



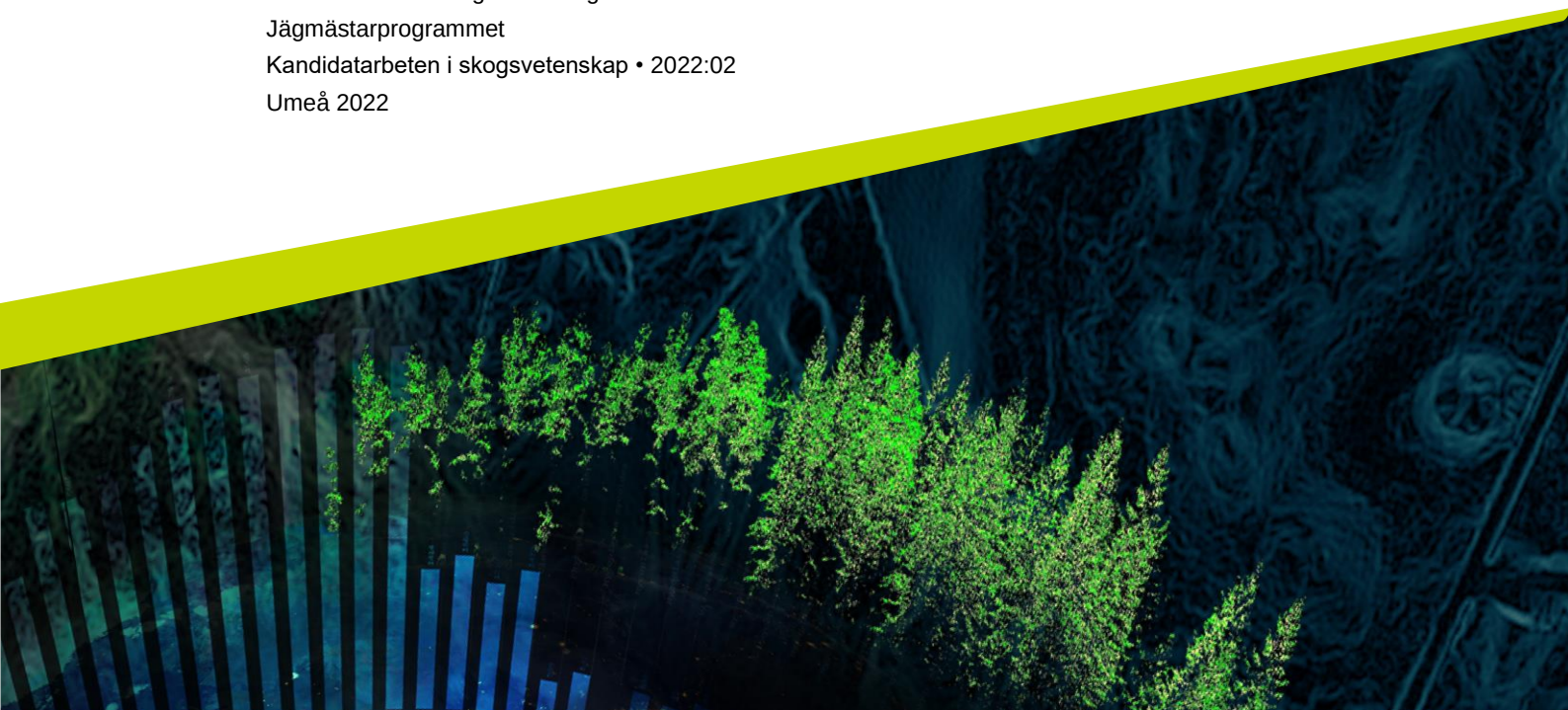
Kan brand minska älgbetesskadorna?

– en studie om älgbetesskador på tall

Can fire reduce moose browsing damage? - A study on moose browsing damage to Scots pine

Paula Israelsson

Kandidatarbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Jägmästarprogrammet
Kandidatarbeten i skogsvetenskap • 2022:02
Umeå 2022



Kan brand minska älgbetesskadorna? – en studie om älgbetesskador på tall?

Can fire reduce moose browsing damage? - A study on moose browsing damage to Scots pine

Paula Israelsson

Handledare: Navinder Singh, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
Bitr. handledare: Emelie Fredriksson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för vilt, fisk och miljö
Examinator: Gustaf Egnell, Sveriges lantbruksuniversitet, institution skogens ekologi och skötsel

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt kandidatarbete i skogsvetenskap
Kurskod: EX0911
Program/utbildning: Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Utgivningsort: Umeå
Utgivningsår: 2022
Serietitel: Kandidatarbeten i skogsvetenskap
Delnummer i serien: Nr 2022:02

Nyckelord: *Alces alces*, *Pinus sylvestris*, älgbetesskador, skogsbrand, Sverige, Finland

