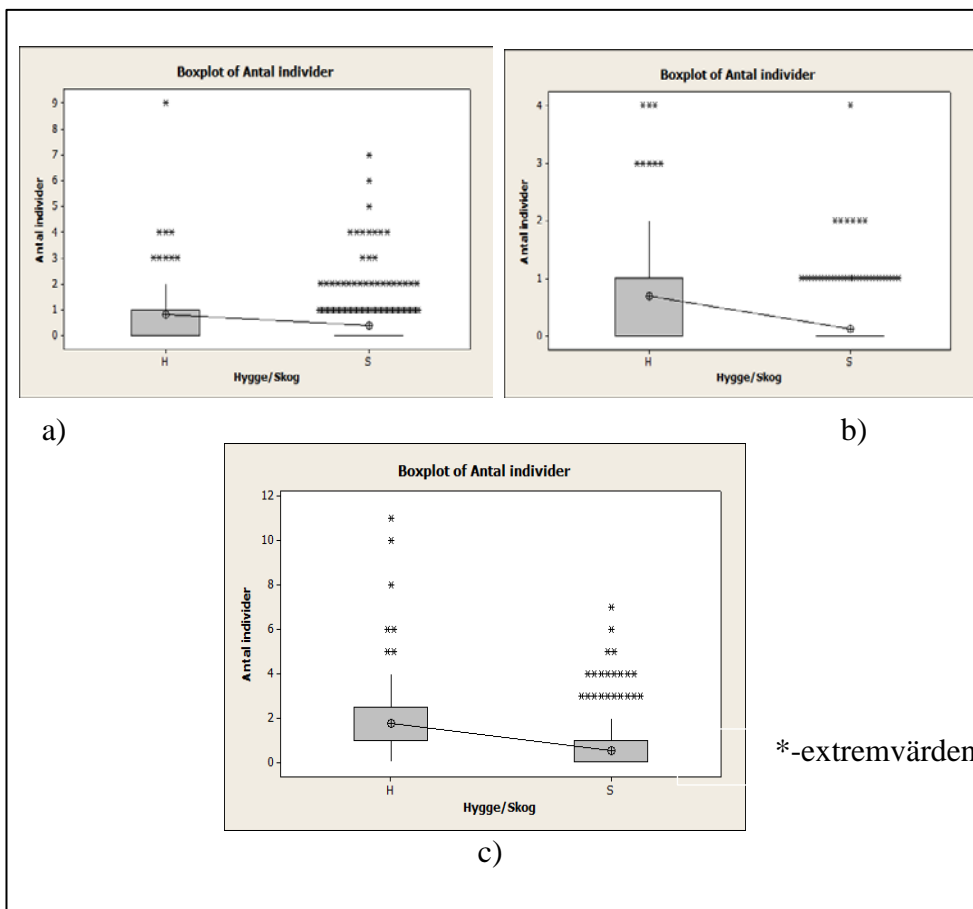


Figur 3: Fördelning av åldern hos RASE. a) För alla individer i skogen. b) För alla individer funna på hygge.

