



Skattning av slutavverkade- samt slutavverkningstillåtna skogars kapitalförräntning

– med avseende på ägargrupp, trädslag, landsdel och
huggningsklass

*Estimation of accrual of interest for harvested
forests and forests that are allowed to harvest
-categorized by owner, species, part of the country and
cutting class*

Henrik Wikman, Niklas Wessmark

**Arbetsrapport 18 2017
Examensarbete 15hp G2E
Jägmästarprogrammet**

**Handledare:
Erik Wilhelmsson**

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för Skogens Biomaterial och Teknologi
S-901 83 UMEÅ

www.slu.se/sbt

Tfn: 090-786 81 00

Rapport från Institutionen för Skogens Biomaterial och Teknologi

Skattning av slutavverkade- samt slutavverkningstillåtna skogars kapitalförräntning

– med avseende på ägargrupp, trädslag, landsdel och
huggningsklass

*Estimation of accrual of interest for harvested
forests and forests that are allowed to harvest
-categorized by owner, species, part of the country and
cutting class*

Henrik Wikman, Niklas Wessmark

Nyckelord: *slutavverkning, förräntning, räntabilitet, Riksskogstaxeringen, lönsamhet*

Arbetsrapport 18 2017

Jägmästarprogrammet

EX0593, G2E, Kandidatarbete med företagsekonomisk inriktning 15 hp

Handledare: Erik Wilhelmsson, Institutionen för skoglig resurshushållning

Examinator: Anders Roos, Institutionen för skogens produkter och marknad

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för Skogens Biomaterial och Teknologi

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2017

Rapport från Institutionen för Skogens Biomaterial och Teknologi

Sammanfattning

Förräntning är ett mått som vanligen anges i procent och talar om hur mycket ett investerat kapital växer i förhållande till dess storlek och tid. Den ekonomiska teorin säger att alla investeringar som ger en högre förräntning än en alternativ placering av kapitalet ska genomföras. Genom att skatta kapitalförräntning för ett flertal bestånd och jämföra dessa mot varandra kan hög lönsamhet uppnås genom att prioritera bestånd med låg kapitalförräntning till slutavverkning. Oavsett om ekonomisk lönsamhet är det främsta målet för en skogsägare eller inte så är det en viktig faktor i brukandet av skogen.

Syftet med denna studie är att undersöka

- vid vilken kapitalförräntning skog slutavverkas i Sverige
- vilken kapitalförräntning den svenska slutavverkningstillåtna skogen har
- om kapitalförräntningen skiljer sig åt mellan skog som slutavverkas och slutavverkningstillåten skog.

Kapitalförräntningen har beräknats genom att använda en funktion för skattning av skogsbestånds kapitalförräntning. Indata består av uppgifter från Riksskogstaxeringens provyteinventering och statistisk analys i form av Anova-test har utförts för att jämföra medelvärden av olika grupper kapitalförräntning.

Studien visar att svenska skogar i genomsnitt slutavverkas vid en kapitalförräntning på 3,19 %. Slutavverkningstillåten skog har en kapitalförräntning på 3,29 % vilket indikerar att skog slutavverkas oberoende av dess kapitalförräntning.

Nyckelord: slutavverkning, förräntning, räntabilitet, Riksskogstaxeringen, lönsamhet

Summary

Accrual of interest is usually set in percentages and is a measurement of how much the invested capital grows relative to its size and the time. Based on the economic theory one should go through with all investments that generate a larger accrual of interest than an alternative placement of the capital. By estimating the accrual of interest of several forest stands one can compare the different stands to one another and chose stands with low accrual of interest to be sent to final felling. Even if economical profitability is not the foremost goal of the forest owner it is still an important element in forestry.

The aim of this study is to

- analyse at what accrual of interest forest is sent to final felling in Sweden
- analyse what accrual of interest forest that is allowed to harvest has in Sweden
- analyse if accrual of interest differs between forest that have been harvested and forest allowed to harvest

The accrual of interest has been calculated by using a function for estimation of capital return on forest stands. The input data consists of information from the inventory of sample surfaces performed by Riksskogstaxeringen. Statistical analysis has been done using the Anova test to compare the mean values of the accrual of interest in different groups.

The study indicates that the accrual of interest for harvested forests is 3,19 %. The accrual of interest for forests that are allowed to harvest is 3,29 % which indicate that forests are harvested independent of the accrual of interest.

Keywords: final felling, accrual of interest, economic return, Riksskogstaxeringen, profitability

Innehåll

| | |
|---|----|
| Inledning..... | 1 |
| Privata markägare i Sverige..... | 1 |
| Vad styr när skog slutavverkas? | 1 |
| Förräntning..... | 1 |
| Investeringsteori..... | 2 |
| Att skatta kapitalförräntning..... | 2 |
| Östmans funktion..... | 2 |
| Visarprocent | 3 |
| Volymtillväxt..... | 3 |
| Värdetillväxt | 3 |
| Mål..... | 4 |
| Material och metoder | 5 |
| Indata och urval..... | 5 |
| Arealvägd kapitalförräntning | 5 |
| Beräkning av varje provytas kapitalförräntning | 6 |
| Rensning till värden förräntningsfunktionen tillåter..... | 6 |
| Indelning i kategorier | 6 |
| Statistisk analys | 7 |
| Resultat och diskussion | 8 |
| Vilket avkastningskrav har skogsägare i praktiken?..... | 10 |
| Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan ägargrupp..... | 10 |
| Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan trädslag | 11 |
| Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan landsdel..... | 12 |
| Vilken kapitalförräntning har slutavverkningstillåten skog?..... | 13 |
| Skillnader i kapitalförräntning mellan huggningsklasser..... | 13 |
| Skillnader i kapitalförräntning för provytor som har slutavverkats och slutavverkningstillåtna provytor | 14 |
| Indata..... | 15 |
| Funktion för att skatta kapitalförräntning..... | 15 |
| Jämförelse mellan Östmans funktion och visarprocent..... | 16 |
| Rundgång i den geografiska analysen | 16 |
| Skoglig kalkylränta..... | 16 |

| | |
|--------------------------------|----|
| Användningsområde | 16 |
| Slutsatser | 17 |
| Referenser..... | 18 |
| Bilagor | 20 |
| Bilaga 1 | 20 |
| Residualer för Anova-test..... | 20 |
| Bilaga 2 | 24 |
| Visuell analys | 24 |

Inledning

Privata markägare i Sverige

Anledningarna till att äga skog är många och de varierar kraftigt mellan olika grupper av ägare. Enligt Gunnarsson och Mårtensson (2004) är skogsägarnas huvudsakliga målsättning en så hög ekonomisk avkastning som möjligt medan en undersökning utförd av LRF-Konsult (2017) visar att den huvudsakliga anledningen till att äga skog är de mjuka värden som skogsägandet medför. Som exempel på mjuka värden anges svamp- och bärplockning, rekreation, jaktmöjligheter och det som enligt LRF-Konsults undersökning är den allra främsta anledningen till att äga skog, - känslan av att äga skog.

Vad styr när skog slutavverkas?

Man kan konstatera att motiven samt principerna för hur man beslutar om slutavverkning varierar mellan olika ägare. Vid beslut om avverkning nämner Törnqvist (1995) tre olika motivkretsar; skogstillståndet, ägarhushållets behov och omvärldsfaktorer.

Skogstillståndet tar hänsyn till skogens aktuella värde och beståndets potentiella tillväxt. Beståndets potentiella värdeökning måste vägas mot risken för stormskador, rottröta, brand etc. Utöver skogens ekonomiska värde och de eventuella riskerna måste även skogens icke monetära värden vägas in. Exempel på icke monetära värden är jakt, rekreation, natur- och miljövärden.

Ägarhushållets behov innebär att markägaren till stor del fattar beslut om slutavverkningar baserat på tillfälliga privatekonomiska faktorer. Exempel på sådana privatekonomiska faktorer är alternativa investeringar, oväntade utgifter, köp av ny bostad eller kostnader kopplade till finansieringen av bostaden (Hugosson, M., Ingemarsson, F., 2003).

För motivkretsen omvärldsfaktorer finns det enligt Törnqvist tre viktiga delsystem; virkesmarknaden, skogspolitiska åtgärder (lagstiftning samt bidrag) och skattesystemet. Vid höga virkespriser är det många skogsägare som vill sälja sin skog och ofta avverkar de en större del av sitt innehav än vad de hade gjort vid ett lägre virkespris (Johanna G., Hans W., Linda E., Magnus N., 2003).

För de skogspolitiska åtgärderna utgör Skogsvårdslagen vissa restriktioner. Det regleras bland annat i form av lägsta tillåtna slutavverkningsålder. Nuvarande skattesystem med progressiv beskattning av skog kan leda till att gallringar och slutavverkningar flyttas framåt i tiden för att undvika höga skattesatser (Hugosson, M., Ingemarsson, F., 2003).

Förräntning

Förräntning, avkastning eller räntabilitet som det ibland kallas, är ett mått som beskriver vinst i förhållande till insatt kapital och tid. Förräntningen anges vanligen i procent av investerat kapital vilket gör det möjligt att jämföra flera olika investeringsalternativ. Om målet är att kapitalet ska förräntas så mycket som möjligt är förräntning ett utmärkt sätt att jämföra investeringsalternativ på. Om målet istället är att uppnå högsta möjliga totalvärde är förräntning inte ett lämpligt sätt att jämföra investeringsalternativ på. Anledningen till det är att förräntningsmättet utgår ifrån det bundna kapitalet och inte tar hänsyn till övrigt kapital.

I skogliga sammanhang blir det fel då skogen prioriteras för slutavverkning enbart på en bedömning av dess förräntning. Gammal gles skog som ej vårdats har ofta låg tillväxt. På grund av att virkesvärdet på sådan skog ofta är lågt blir förräntningen högre än för ett välkött bestånd med hög tillväxt, eftersom dess värde är högre (Danske Bank, 2016).

