





# **En jämförelse mellan traditionell skogsbruksplan och Heureka PlanVis med avseende på kassaflöde – En fallstudie för Handelsbanken**

*A Comparison in terms of cash flow between traditional forest management planning and Heureka PlanWise. – A case study developed for Handelsbanken*

*Erik Arén & Erik Leijonhufvud*

Nyckelord: Skogsfastighet, skogsbruksplanering, nuvärdesoptimering, kreditanalys, likviditet

Arbetsrapport 22 2014

Jägmästarprogrammet

EX0593, G2E, Kandidatarbete i skogsvetenskap med företagsekonomisk inriktning, 15hp

Handledare: Tommy Lundgren, Institutionen för skogsekonomi

Examinator: Anders Roos, SLU, Institutionen för skogens produkter och marknader

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2014

Rapport från Institutionen för skogens biomaterial och teknologi

## Sammanfattning

Skogsfastigheters skötselprogram är av stor betydelse när det kommer till ekonomiska aspekter som kassaflöden. Genom att nuvärdesoptimera skogskötseln för fem verkliga fastigheter och jämföra resultatet med en skogsbruksplans ekonomiska utfall har skillnader identifierats. Inom ramen för en fallstudie har arbetet utgått från Handelsbankens perspektiv av fastigheternas ekonomiska potential kring kassaflöden. Kassaflöden är av central betydelse för bankers kreditanalyser av enskilda skogsfastigheter.

Målet med fallstudien är att undersöka vilken skillnad i kassaflöde det blir under en tioårsperiod när man jämför utfallet av optimerade planer från Heureka PlanVis mot traditionella skogsbruksplaner.

I fallstudien studeras fem verkliga fastigheter, vilka är spridda över hela Sverige och har både en Heureka-plan och en traditionell skogsbruksplan. Skogsfastigheterna återfinns från Blekinge i söder till Västernorrland i norr.

Alla nuvärdesberäkningar har genomförts i Heureka PlanVis Beta 2,0 med och utan nuvärdesoptimering. Jämförelsen görs genom att presentera summan av kassaflöden för tio år framåt. Deterministiska antaganden som fasta virkespriser, räntor och kostnader har använts för samtliga beräkningar. Nuvärdesoptimeringar och simuleringar har genomförts av personal vid Institutionen för Skoglig Resurshushållning, SLU Umeå.

Fallstudien visar att Heureka-optimeringarna genererar ett högre kassaflöde för den närmaste tioårsperioden för fyra av de fem skogsfastigheter.

Huvudresultatet är att nuvärdesoptimeringar ökar kassaflöden för merparten av de undersökta fastigheterna under den närmaste tioårsperioden.

Nyckelord: Skogsfastighet, skogsbruksplanering, nuvärdesoptimering, kreditanalys, likviditet

## Summary

Silviculture programs are of great importance for forest estates when it comes to economic aspects such as cash flow. Through present value optimization of silviculture for five forest estates and comparing the results with existing forest management plans financial performance differences has been identified. Within the context of a case study, the analysis has been based on Handelsbanken's perspective of the forest estates financial potential with specific focus on cash flow. Cash flows are central to bank credit analysis of individual forest estates.

The objective of the study is to examine what differences in terms of cash flow an optimization will have in relation to a traditional forest management plan during a ten year period.

The forest estates that are involved in the case study are real, and are spread around all of Sweden. They have both an existing Heureka PlanWise-plan and a traditional forest management plan. The forest estates are located from Blekinge in the south to Västernorrland in the north.

All present value calculations have been made in Heureka PlanWise Beta 2,0 with and without optimization. The comparison is done by presenting the sum of cash flow for a ten year period. Deterministic assumptions such as consistent wood prices, interest rates and costs were used for all calculations. Optimizations and simulations were conducted by staff at the Department of Forest Resource Management, SLU, Umeå.

The case study shows that the Heureka optimizations generate higher cash flow for the next ten years for four out of the five forest estates.

The main result is that the present value optimization increases cash flow for most of the investigated estates during the next ten years.

Keywords: Forest estates, forest management planning, present value optimization, credit analysis, liquidity

## **Förord**

Detta kandidatarbete i skogsvetenskap med företagsekonomisk inriktning, har genomförts för Handelsbanken Skog och lantbruk i Stockholm. Vi vill rikta ett stort tack till vår företagshandledare Rolf Åttingsberg som åtagit sig att handleda vårt arbete och hjälpa oss under vår arbetsprocess.

Vi vill även rikta ett stort tack till vår handledare Tommy Lundgren. Tommy har hjälpt oss med att granska vårt arbete och kommit med kloka kommentarer och förslag till ändringar. Vi vill också rikta ett stort tack till vår biträdande handledare Anu Korosou samt Tomas Lämås vid instutionen för skoglig resurshushållning vid SLU Umeå. Tomas har hjälpt oss utforma vår studie och varit ett stöd i vårt angripningssätt mot vår frågeställning. Anu har hjälpt oss med simuleringar i Heureka PlanVis samt gett oss kloka tips och råd. Samt ett stort tack till jägmästarstudenterna vars skogsbruksplaner vi använt oss av. Tack!

Erik Arén & Erik Leijonhufvud  
Umeå 25 april 2014

1	INLEDNING .....	6
1.1	Översikt .....	6
1.2	Bakgrund .....	7
1.3	Syfte .....	8
1.4	Avgränsningar .....	8
1.5	Mål .....	8
2	METOD OCH MATERIAL .....	9
2.1	Teori .....	9
2.1.1	Nuvärdesmetoden.....	9
2.1.2	Kassaflöde och likviditet.....	9
2.1.3	Osäkerhet och risk.....	9
2.2	Skoglig planerings- och beslutsstödsteori.....	10
2.2.1	Skogsbruksplan.....	10
2.2.2	Heureka .....	10
2.3	Deterministiska antaganden av händelser och priser .....	10
2.3.1	Ränteantaganden .....	11
2.3.2	Skatt på skog .....	11
2.3.3	Jämnhetskrav i skogsbruket .....	11
2.3.4	Optimering av skogliga beslut.....	11
2.4	Metod .....	12
2.4.1	Fallstudie.....	12
2.4.2	Målfunktioner generell beskrivning.....	12
2.4.3	Val av fastigheter .....	13
3	RESULTAT .....	20
3.1	Resultat av kassaflöden, presenterat i tabellform .....	20
3.2	Resultat av kassaflöden, presenterat i figurform.....	21
3.3	Nuvärden.....	26
4	DISKUSSION.....	27
4.1	Resultat .....	27
4.2	Felkällor.....	27
4.3	Resultatet ur Handelsbankens synvinkel .....	28
4.4	Praktiska tillämpningar av resultatet .....	29
4.5	Slutsatser .....	30
	REFERENSLISTA .....	31

# 1 Inledning

## 1.1 Översikt

Behovet av kraftfulla och adekvata planeringssystem för att möjliggöra bra beslutstöd i skogsskötseln har funnits under lång tid i skogsnäringen. Utvecklingen av gallringsmallar och tillväxtfunktioner har syftat till att förbättra skötseln för att få ut mer av skogens värde, Skogstyrelsen (1984). De skogsekonomiska grunderna baseras på hur vi på bästa sätt bör bruka skogen för att tillgodose skogsägarens mål och samhällets behov av skogliga produkter (Ekvall & Bostedt 2009). Det årliga bruttovärdet av skogsavverkningar uppgick år 2011 till nära 31 miljarder kronor, Skogstyrelsen (2013). Det som idag avgör skogsskötseln inom privatskogsbruket är ofta den traditionella skogsbruksplanen.

Kritik mot att skogsbruksplanen saknar en strategisk dimension med avseende på ekonomiska aspekter har uppkommit på senare tid hävdar Erik Wilhelmsson, forskare vid SLU, Umeå (von Essen 2014). Det saknas vanligtvis ekonomiska kalkyler kring nuvärden och kassaflöden i den traditionella skogsbruksplanen. Den traditionella skogsbruksplanen baseras istället ofta på skogstillståndet och hur fastigheten skall skötas genom ”traditionella” skötselåtgärder. Det är därför oklart vad dessa skötselåtgärder får för ekonomiska konsekvenser då inga kalkyler görs. Även de stora variationer som finns angående målbeskrivning i en traditionell skogsbruksplan gör att det är svårt att veta om man verkligen når målen med skogen (von Essen 2014).