Förändringen i förekomsten och morfologi av RASE i transekterna

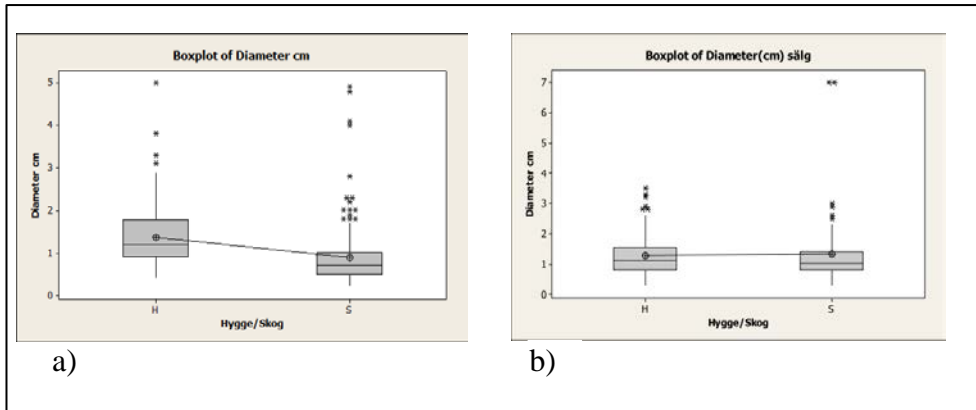
Det fanns inget samband mellan mängden individer som hittades på hygget respektive i skogen och avståndet från skogskanten för varken sälg ($n=125$; $p=0,35$) eller rönn ($n=125$; $p=0,56$). Samma avsaknad av samband fanns i skogen (sälg: $n=375$; $p=0,85$ och rönn: $n=375$; $p=0,22$).

Det fanns mer rönn ($n=125$ & 375 ; $t=3,75$; $p<0,0001$) och sälg ($n=125$ & 375 ; $t=6,29$; $p<0,0001$) i hygget än i skogen (figur 4a och b). Även för alla RASEarter sammantaget fanns det signifikant fler på hygget än i skogen ($n=125$ & 375 ; $t=6,82$; $p<0,0001$) (figur 4c)



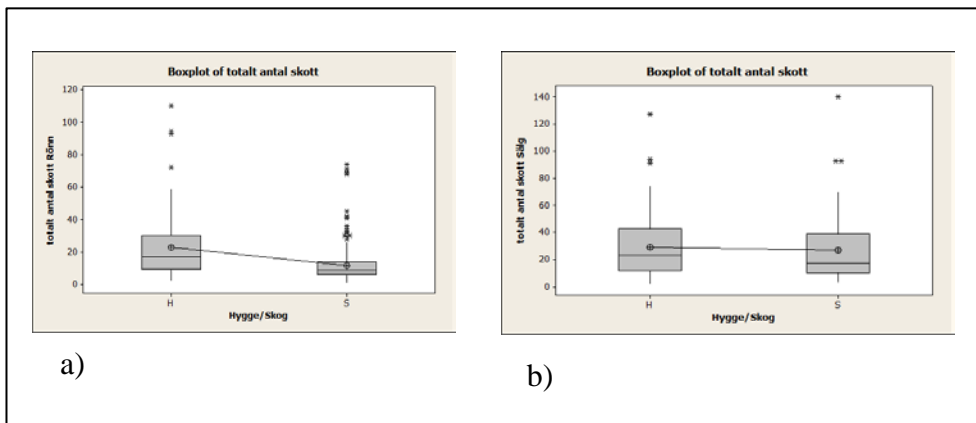
Figur 4: a) Skillnader i förekomst av rönn mellan hygge och skog. b) Skillnader i förekomst av säl mellan hygge och skog. c) Skillnader i förekomst för hela gruppen RASE mellan hygge och skog.

Det fanns ingen signifikant skillnad i höjd mellan rönnarna ($n=124$ & 210 ; $t=-0,18$; $p=0,86$) respektive sälarna ($n=106$ & 60 ; $t=-0,36$; $p=0,72$) mellan hygge och skog. Dock fanns en signifikant skillnad i tjockleken hos rönn ($n=124$ & 210 ; $t=5,74$; $p<0,0001$) mellan hygge och skog (figur 5a), men ingen skillnad hos säl ($n=105$ & 60 ; $t=-0,29$; $p=0,72$, figur 5b).