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakultet skogsvetenskap
Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Skogsindustrin är viktig för den svenska handelsbalansen. Sverige är en världsledande exportör av massa, papper och sågade trävaror. Sverige var världens femte största exportör av massa, papper och trävaror, med Finland därefter på en sjätteplats på listan. I det svenska skogsbruket domineras skogarna av de viktiga trädslagen tall (*Pinus sylvestris* L.) och gran (*Picea abies* L.). Ett problem inom skogsbruket är betesskadorna från älg (*Alces alces* L.) men också andra hjortdjur som kostar skogsbruket flera miljarder kronor. Syftet med studien var att ta reda på om mängden lövträd och mängden olika trädslag har någon påverkan på betetrycket på tall inom brandområden. Hypotes 1 var att foderutbudet skulle öka på områden utsatta för brand. Hypotes 2 var att betetrycket skulle minska för tall på områden utsatta för brand. Studien använder data från ett fältförsök i nordöstra Finland, där fyra områden studerades. Områdena bestod av 2–3 brända ytor med tillhörande kontrolltytor. Varje yta bestod av 2–3 mindre inventeringspunkter, där ett antal variabler mättes. Resultatet visade att lövandelen ökade efter brand, vilket betyder att lövträden gynnades av brand. Studien visade också att det blev ett ökat betetryck på lövträden. Betetrycket på tallen visade däremot ingen skillnad mellan de brandutsatta områdena och de ej brandutsatta områdena. Resultatet kan ha påverkats av älgtäthet, vargförekomst, snödjup och fodertillgång i områden. Slutsatsen av studien är att brand är en gynnsam metod för att öka fodertillgången.

Nyckelord: *Alces alces*, *Pinus sylvestris*, älgbetesskador, skogsbrand, Sverige, Finland

Abstract

The forest industry is important for the Swedish trade balance. Sweden is a world-leading exporter of pulp, paper and sawn wood products. Sweden was the world's fifth largest exporter of pulp, paper and wood products, with Finland in sixth place on the list. In Swedish forestry, the forests are dominated by the important tree species pine (*Pinus sylvestris* L.) and spruce (*Picea abies* L.). A problem in forestry is the grazing damage from moose (*Alces alces* L.) but also other deer that cost forestry several billion Swedish crowns. The purpose of the study was to find out whether the amount of deciduous trees and the amount of different tree species have any effect on the grazing pressure on pine in fire areas. Hypothesis 1 was that amount of feed would increase in areas exposed to fire. Hypothesis 2 was that the grazing pressure would increase for pine in areas exposed to fire. The study uses data from a field experiment in northeastern Finland, where four areas were studied. The areas consisted of 2–3 burned areas with associated control areas. The areas consisted of 2–3 smaller inventory points, where a number of variables were measured. The results showed that the deciduous part increased after fire, which means that deciduous trees benefited from fire. The study also showed that there was an increased grazing pressure on deciduous trees. The grazing pressure on the pine, on the other hand, showed no difference between the fire-exposed areas and the non-fire-exposed areas. The result may have been affected by moose density, wolf abundance, snow depth and feed supply in areas. The conclusion of the study is that fire is a favorable method for increasing feed supply.

Keywords: *Alces alces*, *Pinus sylvestris*, moose grazing damage, forest fire, Sweden, Finland

Förord

Detta kandidatarbete har utförts vid institution vilt, fisk och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Umeå. Arbetet är en del av Jägmästarprogrammet och motsvarar 15 högskolepoäng.

Jag skulle vilja tacka mina handledare Navinder Singh och Emelie Fredriksson som givit mig god vägledningen genom mitt arbete. Jag skulle även vilja ge ett tack till Christer Kalén från Skogsstyrelsen, som också varit involverad i arbetet.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar	10
1. Inledning	11
1.1. Bakgrund	11
1.2. Älgens diet	12
1.2.1. Bränder	13
1.3. Syfte och frågeställning	14
1.3.1. Hypotes	14
2. Metod och material	15
2.1. Försöksdesign	15
2.2. Statistik analys	18
3. Resultat	19
3.1. Ökar foderutbudet på brandområden?	19
3.2. Minskar betestrycket för tall på brandområden jämfört med obrända kontrollområden?	20
4. Diskussion	22
4.1. Slutsats	24
Referenser	25

Tabellförteckning

Tabell 1: Visar skillnaden i antal naturligt föryngrade träd och antalet betade sidoskott för lövträd och tallar mellan brända ytor och obrända kontrolltor (cirkelprovytor med 3,5 m radie) baserat på data från fyra olika försöksområden i norra Finland.. Varje kontroll och bränd yta har ett minimumvärde, maximumvärde och medianvärde på antalet stammar. Tabellen visar rangsumman (W) från Wilcoxon-Mann Whitney-test där p-värden $< 0,05$ visar på en signifikant skillnad mellan brända ytor och kontrolltor.....	20
--	----

Figurförteckning

- Figur 1: Översiktsbild över det geografiska läget för de fyra områdena Oulanka, 2006. 16
- Figur 2: Översiktsbild över studieområdena a) Närängänvaara, b) Elimyssalo, c) Oulanka och d) Pahamaailma. Röda markeringar i figuren visar brända ytor och gula markeringarna visar kontrolllytor. Inom varje yta syns läget av 2–3 cirkelprovytor (3,5 m radie) från vilka data insamlades under våren 2018 – 12 år efter bränningen. 17
- Figur 3: Visar en signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet lövträd per provyta. Det visade att antalet lövträd ökade på de brända ytorna. Samma mönster visade också för totala antalet tall och antalet träd. 19
- Figur 4: Figur 4a visar att det blev en signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet betade sidoskott av lövträd per provyta. Figur 4b visar att det inte blev någon signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet betade sidoskott av tall. 20

Förkortningar

Lista med förekommande förkortningar i uppsatsen.