Kritiken och bristerna kring en traditionell skogsbruksplan har tidigare diskuterats, ämnet påtalas i ett examensarbete av Andreas Nordbrandt. Nordbrandt jämför traditionella skogsbruksplaner och planeringssystemet Indelningspaketet (IP), som utvecklades av SLU och Skogforsk kommersiellt för storskogsbruket under 80-talet (Nordbrandt 2002).

Varje dag tar skogsägare viktiga beslut som rör skogens stora ekonomiska värden. Ur företagsekonomisk synvinkel är dessa beslut betydelsefulla utifrån kreditgivares perspektiv, som ofta är en viktig del i finansieringen av enskilt ägda skogsfastigheter (Åttingsberg 2014, pers. komm.). Med en ägarstruktur där drygt 50 % av den produktiva skogsmarken ägs av enskilda finns ett behov att åskådliggöra en fastighets ekonomiska potential (Skogstyrelsen 2013). Betydelsen för kassaflöden har samtidigt ökat vid kreditanalyser av skogsfastigheter. Därför finns det ett behov av att kunna göra ekonomiska kalkyler kring kassaflöden för kreditgivare (Hammar 2013).

Det skall tilläggas att skogsfastigheter visat sig vara känsliga för likviditetsbrist, vilket framgick i ett examensarbete för Handelsbanken av Niklas Ringborg. Ringborg finner att en eventuell höjning av räntan kombinerat med vikande virkespriser kan ge likviditetsproblem för en majoritet av det belånade skogsfastigheterna (Ringborg 2013).

I dagsläget använder Handelsbanken relativt enkla modeller vid belåning av skog. De baseras på huggningsklasser och årlig tillväxt på skogsfastigheten. Det är den enskilda handläggaren som sedan bedömer vilken kreditgivning som kan vara lämplig att bevilja (Åttingsberg 2014, pers. komm.).

Genom Heureka's introduktion har en ny delsträcka inom planeringsområdet inletts. Med hjälp av ett mer strategiskt och analytiskt instrument som Heureka kan en ekonomisk optimering av en fastighet göras på ett bättre sätt än tidigare (von Essen 2014). Att genom



nuvärdesoptimering kunna åskådliggöra olika skötselprograms utfall kring exempelvis kassaflöden kan åskådliggöra gynnsamma skötselalternativ och göra beslutssituationer enklare i skogsbruket (Gong 1994). Nyttan med detta kan vara att kreditgivare får en klarare bild av vilken kassaflödespotential en fastighets har vid kreditgivning. Den eventuella potentialen kan sedan ingå i dialogen med kunden och kan utgöra en del i bedömningen kring kreditgivningen. Vilket skulle leda till att Handelsbanken gör mer affärsmässiga beslut i framtiden än idag. Utifrån detta ska en jämförande fallstudie genomföras på kandidatarnivå för att identifiera eventuella skillnader i kassaflöden för fem skogsfastigheter under en tioårsperiod.

## **1.2 Bakgrund**

Det finns inga tidigare studier som jämför just skillnader i kassaflöden av flera fastigheters skogsbruksplaner och planer från Heureka PlanVis. Detta beror sannolikt på att Heureka-systemet är relativt nytt. Därför finns det lite underlag för hur stora skillnader det faktiskt kan vara i ekonomiska värden såsom kassaflöden mellan olika skötselplaner.

Kassaflöden är av avgörande betydelse för Handelsbankens ekonomiska analyser av skogsfastigheter (Åttingsberg 2014, pers. komm.).

För närvarande används oftast fastighetens skogsbruksplan som underlag vid bankens ekonomiska analys för kreditgivning till en skogsägare. Handelsbanken använder planen för att göra en bedömning av hur stora kassaflöden en fastighet har den närmaste tioårsperioden. Med den bedömningen gör banken en kreditvärdering som visar hur mycket en skogsägare kan belåna sin fastighet och till vilken ränta. Om skogsägaren vill öka krediten på sin fastighet krävs det att det finns en avkastning som kan svara mot detta.

Genom att simulera verkliga fastigheters skogsbruksplaner och optimerade planer i Heureka PlanVis och beräkna utfallet av dessa i form av kassaflöden, kan man göra jämförelser för att fastställa vilken plan som ger högst kassaflöde. Syftet är att kunna jämföra kassaflöden utifrån en och samma fastighets grundförutsättningar. Således utgår båda planerna från samma skogstillstånd.

Ämnet är av betydelse för banken eftersom deras intresse ligger i att veta vad en fastighets avkastningspotential är i form av kassaflöden. Om det finns belägg för att en fastighet kan avkasta mer än vad den traditionella skogsbruksplanen visar, uppstår risken att belåningen inte prövas mot fastighetens potentiella avkastning. Om skogsägaren kan påvisa en högre avkastning utav en viss skogsskötsel kan banken eventuellt tillåta en högre belåning med bibehållen säkerhet.

Genom att jämföra traditionella skogsbruksplaner och nuvärdesoptimerade planer från Heureka PlanVis på verkliga fastigheter skall eventuella skillnader kring kassaflöden identifieras.

### ***1.3 Syfte***

Huvudsyftet med detta arbete är att undersöka hur stora skillnader det blir i kassaflöden mellan de utvalda fastigheternas traditionella skogsbruksplaner respektive nuvärdesoptimerade planer (med och utan jämnhetskrav på avverkningsvolym) från Heureka PlanVis.

Analysen omfattar följande delsyften:

- Att visa hur stora de eventuella skillnaderna i kassaflödena faktiskt kan vara för de fem fastigheterna beroende på vilket planeringssystem som används.
- Att visa i stora drag vad eventuella skillnader kan bero på.

### ***1.4 Avgränsningar***

För att jämförelsen skall vara möjlig att göra har ett par avgränsningar gjorts.

- Studien begränsas till fem fastigheter.
- Nuvärdesberäkningar samt nuvärdesoptimeringar sker med fast ränta och fasta virkespriser.
- Inga biotiska skadeeffekter så som storm, röta och insektsangrepp skall beaktas.
- Inga skattemässiga effekter skall beaktas.
- För övriga variabler råder deterministiska antaganden.
- Fallstudien kommer utgå från nuvärdesberäkningar av fastigheterna men jämförelsen kommer belysa kassaflöde.

### ***1.5 Mål***

Målet med fallstudien är att undersöka vilka skillnader i kassaflöde det blir under en tioårsperiod när man jämför utfallet av optimerade planer från Heureka PlanVis mot traditionella skogsbruksplaner.

## 2 Metod och material

### 2.1 Teori

#### 2.1.1 Nuvärdesmetoden

Nuvärde är en beräkningsmetod för att jämföra kostnader och intäkter som utfaller under olika tidpunkter. I skogsammanhang är det vanligt att det uppkommer kostnader och intäkter spritt över en lång tidsperiod (Håkansson & Larsson 1998). Nettonuvärdet är värdet av framtida intäkter minus framtida kostnader tillbakaräknat (diskonterat) till idag (Brealey & Myers 1991). Genom beräkningar kan slutsatser dras kring vilka ekonomiska konsekvenser investeringsbeslut får på lång sikt. Teorin förutsätter att det råder en fullkomligt perfekt kapitalmarknad, vilket innebär en given fast ränta för både in- och utlåning. Vidare måste investeringen minst ge räntan  $r$  i årlig avkastning för att den skall vara lönsammare än insättning i bank (Wibe 2012).

Beräkning av nettonuvärde generell formel:

$$NPV = \sum_t \left[ -\frac{C_t}{(1+r)^t} + \left( \frac{R_t}{(1+r)^t} \right) \right]$$

NPV= Nettonuvärde (kr)

$C_t$ = kostnad år  $t$  (kr)

$R_t$ = intäkter år  $t$  (kr)

$r$ = diskonteringsränta (%)

$t$ = tid (år)

#### 2.1.2 Kassaflöde och likviditet

Kassaflöde visar ett företags, in- och utbetalningar under en viss period. Genom att undersöka kassaflöden kan man göra analyser av vilka förväntade intäkter ett företag kommer ha i framtiden. Likviditeten är ett mått på ett företags kortsiktiga betalningsförmåga. En god likviditet innebär att ett företag kan genomföra sina åtaganden på kort och lång sikt. Likviditet är ett relativt mått som varierar för olika branscher och företag. Både kassaflöden och likviditet är av central betydelse för kreditgivare, investerare och leverantörers bedömningar av företag (Smith 2002).