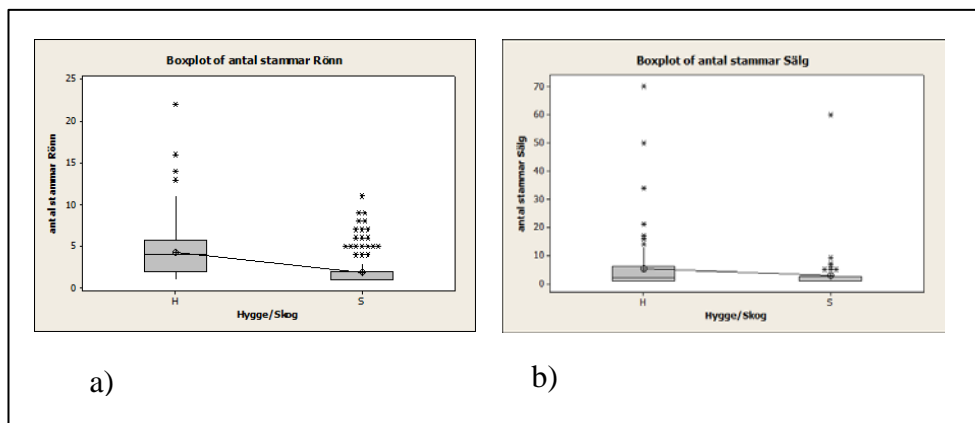
Figur 5: a) Skillnader i grovlek mellan hygge och skog hos rönnskog b) Skillnader i grovlek mellan hygge och skog hos sälgskog

I antal skott per stam kunde man se för rönnskogen ($n=124$ & 209 ; $t=5,96$; $p<0,0001$) att individerna på hygget hade signifikant fler skott än de i skogen (figur 6a). För sälgskogen ($n=106$ & 59 ; $t=0,54$; $p=0,59$) kunde man dock inte se någon skillnad (figur 6b).



Figur 6: a) Skillnader i antal skott per stam för rönnskog mellan hygge och skog. b) Skillnader i antal skott per stam för sälgskog mellan hygge och skog.

Rönnskogen hade signifikant fler stammar per individ ($n=124$ & 210 ; $t=7,34$; $p<0,0001$) ute på hygget jämfört med inne i skogen (figur 7a). För sälgskogen kunde man inte se någon skillnad ($n=106$ & 61 ; $t=1,79$; $p=0,08$) (Figur 7b).



Figur 7: a) Skillnader i antal stammar för rönnskog mellan hygge och skog. b) skillnader i antal stammar för sälgsrönnskog mellan hygge och skog.

Analyser av provytorna gav endast skillnader i antal stammar ($n=21$ & 67 ; $t=3,04$; $p=0,007$) och för diameter ($n=21$ & 62 ; $t=2,14$; $p=0,039$), för transekterna var det signifikanta skillnader för alla variabler utom höjden (tabell 1).

Tabell 1: Jämförelse mellan hygge och skog med endast provytor respektive transekter för rönnskog. ¹⁾Där N är antalet rönnskog. ²⁾N är antalet provytor. ³⁾N är antalet intervaller

Provyta	N	Mean	StDe v	T	P	Transekt	N	Mean	StDev	T	P
Höjd ¹⁾						Höjd ¹⁾					
Hygge	21	114,10	66,50	-0,09	0,926	Hygge	103	99,00	50,40	0,7 4	0,33
Skog	67	115,80	90,00			Skog	143	96,60	60,10		
Diameter ¹⁾						Diameter ¹⁾					
Hygge	21	1,33	0,68	2,14	0,039	Hygge	103	1,37	0,75	3,6 3	<0,0001
Skog	62	0,95	0,77			Skog	140	0,94	1,07		
Stammar ¹⁾						Stammar ¹⁾					
Hygge	21	4,33	4,40	3,04	0,007	Hygge	103	4,26	3,14	6,1 1	<0,0001
Skog	67	1,40	0,82			Skog	143	2,13	1,92		
Skott ¹⁾						Skott ¹⁾					
Hygge	21	19,90	15,40	1,95	0,061	Hygge	103	23,30	19,10	5,7 4	<0,0001
Skog	67	12,60	13,10			Skog	142	11,30	10,60		
Antal individer ²⁾						Antal individer ³⁾					
Hygge	50	0,80	1,26	-0,06	0,954	Hygge	125	0,82	1,20	3,7 5	<0,0001
Skog	150	0,81	1,73			Skog	375	0,38	0,92		

Ljusinsläppets påverkan på förekomst och tillväxt av RASE

Sannolikheten att finna en rönn i en granskog var signifikant lägre än i övriga skogar. Däremot ökade sannolikheten med ökande grundyta och diameter av de beståndsbildande träden (Tabell 2).