RASE	Samlingsnamn för träarterna rönn, asp, sälg, ek
SLU	Sveriges Lantbruksuniversitet
Äbin	Älgbetesinventeringen

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Skogsindustrin är viktig för den svenska handelsbalansen (Skogsindustrierna u.å. a). Sverige är en världsledande exportör av massa, papper och sågade trävaror. År 2019 var Sverige världens femte största exportör av massa, papper och sågade trävaror, med Finland på en sjätteplats på listan (Skogsindustrierna u.å. b). Av det svenska virkesförrådet står barrträd, grovt räknat, för 1300 miljoner m³sk och lövträd för 600 miljoner m³sk (Nilsson et al. 2020). Genom sin dominans utgör tall och gran de två viktigaste träarterna inom det svenska skogsbruket (Nilsson et al. 2016).

Både Sverige och Finland bedriver ett intensivt skogsbruk. För Finlands del har det intensiva skogsbruket resulterat i en snabbt ökad tillväxt. Den årliga tillväxten/ha har nästan fördubblats på 50 år och uppgår till nästan hundra miljoner m³ per år. Det innebär att tillväxten i Finland är den högsta i Västeuropa. Sverige å andra sidan uppvisade något lägre skogstillväxt per hektar och år under samma period (*Finlands skogar växer snabbt | SkogsSverige* u.å.). Ett intensivt skogsbruk kan ge negativa konsekvenser genom att virkestäta skogar leder till att blåbärsris och andra risväxter minskas (*Ny WWF-rapport: Svensk politik hotar skogens biologiska mångfald* 2020). Detta kan leda till konsekvenser som ökade betesskador, i och med att blåbärsris- och andra risväxter är viktig föda för älgen. Detta leder i sin tur till ökade kostnader för skogsbruket. I kostnader motsvarar betesskadorna från älgen men också andra hjortdjur, flera miljarder kronor, närmare bestämt ett värde av 7,2 miljarder kronor (*Ohållbara kostnader för viltskadorna* u.å.).

En annan likhet mellan länderna är att Sverige och Finland ingår i samma vegetationszon – den norra barrskogsregionen även kallat den boreala vegetationszonen (*Det boreala skogsekosystemet* u.å.). Detta betyder att de båda länderna har samma skogstyp. Skogarna består till stor del av både tall och gran men också björk (*Vegetationsregioner* u.å.). Även djurlivet i Sverige och Finland liknar mycket varandra (*Finland - Uppslagsverk - NE.se* u.å.).

I de svenska skogarna lever fem hjortarter och av dessa hjortdjur är älgen (*Alces alces* L.) den största utav dem. En mängd olika trädarter ingår i älgens foderval och älgen är det hjortdjur som konsumerar mest tall (*Pinus sylvestris* L.) (Spitzer 2019). Enligt nationell älgbetesinventering (Äbin) är det älgen som är den dominerande skadegöraren bland hjortdjuren och skadorna på träd domineras av toppskottsbete. Definitionen av viltskada (betesskada) är att det skett en skada på trädets stamaxel som sitter högre än 3 decimeter ovan mark, och ska ha orsakats av ett hjortdjur. Under år 2020 var andelen årsskador på tall 11 procent inom området norra Norrland (Västerbottens- och Norrbottens län). Andelen årsskador på tall har varit 11 procent för de tre senaste inventeringarna. Målsättningen är att älgbetesskadorna på tall inte ska överskrida 2 procent. Utifrån rådande nivå på älgbetesskador innebär målsättningen att det krävs kraftfulla åtgärder för att minska skadenivån (Skogsstyrelsen 2020).

1.2. Älgens diet

Förutom tall, ingår även andra trädarter i älgens foderval. De allra högst prefererade trädslagen är ek (*Quercus robur* L.), asp (*Populus tremula* L.), rönn (*Sorbus aucuparia* L.) och sälg (*Salix caprea* L.) medan trädslagen vårtbjörk (*Betula pendula* Roth.), tall (*Pinus Sylvestris* L.) och glasbjörk (*Betula pubescens* Ehrh.) var placerade närmare mitten, dvs de var inte högst upp på prefereringslistan men inte längst ner heller (Skogsstyrelsen 2009). Detta betyder att tallen inte befinner sig högst upp på älgens preferenslista. En Studie gjord av Månsson et al. (2007) visar också att tallen inte är den trädart som ligger högst upp på listan. Enligt Månsson et al. (2007) är betes risken 14 gånger högre för rönn (*Sorbus aucuparia* L.), pil (*Salix* ssp. L.) och asp (*Populus tremula* L.) än för tall (*Pinus sylvestris* L.) och glasbjörk (*Betula pubescens* Ehrh.). För en (*Juniperus communis* L.) och vårtbjörk (*Betula pendula* Roth.) är sannolikheten för betesskador närmare 3,5 gånger högre än för tall och glasbjörk. Gran (*Picea abies* L.) är däremot inte speciellt attraktiv för älgen (Månsson et al. 2007).