#### 2.1.3 Osäkerhet och risk

I en perfekt värld utan risk och osäkerhet skulle alla investeringars framtida avkastningar vara helt kända. Att vi lever i en osäker och föränderlig värld medför att det finns stor osäkerhet i att approximera avkastningen av en skogsfastighet. Skogens långsiktiga investeringshorisont och långa omloppstid ökar osäkerheten ytterligare. Priset på skogliga varor och tjänster förändras över tiden. Dessa delkomponenter är centrala i nuvärdesberäkningar och leder till osäkerhet i beräkningar av skogsfastigheters ekonomi. Även räntan har stor inverkan på utfallet i nuvärdesberäkningar och är en osäkerhetsfaktor i sig. Genom att åskådliggöra olika handlingsalternativ kan risk och osäkerhet effektivare bedömas. Därför är simuleringar i planeringssystem även användbara för att analysera risk (Austin & Sirmas 1995). Eftersom

fallstudien syftar till att jämför två planeringssystem är ovan nämnda variabler lika för alla beräkningar. Detta innebär inte att risk- och osäkerhetsmoment är undanröjda.

## ***2.2 Skoglig planerings- och beslutsstödssteori.***

### **2.2.1 Skogsbruksplan.**

För att få beslutsstöd för en fastighets skogsskötsel upprättas vanligtvis en skogsbruksplan. I regel är det en skogligt utbildad person som upprättar själva planen genom att inventera varje bestånd på fastigheten. Alla skogliga variabler mäts genom stickprov ur bestånden. Inventeraren gör en skattning av skogen genom att mäta variabler som trädens höjd, diameter och ålder. Eftersom inventering utförs genom stickprov och inte över hela beståndet, blir det en uppskattning av skogliga variabler. Planen består av en karta över fastigheten och en beskrivning av skogen i ord och siffror. På kartan är skogen uppdelad i avdelningar eller bestånd. I avdelningsbeskrivningen finns uppgifter om varje bestånds skogstillstånd och förslag på åtgärder. Återgårderna grundas på planläggarens bedömningar av skogstillståndet för att tillgodose skogsägarens önskemål. I planen brukar det även finnas en sammanställning med uppgifter för hela fastigheten. Skogsbruksplanen innehåller åtgärdsförslag från den tidpunkt då den upprättas och tio år framåt, Skogsstyrelsen (2014).

### **2.2.2 Heureka**

Heureka-systemet är en programserie som publicerades år 2009 vid SLU. Systemet innehåller ett antal olika applikationer, bland dessa finns BeståndVis, PlanVis och RegVis (StandWise, PlanWise, RegWise på engelska) (Wikström m.fl. 2011). Dessa är utformade för olika användare, frågeställningar och geografisk storlek. Systemet kan utifrån användarens målsättning utföra olika beräkningar och analyser inom ett antal användningsområden. Genom att simulera olika scenarier kan man undersöka och analysera vad olika typer av skötsel och åtgärder får för konsekvenser på lång sikt (strategisk tidshorisont på 100 år). Exempel på vad som kan simuleras är skogsskötsel, timmerproduktion, biobränsle och dess ekonomiska värden men även biodiversitet och rekreativvärden, SLU (2014).

PlanVis är en applikation i Heureka-systemet för skoglig planering. Mjukvaran innehåller simulator, optimeringsverktyg, kartverktyg och rapportverktyg. Genom PlanVis optimeringsverktyg, skötselprogramgeneratoren kan man hitta de handlingsalternativen som uppfyller användarens målsättning bäst. Skötselprogramgeneratoren rangordnar alla handlingsalternativ som är möjliga. Exempelvis om målformuleringen är nuvärdesmaximering kommer PlanVis och skötselprogramgeneratoren ge förslag på handlingsalternativ som ger högsta nuvärde. SLU (2013). Man använder samma typ av beståndsregister och beståndsdata i skogsbruksplansprogram som i PlanVis.

## ***2.3 Deterministiska antaganden av händelser och priser***

Det deterministiska antagandet innebär att varor och tjänsters priser samt ränta och framtida händelser förutsätts vara kända med säkerhet. Det förutsätts även att dagens teknologi och tillväxt av skog är konstant. Deterministiska antaganden är en vedertagen metod för praktiska kalkyler och simuleringar eftersom de är enkla att tolka. Osäkerheten i kalkylen blir större ju

längre in i framtiden man använder deterministiska antaganden (Gong 1994). Fallstudien utgår från deterministiska antaganden av alla variabler.

### 2.3.1 Räntheantaganden

Med kalkylränta kan man avse nominell eller real ränta. En nominell ränta beror enbart på den procentsats som anger räntan, därför är bankräntor nominella. Den nominella räntan minus inflationen är vad som kallas real eller verklig ränta. Realränta används eftersom det vanligtvis finns ett behov av att justera räntenivån på grund av inflation. Fördelen med att använda realränta istället för nominell ränta är att alla kostnader och intäkter i en kalkyl kan anges i dagens penningvärde. I skogssammanhang används oftast 2-5 % real kalkylränta därför att den som investerar i eller äger skog kan förvänta sig ett förräntningsvärde i den storleken (Håkansson & Larsson 1998). För nuvärdesmaximering i Heureka PlanVis kommer 3 % ränta användas, med bakgrunden att räntenivån är vanlig vid skogliga kalkyler och ligger på en nivå som de flesta fastigheter klarar av att förränta.

### 2.3.2 Skatt på skog

Skatt betalas normalt på all inkomst i Sverige för privatpersoner och bolag. Inom skogsbruket finns det inget undantag från detta och all inkomst är skattepliktig. Ägs fastigheten av en enskild person beskattas inkomsterna från skogen genom personlig inkomstskatt och för bolag gäller systemet för bolagskatt. Den skattemässiga situationen varierar kraftigt utifrån fastighetens ekonomiska förutsättningar. Detta leder till att de skattemässiga aspekterna kan vara mycket viktiga för fastighetens skötsel och ekonomi (Antonson & Rydin 2009). Fallstudien har avgränsats till att inte behandla skattemässiga effekter. Anledningen är främst att det komplicerar fallstudien då vi inte vet något om fastighetens ekonomiska situation i övrigt.

### 2.3.3 Jämnhetskrav i skogsbruket

Syftet med jämnhetskrav är flera. Att bruka skogen som en förnyelsebar resurs och inte avverka mer än tillväxten kan vara ett. Ekonomiska önskemål om att ha jämna och långsiktigt stabila intäkter kan även vara ett annat syfte. Andra aspekter kan vara skatt, då stora variationer mellan år kan medföra en ojämn skattebelastning (Antonson & Rydin 2009). Jämnhetskrav kan även syfta till att kontinuerligt försörja industrier med erforderliga mängder av virke och massaved.

### 2.3.4 Optimering av skogliga beslut

Skogen utgör en del av naturresursekonomi därför det är en naturresurs som är förnyelsebar om den brukas på ett hållbart sätt. Detta leder till beslut kring resursoptimering för att få högsta vinst och nytta. Att optimera kan beskrivas som att *”göra det mesta av livet”*. Beskrivningen av optimum kan göras på två sätt, maximering av intäkter eller minimering av kostnader. Matematiskt beskrivs detta som extremvärdet för funktionen  $y=f(x)$  där förstaderivatet  $f'(x)$  är lika med noll. Genom andraderivatet  $f''(x)$  kan extremvärdet identifieras som ett maximum eller minimum. I de fall andraderivatet är negativt vet vi att det är ett maximum omvänt gäller för minimumvärden (Bostedt 2013).

## 2.4 Metod

### 2.4.1 Fallstudie

Fallstudie är en metod för att genomföra en detaljerad undersökning av ett fåtal typfall eller fenomen. Metoden syftar till att nyansera, fördjupa och utveckla begrepp och teorier för att stärka en hypotes. Studien baseras ofta på en mindre population med mer djupgående analyser och syftar snarare till att upptäcka än att bevisa (Merriam 1993). Motivet att genomföra arbetet inom ramen för en fallstudie är att upptäcka eventuella skillnader i kassaflöden mellan olika skötselprogram.