Tabell 2: Förekomst av rönn i förhållande till skogstyp, grundyta och diameter av beståndsbildande träd ¹⁾Hur Förekomst/icke förekomst av rönn skiljer sig beroende vilken typ av skog det är. De 3 olika skogstyperna står mot blandskog. ²⁾ Förekomst/icke förekomst av rönn beroende på hur stor grundytan är. ³⁾ Förekomst/icke förekomst av rönn beroende på diameter på den dominerande trädarten.

Faktor	Koef	Z	P
Konstant	-3,24	-3,28	0,001
Skogstyp ¹⁾			
Granskog	-3,13	-2,71	0,007
Tallskog	-0,26	-0,42	0,67
Tall- och granskog	0,15	0,24	0,80
Grundyta ²⁾	0,06	2,14	0,03
Diameter på beståndsbildande träd ³⁾	0,07	2,32	0,02

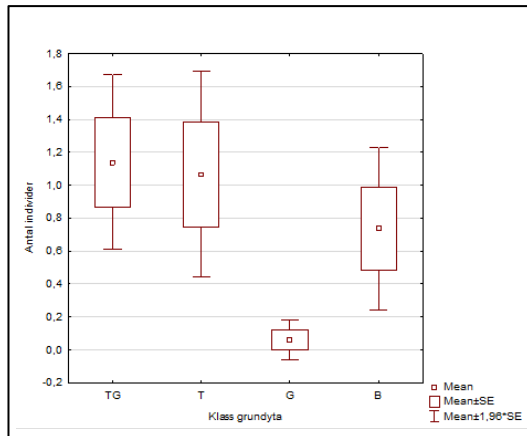
För förekomst av sälg kunde man inte se en effekt beroende på skogstyp, dock fanns en negativ skillnad i grundytan och på diameter på beståndsbildande träd (tabell 3).

Tabell 3: Förekomst av sälg i förhållande till skogstyp, grundyta och diameter av beståndsbildande träd

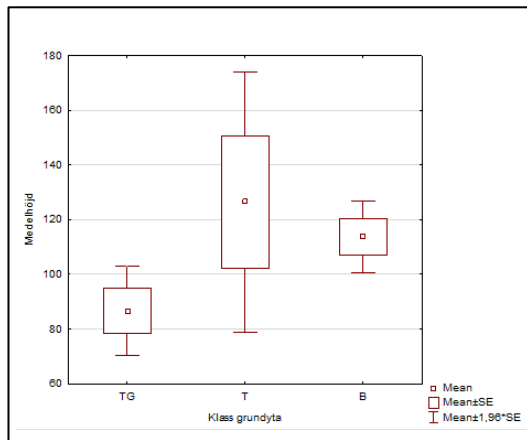
¹⁾Hur Förekomst/icke förekomst av sälg skiljer sig mot vilken typ av skog det är där de 4 olika skogstyperna står mot blandskog. ²⁾ Förekomst/icke förekomst av sälg beroende på hur stor grundytan är. ³⁾ Förekomst/icke förekomst av sälg beroende på diameter på den beståndsbildande träarten

Faktor	Koef	Z	P
Konstant	3,06	2,10	0,04
Skogstyp ¹⁾			
Granskog	-0,81	-0,87	0,38
Tallskog	0,44	0,50	0,61
Tall- och Granskog	-1,57	-1,48	0,14
Grundyta ²⁾	-0,14	-2,53	0,01
Diameter beståndsbilande träd ³⁾	-0,10	-2,29	0,02