Rönn, asp, sälg och ek är fyra lövträd som tillsammans ibland benämns RASE (Skogsstyrelsen 2020). Dessa fyra trädarter är omtyckta av hjortdjuren och därför också hårt betade i ungsbogen. Enligt Äbin, älgbetesinventeringen är medelvärdet för de tre senaste inventeringarna 36 procent, dvs i 36 procent av de inventerade provytorna påträffades minst en individ inom gruppen RASE, som är minst 3 decimeter hög. Medelvärdet för de tre senaste inventeringarna är 4 procent, dvs andelen provytor där RASE har en gynnsam status. Målet är att RASE ska ha en gynnsam status på 10 procent av de inventerade ytorna. Undantagen är områden som består av mer än 40 procent mager mark. På dessa områden accepteras att RASE har gynnsam status på 5 procent av ytorna (Skogsstyrelsen 2020).

1.2.1. Bränder

Skogsbrand skapar glesa och ljusa skogar som gynnar träd att kunna växa sig grövre i jämförelse med en tätvuxen skog. När ny mark blottas, ger det en möjlighet för lövträd att föryngra sig (Selander et al. 2008). Efter brand kan s.k. lövbrännor uppkomma. Lövbrännor brukar bestå av trädarter som asp, björk, sälg och rönn (Nilsson et al. 2005).

Förr var skogsbränder ett naturligt inslag i barrskogarna och många arter är väl anpassade för brand (Selander et al. 2008). Enligt Nilsson et al. (2005) brann det för 150 år sedan, i genomsnitt ca 1 procent av skogsarealen i Sverige årligen, däremot idag brinner endast ca 0,016 procent av skogen. Detta innebär att det skett en stor ekologisk förändring på kort tid. Om det inte längre sker bränder eller att bränderna sker allt för sällan, kommer skogarna att förändras. Även arter som är beroende av brand, brända träd och gamla tallar får därför svårare att överleva (Nilsson et al. 2005).

När skogen fick ett ekonomiskt värde för industrin, innebar det att samhällets- och skogsnäringens strävan efter att bekämpa skogsbrand ökade och därför utvecklades brandbekämpningsmetoder (Nilsson et al. 2005). Senare utvecklades hyggesbränning, en föryngrings-metod som fick sitt verkliga genombrott år 1940. Under 1950–1960 talet, brändes vissa år över 40 000 hektar i norra Sverige. Sedan 1970-talet har hyggesbränning upphört med några enstaka undantag men som sedan har återupptagits de senaste decennierna. Det har därefter bränts ca 1000–2000 ha årligen. År 1990 genomfördes den första naturvårdsbränningen och därefter har bränder använts i naturvårdssyfte och kombinerat som en föryngringsåtgärd (Nilsson et al. 2005).

När störningsregimer som brand nästintill försvunnit, innebär det en minskning av naturlig föryngring av lövträd och även en minskning av utbudet av foder för stora växtätare. Ett exempel på trädart som har missgynnats är asp, vilket har resulterat i att trädarten har minskat mycket (Edenius et al. 2011). Även Myking et al. (2011) och Linder et al. (1997) menar på att skogsbränder kan vara nödvändiga för att vissa växter ska kunna regenerera från frö. Skogsstyrelsen menar på att älgen gärna utnyttjar brända områden, då älgen livnär sig på det foder som uppkommer efter brand (Skogsstyrelsen, 2009).

I och med att älgbetet har varit på samma nivå under flera år och att det behövs åtgärder för att minska på älgbetet har tanken på att använda brand som metod för att öka mängden lövträd väckts. Denna studie, som bygger på data från fältextperiment med brända och obrända områden i Finland, kommer att fokusera på sambandet mellan brand, fodertillväxt och älgbete. Studien söker svar på om bränder kan gynna förekomsten av lövträd som älgar gärna betar, för att på så sätt

minska på älgbetesskadorna på tallen. Om brand kan bli en skötselmetod som kan hjälpa att minska på älgbetesskadorna för tallen, kan det gynna både Sveriges ekonomi och skogsägare.

1.3. Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att studera om lövandelen och lövsammansättningen påverkar betestrycket på tall inom brandområden.

Frågeställningar:

1. Ökar foderutbudet på brandområden?
2. Minskar betestrycket för tall på brandområden jämfört med obrända kontrollområden?

1.3.1. Hypotes

Hypotes 1: foderutbudet ökar på brandområden, vilket baseras på studier av Nilsson et al. (2005) och Edenius et al. (2011).

Hypotes 2: betestrycket minskar för tall på områden som utsatts för brand. Betestrycket på lövträd ökar på marker som har utsatts för brand. Detta baseras på studier som Månsson et al. (2007) och Skogsstyrelsen (2009), som visar på att älgen anses föredra lövträd framför barrträd, som tall och gran. Enligt studien av Edenius et al. (2011) ska lövträd gynnas av brand och därför bör mängden alternativt foder öka.

Studien baseras på data från ett försök i norra Finland. Då Sverige och Finland ligger i samma vegetationszon och därmed också har samma skogstyper, kan resultatet anses representera båda länderna.

