



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi

Prioritering av ekonomiska värden kan delvis förklara bristande miljöhänsyn i samband med avverkning

Priority of economic values can partly explain the lack of environmental considerations during timber harvest

Stina Törnkvist



Biologi och miljövetenskap
Kandidatarbete 15 hp
Uppsala 2018

Självständigt arbete/Examensarbete / SLU, Institutionen för ekologi 2018:9

Prioritering av ekonomiska värden kan delvis förklara bristande miljöhänsyn i samband med avverkning

Priority of economic values can partly explain the lack of environmental considerations during timber harvest

Stina Törnkvist

Handledare: Joachim Strengbom, SLU, Institutionen för ekologi

Examinator: Thomas Ranius, SLU, Institutionen för ekologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi

Kurskod: EX0689

Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Omslagsbild: Joachim Strengbom

Serietitel: Självständigt arbete/Examensarbete / SLU, Institutionen för ekologi

Löpnummer: 2018:9

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: biologisk mångfald, ekonomiskt värde, miljöhänsyn, skogsbruk, skog, naturpåverkan, hänsynskrävande biotoper

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi

Sammanfattning

Sedan 1994 har den svenska skogsvårdslagen haft produktion och miljö-hänsyn som jämställda mål. Skogsindustrin har ett stort ansvar för uppfyllandet av detta genom det så kallade sektorsansvaret, vilket innebär att de bör genomföra fler åtgärder än vad lagen kräver. Skogsstyrelsen har följt upp miljöhänsynen sedan 1998 och de har funnit att mycket små förbättringar setts för "hänsynskrävande biotoper" sedan dess. Detta förklaras med att kommunikationen mellan Skogsstyrelsen och skogsbruket har brustit på olika sätt angående vad som utgör en hänsynskrävande biotop. Att under 24 år inte komma längre med kommunikationen är anmärkningsvärt, så detta arbete ville undersöka i vilken utsträckning som bristande miljöhänsyn har en ekonomisk grund. Detta genomfördes genom att undersöka om det fanns någon koppling mellan ekonomiskt värde och miljövärden, om frekvensen underkända betyg (noterad negativ påverkan) varierade beroende på ekonomiskt värde samt om frekvensen av noterad negativ påverkan skiljde sig beroende på om miljövärdena var höga eller låga. För att undersöka detta användes data från Skogsstyrelsens inventering av slumpmässigt inventerade avverkningstrakter (Polytax 0/1). Inventeringen genomförs både före och efter avverkning och utvärderar ekonomiskt och miljömässigt värde, samt om hänsynskrävande biotoper och strukturer påverkats negativt. Mina resultat visar att ett högt ekonomiskt värde var överrepresenterat bland objekt med mycket höga miljövärden (58% av objekt med mycket höga miljövärden hade även ett högt ekonomiskt rotnetto). Betyget stor negativ påverkan var dessutom överrepresenterat bland objekt med ett högt ekonomiskt värde. Stor negativ påverkan noterades i 25% av objekten med högt ekonomiskt värde, till skillnad från 18% av objekten med lågt ekonomiskt värde och i 22% av objekten med obefintligt ekonomiskt värde. När avverkningar skett där man borde tagit miljöhänsyn var dessutom den avverkade volymen högre i ekonomiskt mer värdefulla biotoper. I genomsnitt avverkades 68% av volymen när det ekonomiska rotnettot var högt, medan endast 51% avverkats när det ekonomiska rotnettot var lågt. Den lägsta andelen negativ påverkan noterades genomgående i "mellankategorierna" ("lågt ekonomiskt rotnetto" och "höga miljövärden").

Min slutsats är att för att förklara den långsamma förbättringen för miljö-hänsyn inom skogsbruket så är det troligtvis motiverat att inkludera en ekonomisk påverkan i problemanalysen. Med detta i åtanke bör man bredda förbättringsarbetet och inte enbart behandla utbildning om identifiering av hänsynskrävande biotoper. Att inkludera en ekonomisk problemanalys kan förbättra förfaranden och göra arbetet mer effektivt.

Nyckelord: Biologisk mångfald, Ekonomiskt värde, Miljöhänsyn, Skogs-bruk, Skog, Naturpåverkan, Hänsynskrävande biotoper

Abstract

Since 1994, the Swedish Forestry Act has balanced production goals. The forestry sector is obligated to take great responsibility through the so-called Sector Responsibility, which implies that the sector needs to take a greater responsibility than stipulated by law. The Swedish Forest Agency has since 1998 made inventories to monitor the amount of environmental concern taken by forest owners during final felling. They found that the deviation from the environmental goals were quite large, and since the start very little progress had been made regarding “biotopes demanding special concern”. This has been explained by the difficulty of communicating what these biotopes consists of, and what special concern is. Not agreeing on these definitions for 24 years is noteworthy, so this report wanted to investigate if any financial interests might interfere. This was done by exploring possible relations between economic and environmental values, examining if the amount of negative impact differs between biotopes of different economic value, and lastly investigate if negative impact varies depending on environmental value. This was achieved by examining data collected by the Swedish Forest Agency for their Polytax 0/1 inventory, where they examine randomly selected felling areas before and after final felling. The inventory assesses the environmental and economic value for all biotopes before felling, and the amount of negative impact after felling. When these posts were analyzed a strong positive connection was found between economic and environmental value (58% of objects with a high environmental value also had a high economic value). Large negative impact was significantly larger for high economic value (25% of objects with high economic value) when compared to both low (18% of objects with low economic value) and insignificant economic values (22%). The felled volume was also larger in economically more valuable biotopes. In objects with a high economic value the average share of felled volume was 68%, compared to 51% in objects with a low economic value. The smallest amount of negative impact could consistently be noted for the “middle categories” (“low economic value” and “high environmental value”).

The conclusion is that when explaining the slow progress for environmental preservation in the forestry sector, including an economic bias in the problem description is probably justified. With awareness of this, instead of solely focusing on increased knowledge of what makes up a biotope demanding special concern, widening the focal point might improve procedures and make efforts more efficient.