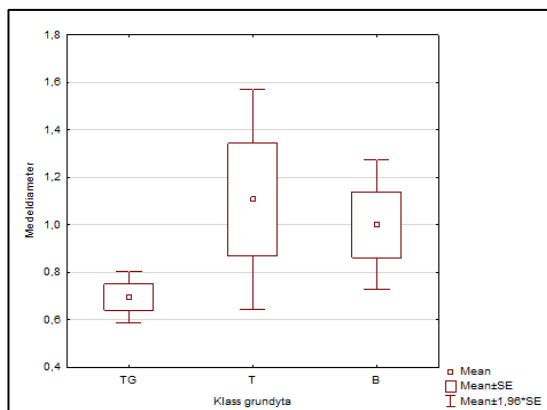
Det var mycket färre individer av rönn i granskog än i andra skogstyper (n=148; Kruskal-Wallis $\chi^2=19,14$; df=3; p=0,0003, figur 8). Man kunde se att höjden på rönn skiljde sig mellan skogstyper och var lägst i tall- och granskog (n=48; H=6,69; df=2; p=0,035, figur 9). Medeldiametern skiljde sig inte signifikant (n=47; H=4,42, df=2; p=0,09, figur 10).



Figur 8: Antalet individer av rönn i de fyra skogstyperna tall- och granskog, tallskog, granskog och blandskog.



Figur 9: Medelhöjden av rönn i de tre skogstyperna tall- och granskog, tallskog och blandskog.



Figur 10: Medeldiameter av rönn i de tre skogstyperna tall- och granskog, tallskog och blandskog.

För sälj kunde man ej se några skillnader i antal ($n=148$; $p=0,36$), höjd ($n=14$; $p=0,40$) och diameter ($n=14$; $p=0,85$) beroende på vilken typ av skog det var.

Betetryckets förändring i förhållande till mängden RASE

Det fanns en signifikant skillnad i betetryck mellan de olika transekterna. Det tenderade även att vara högre tryck på rönarna i skogen än på hygget även om skillnaden inte var signifikant ($Z=1,89$; $p=0,059$).

För RASE generellt var det en större signifikant skillnad i betetryck mellan transekter men man kunde även se en signifikant skillnad mellan hygge och skog där betetrycket var större ute på hygget än vad det var i skogen ($p<0,04$) (tabell 5).

I genomsnitt var 59 % av alla skott betade på hygget och för skogen låg motsvarande siffra på 63 % (tabell 4). I genomsnitt var 68 % av alla toppskott på hygget betade, medan motsvarande siffra för skogen låg på 64 % (tabell 5).

Tabell 4: Medelvärde och medianvärde över procent betade skott för RASE.

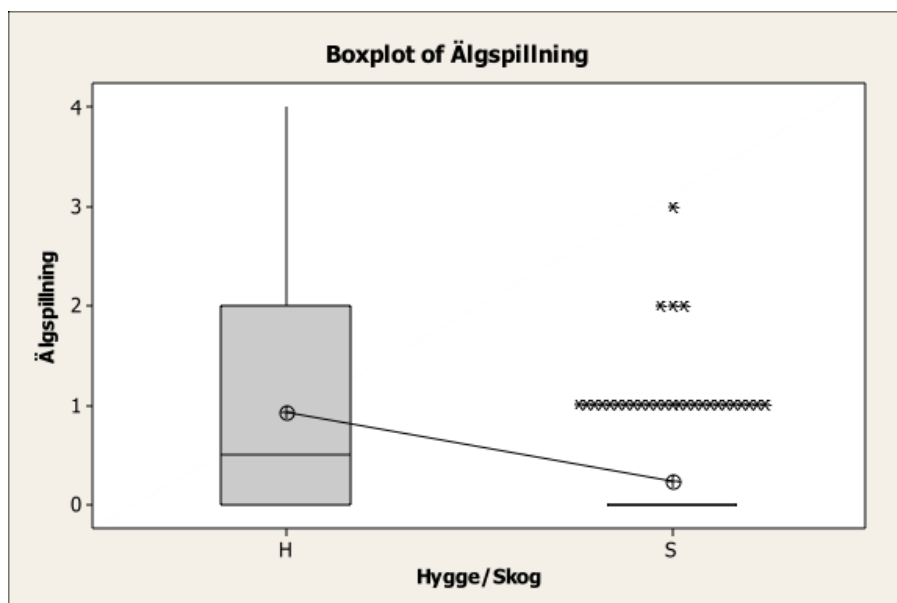
<i>Procent betade skott</i>	<i>N</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Median</i>
Hygge	267	59,03%	62,5%
Skog	285	62,53%	66,67%