Investeringsteori

Enligt den ekonomiska teorin ska alla investeringar som ger en högre förräntning än en alternativ placering av kapitalet genomföras. Likaså ska alla investeringar som ger en lägre förräntning än en alternativ placering undvikas (Wibe, S., 2013). Baserat på den ekonomiska teorin ska därför ett enskilt bestånd slutavverkas då förräntningen av kapitalet som är bundet i beståndet understiger storleken på den alternativa placeringens förräntning. Om avverkning sker efter denna tidpunkt uppstår en inoptimalförlust till följd av att den alternativa investeringen hade gett en högre avkastning. För att uppnå högsta möjliga kapitalförräntning för en fastighet skall det bestånd som för tillfället ger lägst förräntning av det i beståndet bundna kapitalet slutavverkas.

Att skatta kapitalförräntning

För att skatta en skogsfastighets kapitalförräntning krävs kännedom om fastighetens nettovirkesvärde samt hur stor den årliga värdetillväxten är (Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G., Fries, C., 2014). Varje bestånd består av en stor mängd enskilda stammar med olika diametrar, höjder, volymer, timmerandelar och kvaliteter. Egenskaper för enskilda träd kan uppskattas med data från luftburen laserskanning förutsatt att laserskanningen är tät nog och att positionerna för en del träd inmätta i fält finns att tillgå. Sådana detaljerade mätningar i fält är dock tidskrävande att utföra (Holmgren, J., 2003). För att beräkna vad varje enskilt träd är värt utförs utbytesberäkningar. Utbytesberäkning är en uppskattning av det utfall av olika virkessortiment som faller ut när en stam apteras till stockar. Hänsyn tas till dimensionsgränserna för massaved respektive timmer, vilket träslag det rör sig om, längdklasser, diameterklasser, kvalitetsklasser samt eventuella transportavdrag för massaved. Även kostnaderna beror på flera faktorer som måste uppskattas. Avverkningskostnaden är starkt kopplad till medeldiametern för ett bestånd men även volym per avverkningstrakt, volym per hektar och terrängtransportavstånd påverkar kostnaderna vid avverkning. Man kan konstatera att ju mer ett träd växer desto bättre utbyte ger det, samtidigt som avverkningskostnaden (kr/m³fub) sjunker (Skogskunskap, 2016). Att låta trädet fortsätta växa innebär dock ökad risk för bland annat storm, insektsangrepp och röta.

Östmans funktion

För att skatta kapitalförräntning i denna studie används en funktion framtagen i examensarbetet *Funktioner för skattning av skogsbestånds kapitalförräntning* av Per Östman (2016). Funktionen är framtagen i syfte att användas som beslutsstöd inför slutavverkning. Genom att beräkna den aktuella kapitalförräntningen i slutavverkningsbestånd kan man undersöka om något bestånd för tillfället ger så låg kapitalförräntning att det bör slutavverkas.

Östmans funktion togs fram genom att skatta nettointäkterna för Riksskogstaxeringens fasta provtytor vid två olika tidpunkter. Därefter beräknades kapitalförräntning för varje enskild provyta och genom regressionsanalys undersöktes flera parametrars inverkan på kapitalförräntningen. Studien resulterade i två funktioner för att skatta kapitalförräntning.

Visarprocent

Visarprocent anger den förräntning ett skogsbestånd kan uppnå vid fortsatt investering i skogsbeståndets virkesproduktion. Det är en kvot av tillväxten i virkesvärde och nuvarande virkesvärde, bruttomarkvärde och skogsvårdskostnader (Östman, P., 2016). Avkastningen ställs i förhållande till virkesvärdet och därför reduceras den med den årliga markräntan. En nackdel med visarprocent är att måttet är av ekonomisk karaktär och därför inte tar hänsyn till skogliga parametrar som exempelvis drivningsförutsättningar (pc-Skog, 2017). Visarprocent kan användas för att räkna ut den ekonomiskt optimala tidpunkten för slutavverkning eller för att jämföra och prioritera bestånd för slutavverkning. Något som skiljer visarprocent från Östmans funktion är att visarprocent tar hänsyn till markvärde. Visarprocent visar således hur skogskapitalet och skogsmarken förräntas medan Östmans funktion enbart visar hur skogskapitalet förräntas. Markvärde är inte samma sak som värdet för en bit kal skogsmark utan används för att bedöma värdet på framtida tillväxt. Bestånd med stor framtidspotential prioriteras då till slutavverkning före bestånd med låg potential (Skogskunskap, 2017).

Volymtillväxt

Volymen skog som kan slutavverkas under en planeringshorisont beror på den från början stående volymen, skogens åldersfördelning och skogens tillväxt (Rutegård, G., Lönnstedt, L., Kallio, M., 2003). Att maximera volymtillväxt har tidigare varit ett vanligt förekommande mål för många skogsägare (Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G., Fries, C., 2014). Volymtillväxt kan delas in i löpande- och medeltillväxt. Den löpande tillväxten definieras som den virkesvolym som produceras under ett enskilt år och medeltillväxten definieras som total volym dividerad med beståndets ålder. Medeltillväxten ökar så länge den löpande tillväxten är högre än medeltillväxten. Vid en viss tidpunkt kommer den löpande tillväxten att sjunka till samma nivå som medeltillväxten. När det inträffar når medeltillväxten sin högsta punkt. En skogsägare som vill maximera volymtillväxt bör slutavverka skogen då den når detta stadium. Tidpunkten för medeltillväxtens kulmination påverkas av bland annat bonitet, trädslag, stamantal och de skötselåtgärder som vidtagits (Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G., Fries, C., 2014).

Värdetillväxt

Värdetillväxt är ett bredare begrepp än volymtillväxt. För att maximera värdetillväxt måste hänsyn tas till bland annat kvaliteten på virket, mängden virke, volym per träd samt drivningskostnaden. Volym per träd är en viktig faktor då den påverkar både trädets bruttovärde och avverkningskostnad. Trädet blir mer värt ju grövre det blir samtidigt som avverkningskostnaden ($\text{kr}/\text{m}^3\text{fub}$) sjunker. Vad gäller kvaliteten finns det två tydliga gränser då värdet ökar mycket. Den första gränsen är då trädet växer in i ett säljbart sortiment (traditionellt sett massaved) och den andra är då trädet blir tillräckligt grovt för att ge sågtimmer. Den första gränsen har suddats ut något eftersom en viss efterfrågan på energived har uppstått. Den senare gränsen har betydligt större inverkan för tall än för gran eftersom skillnaden i pris mellan timmer och massaved är större för tall än för gran.

Ovan nämnda skillnader mellan volymtillväxt och värdetillväxt leder till att värdetillväxten kulminerar senare än volymtillväxten. För tall är skillnaden större än för gran. Värdetillväxtens kulmination infaller ungefär dubbelt så sent som Skogsvårdslagens krav för lägsta tillåtna slutavverkningsålder (Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G., Fries, C., 2014).

Mål

Målet med denna studie är att undersöka

- vid vilken kapitalförräntning skog slutavverkas i Sverige. Kapitalförräntningen kommer att skattas med avseende på ägargrupp, träslag och landsdel för att undersöka om det finns skillnader mellan dessa
- vilken kapitalförräntning den svenska slutavverkningstillåtna skogen har. Kapitalförräntningen kommer att skattas med avseende på huggningsklass för att undersöka om det finns skillnader mellan dessa
- om kapitalförräntningen skiljer sig åt mellan skog som slutavverkas och slutavverkningstillåten skog.

Material och metoder

Indata och urval

Funktionen som används för att skatta kapitalförräntning i denna studie kräver fem stycken variabler som ingångsvärden. Dessa variabler är volym, ålder, latitud, medeldiameter och diameterspridning. Utöver dessa variabler krävs uppgifter om trädslag, ägargrupp, landsdel, huggningsklass och slutavverkningstidpunkt för att göra indelningar i de kategorier som önskas undersökas. Information om dessa variabler inklusive en del andra uppgifter erhöles för respektive provyta från Riksskogstaxeringen.

Riksskogstaxeringens provytedata användes som underlag för att skatta kapitalförräntningen. Riksskogstaxeringen är en objektiv stickprovsinventering av Sveriges skogar där provytor inventeras och utgör underlag för skattningar (Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Hedström Ringvall, A., Ståhl, G., 2014). Dess främsta uppgift är att beskriva tillstånd och förändringar i svenska skogar och är en del av Sveriges officiella statistik. Varje år inventeras cirka 11000 provytor. Inventeringen omfattar både permanenta och icke permanenta provytor. De permanenta provytorerna har en radie på 10 m och inventeras med fem års intervall. De icke permanenta provytorerna har en radie på 7 m. I denna studie har endast data ifrån permanenta provytor använts. Anledningen till det är att uppgifter om skogens tillstånd före slutavverkningen behövs som indata till den funktion som används. Eftersom funktionen är utformad för skog som domineras av gran eller tall har endast provytor som domineras av något av dessa trädslag valts ut.

Totalt mottogs data från 2361 provytor. Av dessa innehöll 678 uppgifter från provytor som blivit slutavverkade, och resterande 1683 uppgifter från provytor som uppnått lägsta tillåtna slutavverkningsålder men inte blivit slutavverkad.

Arealvägd kapitalförräntning

Vid Riksskogstaxeringens inventering är de fasta provytorernas radie bestämd till 10 m. Då platsen för provytorernas centrum väljs ut slumpmässigt händer det ibland att en enskild provytas areal sträcker sig över flera ägoslag och/eller huggningsklasser. I de fall då detta sker delas provytan in i flera mindre provytor så att varje provyta innehåller endast ett ägoslag och/eller huggningsklass.

Uppskrivningsfaktor kallas den faktor som provytans areal ska multipliceras med för att få den areal av hela landet som provytan representerar. Uppskrivningsfaktorn är utöver provytans storlek även beroende av var i landet provytan ligger. Provytenätet är glesare i norra Sverige vilket medför att uppskrivningsfaktorn för dessa provytor är högre. Anledningen till att provytenätet är glesare i norra Sverige är att variationen i skogstillståndet är mindre än i södra Sverige.

För att få så tillförlitliga resultat som möjligt för de förräntningsvärden som beräknades multiplicerades varje provytas kapitalförräntning med basen för den naturliga logaritmen (e) upphöjt i kvoten av provytans uppskrivna areal och total uppskriven areal. Det värde som då erhöles tar både hänsyn till provytans storlek och var i landet den är belägen. En stor provyta får större inverkan på slutresultaten än en liten, och hänsyn är tagen till att stickprovsnätet är glesare i norr än i söder.