Keywords: Biodiversity, Economic value, Environmental concern, Forestry, Forests, Environmental Impact

Innehållsförteckning

Inledning	5
Material och Metod	9
Resultat	12
Diskussion	18
Referenslista	21
Tack	23

Inledning

Frågan om varför bevarandet av den biologiska mångfalden är viktig kan besvaras olika, beroende på om utgångspunkten är etiska, lagkraftiga eller ekonomiska argument. Till exempel har Sverige, tillsammans med 176 andra länder, skrivit under FN-konventionen om biologisk mångfald, the Convention on Biological Diversity. Konventionen samverkar med våra Svenska Miljömål, specifikt målet om Ett rikt växt- och djurliv, och Sverige har därmed höga ambitioner när det gäller biologisk mångfald. Enligt FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations) återfinns 80% av den landbaserade biologiska mångfalden i världens skogar, trots att endast 31% av jorden är skogbeklädd. Sveriges landyta är till nästan 70% täckt av skog och ArtDatabanken har bedömt att skogen är en viktig miljö för 42% av våra rödlistade arter. Trots detta är endast ca 8% (impediment ej inräknade) av vår skogsmark formellt skyddad (Höjer & Hedeklint, 2016). En stor del av artbevarande måste därför ske utanför de skyddade områdena vilket innebär att skogsbruket får ta ett stort ansvar för att uppfylla Sveriges miljömål. Sedan 1994 är miljö- och produktionsmålen jämställda i den svenska skogsvårdslagen (SVL) (Anon., 2017) vilket reflekteras i dess portalparagraf, § 1:

Skogen är en nationell tillgång och en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden behålls.

Vid skötseln ska hänsyn tas även till andra allmänna intressen.

Den svenska skogsvårdslagen innehåller få strikta krav utan låter istället näringen ta ansvar för både produktion och miljöarbete. Inom skogsbruket är "sektorsansvaret", vilket infördes av riksdagen 1988, centralt (Holmberg, 2005). Sektorsansvaret kan sammanfattas med frasen "frihet under ansvar", och förutsätter att skogsbruket tar större ansvar, och vidtar fler åtgärder än vad lagen kräver (Bush, 2005). Den naturhänsyn som förutsätts i enighet med sektorsansvaret förväntas bekostas av skogsägarna. Jordbruksutskottet beskrev i sitt betänkande (1991) behovet av en fördelning av ansvaret mellan staten och enskilda, då "Ansvaret för att säkerställa den

biologiska mångfalden och den genetiska variationen får enligt utskottets mening inte begränsas till att bli en fråga om statens ekonomiska resurser för inträngs- och inlösenersättningar m.m.”

Paragraf 30 i SVL med tillhörande förordning och föreskrifter ger lagramen till skogsbrukets miljöhänsyn. De allmänna råd som beskriver lagtexterna är författade av Skogsstyrelsen och de baseras till stor del på förväntningen att skogsbruket lämnar så kallad ”generell hänsyn”. Generell hänsyn baseras på begreppet ”retention forestry”, vilket utvecklades i USA under 1980-talet. Retention forestry innebär att inriktningen omfattar vad som lämnas kvar vid en avverkning, i motsats till den traditionella prioriteringen på vad som avverkas (Gustafsson et al., 2012). Tanken är att anpassa skogsbruket så att det efterliknar naturliga störningar. Naturliga störningar, så som skogsbränder, stormar och stora insektsangrepp lämnar värdefulla strukturer i form av grova levande och döda träd, intakta trädpartier, lågor, samt andra överlevande organismer, till exempel svampar och lavar. Dessa strukturer, tillsammans med vissa aspekter av markemin, exempelvis pH och markbördighet, kan beskrivas som ”biologiska arv” (biological legacies). Dessa biologiska arv anses vara viktiga för att upprätthålla biologisk mångfald och påverkar hur ett skogsekosystem återhämtar sig efter störning (Kohm & Franklin, 1997).

Retention forestry har lite olika tillämpning och målsättningar i olika länder (Gustafsson et al., 2012; Kouki et al., 2011). Retention forestry kan bidra till upprätthållande av biologisk mångfald. Strukturerna som sparas kan leda till ökade populationsstorlekar för många arter genom att bidra med livsutrymme och öka mängden resurser för t ex vedlevande arter (Kouki et al 2011). Strukturerna kan också bidra till biologisk mångfald genom att fungera som livbåtar för arter som har svårt att överleva i den ungskogsfas som uppstår efter en avverkning (Bengtsson et al., 2003; Kouki et al., 2011).

I Sverige har den generella hänsynen följts upp sedan 1989, först genom GRÖNSKA-inventeringen, och senare genom den så kallade Polytax-inventeringen. Polytax genomförs genom att uppföljning slumpas ut på anmälda avverkningar. Skogsstyrelsen följer upp ca 1500 av de 50 000 avverkningar som årligen utförs i Sverige, vilket motsvarar ca 3% av alla avverkningar (Claesson et al., 2011). Polytax P0/P1 följer upp hänsyn vid slutavverkning och innebär att en slumpmässigt vald avverkningstrakt inventeras både före och ett år efter avverkning. Före avverkningen identifieras strukturer med miljövärden, vilka i enlighet med skogsvårdslagen och sektorsansvaret bör sparas. Efter avverkningen återinventeras området och de strukturer som noterats kontrolleras för eventuell påverkan i form av till exempel avverkade miljövärden, körskador eller nedrisning. Baserat på graden av påverkan

ger inventeraren ett betyg enligt en tregradig skala: "ingen, alternativt positiv påverkan", "liten negativ påverkan" eller "stor negativ påverkan" (Anon., 2013).

De identifierade objekten kan bland annat bestå av så kallade "hänsynskrävande biotoper", vilket av Skogsstyrelsen beskrivs som områden större än 0,01 ha med specifika miljövärden (Anon., 2013). Exempel på vad specifika miljövärden innefattar återfinns i de allmänna råd som Skogsstyrelsen författat till § 30 SVL. Enligt Skogsstyrelsen har skogsbruket överlag visat god förmåga att anpassa sitt hänsynstagande till de miljövärden som återfinns i olika avverkningstrakter, d v s större hänsyn visas i trakter med högre miljövärden. Detta gäller dock inte hänsynskrävande biotoper, där motsatt utveckling skett. 2011 bestod nästan all försvunnen volym med specifika miljövärden av hänsynskrävande biotoper och skillnaderna var större i miljömässigt mer värdefulla biotoper (Claesson et al., 2011).