Tabell 5: Andelen betade toppskott.

<i>Hygge/skog</i>	<i>Toppskott betade</i>	<i>Antal rönnar</i>	<i>Andel betade toppskott</i>
Hygge	170	250	0,68
Skog	155	242	0,64

Signifikant fler skott var betade på hygget än i skogen ($n=124$ & 211 ; $t=5,45$; $p<0,0001$).

Det fanns mer älgspillning ute i hygget än inne i skogen ($n=50$ & 149 ; $t=4,22$; $p<0,0001$, figur 11).



Figur 11: Skillnad i mängden älgspilling mellan hygge och skog

Diskussion

Resultatet visar att majoriteten av RASE som hittades var rönn (58,5 % av de funna individerna). Detta kan bero på att de olika arterna har olika preferenser vad det gäller växtplatser och att de växer på olika sätt. Rönnplantorna klarar av skugga mycket bättre än sälgen (Raspe, et al., 2000). Dessutom sprider rönn sig lätt och långt genom att dess bär äts av många fåglar (Raspe, et al., 2000). Sälgen kräver mer ljusa, öppna och fuktiga marker än rönn (Dušek & Květ, 2006), vilket visar sig också i mina resultat då mer sälgen växte där grundytan och diametern på beståndsbildande träd var låg vilket innebär att mer ljus når till marken.

Aspen ökade rejält på 70-talet i takt med att man började använda sig av trakthyggesbruk vid 50-60 talet. Vid 80-talet skedde en drastisk förändring, aspen minskade snabbt i antal för att då återigen ligga på samma nivå som början på 70-talet (Edenius, et al., 2011). Detta berodde till stor del på skogsbruket som både mekaniskt och med herbicider bekämpade aspar och andra lövträd i ungskogar för att minska konkurrensen om ljus och näring. Bekämpningen hade även syftet att minska risken för spridning av knäcksjukan från aspen (Edenius, et al., 2011). Det här gör att med en

högre viltstam ökar betestrycket per RASE, vilket i sin tur kommer försvåra trädbildningen ännu mer.

Åldern på de funna individerna visar på att det sker en rekrytering av framförallt rönn och sälg i skogarna vid rätta förhållanden. Det visar även att tillväxthastigheten inte är så stor vilket är problematiskt då RASE har svårt att bli trädbildande. Två stycken var dock 42 respektive 43 år, höjden på dessa var 4,80 respektive 4,30 m vilket visar att det finns individer som håller en högre ålder. Förekomsten av trädbildande individer var dock låg, då endast 7 % (18 av 247) av rönnarna var över 2 m.

Förekomsten och morfologin hos RASE skiljer sig mycket beroende på om det är hygge eller skog vilket beror mycket på att ljusinsläppet är betydligt högre på hygget än inne skogen. Rönnen blir tjockare, får fler stammar och fler skott ute på hygget än i skogen. Detta tyder på att individerna har väldigt svårt att klara sig från hyggesstadium till äldre skog och att de inte överlever i stadiet vid första gallring, vad detta beror på kan vara att det släpps in för lite ljus, de röjs ner eller dör på annat sätt under gallring. Detta gör att tillgången på attraktivt foder för älg i form av RASE var betydligt större på hygget. Detta leder i sin tur till att älgarna uppehåller sig mer på hygget, vilket visades sig även genom spillningsinventeringen. Det behöver dock inte vara enbart mängden RASE som lockar älgarna till hygget utan det kan vara så att även tillgången av ungtallar och björk lockar dit dem.