Beräkning av varje provytas kapitalförräntning

Varje provytas kapitalförräntning skattades med Östmans större förräntningsfunktion (2016). Anledningen till att den större funktionen användes är att den ger bättre resultat då den kräver indata från fältbesök vilket har högre precision och noggrannhet än uppskattningar gjorda baserat på fjärranalys.

Östmans större förräntningsfunktion:

$$I = q * e^{2,5643 - 0,1285 * I_S - 0,0113 * I_L - 0,4865 * \ln V - 0,8296 * \ln D + 91,2 * \text{Å} - 0,02965 * L}$$

Där:

I = Kapitalförräntning

q = Faktor för korrigering av logaritmisk bias (1,02288)

I_S = Indikatorvariabel diameterspridning stor (1)

I_L = Indikatorvariabel diameterspridning liten (1)

$\ln V$ = Naturliga logaritmen av volymen ($m^3 skha^{-1}$)

$\ln D$ = Naturliga logaritmen av den grundtevägda medeldiametern (cm)

Å = $1 / \text{Grundtevägd medelålder}$ (år)

L = Latitud ($^{\circ}n. br$)

Rensning till värden förräntningsfunktionen tillåter

Av de värden som erhöles från Riksskogstaxeringen föll en del utanför funktionens användningsområde huvudsakligen för att de blivit slutavverkade innan de nått lägsta slutavverkningsålder. Rensning av extremvärden gjordes genom att jämföra erhållna värden med värden som användes för att utforma funktionen (Östman, P., sid. 20, 2016). Efter extremvärdesrensning återstod uppgifter från 629 provytor som blivit slutavverkade, samt 1597 provytor som uppnått lägsta slutavverkningsålder men ej blivit slutavverkad.

Indelning i kategorier

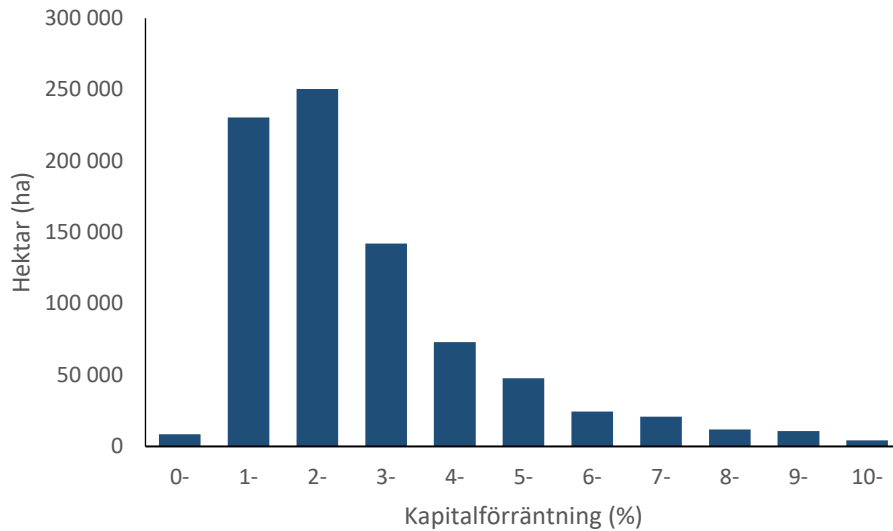
I Excel genomfördes indelningar av data med avseende på trädslag, ägargrupp, landsdel, huggningsklass och slutavverkningsstidpunkt. Ägargrupp bestod av kategorierna privatägd skog, bolagsägd skog och övriga. Trädslagsindelningen gjordes enligt Sveriges två vanligaste trädslag gran och tall. Den geografiska indelningen av landet bestod av kategorierna norra Norrland, södra Norrland, Svealand och Götaland. De huggningsklasser som undersöktes är definierade av Riksskogstaxeringen och härstammar från en tidigare version av skogsvårdslagen. Huggningsklasserna bestod av D_1 och D_2 . D_1 betecknar skog som är äldre än lägsta tillåtna slutavverkningsålder, yngre än lägsta rekommenderade ålder för slutavverkningsålder och där nästa åtgärd är slutavverkningsålder. D_2 betecknar skog som uppnått lägsta rekommenderade ålder för slutavverkningsålder och där nästa åtgärd är slutavverkningsålder.

Statistisk analys

För att avgöra om de skattade kapitalförräntningsvärdena är signifikanta för respektive indelning utfördes statistisk analys med mjukvaran MiniTab. Det statistiska verktyg som användes var variansanalys (eller ANOVA från engelskans analysis of variance). Genom Anova-test kan skillnader i medelvärde mellan två eller flera grupper undersökas. Anova-test är en sorts hypotesprövning där testaren uppmanas ange en nollhypotes för att sedan låta MiniTab avgöra hur stor sannolikhet det är att nollhypotesen är sann. En nollhypotes kan exempelvis vara att kapitalförräntningen för en provyta skiljer beroende på läge i landet.

Testen genomfördes med en signifikansnivå på 5 % vilket innebär att slutsatserna som dras av testerna är sanna 95 av 100 gånger. För de analyser som innefattar fler än två kategorier utfördes parvisa jämförelser för att se mellan vilka kategorier skillnader finns.

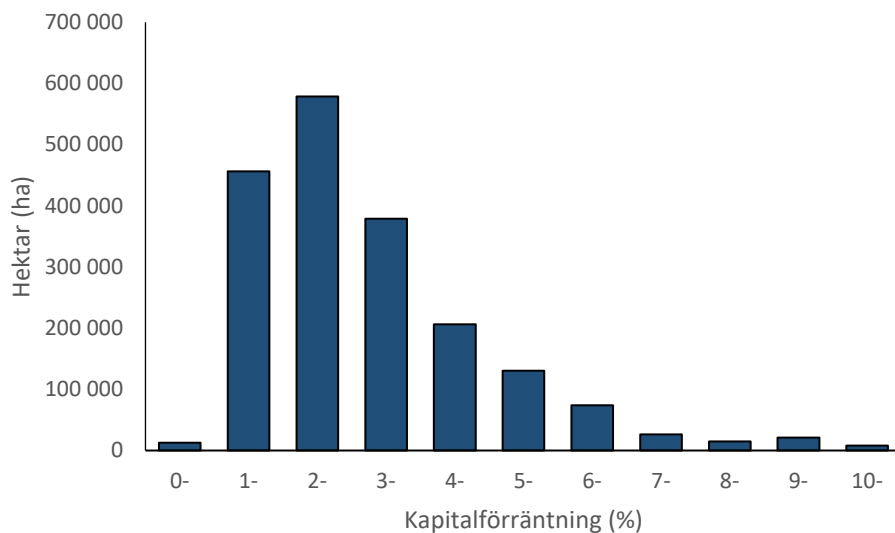
Resultat och diskussion



Figur 1. Fördelning av kapitalförräntning i olika klasser för slutavverkade provytor

Figure 1. Distribution of accrual of interest in different classes for sample surfaces that have been harvested

Figuren speglar landets slutavverkade areal uppdelat i olika klasser beroende av provytornas kapitalförräntning vid slutavverkningstidpunkten. Majoriteten av de provytor som slutavverkats har en kapitalförräntning mellan en och fyra procent. En del provytors kapitalförräntning sträcker sig upp till elva procent.



Figur 2. Fördelning av kapitalförräntning i olika klasser för slutavverkningstillåtna provytor
Figure 2. Distribution of accrual of interest in different classes for sample surfaces allowed to harvest

Kapitalförräntningsvärdena för de provytor som inte valts ut för slutavverkning uppvisar samma mönster och storleksordning som kapitalförräntningsvärdena för de provytor som har valts ut för slutavverkning.

Tabell 1. Sammanställning av utförda tester av slutavverkade provytor med avseende på ägargrupp
Table 1. Compilation of performed tests for sample surfaces that have been harvested categorized by owner

| Grupp | Kategori | Medelvärde av | | Signifikans | Antal värden |
|-----------|------------|--------------------------------|---------|-------------|--------------|
| | | arealvägd kapitalförräntning % | P-värde | | |
| Ägargrupp | Privat | 3,28 | | Nej | 380 |
| | Aktiebolag | 3,06 | 0,28 | | 152 |
| | Övriga | 3,02 | | | 97 |
| Samtliga | | 3,19 | | | 629 |

Vilket avkastningskrav har skogsägare i praktiken?

Det genomsnittliga värdet för den arealvägda kapitalförräntningen för provytor som valts ut för slutavverkning är 3,19 % (Tabell 1). Det innebär att skogsägare låter den ekonomiska avkastningen sjunka till 3,19 % innan de slutavverkar och anlägger ett nytt bestånd. Denna avkastning är tämligen hög med avseende på dagens ränteläge och jämförs den med avkastningen på ett typiskt sparkonto är den förstnämnda ofta högre.

Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan ägargrupp

Det höga P-värdet indikerar att det inte finns någon signifikant skillnad i kapitalförräntning mellan de olika ägargrupperna (Tabell 1). En tänkbar anledning till det skulle kunna vara att de testade ägargrupperna har samma ekonomiska målsättning med sitt skogsbruk och därför slutavverkar skogen vid samma kapitalförräntning. En annan tänkbar förklaring är att det i dagsläget saknas ett enkelt verktyg för att räkna ut kapitalförräntning och att grupperna baserar sina beslut kring slutavverkningstidpunkt på andra faktorer. Sådana faktorer skulle kunna vara att något bestånd måste slutavverkas för att skapa intäkter som exempelvis täcker kostnader för skogsvård, att avverkning sker då virkespriserna är höga, eller att avverkning sker då kostnader för maskinflytt kan minimeras.

En annan möjlig förklaring är att de olika ägargrupperna strikt följer sina skogsbruksplaner som bär på två ofta bygger på rekommendationer från Skogsstyrelsen. Den sociala aspekten av hur skogen sköts kan även tänkas ha en viss inverkan. Enligt Lidskog och Sjödin (2014) anser många skogsägare att de tar en lägre risk genom att sköta sin skog som andra skogsägare och att vetskapen av att de flesta andra sköter sin skog på samma sätt gör att de känner att deras beteende är rationellt.