Med syfte att förbättra resultatet genomförde Skogsstyrelsen i samarbete med Naturvårdsverket regeringsuppdraget *Kunskapsplattform om hållbart brukande av skog*. En av slutsatserna var att synen på vilka objekt som bör klassas som hänsynskrävande biotoper skiljde sig mellan Skogsstyrelsen och företrädare för skogsbruket. Bland annat kom man fram till att i strax över hälften av biotoperna som klassats som hänsynskrävande stod i princip all volym kvar efter avverkning. Samtidigt hade nästan all volym avverkats i en fjärdedel av de skyddsvärda biotoperna. Skogsstyrelsen tolkar detta som att de "fel" som begås främst beror på en skillnad i synsätt beträffande vad som utgör en skyddsvärd biotop, medan själva avgränsningen av de skyddsvärda objekten utgör ett mindre problem (Claesson et al., 2011). Rapporten, som redovisades under första halvan av 2011 bidrog till uppstarten av ett dialogarbete mellan Skogsstyrelsen, skogsbruket samt ideella organisationer för att förbättra miljöhänsynen (Fridh et al., 2012).

Dialogarbetet utmynnade bland annat i gemensamt framtagna målbilder för att få en ömsesidig definition av vad som utgör skyddsvärda biotoper och andra miljövärden. Målbilderna sjuöskattes för första gången 2013 och Skogsstyrelsen bedömer att effekterna av målbildsarbetet kommer kunna redovisas först 2020 (Wester et al., 2016). Om kunskap varit den dominerande orsaken till bristen på förbättring över tid, bör starka positiva resultat kunna noteras efter den gemensamma kunskapskampanj som genomförts.

Eftersom biotoper med högre värden rimligtvis torde vara lättare att identifiera och enas om, samt att högre värden ska prioriteras, borde den negativa påverkan minska med ökad kunskap. Trots att kännedomen om vad som utgör höga och mycket höga miljövärden borde öka med ökad erfarenhet (=tid sedan miljöhänsynen

infördes) har andelen av avverkningar där negativ påverkan på hänsynskrävande biotoper konstaterats inte minskat över tid (Skogsstyrelsen, 2017).

I detta projekt undersöker jag om ekonomiska incitament är en delförklaring till brister i hänsyn baserat på de data Skogsstyrelsen samlat in via Polytax under perioden 1998–2018. Jag undersöker om skyddsvärda biotoper med höga miljövärden har högre ekonomiska värden än objekt med lägre miljövärde, samt om objekt med höga ekonomiska värden är överrepresenterade i de fall där miljöhänsynen brutit.

Material och Metod

För analyserna har data från Skogsstyrelsens Polytax 0/1-inventering under perioden 1998/99 till 2017/18 använts. En första filtrering gjordes av Skogsstyrelsen och jag har bara analyserat data som behandlar skyddsvärda biotoper (totalt cirka 15 400 dataposter). I samtliga analyser har dataposter med ”Uppgift saknas” sorterats bort för berörda kategorier.

De faktorer som har analyserats består av biotopens ursprungliga miljövärde (”mycket höga miljövärden”, ”höga miljövärden” eller ”måttliga miljövärden”, det beräknade ekonomiska värdet (”høgt ekonomiskt rotnetto”, ”långt ekonomiskt rotnetto” eller ”obefintligt ekonomiskt rotnetto”), betyget på hur påverkad biotopen blivit av avverkning (”stor negativ påverkan”, ”liten negativ påverkan” eller ”ingen, alternativt positiv påverkan”), orsaken till påverkans-betyget, samt ursprunglig såväl som kvarvarande volym. Miljövärdet, det ekonomiska värdet, samt betyget på påverkan är diskreta värden vilka kan likställas med betyg från ett till tre. Jag har inte gjort någon värdering av data under analysen, utan alla värden är baserade på de värderingar som gjorts i samband med Skogsstyrelsens inventering. Beskrivningen av betygen (Tabell 1) är hämtade från Skogsstyrelsens instruktion till Polytax-inventering (Skogsstyrelsen 2013).

Tabell 1. Förklaring av de betyg som används i Skogsstyrelsens Polytax 0/1 inventering. Förklaringarna är baserade på Skogsstyrelsens instruktion till Polytax 0/1

Betyg	Skogsstyrelsens förklaring hur betyget bör tolkas
“Ingen, alternativt positiv påverkan”	Åtgärder har vidtagits för att förhindra en negativ förändring av biotopens naturvärden.
“Liten negativ påverkan”	Biotopen har påverkats, dock syns tydligt att medvetet beaktande tagits för att bevara de värden som återfanns innan avverkning.
“Stor negativ påverkan”	Resterande.
“Högt ekonomiskt rotnetto”	Lämpligt som såg- eller specialvirke.
“Lågt ekonomiskt rotnetto”	Lämpligt som massa- eller brännved.
“Obefintligt ekonomiskt rotnetto”	Kostnaden för avverkningen beräknas vara större än virkesvärdet.
“Mycket höga miljövärden” (MHV)	De värden som ska prioriteras först enligt §30 SVL. Biotoper som kan förknippas med rödlistad art(er), endera genom identifierat fynd eller sannolik förekomst.
“Höga miljövärden” (HV)	Nästkommande prioritering. Tydligt urskiljbara värden som bör prioriteras i de fall där alla miljövärden inte kan sparas inom intrångsbegränsningen. Kan till exempel bestå av områden med naturskogsqualiteter, eller andra karakteristiska värden.
“Måttliga miljövärden” (MV)	Den vanligast förekommande klassningen. De biotoper med miljövärden som inte fullt uppgår till de andra klasserna.