2. Metod och material

2.1. Försöksdesign

Områdena Oulanka och Pahamaailma tillhör den norra boreala vegetationszonen, medan Elimyssalo tillhör de norra delarna av den mellersta boreala vegetationszonen (Hekkala et al. 2014). Innan projektet startade, dominerades områdena Pahamaailma och Elimyssalo av huvudsakligen av tall (*Pinus sylvestris* L.), medan Oulanka utgjordes av blandskog av främst gran (*Picea abies* L.) och glasbjörk (*Betula pubescens* Erhr.). Undervegetationen bestod främst av lingon (*Vaccinium vitis-idaea* L.), blåbär (*Vaccinium myrtillus* L.) och väggmossa (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) (Hekkala et al. 2014).

År 2006 etablerades ett försök för att mäta effekterna på vegetationsskiktet (bottenskikt, fältskikt, buskskikt och trädskikt) efter restaureringsbränning. Försöket gjordes inom fyra områden (Oulanka, Närängänvaara, Pahamaailma och Elimyssalo) i nordöstra Finland, nära den ryska gränsen (Figur 1). Områdena var klassade som NATURA2000 områden och urvalet baserades på lämplighet för bränning, dvs. möjligheten att kunna begränsa elden.

Arealen av de fyra områdena (Oulanka, Pahamaailma, Elimyssalo och Närängänvaara) ligger mellan 6,7 och 29,2 ha. Inom dessa områden anlades 3 brända och 3 kontrolltytor (Elimyssalo och Pahamaailma) respektive 2 brända och 2 kontrolltytor (Oulanka och Närängänvaara). Inom varje sådan yta lades 2–3 cirkelprovytor med 3,5 m radie ut (Figur 2). Från dessa cirkelprovytor insamlades de data som används här.

Insamlingen av data genomfördes under våren 2018, dvs 12 år efter bränningen. De variabler som är relevant för detta arbete var variabler relaterat till fodertillgång och variabler relaterade till bete. Insamlade data som används i denna studie är (i) antal träd fördelade på trädslag, (ii) antalet betade sidoskott fördelat på trädslag, samt (iii) en klassificering av betespåverkan på varje enskilt träd från 0–3, där 0 = ingen påverkan, 1 = låg påverkan, 2 = påverkad, 3 = dödlig påverkan (Tabell 1).



Figur 1: Översiktsbild över det geografiska läget för de fyra områdena Oulanka, Närängänvaara, Pahamaailma och Elimyssalo där fältförsök etablerades 2006.

2.2. Statistik analys

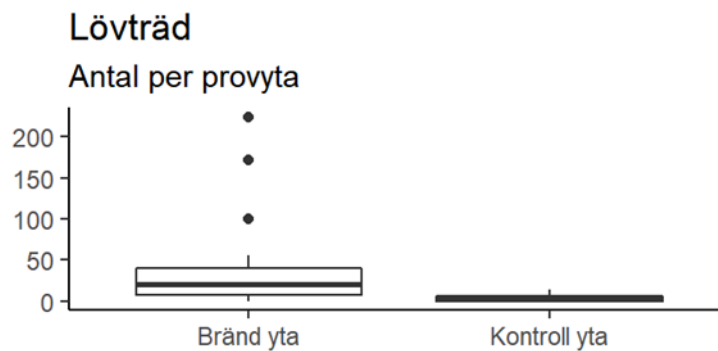
För att studera skillnader i fodertillgång och bete mellan behandlingen (kontroll/brand) användes först låddiagram som ett visuellt verktyg. Varje variabls normalfördelning utvärderades med ett Shapiro-test och med ett histogram. Ingen av variablerna var normalfördelad varför skillnader mellan behandlingarna testades med ett icke-parametriskt Wilcoxon-Mann Whitney-test. Signifikansnivån sattes till $\alpha = 0,05$.

Alla statistiska analyser gjordes med programmet RStudio Desktop.

3. Resultat

3.1. Ökar foderutbudet på brandområden?