Tabell 2. Sammanställning av utförda tester av slutavverkade provytor*Table 2. Compilation of performed tests for sample surfaces that have been harvested*

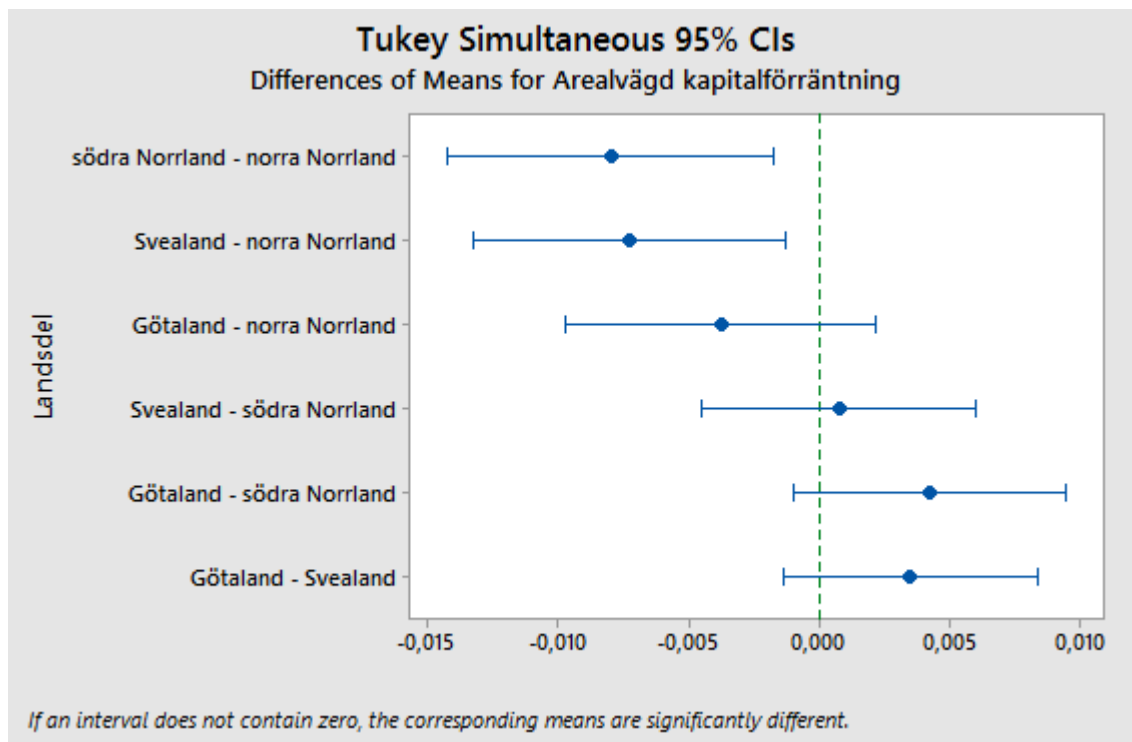
| Grupp | Kategori | Medelvärde av | | | |
|----------|----------|--------------------------------|---------|-------------|-----------------|
| | | arealvägd kapitalförräntning % | P-värde | Signifikans | Antal värden st |
| Trädslag | Gran | 3,20 | 0,80 | Nej | 404 |
| | Tall | 3,16 | 0,28 | | 225 |

Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan trädslag

Trädslagen som testades uppvisade ingen signifikant skillnad i kapitalförräntning (Tabell 2). En tänkbar anledning till att gran och tall slutavverkas vid samma kapitalförräntning är att Skogsvårdslagen ger samma rekommendationer om när trädslagen ska slutavverkas. Det kan även vara så att skogsägare intuitivt uppfattar att det inte finns någon skillnad mellan trädslagen och därför sköter de på samma sätt. En annan anledning skulle kunna vara att skogsägare faktiskt är medvetna om beståndens kapitalförräntning och avverkar skogen då dess finansiella avkastning sjunker under deras avkastningskrav. Ytterligare en tänkbar anledning till resultatet är att Heureka-systemet inte förmår att spegla de små skillnader som finns mellan trädslagen vad gäller kvalitetsgränser, stormkänslighet, risk att angripas av skadegörare etc.

Tabell 3. Sammanställning av utförda tester av slutavverkade provytor med avseende på landsdel*Table 3. Compilation of performed tests for sample surfaces that have been harvested categorized by part of the country*

| Grupp | Kategori | Medelvärde av | | | |
|----------|----------------|--------------------------------|---------|-------------|-----------------|
| | | arealvägd kapitalförräntning % | P-värde | Signifikans | Antal värden st |
| Landsdel | norra Norrland | 3,71 | 0,00 | Ja | 97 |
| | södra Norrland | 2,91 | | | 145 |
| | Svealand | 2,98 | | | 190 |
| | Götaland | 3,33 | | | 197 |



Figur 3. Visuell analys där parvisa jämförelser av kapitalförräntningen inom gruppen landsdel utförs. Intervall som inte innehåller 0 (noll) uppvisar signifikanta skillnader i kapitalförräntning

Figure 3. Visual analysis for the Tukey test where pairwise comparisons of accrual of interest in the group part of the country has been done. Intervals that do not contain 0 (zero) show significant differences in accrual of interest

Skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor mellan landsdel

Den visuella analysen indikerar att signifikanta skillnader i kapitalförräntning för slutavverkade provytor finns mellan södra Norrland och norra Norrland samt Svealand och norra Norrland (Figur 3). Resultatet kan dels bero på att virkesförråden generellt sett är större ju längre söder ut i landet skogen är belägen vilket leder till att det krävs en större tillväxt för att uppnå en procentuellt lika hög kapitalförräntning som på en ståndort med ett lägre virkesförråd. I Östmans funktion ger en större stående volym en lägre beräknad kapitalförräntning. Likaså ger ett högt värde på den grundtyevägda medeldiametern en lägre kapitalförräntning. Nordliga latituder får en lägre kapitalförräntning än sydliga. Det rör sig om en marginell skillnad i jämförelse med volymen och diametern då de två senare båda har en större koefficient kopplad till sig samt att de båda korrelerar då en skog med en hög grundtyevägd medeldiameter vanligtvis har ett stort virkesförråd.

Götaland uppvisar inte någon signifikant skillnad i kapitalförräntning mot någon av de andra landsdelarna vilket kan tyckas märkligt med avseende på resonemanget ovan. En tänkbar anledning till detta kan vara att de större riskerna för stormskador och rotröta på de allra högsta boniteterna som Götaland har gjort att den lägsta tillåtna slutavverkningsåldern i förhållande till tillväxten är lägre än vid sämre boniteter.

Tabell 4. Sammanställning av utförda tester av slutavverkningstillåtna provytor med avseende på huggningsklass

Table 4. Compilation of performed tests for sample surfaces that are allowed to harvest categorized by cutting class

| Grupp | Kategori | Medelvärde av | | Signifikans | Antal värden |
|----------------|----------------|--------------------------------|---------|-------------|--------------|
| | | arealvägd kapitalförräntning % | P-värde | | |
| Huggningsklass | D ₁ | 4,14 | 0,00 | Ja | 518 |
| | D ₂ | 2,89 | | | 1079 |
| Samtliga | | 3,29 | | | 1597 |

Vilken kapitalförräntning har slutavverkningstillåten skog?

Medelvärdet av kapitalförräntningen för slutavverkningstillåten skog skattas till 3,29 % (Tabell 4). En avkastning på 3,29 % är högre än den sparränta som erbjuds på ett typiskt sparkonto som i dagsläget ligger mellan 0,1 och 2 %. I en förenklad bild där virkespriset motsvarar marknadspriset för skogsfastigheter säger den ekonomiska teorin att man bör investera i skog istället för att låta pengarna förräntas på ett sparkonto. Detta gäller dock enbart om skogen uppnått lägsta tillåtna slutavverkningsålder. Anledningen till det är att Östmans funktion är utformad för att användas på sådan skog. Som diskuterats tidigare medför ägande av skog många andra nyttigheter vilket i sin tur leder till att virkespriset ofta bara motsvarar en del av marknadspriset.

Skillnader i kapitalförräntning mellan huggningsklasser

Det låga P-värdet indikerar att det finns signifikanta skillnader i kapitalförräntning mellan de olika huggningsklasserna (Tabell 4). D₁ har en genomsnittlig kapitalförräntning på 4,14 % och D₂ har en genomsnittlig kapitalförräntning på 2,89 % (Tabell 2). Att testet ger signifikanta skillnader indikerar att den indelning i huggningsklasser som Riksskogstaxeringen gör är betydelsefull ur ett ekonomiskt perspektiv. De provytor som klassificerats som D₁ har högre kapitalförräntning än de som klassificerats som D₂ och det finns en logik med att låta skog med hög kapitalförräntning fortsätta växa och slutavverka skog med låg kapitalförräntning.

Tabell 5. Sammanställning av utförda tester av slutavverkade- och slutavverkningstillåtna provytor
Table 5. Compilation of performed tests for sample surfaces that have been harvested and that are allowed to harvest

| Grupp | Kategori | Medelvärde av | | Signif- ikans | Antal värden st |
|--------------|----------|--------------------------------------|---------|------------------|--------------------|
| | | arealvägd kapitalförräntning % | P-värde | | |
| Slutavverkat | Ja | 3,19 | 0,22 | Nej | 629 |
| | Nej | 3,29 | | | 1597 |
| Samtliga | | 3,26 | | | 2226 |

Skillnader i kapitalförräntning för provytor som har slutavverkats och slutavverkningstillåtna provytor

Det höga P-värdet indikerar att det inte finns någon signifikant skillnad i kapitalförräntning mellan provytor som har slutavverkats och slutavverkningstillåtna provytor som inte har slutavverkats. De båda kategorierna tillsammans har en genomsnittlig kapitalförräntning på 3,26 % (Tabell 5). Analysen visar att beslut om slutavverkning inte grundar sig på vilken huggningsklass skogen definieras enligt. Det bekräftar tidigare studier som visar att skogsägare inte uteslutande drivs av ekonomisk vinst utan har flera målsättningar med sitt skogsägarande (Jeannette, E., Tomas, L., Torgny, L., Karin, Ö., 2014).