Arbetet genomförs som en fallstudie av fem verkliga skogsfastigheter. Studien syftar till att jämföra en nuvärdesoptimering i Heureka med och utan jämnhetskrav samt en nuvärdesberäkning på rekommenderade återgårdsförslag i en skogsbruksplan. Det skogliga indata är det samma för båda planeringssystemen. För att jämföra fastigheternas ekonomi med avseende på kassaflöden, åskådliggörs skillnaderna för den närmsta tioårsperioden.

Alla beräkningarna görs i Heureka PlanVis 2,0 Beta, för de traditionella återgårdsförslagen i skogsbruksplanen och nuvärdesoptimeringen. Heureka PlanVis 2,0 Beta's grundinställningar tillämpas för samtliga avdelningar utom de som är skyddade för naturvårdshänsyn (NO-bestånd). Räntesatsen som används är 3 % och alla återgårder utförs vid periodens mitt. Alla nuvärdesberäkningar görs på beståndsnivå och hela bestånd måste avverkas inom en och samma period. Optimeringen görs både med och utan jämnhetskravet att total avverkad volym inte får variera med mer än 10 % mellan perioderna.

Jämförelsen baseras på det resultat som Heureka ger när optimeringen av planerna är genomförda samt när Heureka har beräknat nuvärdet av skogsbruksplanernas återgårdsförslag. Heurekas resultat beror på 21 perioder som sträcker sig över en 100-årshorisont. Eftersom skogsbruksplanens återgårdsförslag sträcker sig tio år framåt kommer vi fokusera på denna tidsperiod.

### 2.4.2 Målfunktioner generell beskrivning

#### 2.4.2.1 Modell utan jämnhetskrav:

$$\text{Maximera } \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M[i]} NPV [i, j] * A [i] * X[i, j]$$

Restriktioner:  
alla  $X=[0,1]$

Definitioner:  
Beräkning av nettonuvärde:

$$NPV = \sum_t \left[ -\frac{C_t}{(1+r)^t} + \left( \frac{R_t}{(1+r)^t} \right) \right]$$

NPV= Nettonuvärde (kr)

$C_t$  = kostnad år  $t$  (kr)  
 $R_t$  = intäkter år  $t$  (kr)  
 $r$  = diskonteringsränta (%)  
 $t$  = tid (år)

Alla nuvärdesberäkningar baseras på virkespriser från Heureka's grundprislista, *Mellanskog Stockholm 2013* (Mellanskog, 2013).

Index: Bestånd =  $i$ , Skötselalternativ =  $j$ , Period =  $p$ .  
 $volhTot_p$  = totalavverkad volym period  $p$ .  
 $X_{ij}$  = Andel av bestånd  $i$  som behandlas med skötselalternativ  $j$ .  
 $N$  = Antal bestånd  
 $M_i$  = Antal skötselalternativ för bestånd  $i$ .  
 $A_i$  = Areal i avdelning  $i$ .

#### 2.4.2.2 Modell med jämnhetskrav:

Modell ovan men med tillägg,

$$volhTot[p] = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M[i]} V[i, j, p] * A[i] * X[i, j]$$

$$0,9 * Avverkningsnivå \leq volhTot[p] \leq 1,1 * Avverkningsnivå$$

där,

$V_{ijp}$  = Avverkad volym i avdelning  $i$  som sköts enligt skötselalternativ  $j$  och avverkats i period  $p$ .

Avverkningsnivå = En variabel som antar ett värde som ligger inom givet relativt intervall för avverkningsvolym i olika perioder.

### **2.4.3 Val av fastigheter**

Fallstudien avgränsades till fem verkliga fastigheter. Fastigheterna ska ligga fördelat över hela landet men med tyngdpunkt söderut. Fyra av dessa skall vara av mindre storlek (större än 50 men mindre än 200 hektar, en hektar = 10000 m<sup>2</sup>), och en av större storlek (500-1000 hektar). Åldersklassfördelningen ska vara likartad för samtliga fastigheter.

Det som är avgörande för valet av skogsfastigheterna är att de både skall ha en skogsbruksplan och en Heureka PlanVis-plan. Planerna skall vara nyligen upprättade, vid ungefär samma tidpunkt. Eftersom Heureka-systemet är relativt nytt blir urvalet begränsat. Under hösten 2013 vid SLU Umeå genomfördes kurserna "Skogsskötsel och skogsbruksplanering" och "PlanVis som beslutsstöd vid skoglig planering". Under kurserna upprättade jägmästarstudenter i årskurs tre, skogsbruksplaner och planer i Heureka PlanVis med hjälp av egeninsamlad data. Genom kontakt med studenterna har data till fallstudien erhållits. Ett urval på fyra mindre fastigheter har gjorts till fallstudien, dessa fastigheter ligger i Blekinge i syd till Västernorrland i norr. Den större av de fem fastigheternas planer kommer från Skogssällskapet, då de på ett tidigt stadium använt sig av Heureka i sin verksamhet. De fem fastigheterna har således tagits fram genom en godtycklig urvalsprocess för att möta ovan nämnda kriterier.

Fastigheterna som ingår i fallstudien kommer vidare benämnas med sifferbeteckning:

Fastighet 1 ligger i Västernorrland och har en produktiv skogsmarkareal av 127,7 ha

Fastighet 2 ligger i Västergötland och har en produktiv skogsmarksareal av 69,1 ha

Fastighet 3 ligger i Blekinge och har en produktiv skogsmarksareal av 116,6 ha

Fastighet 4 ligger i Småland och har en produktiv skogsmarksareal av 60,1ha

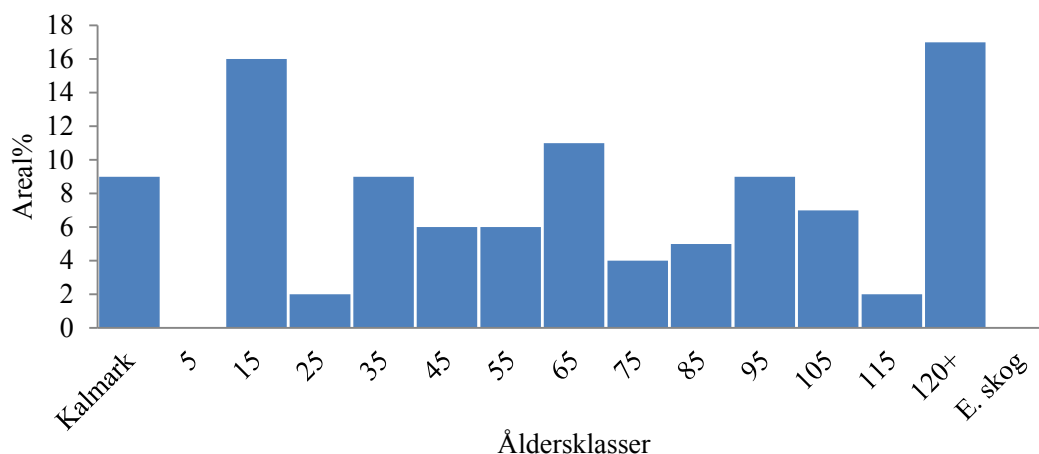
Fastighet 5 ligger i Västergötland och har en produktiv skogsmarksareal av 687,7 ha

#### 2.4.3.1 Beskrivning av fastigheternas skogstillstånd

Nedan följer beskrivning av alla fastigheters skogstillstånd i form av åldersklassfördelning och fördelning av huggningsklasser. Vi har valt att ta med detta för att ge en inblick i hur fastigheterna ser ut eftersom Handelsbanken använder sig av skogsbruksplaner i dagsläget. Beskrivningarna bygger på fastigheternas skogsbruksplaner som har använts för att göra Heureka-analyser. Önskar läsaren mer ingående data från fastigheterna ombeds denna att ta kontakt med textförfattarna.