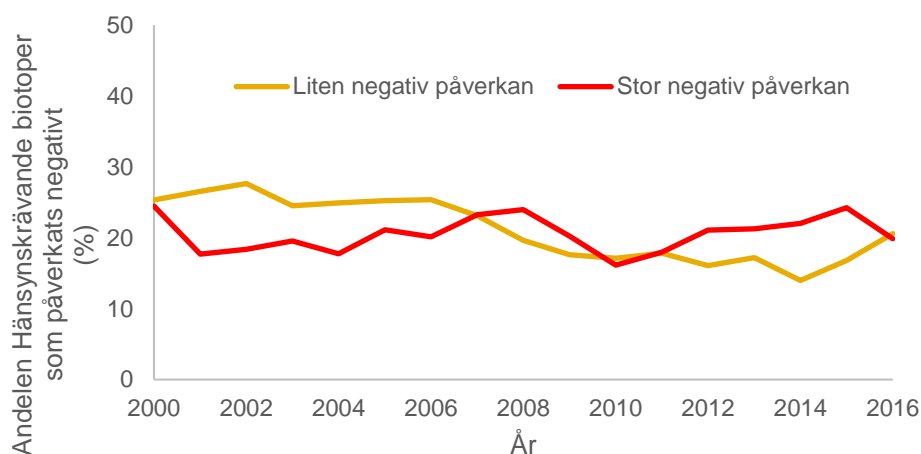
För analyser av om negativ påverkan är beroende av ekonomiskt rotnetto har data sorterats för att enbart undersöka de objekt där orsaken till påverkansbetyget angetts som “Avverkning”. Eftersom Skogsstyrelsens orsakskoder ibland anger två orsaker har följande koder inkluderats vid dessa tillfällen ”Ingen Påverkan”, “Avverkning”, “Avverkning + Markskador” samt “Avverkning + Underväxtröjning”. Negativ påverkan har ibland analyserats jämfört med positiv påverkan. I dessa fall har stor- och liten negativ påverkan slagits ihop och bara kallats negativ påverkan.

För att testa om det ekonomiska rotnettet skiljer sig åt beroende på biotopens miljövärde använde jag först Kruskal-Wallis i Minitab 18.1. Därefter har parvisa test genomförts för att klargöra om det finns skillnader i ekonomiskt rotnetto mellan grupper klassade som att de har ”Mycket höga”-, ”Höga” eller ”Måttliga” naturvärden. Om ekonomiskt värde inte har något inflytande på hur mycket skyddsvärda biotoper påverkas, bör ingen skillnad finnas på påverkansgraden mellan olika rotnetton. Skillnader testades både för ”ingen, alternativt positiv påverkan” mot negativ påverkan (”stor negativ påverkan” och ”liten negativ påverkan”) samt fördelningen av den negativa påverkan (alltså om andelen objekt klassade som stor negativ påverkan skiljde sig från andelen klassade som liten negativ påverkan mellan grupper av objekt med olika rotnetton). Slutligen testades om skillnad fanns i omfattningen av påverkan inom olika miljövärdesklasser. Precis som för ekonomiskt rotnetto testades både negativ påverkan mot ingen/positiv påverkan samt stor negativ påverkan mot liten negativ påverkan.

Avslutningsvis har "2-sample t-test" i Minitab 18.1 använts för att analysera om andelen avverkad volym skiljer sig signifikant mellan biotoper med olika ekonomiska värden.

Resultat

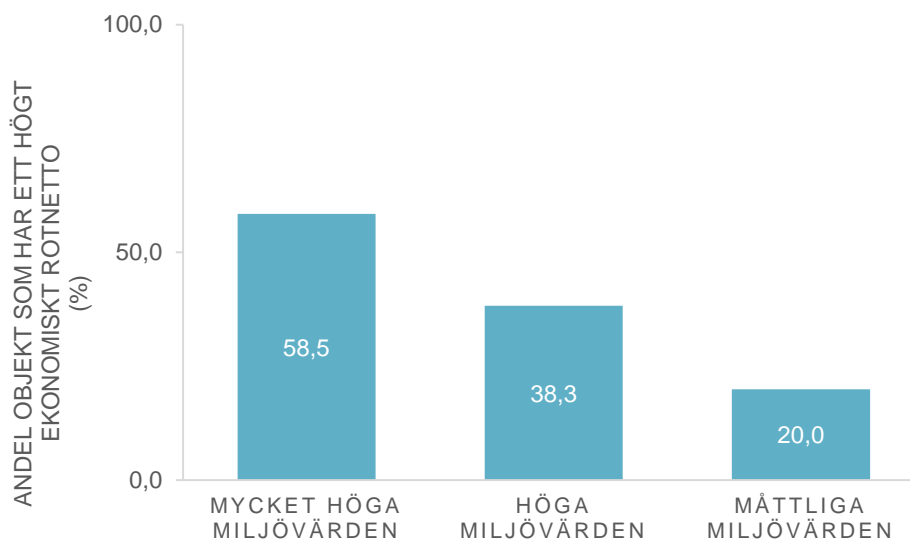
Under den tid som Polytax har drivits har andelen skyddsvärda biotoper som påverkats negativt legat relativt stadigt runt 40%, varav drygt hälften utgjorts av stor negativ påverkan (Fig. 1).



Figur 1. En tidslinje över hur fördelningen av negativ påverkan har förändrats. Åren avser säsonger, till exempel avser år 2000 säsongen 1999/2000. Brytpunkten mellan säsonger ligger under sommaren.