Man kunde ej se någon kanteffekt i skogen för varken rönn eller sälg vilket kan bero på att förekomsten av dessa arter beror mer på vilken typ av skog det är och ljusinsläpp.

I rönnens fall fanns det signifikant färre individer i en granskog än vad det fanns i de övriga skogarna vilket kan tyda på att granskogar är för täta för att även den mindre skuggkänsliga rönnen ska trivas. Detta gör att ökande mängd granskogar kan vara negativt för rönnen. Genom att gynna RASE, men även andra lövträdsarter som björk, och inte gallra bort dessa framförallt i granskogarna skulle det öppnas upp mer vilket i sin tur skulle gynna tillväxten hos RASE.

Resultatet visar att en positiv effekt finns för storleken på grundytan och diameter på beståndsbildande träd, dock varierar grundytan mycket under

hela omloppstiden i och med gallringar. En hög grundyta kan finnas även fast de beståndsbildande träden håller en liten diameter och grundytan sjunker sen direkt efter gallring. Det gör att det blir ganska svårt att tolka detta resultat. Att förekomsten är större när det är en grövre diameter på beståndet kan bero på att det är större möjlighet att en sista gallring skett och att det är då glesare och kommer in mer ljus. För att undersöka detta närmare vore det intressant att ta reda på beståndets ålder i varje provyta för att se om mängden rönn förändras med beståndets ålder.

För sälgen fanns endast en negativ effekt av grundytan och diametern på beståndsbildande träd vilket styrker teorin att den vill ha mer öppna platser med mycket ljus.

För hela gruppen RASE förutom rönn var betestrycket signifikant större på hygget än i skogen vilket visar på att älgen äter mer på hygget än vad de gör i skogen.

Endast för rönnen är betestrycket inte signifikant större på hygget än i skogen, dock är det nära att vara signifikant större i skogen ($p=0,059$). Detta beror på att det är så få skott per individ i skogen vilket gör att varje betat skott utgör en större andel i skogen än på hygget. Den totala mängd betade skott är ändå större på hygget vilket visades i resultatet.

Sextio procent av alla skott på RASE var betade. För andelen betade toppskott låg siffran på 64 % inne i skogen och 68 % på hygget. Ett bett på toppskottet försvårar tillväxten på höjden markant. Jämfört med tidigare undersökningar av betestryck på ungtall i ungskog (39 % varav 7 % är färskt) (Skogsstyrelsen, 2015) är betestrycket högt på RASE. Vidare studier skall behövas för att kunna veta hur mycket betestrycket försvårar tillväxten hos RASE.

För försöket med att jämföra de två olika inventeringsmetoderna, transekt och provytor, visade det sig att för att få bra resultat så räcker det inte med att ha provytor som metod i alla fall inte med de få antalet som användes. Alternativt kan man öka antalet provytor. Det som ger de bästa resultaten är att använda sig av transekter, dock får man då inte med sig andra variabler som diameter på beståndsbildande träd och grundyta ifall man inte tar data på detta inom intervall på t.ex 20 meter.

För fortsatta försök vore det intressant att även titta på förekomsten i rena kalhyggen vilket skulle kunna ge tecken på hur mycket som sparas och ifall något överlever efter avverkning.

Vidare vore det intressant att lägga in en älgbetesinventering på tall för att se hur mängden RASE påverkar hur mycket skador som sker på just tall.

För att göra en sådan inventering kan man använda sig av enbart ett större antal provtytor per hygge där en likadan inventering som i detta försök genomförs med tillägg av inventering av skador på tall.