##### Fastighet 1.

Fastigheten ligger utanför Örnsköldsvik i Västernorrland och har en total areal på 142,6 hektar, varav 127,7 är produktiv skogsmark. Boniteten är 4,9 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Fastigheten har ett relativt högt virkesförråd på 164 m<sup>3</sup>sk/ha och stor andel avverkningsbar skog. Skogsbruksplanen föreslår under planperioden att avverka 6137 m<sup>3</sup>sk, varav 1777 m<sup>3</sup>sk utgörs av gallring och resterande är föryngringsavverkning och baserat på detta kommer fastigheten ha en tillväxt på 578 m<sup>3</sup>sk/år. Detta innebär att virkesförrådet kommer att sänkas, från 164 m<sup>3</sup>sk/ha till 162 m<sup>3</sup>sk/ha vid planperiodens slut.



**Figur 1.** Nuvarande åldersklassfördelning för fastighet 1.

*Figure 1. Present age class distribution for estate 1.*



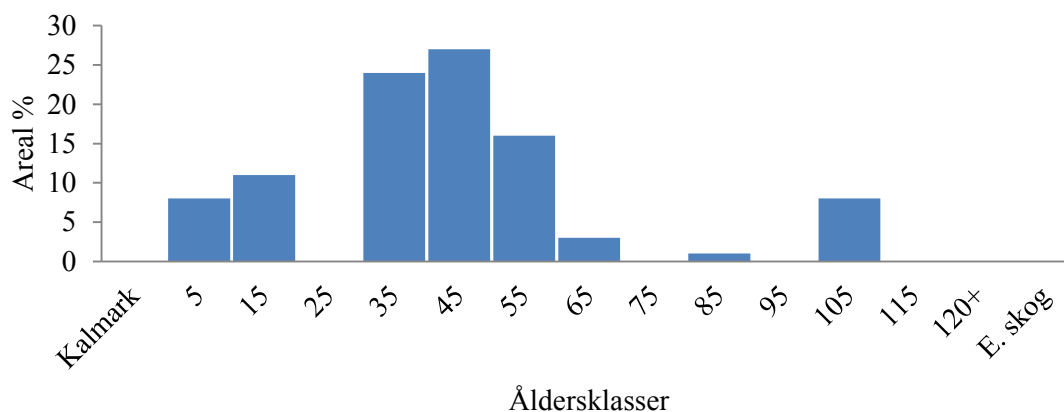
**Tabell 1.** Skogens fördelning på huggningsklasser för fastighet 1.  
**Table 1.** Maturity class distribution for estate 1.

Huggningsklass	Areal		Virkesförråd					
	ha	%	Totalt m <sup>3</sup> sk	m <sup>3</sup> sk /ha	Tall %	Gran %	Löv %	Björk %
Kalmark K1	11,2	9						
K2								
Röjningsskog R1								
R2	25,3	20	1560	62	12	72	4	12
Gallringsskog G1	39,7	31	5796	146	31	51	6	12
G2	8,1	6	2446	302	11	37	10	42
Föryngrings- S1	22	17	4765	217	36	59	2	3
avverknings- S2	19,5	15	6080	312	36	54	3	7
skog S3	1,9	2	352	185	35	45	10	10
Lågproducer- E1								
ande skog E2								
E3								
Överstånd/Skikt								
Summa/Medel	127,7	100	20999	164	30	54	5	12

## Fastighet 2.

Fastigheten är egentligen en del av en större fastighet. Men planen är utförd på samma sätt som att det vore en enskild fastighet. Fastigheten ligger utanför Alingsås i Västergötland och är 75,7 hektar stor, varav 69,1 är produktiv skogsmark. Boniteten är 7,8 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Fastigheten är mycket präglad av stormen från 1969-70 och därför utgörs skogarna till stor del av medelgammal gallringsskog. Det totala virkesförrådet är 141 m<sup>3</sup>sk/ha.

Skogsbruksplanen föreslår under planperioden att avverka 2065 m<sup>3</sup>sk, varav 1901 m<sup>3</sup>sk utgörs av gallring och resterande är föryngringsavverkning. Baserat på detta kommer fastigheten en tillväxt på 446 m<sup>3</sup>sk/år. Detta innebär att virkesförrådet kommer att höjas, från 141 m<sup>3</sup>sk/ha till 176 m<sup>3</sup>sk/ha vid planperiodens slut.



**Figur 2.** Nuvarande åldersklassfördelning för fastighet 2.  
**Figure 2.** Present age class distribution for estate 2.

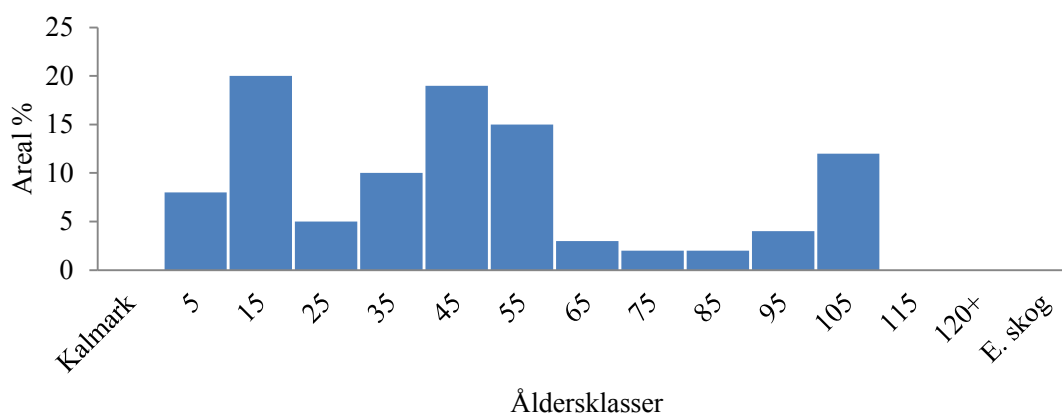
**Tabell 2.** Skogens fördelning på huggningsklasser för fastighet 2.  
**Table 2.** Maturity class distribution for estate 2.

Huggningsklass	Areal		Totalt m <sup>3</sup> sk	m <sup>3</sup> sk /ha	Virkesförråd		
	ha	%			Tall %	Gran %	Björk %
Kalmark K1							
K2	5,7	8	6	1	40	60	
Röjningsskog R1							
R2	7,8	11	289	37	50	50	
Gallringsskog G1	41,7	60	7078	170	61	33	6
G2	5,6	9	1100	196	29	68	3
Föryngrings- S1							
avverknings- S2	4,7	7	847	180	73	19	8
skog S3	3,6	5	240	67	94		6
Lågproducer- E1							
ande skog E2							
E3							
Överstånd/Skikt	[5,7]		171	30	100		
Summa/Medel	69,1	100	9731	141	60	35	6

### Fastighet 3.

Fastigheten ligger utanför Karlskrona i Blekinge och har en total areal på 153,4 hektar, varav 116,6 är produktiv skogsmark. Boniteten är 9,9 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Fastigheten har ett relativt högt virkesförråd på 171 m<sup>3</sup>sk/ha och stor andel avverkningsbar skog.

Skogsbruksplanen föreslår under planperioden att avverka 4655 m<sup>3</sup>sk, varav 2746 m<sup>3</sup>sk utgörs av gallring och resterande är föryngringsavverkning. Baserat på detta kommer fastigheten ha en tillväxt på 832 m<sup>3</sup>sk/år. Detta innebär att virkesförrådet höjs, från 171 m<sup>3</sup>sk/ha till 202 m<sup>3</sup>sk/ha vid planperiodens slut.



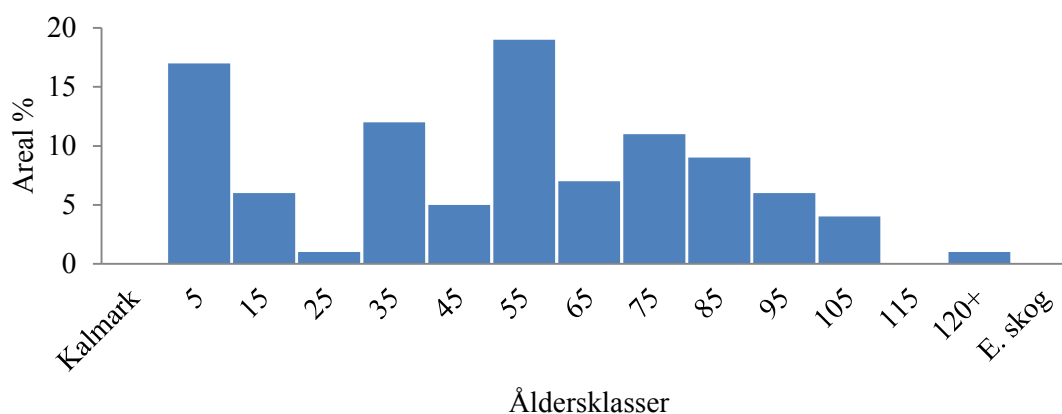
**Figur 3.** Nuvarande åldersklassfördelning för fastighet 3.  
**Figure 3.** Present age class distribution for estate 3.