Indata

Riksskogstaxeringen är en del av Sveriges officiella statistik och data från deras stickprovsinventering är av högsta kvalitet. Data har samlats in på ett objektivt sätt (Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Hedström Ringvall, A., Ståhl, G., 2014). Helt objektivt insamlat data finns ej att tillgå och subjektiva inslag är ofta oundvikliga moment även i objektiv datainsamling.

Det data som kapitalförräntningen beräknas med kommer från den senast utförda inventeringen innan skogen slutavverkades. De permanenta provytorna inventeras med fem års intervall vilket medför att de uppgifter som samlas in vid inventeringen inte överensstämmer med de faktiska uppgifterna som beskriver skogen vid dess slutavverkningstidpunkt. I värsta fall har skogen hunnit utvecklas ytterligare upp till fem år efter inventeringstillfället. Ett alternativ vore att skatta varje provytas förändring från tidpunkten för den senaste inventeringen till tidpunkten för dess slutavverkning. Tidpunkten för provytans slutavverkning kan fastställas med stor säkerhet. Latituden är densamma som förut, men att skatta volym- och diametertillväxt skulle utgöra felkällor och för att undvika dessa görs inga sådana skattningar.

Data är insamlat inom provytor som kan skilja sig från beståndet i övrigt. Spridningen i resultatet kan därmed vara större än den spridning som existerar på beståndsnivå.

Funktion för att skatta kapitalförräntning

Att funktionen är framtagen i samarbete med Holmen Skog medför att funktionen är anpassad för att användas på skog belägen inom Holmen Skogs verksamhetsområde. Deras verksamhetsområde är indelat i tre delar; region nord, region mitt samt region syd. Då verksamhetsområdet sträcker sig från Kiruna i norr till Kalmar i syd täcks stora delar av landet in. Att skatta kapitalförräntning i skog belägen norr om Kiruna eller söder om Kalmar innebär att funktionen tillämpas utanför dess tillämpningsområde. Skattningens säkerhet bör dock ej vara väsentligt mycket sämre än för en skattning inom verksamhetsområdet, eftersom skog utanför verksamhetsområdet bör vara snarlik den innanför.

Östmans funktion bygger på beräkningar utförda i Heureka-systemet. De värden som räknas fram är beroende av hur väl Heureka-systemet förmår att beskriva skadeangrepp, stormar, utbytesberäkningar, kvalitetsutbyten och diameterutveckling. Heureka-systemets intäkts- och kostnadsberäkningar är av hög kvalitet. Även om de funktioner som används är av hög kvalitet kommer de värden som beräknas att skilja sig från de faktiska värdena.

Då funktionen togs fram användes gällande regionala prislister från Holmen Skog. Olika markägare säljer sitt virke till olika köpare enligt olika prislister. Olika företags prislister tenderar att efterlikna varandra och felkällan bör därmed vara begränsad.

Andra begränsningar med funktionen är att den inte tar hänsyn till markvärde, att enbart sortimenten timmer och massaved apterades vid intäktsberäkningen samt att enbart provytor dominerade av tall eller gran valts ut.

Modeller och funktioner är ofta till för att ge en bild av verkligheten. Verkligheten är många gånger så komplex och avancerad att den är omöjlig att avbilda till minsta detalj och begränsningar och förenklingar är därför nödvändiga för att kunna spegla verkligheten.

Jämförelse mellan Östmans funktion och visarprocent

En fördel med Östmans funktion är att den bygger på beräkningar i Heureka-systemet. Dessa beräkningar är mer avancerade än de funktioner som visarprocent bygger på, nämligen produktionsmallen, och bör därför ge bättre resultat. Något som talar för att använda visarprocent är att det avkastningsmättet tar hänsyn till markvärde.

Rundgång i den geografiska analysen

Vid granskning av Östmans funktion noteras att den sista variabeln att fylla i är latituden (L).

$$I = q * e^{2,5643 - 0,1285 * I_S - 0,0113 * I_L - 0,4865 \ln V - 0,8296 \ln D + 91,2 * \text{Å} - 0,02965 * L}$$

Av funktionen följer att ju större värdet på latituden är desto mindre blir värdet på hela sista termen och därmed även funktionens värde. Funktionens utformning säger således att en skog belägen långt norrut ska ha en lägre kapitalförräntning än en likadan skog belägen längre söderut.

Att undersöka samband mellan kapitalförräntning och geografiskt läge med en funktion som per definition ger ett lägre värde för skog belägen i norr medför en sorts rundgång. I skogliga sammanhang är det dock ofta så att de påverkande parametrarna för exempelvis tillväxt är starkt korrelerade till varandra. Det är inte möjligt att strikt undersöka endast en variabels påverkan, då den variabeln korrelerar med ett flertal andra. På samma sätt som boniteten är direkt beroende av latituden är boniteten även beroende av en kombination av volym, ålder och diameter som är de övriga variablerna i funktionen.

Skoglig kalkylränta

Kapital bundet i skogen realiserar först när avverkning sker. Förräntningen kan anses vara skattefri eftersom avkastningen inte beskattas förrän vid avverkningen (Skogskunskap, 2017). En alternativ investering i form av ränta på insatt kapital på ett sparkonto beskattas vanligtvis årligen. En sådan investering förräntas baserat på insatt kapital vid föregående år plus den intjänade räntan med avdrag för beskattning. Den skogliga investeringen förräntar sig varje år baserat på skogens ingångsvärde vid början av tidigare år inklusive den värdetillväxt som skett under föregående år utan avdrag för skatt. Vid jämförelse av investeringsalternativ bör detta tas i beaktande.

Användningsområde

Ett tänkbart användningsområde för denna studies resultat kan vara vid val av fastighetsköp. Att investera i en fastighet som är belägen i det geografiska område med högst kapitalförräntning, och till större del bestående av D₁-skog kan vara lockande. Man ska dock vara medveten om att anledningarna till att en markägare väljer att slutavverka sin skog (eller inte) är många. Några tänkbara faktorer som kan tänkas ha en viss inverkan på tidpunkt för slutavverkning är behov av kapital, skatteplanering och rekreativvärden. Något annat denna studie kan resultera i är att göra skogsbolag och privata skogsägare uppmärksamma på skogens tillväxt i monetära termer.

Slutsatser

Denna studie visar att:

- Gran och tall slutavverkas vid samma kapitalförräntning.
- Olika ägargrupper slutavverkar skog vid samma kapitalförräntning.
- Landsdel kan till viss del förklara skillnader i kapitalförräntning vid slutavverkningstidpunkten.
- Riksskogstaxeringens indelning i huggningsklasser är betydelsefull ur ett ekonomiskt perspektiv.
- I praktiken slutavverkas skog oberoende av kapitalförräntning.

Referenser

- Axelsson, M., Engelbrekts, E., Möller, U., Alstad, V., Larsson, J. (2016). *Skogsbarometern 2016*. Stockholm: LRF Konsult Skogsbyrån, Swedbank, Sparbankerna.
- Danske Bank. (2016), Freij, J., Skog & ekonomi, nyheter från Danske Bank, vol. 2, ss. 6.
- Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Hedström Ringvall, A., Ståhl, G., (2014). *Adapting National Forest Inventories to changing requirements – the case of the Swedish National Forest Inventory at the turn of the 20th century*. Silva Fenn. Vol 48. No 3.
- Gunnarsson, F., Mårtensson, C. (2004). *Vilket mål och behov har olika skogsägare kring sitt skogsägande*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens produkter och marknader, Umeå. Examensarbete Nr 40.
- Gällstedt, J., Wennberg, H., Eriksson, L., Niklasson, M (2003). *Skogsbarometern 2003*. Stockholm: LRF Konsult skogsbyrån, Föreningssparbanken.
- Hugosson, M., Ingemarsson, F. (2003). *Vilka mål och behov har olika typer av skogsägare kring sitt skogsägande?* Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens produkter och marknader, Uppsala
- Jeannette, E., Tomas, L., Torgny, L., Karin Ö. (2014). *Factors Influencing the Choice of Management Strategy among Small-Scale Private Forest Owners in Sweden*. Umeå. Forests, Vol.5(7), pp.1695-1716
- Lidskog, R., Sjödin, D. (2014). *Why do forest owners fail to heed warnings? Conflicting risk evaluations made by the Swedish Forest Agency and forest owners*. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 1-18.
- Lindberg, E., Holmgren, J., Olofsson, K., Olsson, H. (2012). *Estimation of stem attributes using a combination of terrestrial and airborne laser scanning*. *European Journal of Forest Research*, 131(6), 1917-1931.
- LRF Konsult (2017). *Stor investeringsvilja hos både skogsägare och skogsindustri*. Tillgänglig: <http://www.lrfkonsult.se/press/vara-publikationer/skogsagare/skogsbarometern/stor-investeringsvilja-hos-bade-skogsagare-och-skogsindustri>. (2017-04-15)
- Lundqvist, L., Lindroos, O., Hallsby, G., Fries, C. (2014). *Skogsskötselserien nr 20, Slutavverkning*. Umeå. SLU och Skogsstyrelsen.
- Riksskogstaxeringen. (2003). Riksskogstaxeringen, *Fältinstruktion 2016 Riksinventeringen av skog. vol. 6. Arealinventering*. Umeå: SLU, institutionen för skoglig resurshushållning Umeå och institutionen för mark och miljö Uppsala.
- Rutegård, G., Lönnstedt, L., Kallio, M. (2003). *Acquisition of a Forest Estate: A Stochastic Optimization Approach for Financing and Management*. *Forest Science*, 49(5), 706-718.

Skogskunskap, 2016-11-25. *Kostnader för avverkning*: Tillgänglig: <http://www.skogskunskap.se/aga-skog/priser--kostnader/kostnader-for-avverkning/>. (2017-04-20)

Skogskunskap, 2017. *Beståndsval*: Tillgänglig: <http://www.skogskunskap.se/rakna-med-verktyg/ekonomi/bestandsval/>. (2017-04-20)

Törnqvist, T. 1995. *Skogsrikets arvingar*. Uppsala. SLU institutionen för Skog-Industri-Marknad.

pc-Skog, 2017. Dokumentation: Tillgänglig <https://www.pcskog.se/2014/index.html?visarprocent.htm>. (2017-04-24)

Wennberg, H., Nilsson, A., Jansson, J., Mörner, G (2008). *Skogsbarometern 2008*. Stockholm: LRF Konsult Skogsbyrå, Swedbank. Stockholm

Wibe, S. 2013. *Skogsekonomi: en introduktion*. Institutionen för skogsekonomi, Umeå, SLU.