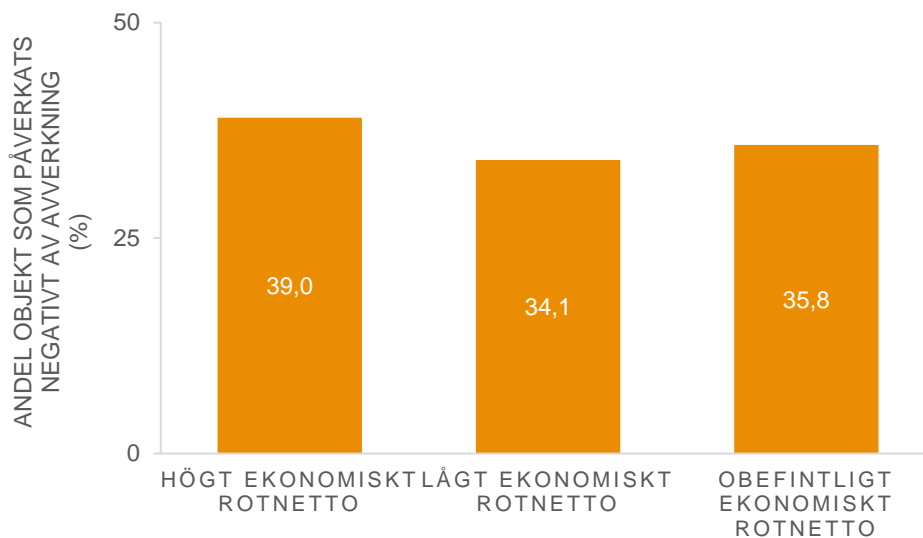
Analysen av förhållandena mellan miljövärde och ekonomiskt värde visade att andelen objekt med höga ekonomiska värden var överrepresenterade bland objekt med höga miljövärden (Fig. 2). Av de biotoper som noterats ha mycket höga miljövärden, hade 589 objekt av totalt 1007 (58,7%) ett högt ekonomiskt rotnetto. 1520 objekt av de 3968 (38,3%) objekten med höga miljövärden noterades även ha ett högt ekonomiskt rotnetto. För de 4393 objekten med måttliga miljövärden hade 877 stycken (20%) ett högt ekonomiskt rotnetto. Andelen bestånd med högt ekonomiskt rotnetto skiljer sig beroende på vilket miljövärde beståndet har (Kruskal-Wallis test. $H=455,85$ och $p < 0,0001$; Fig. 2). Parvisa test mellan grupperna visade att andelen

bestånd med högt ekonomiskt rotnetto var högre i gruppen med mycket höga miljövärden än i gruppen med höga miljövärden ($Z = -11,57$ och $p < 0,0001$; Fig. 2). Likaså skiljde sig andelen objekt med högt ekonomiskt rotvärde mellan grupperna mycket höga miljövärden och måttliga miljövärden ($Z = -23,25$ och $p < 0,0001$; Fig. 2) samt mellan grupperna höga miljövärden och måttliga miljövärden ($Z = -18,88$ och $p < 0,0001$; Fig. 2).



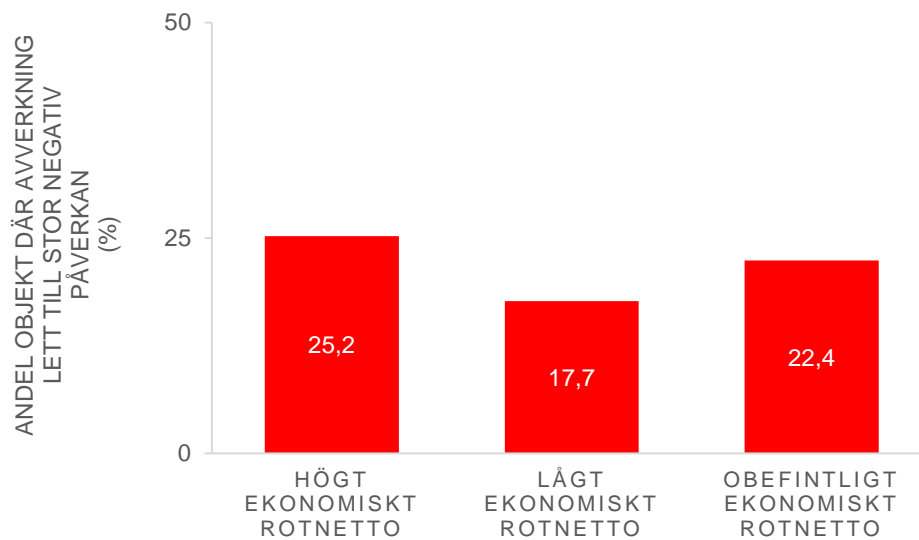
Figur 2. Fördelning av ekonomiska värden i förhållande till miljövärde. Uppgifter om ekonomiskt värde började noteras först 2008 vilket innebär att siffrorna baseras på data mellan 2008–2018. Parvisa jämförelser har visat att skillnaderna är signifikanta ($p < 0,05$).

Andelen skyddsvärda biotoper som har påverkats negativt av avverkning skiljde sig åt beroende på ekonomiskt värde (Kruskal-Wallis test. $H = 20,74$ och $p < 0,0001$; Fig. 3). Negativ påverkan i skyddsvärda biotoper var vanligare om objektet hade ett högt rotnetto jämfört med om det var lågt. Parvisa jämförelser mellan grupperna visade att andelen skyddsvärda biotoper som påverkats negativt var signifikant högre för objekt med högt ekonomiskt värde än både de med lågt ($Z = -4,27$ och $p < 0,0001$, Fig. 3) och obefintligt värde ($Z = 59,74$ och $p < 0,0001$, Fig. 3). Vidare var andelen objekt med negativ påverkan högre för gruppen med obefintligt ekonomiskt värde än för de med lågt ekonomiskt värde ($Z = 119,84$ och $p < 0,0001$, Fig. 3).



Figur 3. Negativ påverkan orsakad av avverkning i relation till ekonomiskt värde. Uppgifter om ekonomiskt värde började noteras först 2008 vilket innebär att siffrorna baseras på data mellan 2008–2018. Parvisa jämförelser har visat att skillnaderna är signifikanta ($p < 0,05$) hos alla grupper mellan negativ och ingen/positiv påverkan.