**Tabell 3.** Skogens fördelning på huggningsklasser för fastighet 3.  
**Table 3.** Maturity class distribution for estate 3.

Huggningsklass	Areal		Totalt m <sup>3</sup> sk	m <sup>3</sup> sk /ha	Tall %	Virkesförråd								Ö. Ädel %	
	ha	%				Gran %	Löv %	Bok %	Ek %	Björk %	Asp %	Al %	Lärk %		
Kalmark K1															
K2	3,3	3	4	1		100									
Röjningsskog R1															
R2	13,2	11	340	26		39	5			54					
Gallringsskog G1	39,6	34	4629	117		83			1	14			2	1	
G2	9,1	8	1786	196		17	5	52	1	18		7	3		
Föryngrings- avverknings- skog S1	26,9	23	6386	237		99				1					
S2	5,3	5	1825	344		98						2			
S3	19,2	16	5016	261		7		40	23	6		3		21	
Lågproducer- ande skog E1															
E2															
E3															
Överstånd/Skikt															
Summa/Medel	116,6	100	19986	171		64	1	15	6	7		2	1	5	

#### Fastighet 4.

Fastigheten ligger utanför Unnaryd i Småland och har en total areal på 65,5 hektar, varav 60,1 är produktiv skogsmark. Boniteten är 8,2 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Fastigheten har ett virkesförråd på 147 m<sup>3</sup>sk/ha. Skogsbruksplanen föreslår under planperioden att avverka 2353 m<sup>3</sup>sk, varav 1240 m<sup>3</sup>sk utgörs av gallring och resterande är föryngringsavverkning och baserat på detta kommer fastigheten ha en tillväxt på 336 m<sup>3</sup>sk/år. Detta innebär att virkesförrådet höjs, från 147 m<sup>3</sup>sk/ha till 164 m<sup>3</sup>sk/ha vid planperiodens slut.



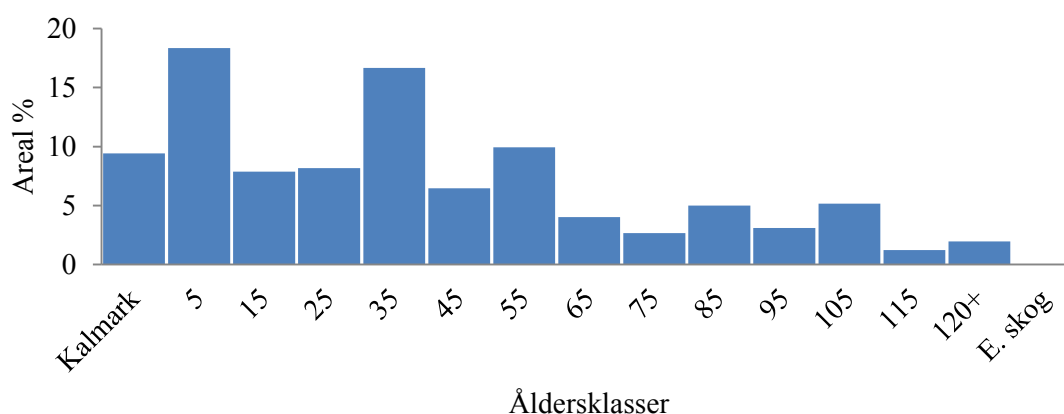
**Figur 4.** Nuvarande åldersklassfördelning för fastighet 4.  
**Figure 4.** Present age class distribution for estate 4.

**Tabell 4.** Skogens fördelning på huggningsklasser för fastighet 4.  
**Table 4.** Maturity class distribution for estate 4.

Huggningsklass	Areal		Totalt m <sup>3</sup> sk	m <sup>3</sup> sk /ha	Virkesförråd				
	ha	%			Tall %	Gran %	Löv %	Björk %	Asp %
Kalmark K1									
K2	0,4	1	1	2		100			
Röjningsskog R1	7,1	12	47	7	15	43		42	
R2	6,4	11	21	3	14	29	6	52	
Gallringsskog G1	21,4	36	3553	166	36	61		3	
G2	11,3	19	1451	128	75	12	5	6	1
Föryngrings- S1	9,6	16	2464	257	23	71		5	
avverknings- S2	3,9	5	933	239	18	82			
skog S3									
Lågproducer- E1									
ande skog E2									
E3									
Överstånd/Skikt	[2,7]		337	125	41	45		14	
Summa/Medel	60,1	100	8807	147	37	57	1	5	

#### Fastighet 5.

Fastigheten ligger utanför Munkedal i Västergötland har 687,7 hektar produktiv skogsmark. Boniteten är 6,6 m<sup>3</sup>sk per hektar och år. Vid ingående skogsstillstånd har fastigheten har ett virkesförråd på ca 114 m<sup>3</sup>sk/ha. I skogsbruksplanen föreslås att avverka ca 27400 m<sup>3</sup>sk varav 6000 m<sup>3</sup>sk kommer från gallringar. Baserat på detta kommer virkesförrådet öka från 114 m<sup>3</sup>sk/ha till 120 m<sup>3</sup>sk/ha vid planperiodens slut.



**Figur 5.** Nuvarande åldersklassfördelning för fastighet 5.  
**Figure 5.** Present age class distribution for estate 5.

**Tabell 5.** Skogens fördelning på huggningsklasser för fastighet 5.  
**Table 5.** Maturity class distribution for estate 5.

Huggningsklass	Areal		Totalt m <sup>3</sup> sk	m <sup>3</sup> sk /ha	Virkesförråd			
	ha	%			Tall %	Gran %	Björk %	Ö. Ädel %
Kalmark K1	29,7	5	37	1	12	56	32	
K2	35,1	5	18	1	5	95		
Röjningsskog R1	151,9	22	187	1	33	52	15	
R2	28,5	4	232	8	77	19	1	
Gallringsskog G1	270,5	39	39521	146	37	59	3	0
G2	13,3	2	3030	228	5	94	2	
Föryngrings- S1	40,8	6	12597	309	13	83	1	
avverknings- S2	43,5	6	14157	325	12	85	2	0
skog S3	68,3	10	8434	124	59	28	3	1
Lågproducer- E1								
ande skog E2								
E3	6,2	1	442	72		19	40	41
Överstånd/Skikt								
Summa/Medel	687,7	100	78656	114	30	65	3	1

### 3 Resultat

Resultatet åskådliggörs i tabeller och stapeldiagram genom summan av kassaflöden för den närmaste tioårsperioden. Som tidigare nämnt är det kassaflödet som ligger i fokus eftersom det är dessa värden som Handelsbanken använder som underlag för ekonomiska analyser i form av återbetalningsförmåga. Utifrån ett bankperspektiv är utfallet av nuvärde av olika typer av skötsel primärt inte av intresse. Trots detta har vi valt att redovisa nuvärdet av de olika skötselprogrammen för att visa hur stora skillnaderna är. Detta är av intresse ur ett skogligt perspektiv för att visa hur väl fastigheterna klarar ett räntekrav. Under avsnitt 3.3 redovisas nuvärdena i tabellform för varje fastighet och skötselprogram.

#### 3.1 Resultat av kassaflöden, presenterat i tabellform.

Nedan visas sammanställning av kassaflöden för den närmaste tioårsperioden av de olika skötselprogrammen. Sammanställningarna visas i tabellform. Värdena uttrycks med utgångspunkt från de traditionella skogsbruksplanerna, sedan följer resultatet av planerna från Heureka med och utan jämnhetskrav.