Wilhelmsson, E. 2011. *Enskilda skogsägares målformuleringar*. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning. Rapport Nr 305

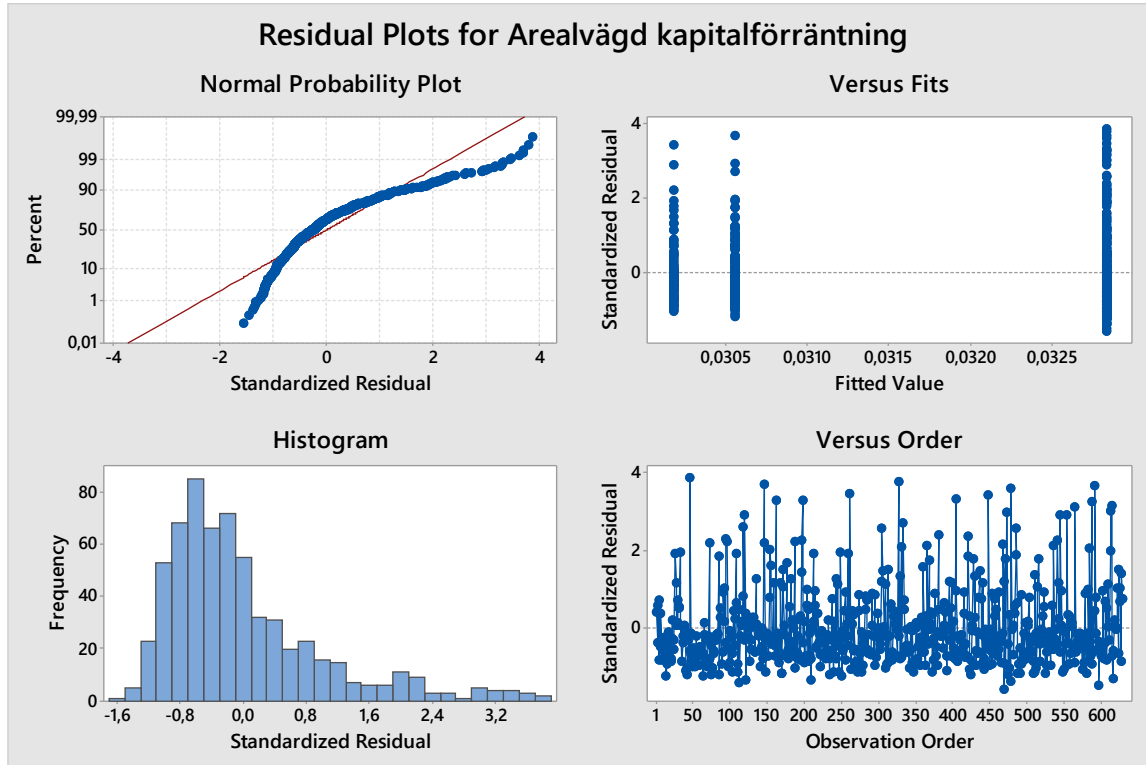
Östman, P. 2016. *Funktioner för skattning av skogsbestånds kapitalförräntning*. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. Tillgänglig: http://stud.epsilon.slu.se/9096/1/ostman_p_160530.pdf (2017-04-03)

Bilagor

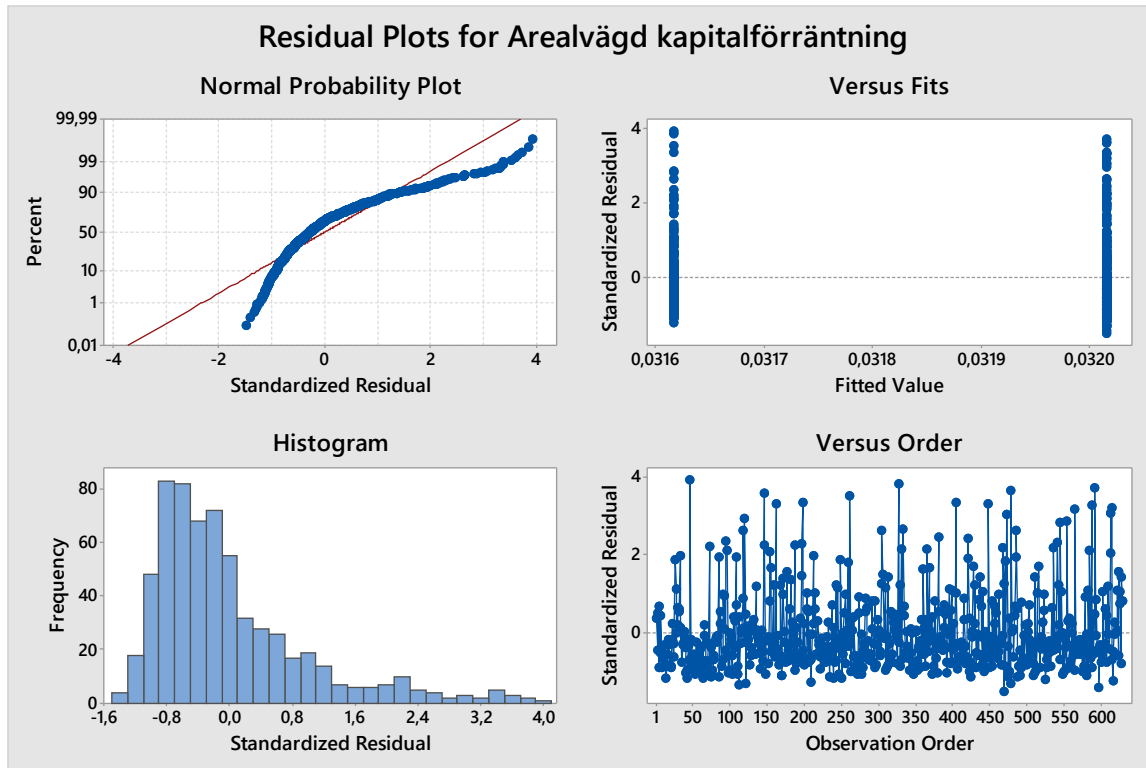
Bilaga 1

Residualer för Anova-test

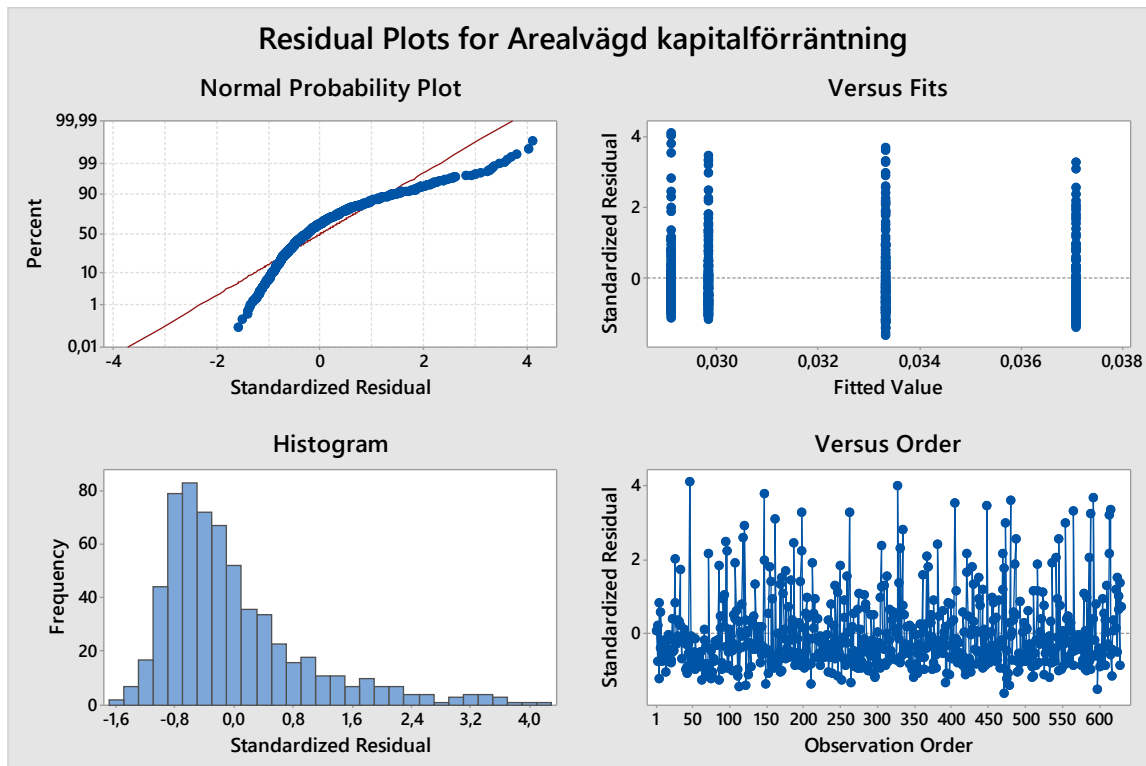
Slutavverkade provtytor



Figur 4. Residualer för den arealviktade kapitalförräntningen med avseende på ägargrupp
Figure 4. Residuals for the area-weighted accrual of interest in respect of the ownership group