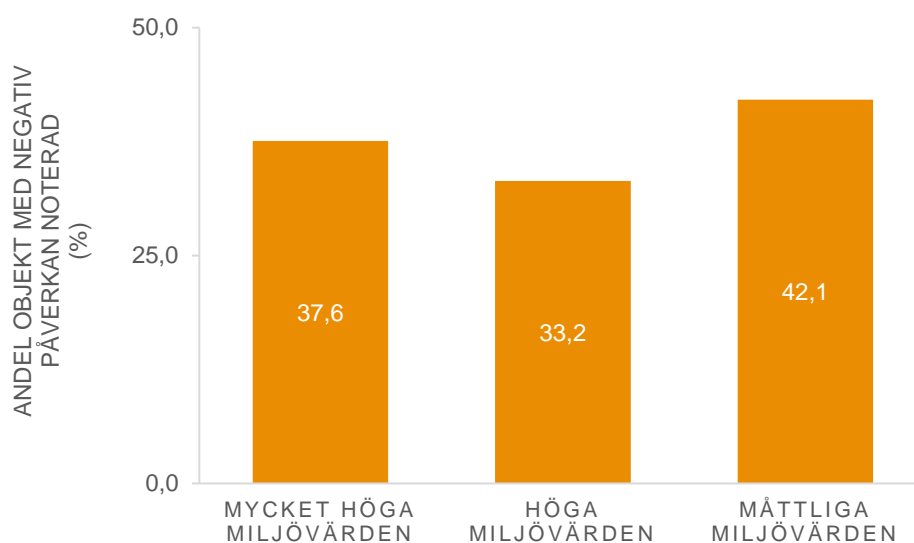
Förutom att negativ påverkan i samband med avverkning var vanligare när det ekonomiska värdet var högre visade sig också graden av påverkan skilja sig beroende på det ekonomiska värdet (Kruskal-Wallis test. $H=50,31$ och $p < 0,0001$; Fig. 4). I gruppen med ett högt ekonomiskt rotnetto hade 1149 av 2949 objekt påverkats negativt på grund av avverkning. Påverkan bedömdes som stor i 25,2% (744 objekt) av fallen, och som liten i 13,8% (405 objekt) av fallen (Fig. 4). 6077 objekt hade ett lågt ekonomiskt rotnetto varav 2071 objekt hade påverkats negativt. I 17,7% (1075 objekt) av objekten var den negativa påverkan stor och 16,4% (996 objekt) var den liten. Endast 134 objekt bedömdes ha obefintligt ekonomiskt värde och av dessa hade 48 stycken påverkats negativt. I 22,4% (30 objekt) av fallen bedömdes påverkan som stor och i 13,4% (18 objekt) av fallen bedömdes påverkan som liten. De parvisa testen mellan grupperna med olika ekonomiskt värde visade att andelen bestånd med stor negativ påverkan var signifikant större i gruppen med högt ekonomiskt rotnetto, både jämfört med lågt ekonomiskt rotnetto ($Z= -17,13$ och $p < 0,0001$; Fig. 4) samt jämfört med obefintligt ekonomiskt rotnetto ($Z= 20,98$ och $p < 0,0001$; Fig. 4). Likaså i jämförelsen mellan bestånd med lågt ekonomiskt rotnetto jämfört med obefintligt ekonomiskt rotnetto var skillnaderna signifikanta ($Z= 40,26$ och $p < 0,0001$; Fig. 4).



Figur 4. Andelen objekt påverkade av avverkning där påverkansgraden noterats som stor negativ påverkan. Uppgifter om ekonomiskt värde började noteras först 2008 vilket innebär att siffrorna baseras på data mellan 2008–2018. Parvisa jämförelser har visat att skillnaderna är signifikanta ($p < 0,05$) hos alla grupper mellan stor och liten negativ påverkan.

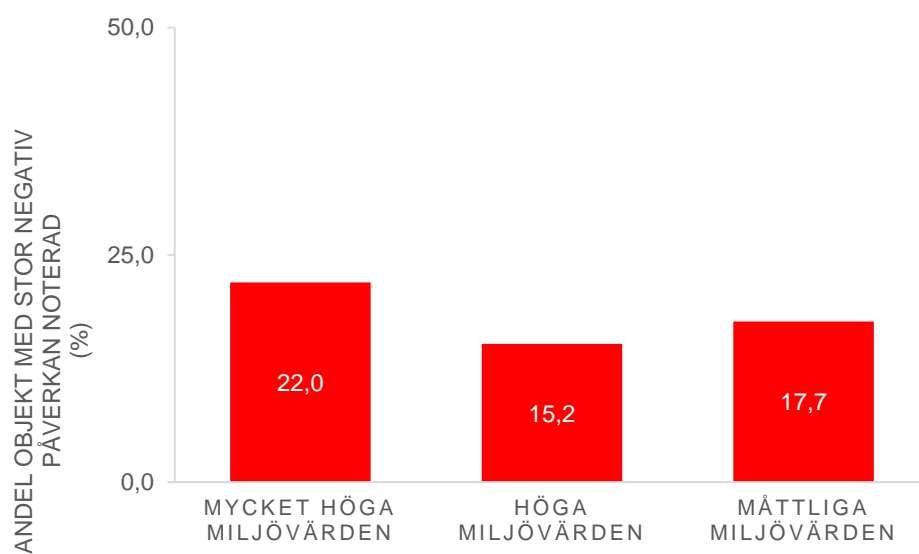
Det var även statistiskt säkerställt att när hänsynskrävande biotoper avverkas så togs förhållandevis mer volym ut om de ekonomiska värdena var höga (Two Sample T-test. $DF = 2022$ och $p = 0,002$). I de fall där avverkningar skett i hänsynskrävande biotoper med ett högt ekonomiskt rotnetto hade i medeltal 68% av volymen tagits ut, medan motsvarande volymsuttag för hänsynskrävande biotoper med ett lågt ekonomiskt rotnetto var 51%.

Negativ påverkan skiljde sig också beroende på miljövärde hos objekten (Kruskal-Wallis test. $H = 114,44$ och $p < 0,0001$; Fig. 5). Andelen av objekt med negativ påverkan var högre bland objekt i gruppen måttliga miljövärden än de i gruppen mycket höga miljövärden ($Z = -36,10$ och $p < 0,0001$; Fig. 5) och de som klassificerats att ha höga miljövärden ($Z = 16,11$ och $p < 0,0001$; Fig. 5). Andelen med negativ påverkan var också högre hos de objekt som klassificerats till gruppen mycket höga miljövärden än de som klassats som höga miljövärden ($Z = -22,41$ och $p < 0,0001$; Fig. 5).



Figur 5. Hur negativ påverkan fördelas mellan olika Miljövärdesklasser. Parvisa jämförelser har visat att skillnaderna är signifikanta ($p < 0,05$) hos alla grupper mellan negativ och ingen/positiv påverkan.