**Tabell 6.** Sammanställning av kassaflöden uttryckt i procent (%) mellan de olika planeringssystemens skötselprogram för de olika skogsfastigheterna

*Table 6. Compilation of cash flow expressed in percentage (%) in between the different forest planning systems' management programs for the different forest estates*

		SKÖTSELALTERNATIV			FASTIGHET	
STORHET		1	2	3	4	5
%	SKOGSBRUKSPLANEN	100	100	100	100	100
%	HEUREKA UTAN JÄMNHETSKRAV	+53,7	+26,9	+122,2	+96,2	-6,7
%	HEUREKA MED JÄMNHETSKRAV 10 %	+11,2	+65,2	+209,2	+75,3	-15,8

**Tabell 7.** Sammanställning av kassaflöden uttryckt i svenska kronor (SEK) mellan de olika planeringssystemens skötselprogram för de olika skogsfastigheterna

*Table 7. Compilation of cash flow expressed in Swedish kronor (SEK) in between the different forest planning systems' management programs for the different forest estates*

		SKÖTSELALTERNATIV			FASTIGHET	
STORHET		1	2	3	4	5
SEK	SKOGSBRUKSPLAN	785016	175826	467726	272612	8836244
SEK	HEUREKA UTAN JÄMNHETSKRAV	1206492	223136	1039281	534783	8245766
SEK	HEUREKA MED JÄMNHETSKRAV 10 %	872818	290401	1446017	477954	7435867

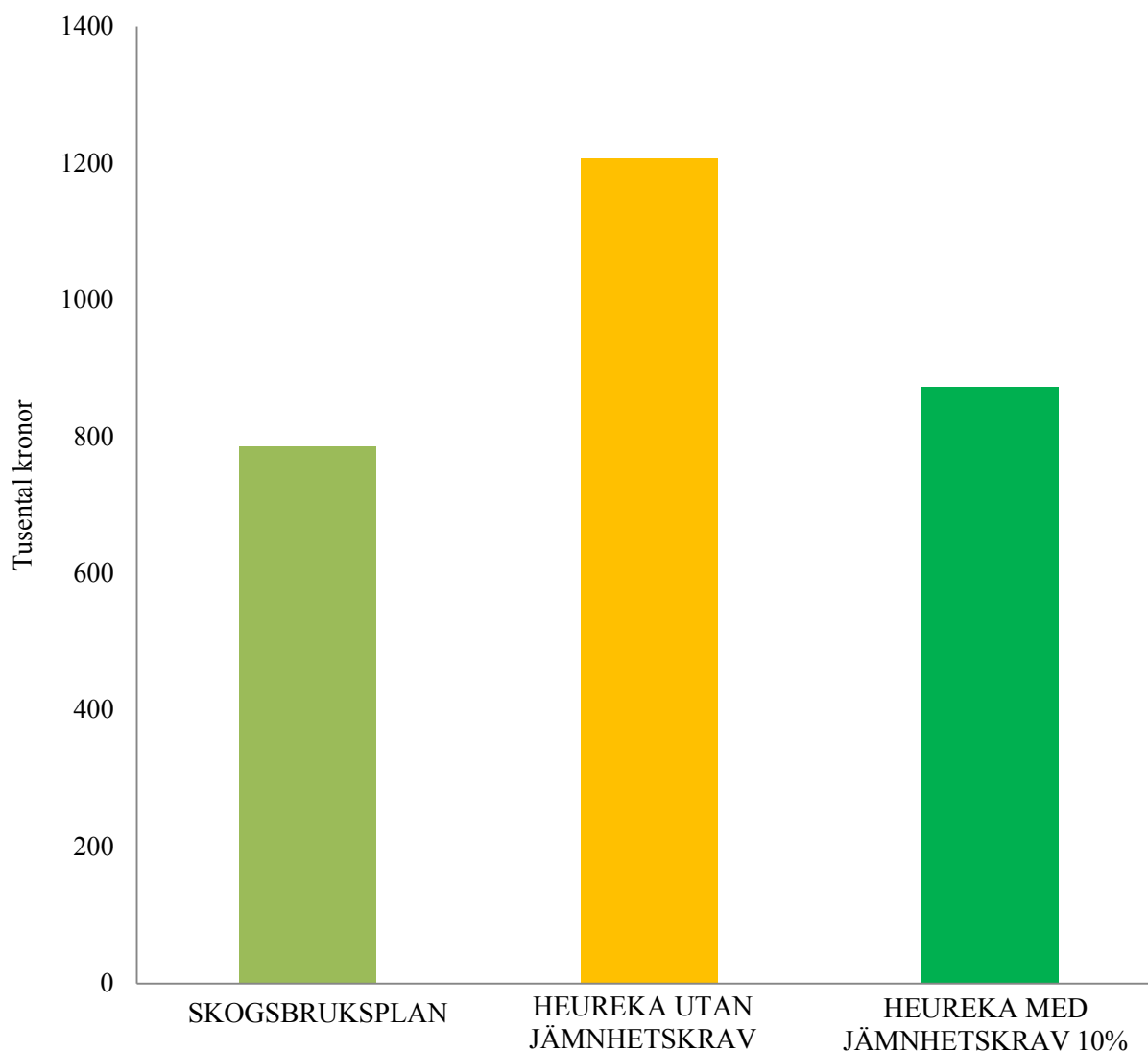
Resultatet visar tydliga skillnader i kassaflöden för de olika planeringssystemens skötselprogram. För fyra av fastigheterna ger skötselprogrammen som genereras i Heureka högre kassaflöden än skogsbruksplanen. Jämförelsen visar att fastighet 1-4 får ett högre kassaflöde under tioårsperioden med en Heureka-plan, med och utan jämnhetskrav. Däremot får fastighet 5 ett lägre kassaflöde under tioårsperioden för båda Heureka-optimeringarna jämfört med skogsbruksplanens återgårdsförslag. Nedan följer en mer ingående beskrivning av varje fastighets resultat.

### 3.2 Resultat av kassaflöden, presenterat i figurform.

Varje stapel representerar summan av kassaflöden de närmaste tio åren för skogsbruksplanen och Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav.

Fastighet 1.

Resultatet för fastighet 1 visar 57,3 % högre kassaflöde under tioårsperioden för Heureka-optimeringen utan jämnhetskrav jämfört med skogsbruksplanen. Skillnaden är 11,2 % för optimeringen med jämnhetskrav över tioårsperioden. Resultatet visar att jämnhetskravet har stor inverkan på fastighet 1:s totala avverkningsvolym under perioden. Resultatet bör tolkas som att optimeringen utan jämnhetskrav föreslår att åtgärdsförslagen inriktas på slutavverkningar med stora volymuttag.