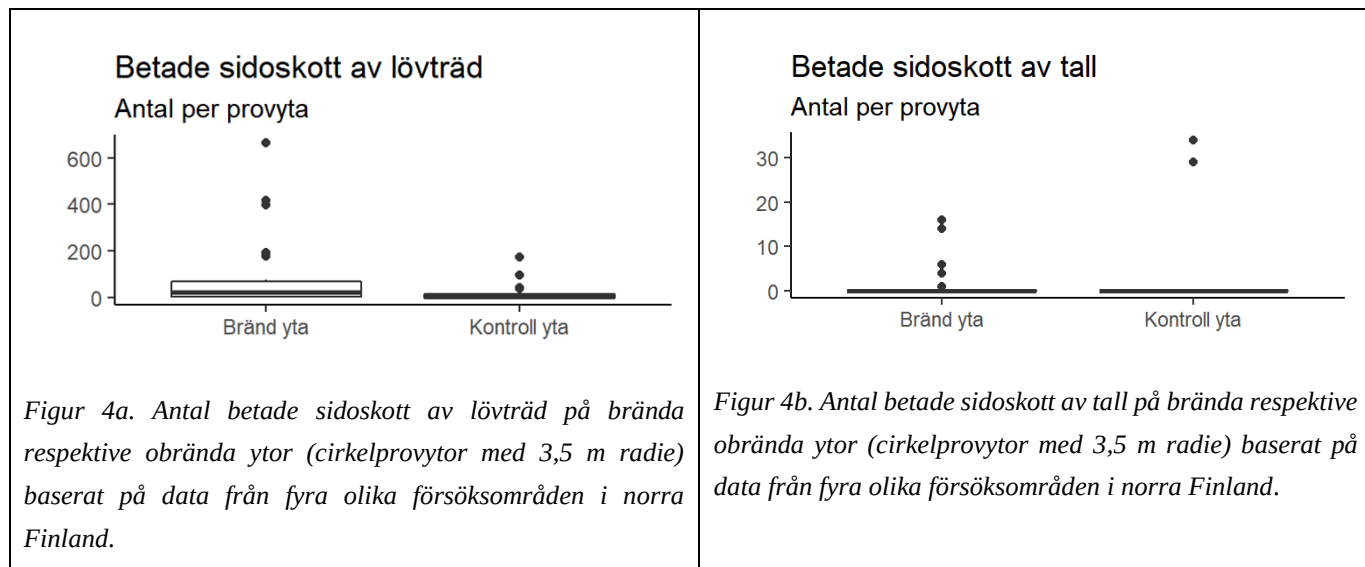
Resultatet visade en statistiskt säkerställd ökning i antalet lövträd per provyta på de brända ytorna jämfört med kontrollytorna (tabell 1). Det visade att antalet stammar av björk, sälg, asp och rönn ökade efter brand. Samma mönster visade även för antalet tallar per provyta och följaktligen antalet träd per provyta (tabell 1). Resultatet visade att det blev en signifikant skillnad för alla tre fodervariabler, där medelvärdet för antal lövträd per provyta visas i figur 3. Antalet tall per provyta och antalet träd per provyta visade samma mönster som i figur 3.



Figur 3: Antalet lövträd som föryngrats på brända respektive obrända ytor (cirkelprovytor med 3,5 m radie) 12 år efter bränning baserat på data från fyra olika försöksområden i norra Finland.

3.2. Minskar betestrycket för tall på brandområden jämfört med obrända kontrollområden?

Det var ingen signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet betade sidoskott av tall (figur 4b, tabell 1). Antalet betade sidoskott av lövträd visade däremot en signifikant skillnad (figur 4a, tabell 1), med fler betade sidoskott av björk, sälg, asp och rönn på de brända ytorna än på kontrollytorna. Medelvärde av alla trädets betespåverkan, visade däremot ingen signifikant skillnad. Det vill säga, betespåverkan blev inte högre pga. att tillgången på bete var högre på de brända ytorna.



Figur 4: Figur 4a visar att det blev en signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet betade sidoskott av lövträd per provyta. Figur 4b visar att det inte blev någon signifikant skillnad mellan den brända ytan och kontrollytan för antalet betade sidoskott av tall.

Tabell 1: Visar skillnaden i antal naturligt föröngrade träd och antalet betade sidoskott för lövträd och tallar mellan brända ytor och obrända kontrolltytor (cirkelprovytor med 3,5 m radie) baserat på data från fyra olika försöksområden i norra Finland.. Varje kontroll och bränd yta har ett minimumvärde, maximumvärde och medianvärde på antalet stammar. Tabellen visar rangsumman (W) från Wilcoxon-Mann Whitney-test där p-värden < 0,05 visar på en signifikant skillnad mellan brända ytor och kontrolltytor.

Foder- och betesvariabler		Min	Median	Max	W	p-värde
Antal lövträd per provyta	Kontroll	0	2	14	793.5	<0,05

	Bränd	0	21	224		
	<u>Kontroll</u>	<u>0</u>	<u>5,5</u>	<u>3</u>		
Antalet tall per provyta	Bränd	0	0,0	56	775,5	<0,05
	<u>Kontroll</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>17</u>		
Antalet träd per provyta	Bränd	1	39	244	810,5	<0,05
	<u>Kontroll</u>	<u>0</u>	<u>0,2083333</u>	<u>2,33</u>		
Medelvärde av alla trädets betespåverkan	Bränd	0	0,2914781	1,67	495	>0,05
	<u>Kontroll</u>	<u>0</u>	<u>4,5</u>	<u>175</u>		
Antalet betade sidoskott av alla träd	Bränd	0	26,0	668	621	<0,05
	<u>Kontroll</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>175</u>		
Antalet betade sidoskott av lövträd	Bränd	0	22	664	634,5	<0,05
	<u>Kontroll</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>34</u>		
Antalet betade sidoskott av tall	Bränd	0	0	16	518	>0,05

4. Diskussion

Syftet med studien var att studera om lövandelen och lövsammansättningen påverkar betestrycket på tall inom områden som har utsatts för brand. Denna studie fokuserar på vad som händer med foderutbudet och älgbete efter brand. Studien hade två hypoteser, vilket var att (i) fodertillgången bör öka på de brända ytorna och (ii) att betestrycket bör minska för tall på de brända ytorna.

Resultatet visade att det var signifikant fler stammar av alla trädslag efter brand, med fler stammar av tall, björk, sälg, asp och rönn. Detta betyder att brand ökar foderutbudet i skogen, vilket betyder att hypotes 1 stämmer. Detta stödjer tidigare studier av Myking et al. (2011) och Linder et al. (1997), som menar att brand behövs för att gynna flera av våra vanliga lövträd som t.ex. asp. Även en studie av Edenius et al. (2011) drar slutsatsen att brand kan utöka fodertillgången för stora växtätare.