När den negativa påverkan separerades i stor negativ påverkan och liten negativ påverkan framträdde en något annorlunda bild (Fig. 6). Den högsta andelen stor negativ påverkan hittades i biotoperna med mycket höga miljövärden, medan den lägsta andelen stor negativ påverkan återigen återfinns i ”mellankategorin”, dvs biotoperna med höga miljövärden. Andelen objekt med stor negativ påverkan skiljde sig beroende på objektens miljövärde (Kruskal-Wallis test. $H=51,03$ och $p < 0,0001$; Fig. 6). Totalt bedömdes 1453 objekt ha mycket höga miljövärden, 319 av dessa (22,0%) hade fått stor negativ påverkan och 228 stycken (15,7%) bedömdes ha liten negativ påverkan. 6391 objekt noterades ha höga miljövärden, varav 972 (15,2%) även hade bedömningen stor negativ påverkan och 1150 (18,0%) bedömningen liten negativ påverkan. Måttliga värden noterades hos 7041 objekt, 1245 av dessa (17,7%) noterades även ha stor negativ påverkan medan 1724 objekt (24,4%) noterades ha liten negativ påverkan. Andelen objekt med stor negativ påverkan var högre hos objekt med mycket höga miljövärden än de med höga miljövärden ($Z= -22,42$ och $p < 0,0001$; Fig. 6) och högre än de med måttliga miljövärden ($Z= -27,88$ och $p < 0,0001$; Fig. 6). Däremot fanns ingen skillnad i andelen med negativ påverkan mellan de med höga och måttliga miljövärden ($Z= -1,90$ och $p= 0,057$; Fig. 6).



Figur 6. Hur stor negativ påverkan fördelas mellan olika Miljövärdesklasser. Parvisa jämförelser har visat på en statistiskt signifikant skillnad ($p < 0,05$) mellan gruppen mycket höga miljövärden och de övriga, det är dock ingen statistiskt säkerställd skillnad mellan höga och måttliga miljövärden ($p = 0,057$).

Diskussion

Under nästan 25 år har miljö och produktion varit jämställda mål i den svenska skogsvårdslagen. Trots detta noteras stor negativ påverkan i över 20% av hänsynskrävande biotoper med mycket höga naturvärden. Samtidigt visar forskningen att de åtgärder som vidtas inom skogsbruket har betydelse för att bevara den biologiska mångfalden (Fedrowitz et al., 2014; Rudolphi et al., 2014). Den låga utvecklingstakten har förklarats med att Skogsstyrelsen och skogsbruket har olika syn på vad som utgör en skyddsvärd biotop, vilket låg till grund för det omfattande dialogarbete mellan Skogsstyrelsen, skogsbruket och miljöorganisationer som utmynnade i omvandlingen av Polytax till Hänsynsuppföljning samt framtagandet av målbilder för miljö- och kulturvärden. Jag har i mina analyser inte sett någon positiv förändring sedan 2013 då målbilderna först publicerades. Detta kan dock bero på att det är för tidigt för att se dessa effekter, vilket också är Skogsstyrelsens bedömning (Wester et al., 2016).

Eftersom det borde vara lättare att identifiera och avgränsa objekt med mycket höga miljövärden än de med mer måttliga miljövärden, borde det finnas mindre utrymme för olika tolkningar och därmed felbedömningar när det gäller objekt klassificerade till gruppen mycket höga miljövärden än de klassificerade till grupper med lägre miljövärden. Trots detta visar mina analyser att det är vanligare med stor negativ påverkan än liten negativ påverkan bland objekt som har mycket höga miljövärden. Detta har Skogsstyrelsen förklarat med att skogsbrukets bild av vad som utgör skyddsvärda biotoper skiljer sig från Skogsstyrelsens, och att skogsbruket därför tar “allt eller inget” (Anon., 2011).

Flera av mina resultat tyder på att även ekonomiska incitament kan vara en viktig förklaring till bristande miljöhänsyn. Exempelvis var andelen hänsynskrävande biotoper som påverkats negativt högre när det ekonomiska värdet var högt än när det var lågt. I kombination med att en större andel av trädvolymen avverkades när det ekonomiska rotnettot är högt indikerar det att ekonomiska värden sannolikt påverkar

skogsbrukets bedömning av vad som bör sparas. När jag har undersökt sambandet mellan påverkan och ekonomiskt värde har jag begränsat motiveringen för påverkan till avverkningsrelaterade effekter, vilket motiveras av att avverkning bör ha det tydligaste ekonomiska sambandet. Detta är troligen inte hela sanningen, då skogsbrukare säkerligen kunnat sänka sina drivningskostnader om de bortsett från till exempel markskador, men då jag bedömt detta som en mer indirekt koppling har jag bortsett från den aspekten.

Resultaten visar på ytterligare en genomgående trend där den lägsta andelen negativ påverkan återfinns i mellankategorierna, både gällande ekonomiskt värde ("lågt ekonomiskt rotnetto") och miljövärden ("höga miljövärden"). Jag misstänker att mellankategorin till viss del kan beskrivas som en brytpunkt mellan ekonomiskt rotnetto och miljövärde, där miljövärdena är relativt lätta att identifiera samtidigt som det ekonomiska värdet inte innebär en allt för stor monetär förlust. Inom ekonomisk teori återfinns begreppet "optimal level of pollution" (optimal föroreningsnivå), vilket syftar på den nivå där vinsten av ökad produktion möter utgifter för ökade föroreningar (Pearce, 1990). Teorin är formulerad för en samhällsekonomisk problemställning, men den visar på övervägningen mellan kostnad och nytta som görs på marknaden. Att identifiera måttliga miljövärden kräver rimligen större resurser i form av tid och kunskap att identifiera, medan biotoper med ett högt ekonomiskt rotnetto är för affärsmässigt kostsamt att spara.

Hela den negativa påverkan förklaras inte av ekonomiska incitament. Det mina resultat pekar på är dock att hela skillnaden rimligtvis inte heller orsakas av brist på kunskap om vad som ska sparas. För att komma åt problemet behöver arbetet med miljöhänsyn troligen breddas till fler aspekter. Bara för att produktion och miljö är jämställda mål inom skogsvårdslagen innebär det inte nödvändigtvis att skogsindustrin har verktygen som krävs att motverka omedvetna prioriteringar. Att inkludera ett mer grundläggande värdegrundsarbete för att konkretisera vikten av naturvård, till exempel varför biologisk mångfald är viktigt. Det kan då vara nyttigt att peka på att mångfald inte bara har ett egenvärde, utan även ett ekonomiskt värde för näringen, då den bidrar till mer resilienta ekosystem (Bengtsson et al., 2003).