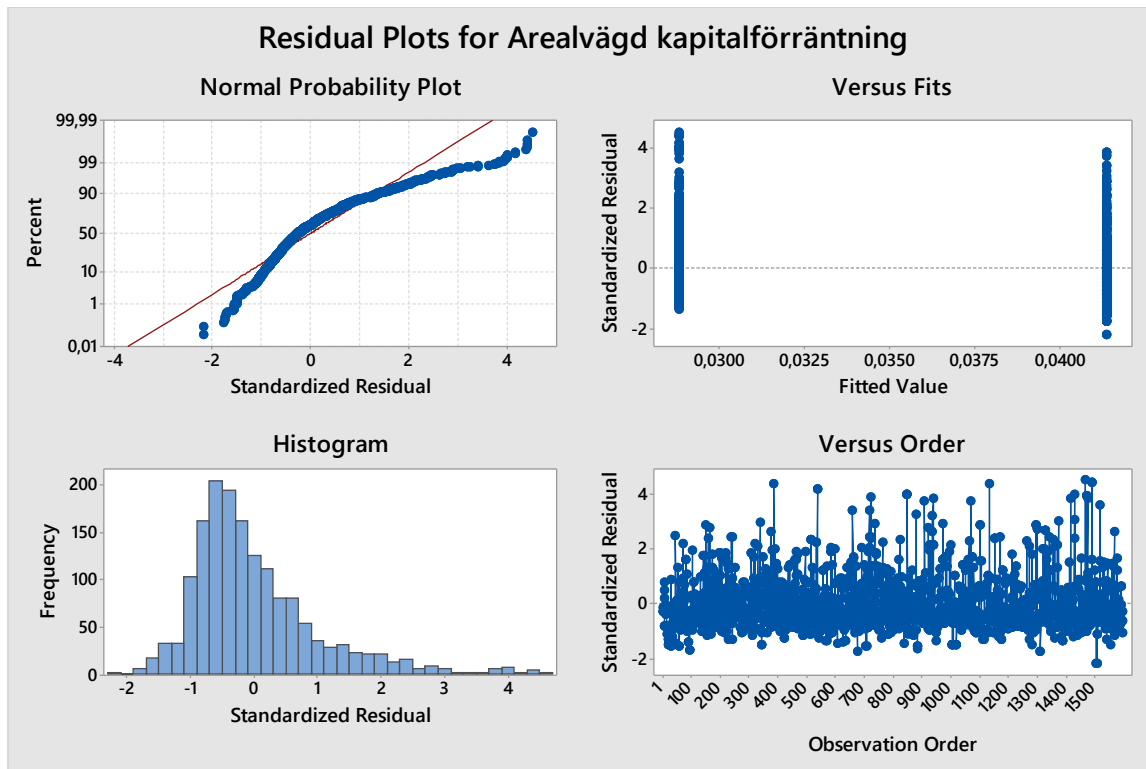


Figur 5. Residualer för den arealviktade kapitalförräntningen med avseende på trädslag
Figure 5. Residuals for the area-weighted accrual of interest in respect of species



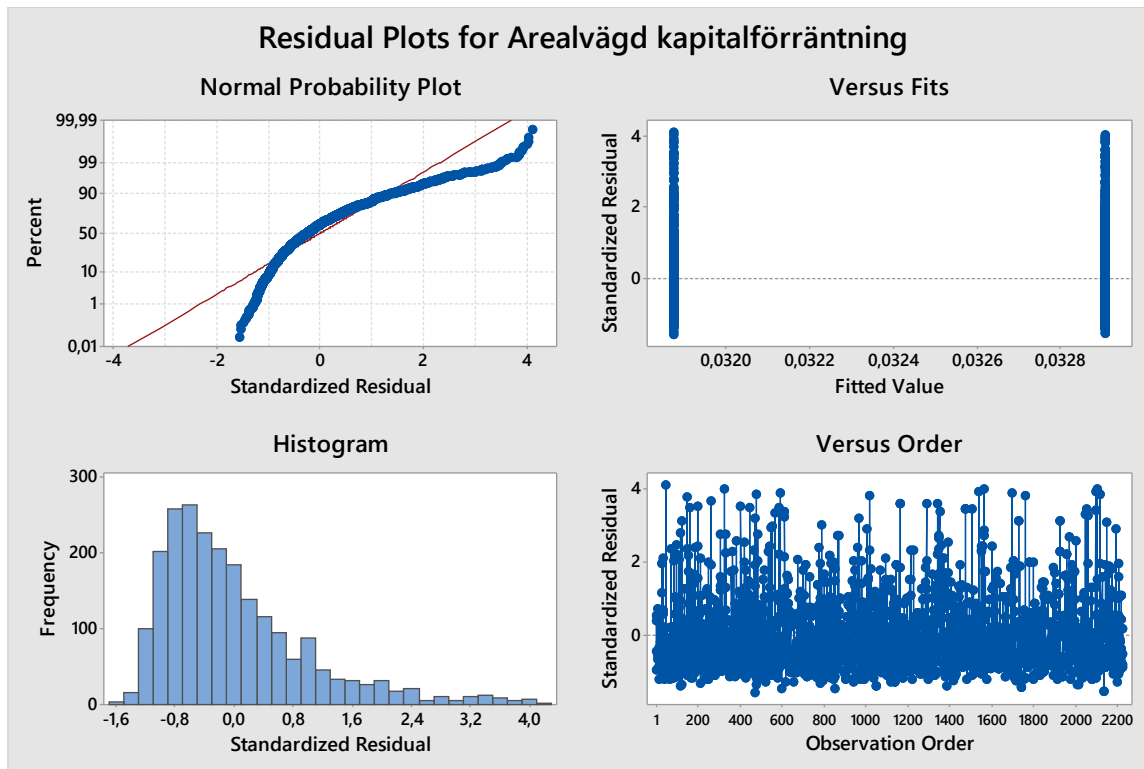
Figur 6. Residualer för den arealviktade kapitalförräntningen med avseende på landsdel
Figure 6. Residuals for the area-weighted accrual of interest in respect of the geography

Ej slutavverkade provytor



Figur 7. Residualer för den arealviktade kapitalförräntningen med avseende på huggningsklass
Figure 7. Residuals for the area-weighted accrual of interest in respect of the cutting class

Slutavverkade och ej slutavverkade provytor



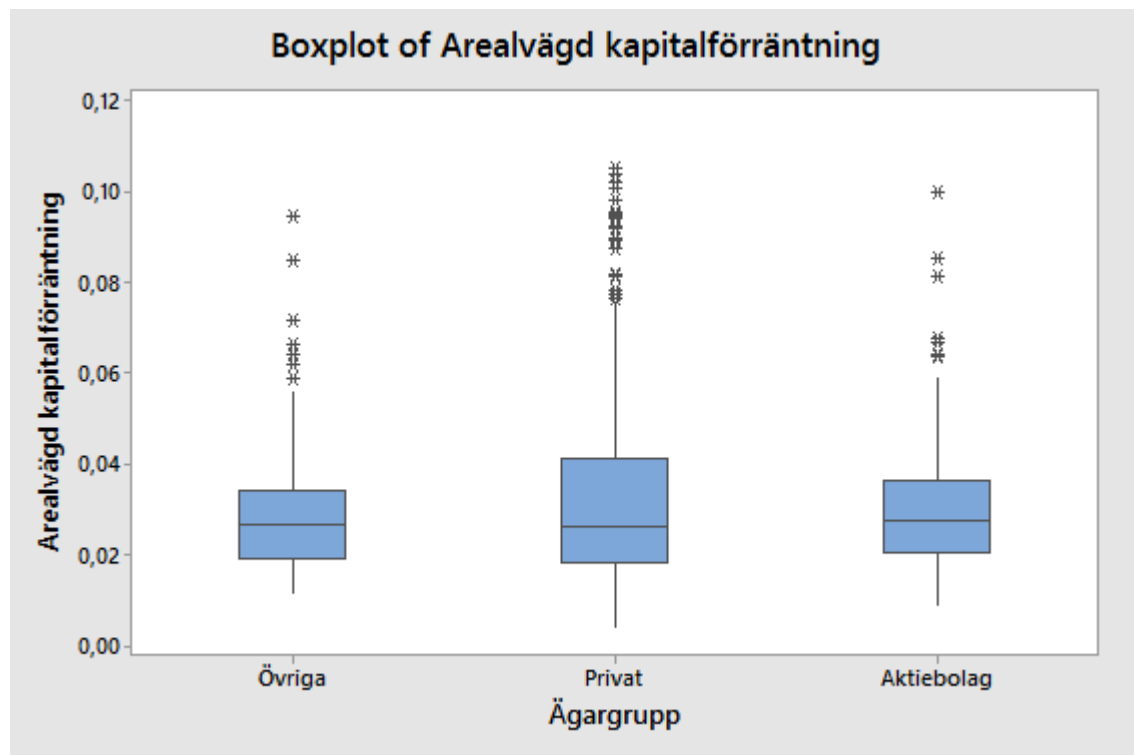
Figur 8. Residualer för den arealviktade kapitalförräntningen med avseende på om provytan avverkats eller ej

Figure 8. Residuals for the area-weighted accrual of interest in respect of whether or not the test area has been harvested or not