Slutsats

Det är svårt via den här korta studien att särskilja effekterna av skogsbruket och älgens bete. Därför behövs vidare studier för att kunna kartlägga betets och skogsbrukets roller i minskningen.

Betet från klövviltet försvårar tillväxten hos RASE vilket i sin tur försvårar trädbildningen.

Det syns en negativ påverkan i förekomst av RASE beroende på skogens slutenhet och av mängden gran i skogarna. Detta för att granskogar är väldigt täta och ger brist på solljus, vilket i sin tur påverkar morfologin hos rönnen och möjligheten till tillväxt. Att morfologin skiljer sig mellan äldre skog och plantering beror på att huvuddelen av RASE inte överlever stadiet vid tidpunkten för första gallring, vilket beror mycket på skogsbruket då det är de som sköter produktionsskogen och påverkar på så sätt tätheten i skogarna. En öppnare produktionsskog skulle därmed gynna RASE.

Genom att därför undvika att plantera gran på marker där tall lämpar sig bäst och mer aktivt ta hänsyn till och gynna RASE och andra lövträd under hela omloppstiden kan vi öka mängden foder till klövviltet och öka möjligheterna att klara miljömålet "levande skogar".

Acknowledgement

Jag vill först och främst tacka mina två handledare Fredrik Widemo och Johan Månsson som har gjort detta arbete möjligt och stått ut med att förklara statistiska analysmetoder även fast jag ibland har haft det lite svårt att förstå.

Jag vill även tacka ägarna på Bergviks skog som låtit mig inventera på deras marker och bidragit med kartor vilket har underlättat mycket i mitt arbete. Till sist vill jag tacka Claudia Von Brömssen för hjälpen med statistikanalyser.

Referenser

Cederlund, G., Ljunqvist, H., Markgren, G. & Stålfelt, F., 1980. Foods of moose and roe-deer at Grimsö in central Sweden- Results of rumen content analyses. *Swedish Wildlife Research Viltrevy*, 11(4), pp. 169-247.

Christiansen, L., 2014. *Skogssstatistisk årsbok 2014- Swedish Statistical Yearbook of Forestry*, Jönköping: Skogsstyrelsen.

Dušek, J. & Květ, J., 2006. Seasonal dynamics of dry weight, growth rate and root/shoot ratio in different aged seedlings of *Salix caprea*. *Biologia*, 61(4), pp. 441-447.

Edenius, L. & Ericsson, G., 2015. Effects of ungulate browsing on recruitment of aspen and rowan: a demographic approach. *Scandinavian journal of forest research*, 30(4), pp. 283-288.

Edenius, L. et al., 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(2), pp. 301-309.

Ingemarson, F., Claesson, S. & Thuresson, T., 2007. *Älg-och rådjurstammarnas kostnader och värden*, Jönköping: Skogstyrelsen.

Miljömål, 2015. *Levande skogar*. [Online]
Available at: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/12-Levande-skogar/>
[Använd 26 maj 2015].

Månsson, J., 2007. *Moose management and browsing dynamics in boreal forest*, Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Naturvårdsverket, 2015. *Älgförvaltning med ökad samverkan i fokus*. [Online]
Available at: <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Viltforvaltning/Planera-viltforvaltning/Algforvaltning/>
[Använd 26 Maj 2015].

Raspe, O., Findlay, C. & Jacquemart, A.-L., 2000. *Sorbus aucuparia* L. *Journal of ecology*, 88(5), pp. 910-930.

Skogsstyrelsen, 2015. *Älgbetesinventering österbybruks ÄFO*, Jönköping: Skogsstyrelsen.

Speed, J D. M., Austrheim, G., Hester A. J., Solberg, E J., Tremblay, J-P. 2013. Regional-scale alteration of clear-cut forest generation caused by moose browsing. *Forest Ecology and management*, Volume 289, pp. 289-299.