Hypotes 2 var att betestrycket, som ett resultat av ökat lövinslag, kommer minska för tall på brandområden. Resultatet visade att det inte blev någon signifikant skillnad i betestryck på tall mellan den brända ytan och kontrollytan. Betestrycket på lövträd var däremot signifikant högre efter brand, vilket betyder att älgarna valde att beta lövträden framför tallarna på de brandutsatta områdena. Detta stöds av Månsson et al. (2007) samt Skogsstyrelsen (2009) som menar att älgen föredrar lövträd framför barrträd som t.ex. tall. Medelvärde av total betespåverkan på samtliga trädslag visade ingen signifikant skillnad. Det beror på att tillgången på bete var stor, vilket gör att betespåverkan inte blir större. Resultatet hade kanske visat större skillnader i bete mellan de brända ytorna och kontrollytorna om t.ex. älgtätheten hade varit större.

Enligt den finska Naturresursinstitutionen har älgstammen i Finland minskat med 11 procent mellan åren 2017 och 2018. Älgtätheten har visat sig vara något lägre i östra och norra Finland än västra och södra Finland (Gunnar Andersson 2019). Detta kan vara en faktor som kan ha påverkat resultatet. I och med att älgtätheten är mindre i de norra och östra delarna av Finland, kan det innebära att det inte är lika hårt betat och därför också mindre betesskador. I och med att det är en svagare älgstam omkring dessa områden som denna studie har studerat, kan det innebära ett lägre betestryck.

En till orsak kan vara att älgen föredrar vissa trädarter framför andra. Studien Månsson et al. (2007) visar att älgen föredrar trädarter som rönn och asp framför glasbjörk. Även studien Skogsstyrelsen (2009) visar på att asp och rönn men också sälg, är av högre preferens än arterna som glasbjörk och vårtbjörk. Det kan hända att effekterna efter brand, inte gav lika mycket tillväxt av rönn, asp och sälg. Det kan istället ha skapats en gynnsam miljö för tillväxt för björkarterna, vilket innebär att älgarna kan ha valt att beta mer på andra områden.

En annan orsak kan vara vargförekomsten. Båda områdena Närängänvaara och Elimyssalo uppvisar en ökad förekomst av varg, vilket kan vara en ytterligare faktor som kan påverka resultatet (*Stor ökning i Finlands vargstam - Jakt & Jägare* u.å.) samt Heikkinen et al. (2021). Vargens föda består främst av rådjur och älg (Karlsson u.å.). Vargens föda består till 95 procent av älg och det är främst älgkalvar som dödas men också ettåriga älgar (*Älgkalv viktigaste födan för varg* u.å.). I och med att älgen är en del av vargens föda och både Närängänvaara och Elimyssalo har mycket varg i sina områden, skulle det kunna vara en orsak till att älgen kan ha valt att undvika dessa områden. Om områdena inte hade haft hög förekomst av varg, hade kanske älgarna rört sig mer omkring dessa områden. Antalet vargar har ökat starkt i Finland. Enligt den senaste inventeringen från 2020, finns det 30 vargflockar i hela Finland, varav 24 av dem lever endast inom riksgränsen. Enligt Naturresursinstitutets senaste inventering har vargstammen ökat med 25 procent (*Stor ökning i Finlands vargstam - Jakt & Jägare* u.å.).

En annan bakomliggande orsak kan vara pga. snön. Enligt Pfeffer et al. (2021) påverkar snön bland annat tillgången på mat och energikostnaden för hur de rör sig. Älgen vill tex inte förlora mer energi än vad den intar, dvs den vill spara energi, därför kan mer energi kosta för att ta sig fram till fodret. Snöns egenskaper varierar mellan områden och tidsperioder, som tex snödjupet och hårdheten på snön (Pfeffer et al. 2021). I denna studie kan snön vara en bakomliggande faktor till resultatet för hypotes 2.

En faktor som inte har tagits med i denna studie är klimatet. Det har diskuterats att ett varmare klimat har resulterat i en minskad tillväxt av asp i västra USA (Edenius et al. 2011). Det kan hända att samma problematik kan ske i Sverige. Det har också diskuterats om att det är barrträden som dominerar i landskapen, vilket kan resultera i att det blir svårare för trädarter som tex asp att kunna växa upp (Edenius et al. 2011). Det kan hända att fler trädarter kan få samma svårigheter som aspen, som en konsekvens av det varmare klimatet. Detta betyder att bränning kanske inte har samma effekt vid ett varmare klimat.

4.1. Slutsats

Betesskador från älgen men också andra hjorddjur skapar stora ekonomiska förluster för skogsbruket. Tidigare studier har visat att älgen föredrar flera lövträdsarter framför barrträdsarter som tex tall. Utifrån det kan det vara bra att finna metoder som gynnar lövträden för att på det sättet öka foderutbudet. Denna studie visar på att brand gynnar lövträden och därför också ett alternativ till metod för det syftet. Studien visar att brand gynnar de trädarter som ligger högre upp på älgens preferenslista. Studien kan också bekräfta att det blev ett ökat betestryck på lövträden björk, sälg, asp och rönn på de brandutsatta områdena – men att denna ökning inte resulterade i minskat betestryck på tallarna. Resultatet kan ha påverkats av en rad faktorer. En faktor kan vara vargen, i och med att älgen undviker de områden där det finns mycket varg. En annan faktor kan vara älgtätheten, då älgtätheten är lägre i de områden som studien har undersökt. En faktor som inte togs med i studien var klimatförändringarna och dess effekter. Med ett varmare klimat, kan effekterna efter bränning ge något annat resultat i framtiden.