Bilaga 2

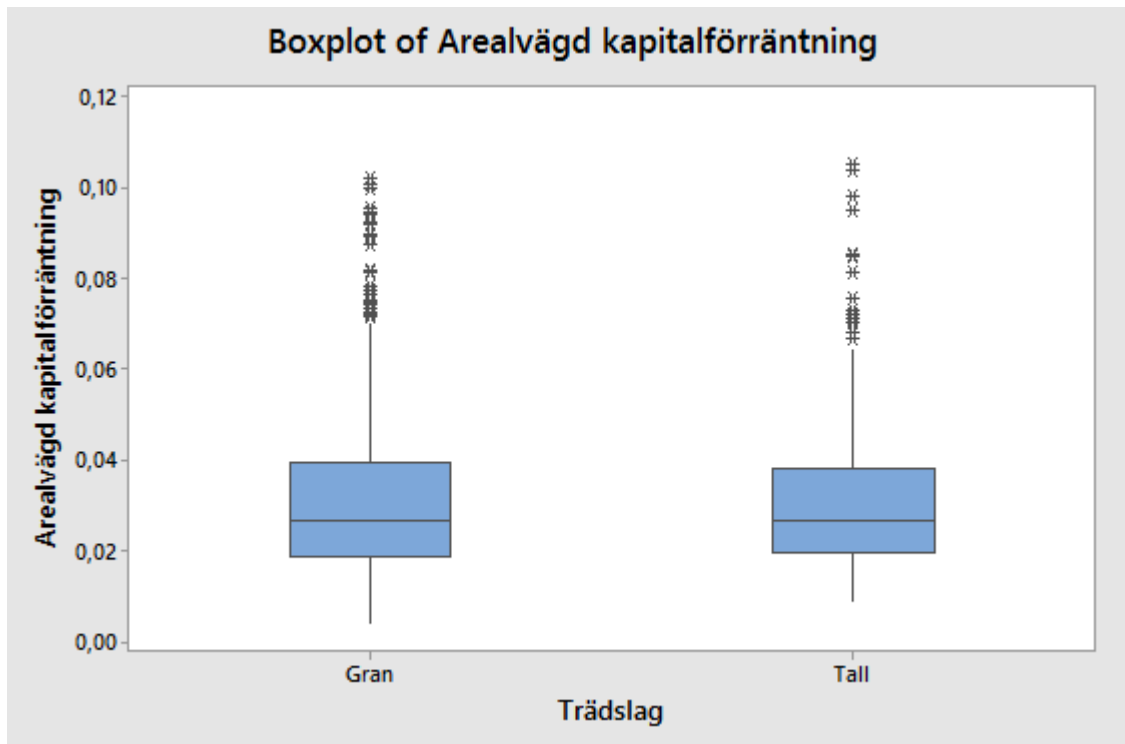
Visuell analys

Slutavverkade provytor

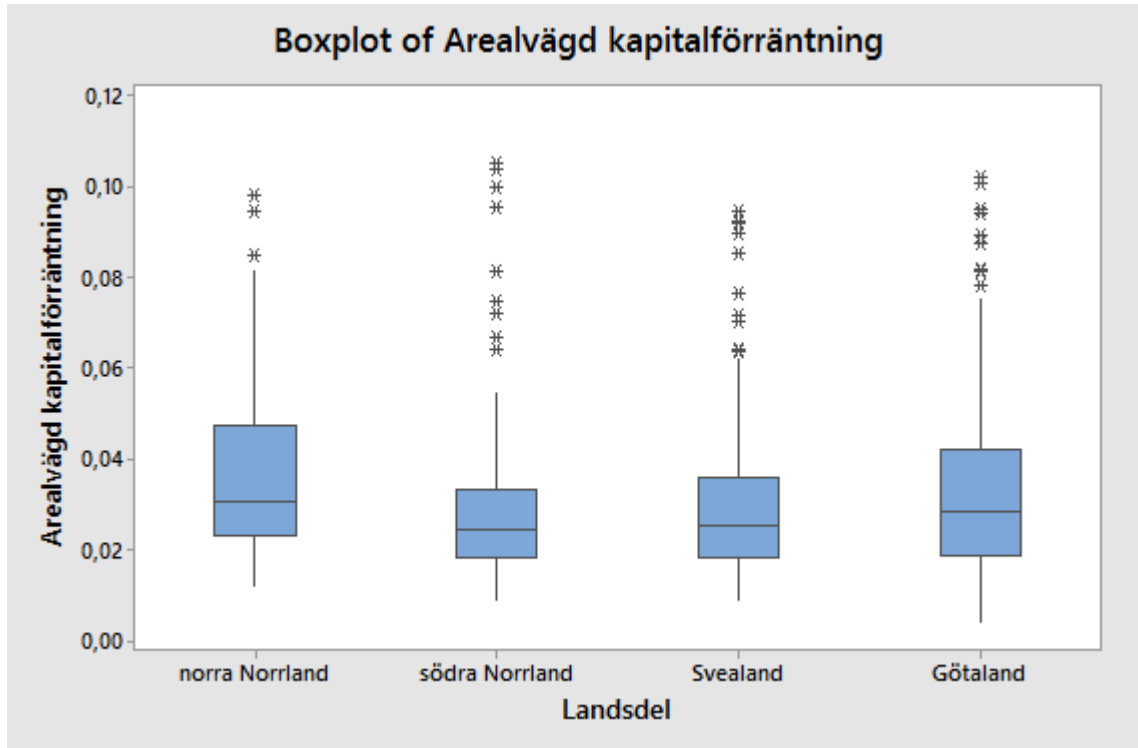


Figur 9. Boxplot över arealvägd kapitalförräntning med avseende på ägargrupp

Figure 9. Boxplot showing the area-weighted accrual of interest in respect of the ownership group

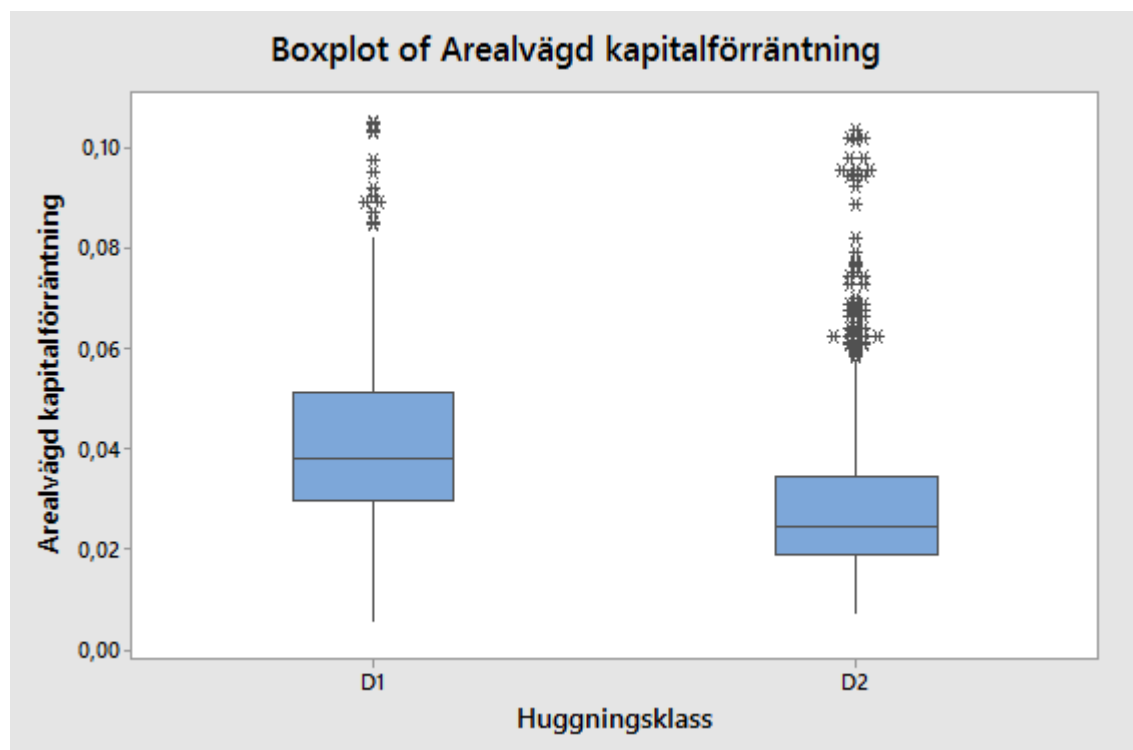


Figur 10. Boxplot över arealvägd kapitalförräntning med avseende på trädslag
Figure 10. Boxplot showing the area-weighted accrual of interest in respect of the species



Figur 11. Boxplot över arealvägd kapitalförräntning med avseende på landsdel
Figure 11. Boxplot showing the area-weighted accrual of interest in respect of the geography

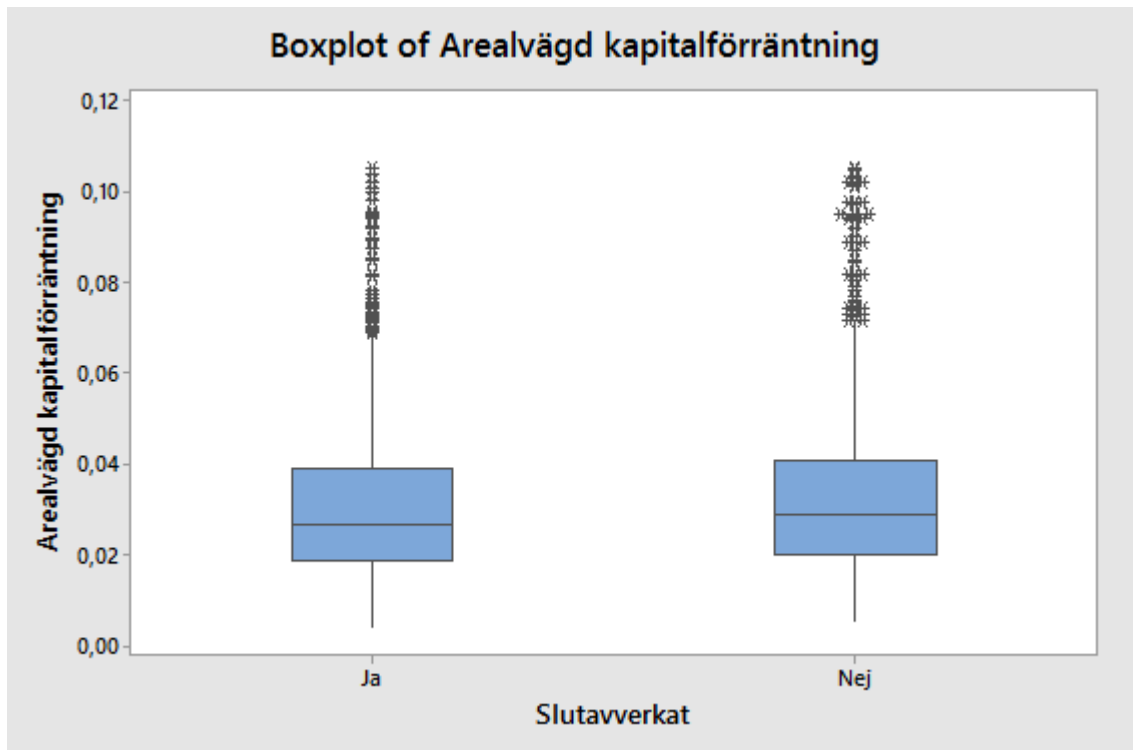
Ej slutavverkade provytor



Figur 12. Boxplot över arealvägd kapitalförräntning med avseende på huggningsklass

Figure 12. Boxplot showing the area-weighted accrual of interest in respect of the cutting class

Slutavverkade- och ej slutavverkade provytor



Figur 13. Boxplot över arealvägd kapitalförräntning med avseende på om skogen har avverkats eller ej
Figure 13. Boxplot showing the area-weighted accrual of interest in respect of whether the test area has been harvested or not