Med de ekonomiska incitament som tydliggjorts av mina resultat kan man motivera att lagens faktiska krav behöver tydliggöras, och större vikt läggas på att produktion och miljöarbete idag är jämställda mål. Parallellt med ett genomgripande värdegrundsarbete är det kanske även nödvändigt att implementera en striktare lagtillämpning, i syfte att motverka felprioriteringar av ekonomiska skäl för att därmed missgynna de som gör fel. Att undersöka det ekonomiska sambandet djupare lär även bidra till en bättre kunskap om hur vi effektivast kan arbeta med att öka

miljöhänsynen inom skogsbruket. Till exempel bör man undersöka hur det ekonomiska värdet skiljer sig mellan olika biotyper, samt om det finns någon över- eller underrepresentation av negativ påverkan beroende på biotop.

Referenslista

- Anonym. (2013). Instruktion för fältarbete med Polytax P0/1. Tillgänglig på: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/statistik/miljohansyn/faltinstruktion.pdf> [Erhållen 2018-05-22]
- Anonym. (2017). Skogsvårdslagstiftningen. Gällande regler 1 april 2017. Jönköping: Skogsstyrelsen. ISBN 978-91-87535-10-9. Tillgänglig på: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/lag-och-tillsyn/skogsvardslagen/skogsvardslagstiftning-2017.pdf> [Erhållen 2018-05-22]
- Bengtsson, J., Angelstam, P., Elmqvist, T., Emanuelsson, U., Folke, C., Ihse, M., Moberg, F. & Nyström, M. (2003). Reserves, resilience and dynamic landscapes. *Ambio*, 32(6), pp 389–96.
- Bush, T. (2005). Biodiversity and sectoral responsibility in Swedish forestry policy 1988-1993: ”Mellan samhället och den enskilde” = Biodiversitet och sektorsansvar i svensk skogspolitik 1988-1993. Diss. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig på: https://stud.epslon.slu.se/11622/1/bush_t_171002.pdf. [Erhållen 2018-05-17].
- Claesson et al. (2011). Skogs- och miljöpolitiska mål - brister, orsaker och förslag på åtgärder. (Skogsstyrelsen Meddelande 2●2011). Jönköping: Skogsstyrelsen. Tillgänglig på: <https://shopcdn.textalk.se/shop/9098/art25/8261025-50a813-1576.pdf> [Erhållen 2018-05-17]
- Fedrowitz, K., Koricheva, J., Baker, S. C., Lindenmayer, D. B., Palik, B., Rosenvald, R., Beese, W. J., Franklin, J. F., Kouki, J., Macdonald, E., Messier, C., Sverdrup - Thygeson, A. & Gustafsson, L. (2014). Can retention forestry help conserve biodiversity? A meta-analysis. [online]. Tillgänglig på: <http://hdl.handle.net/11250/276729>. [Erhållen 2018-05-22].
- Fridh et al. (2012). Hänsynsuppföljning - grunder (Skogsstyrelsen Rapport 10●2012). Jönköping: Skogsstyrelsen. Tillgänglig på: <https://shopcdn.textalk.se/shop/9098/art87/14019987-e63a86-1849.pdf> [Erhållen 2018-05-17]
- Gustafsson, L., Baker, S. C., Bauhus, J., Beese, W. J., Brodie, A., Kouki, J., Lindenmayer, D. B., Löhmus, A., Pastur, G. M., Messier, C., Neyland, M., Palik, B., Sverdrup-Thygeson, A., Volney, W. J. A., Wayne, A. & Franklin, J. F. (2012). Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective. *BioScience*, 62(7), pp 633–645.

- Holmberg, L.-E. (2005). Skogshistoria år från år 1177–2005: skogspolitiska beslut och andra viktiga händelser i omvärlden som påverkat Skogsvårdsorganisationens arbete [online]. Jönköping: Skogsstyrelsen. Tillgänglig på: <http://shop.textalk.se/shop/9098/art87/4646087-1abef6-1735.pdf>. [Erhållen 2018-05-17].
- Kohm, K. A. & Franklin, J. F. (1996). *Creating a forestry for the 21st century: the science of ecosystem management*. Washington, D.C.: Island Press. ISBN 978-1-55963-398-7.
- Höjer, O. & Hedeklint, K. (2016). Skyddad natur 2016-12-31 (Statistiska centralbyrån Serie MI 41 SM 1701). Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/upload/sa-mar-miljon/statistik-a-till-o/skyddad-natur/skyddad-natur-2016-MI0603-SM-MI41SM1701.pdf> [Erhållen 2017-05-17]
- Jordbruksutskottet (1991). *Miljöpolitiken (JoU 1990/91:30)*. Stockholm: Sveriges Riksdag.
- Kouki, J., Hyvärinen, E., Lappalainen, H., Martikainen, P. & Similä, M. (2012). Landscape context affects the success of habitat restoration: large-scale colonization patterns of saproxylic and fire-associated species in boreal forests. *Diversity and Distributions*, 18(4), pp 348–355.
- Pearce, D. W. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. ISBN 978-0-8018-3986-3.
- Rudolphi, J., Jönsson, M. T. & Gustafsson, L. (2014). Biological legacies buffer local species extinction after logging. *Journal of Applied Ecology*, 51(1), pp 53–62.
- Skogsstyrelsen. (2017). Graf: Påverkan på hänsynskrävande biotoper. <https://skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/miljohansyn/> [Erhållen 2018-05-23]
- Wester et al. (2012). Implementering av målbilder för god miljöhänsyn (Skogsstyrelsen Meddelande 9●2016). Jönköping: Skogsstyrelsen. Tillgänglig på: https://shopcdn.textalk.se/shop/9098/art55/88585155-6e0ff7-Implementering_av_malbilder_webb.pdf [Erhållen 2018-05-17]

Tack

Till att börja med vill jag tacka min handledare Joachim Strengbom för enastående guidning och stöttning under hela arbetsprocessen. Jag vill även tacka Andreas Eriksson på Skogsstyrelsen som bidrog med data från Polytax samt möjliggjorde en insikt för hur inventeringen kan förstås och tolkas. Slutligen vill jag även tacka min sambo samt min kusin för stöttning, synpunkter på texten och oändligt tålamod. Tack!