Referenser

- Det boreala skogsekosystemet (u.å.). *Skogshistoriska Sällskapet*.
<https://skogshistoria.se/skogshistoria/det-boreala-skogsekosystemet/>
[2021-04-06]
- 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 (2), 301–309. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01923.x>
- Finland - Uppslagsverk - NE.se (u.å.).
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/finland> [2021-08-18]
- Finlands skogar växer snabbt | SkogsSverige (u.å.).
<https://www.skogssverige.se/en/node/26969> [2021-08-26]
- Gunnar Andersson (2019). *Älgstammen minskar i Finland* | *Landlantbruk.se*. *Land Skogsbruk*.
<https://www.landskogsbruk.se/skog/minskad-algstam-i-finland/> [2021-09-03]
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. (2021). *Vargstammen i Finland i mars 2021*. Naturresursinstitutet (Luke).
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547658> [2022-03-06]
- Karlsson, J. (u.å.). Vad bestämmer antalet vargar och deras utbredning i framtiden?
4
- Linder, P., Elfving, B. & Zackrisson, O. (1997). Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 98 (1), 17–33. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00076-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00076-5)
- Myking, T., Böhler, F., Austrheim, G. & Solberg, E.J. (2011). Life history strategies of aspen (*Populus tremula* L.) and browsing effects: a literature review. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 84 (1), 61–71.
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpq044>
- Månsson, J., Kalén, C., Kjellander, P., Andrén, H. & Smith, H. (2007). Quantitative estimates of tree species selectivity by moose (*Alces alces*) in a forest landscape. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22 (5), 407–414.
<https://doi.org/10.1080/02827580701515023>
- Nilsson, M., Sverige, & Naturvårdsverket (2005). *Naturvårdsbränning vägledning för brand och bränning i skyddad skog*. Stockholm: Naturvårdsverket.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5438-4.pdf>
[2021-04-16]
- Nilsson, P., Roberge, C. & Fridman, J. (2020). *Skogsdata : aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen 2020 Tema: Den döda veden*. Umeå: Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-p-106419> [2022-04-20]

- Nilsson, U., Berglund, M., Bergquist, J., Holmström, H. & Wallgren, M. (2016). Simulated effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31 (3), 279–285. <https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1099728>
- Ny WWF-rapport: Svensk politik hotar skogens biologiska mångfald (2020). Världsnaturfonden WWF. <https://www.wwf.se/pressmeddelande/ny-wwf-rapport-svensk-politik-hotar-skogens-biologiska-mangfald-3761869/> [2022-04-17]
- Ohållbara kostnader för viltskadorna (u.å.). [text]. <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2019-09-18-ohallbara-kostnader-for-viltskadorna.html> [2022-04-17]
- Pfeffer, S.E., Singh, N.J., Cromsigt, J.P.G.M., Kalén, C. & Widemo, F. (2021). Predictors of browsing damage on commercial forests – A study linking nationwide management data. *Forest Ecology and Management*, 479, 118597. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118597>
- Selander, E., Sverige, & Naturvårdsverket (2008). *Naturvårdsbränning svar på vanliga frågor*. Stockholm: Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-8370-0.pdf> [2021-04-16]
- Skogsindustrierna (u.å.a). *Skogsindustrins betydelse - Skogsindustrierna*. <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/skogsindustrin-i-korthet/skogsindustrins-betydelse/> [2021-06-14]
- Skogsindustrierna (u.å.b). *Statistik - Skogsindustrin i världen - Skogsindustrierna*. <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/skogsindustrin-i-varlden/> [2021-08-18]
- Skogsstyrelsen (2009). *Skador på skog*. (Skogsskötselserien nr 12). <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/brukaskog/skogsskador/skogsskotselserien---skador-pa-skog.pdf> [2021-04-29]
- Skogsstyrelsen (2020). *Skogligbetesinventering, resultat från äbin och foderprognoser, område; norra Norrland*. <https://skobi.skogsstyrelsen.se/AbinRapport/#/abin-rapport?landsdel=1&lan=alla&afo=alla&delomrade=alla#arsskador-tall-section> [2021-03-08]
- Spitzer, R. (2019). Trophic resource use and partitioning in multispecies ungulate communities. 121
- Stor ökning i Finlands vargstam - Jakt & Jägare (u.å.). <https://www.jaktojagare.se/kategorier/varg/stor-okning-i-finlands-vargstam-20200626/> [2021-08-27]
- Vegetationsregioner (u.å.). *SkogsSverige*. <https://www.skogssverige.se/skog/fakta-om/den-svenska-skogen/vegetationsregioner> [2021-08-27]
- Älgkalv viktigaste födan för varg (u.å.). *SLU.SE*. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2020/5/algkalv-viktigaste-fodan-for-varg/> [2021-08-27]