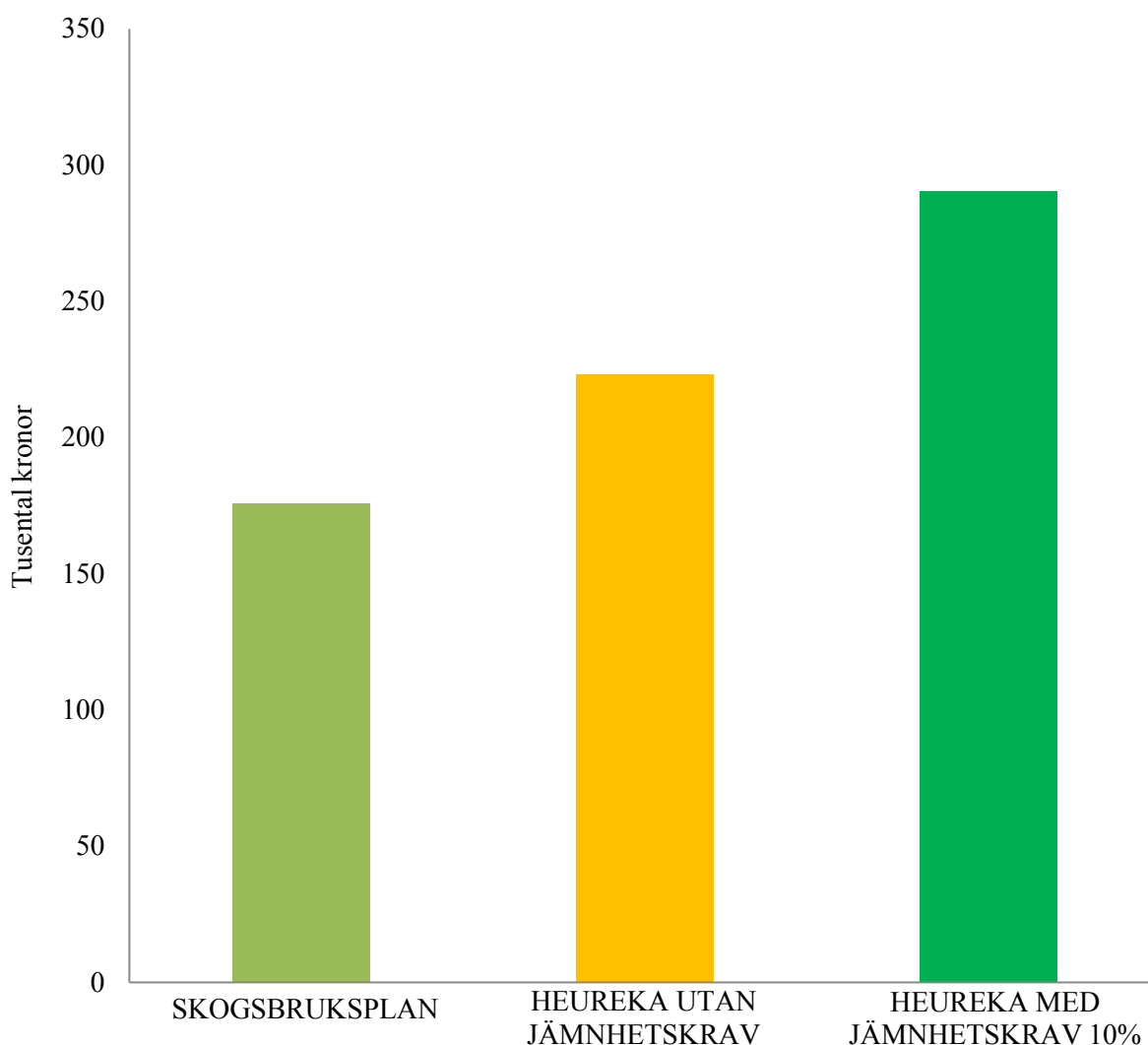


**Figur 6.** Summa av kassaflöden (Tusental kronor) under en tioårsperiod för skogsbruksplanen samt Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav från fastighet 1.

*Figure 6. Sum of cash flow (thousand Swedish kronor) during a ten-year period for the forest management plan and the Heureka optimizations with and without evenness requirement for forest estate 1.*

## Fastighet 2.

På fastighet 2 visar resultatet på större skillnader i kassaflöden mellan de genererade skötselalternativen. Heureka's skötselalternativ visar ett ökat kassaflöde på 26,9 % (utan jämnhetskrav) respektive 65,2 % (med jämnhetskrav 10 %). I fastighet 2:s fall visar det sig att jämnhetskravet ger ett högre kassaflöde under de närmaste tio åren. Detta beror sannolikt på att spridningen av avverkningarna blir jämnare under 100-årsperioden. Effekten av detta blir att fler avverkningar föreslås inom den närmaste tioårsperioden. I övrigt visar resultaten att det finns utrymme för att avverka mer än vad skogsbruksplanen föreslår.



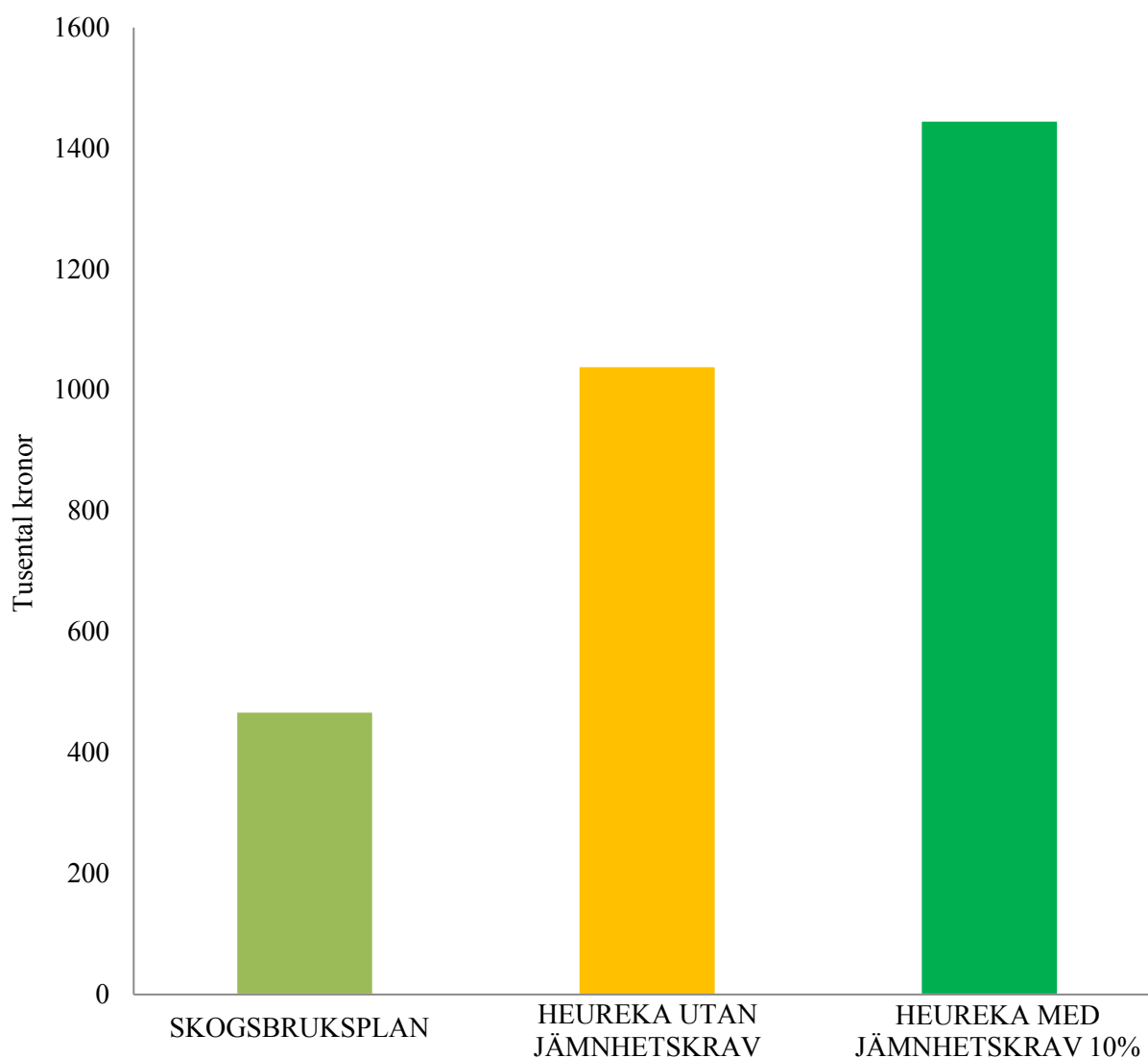
**Figur 7.** Summa av kassaflöden (Tusental kronor) under en tioårsperiod för skogsbruksplanen samt Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav från fastighet 2.

*Figure 7. Sum of cash flow (thousand Swedish kronor) during a ten-year period for the forest management plan and the Heureka optimizations with and without evenness requirement for forest estate 2.*



### Fastighet 3.

För fastighet 3 är skillnaderna som störst, optimeringen visar att det finns utrymme för en ökning av kassaflöde på 122,2 % (utan jämnhetskrav) respektive 209,2 % (med jämnhetskrav). Även här genereras ett högre kassaflöde genom skötsel förslaget med jämnhetskrav på max 10 % av total avverkad volym mellan perioderna. Anledningen är den samma som för fastighet 2 då jämnhetskravet gör att större volymer kommer avverkas i närtid än vad optimeringen utan jämnhetskrav föreslår. Resultatet visar även att skogsbruksplanen torde ha en annan inriktning än ett nuvärdesmaximerat skogskötselprogram.

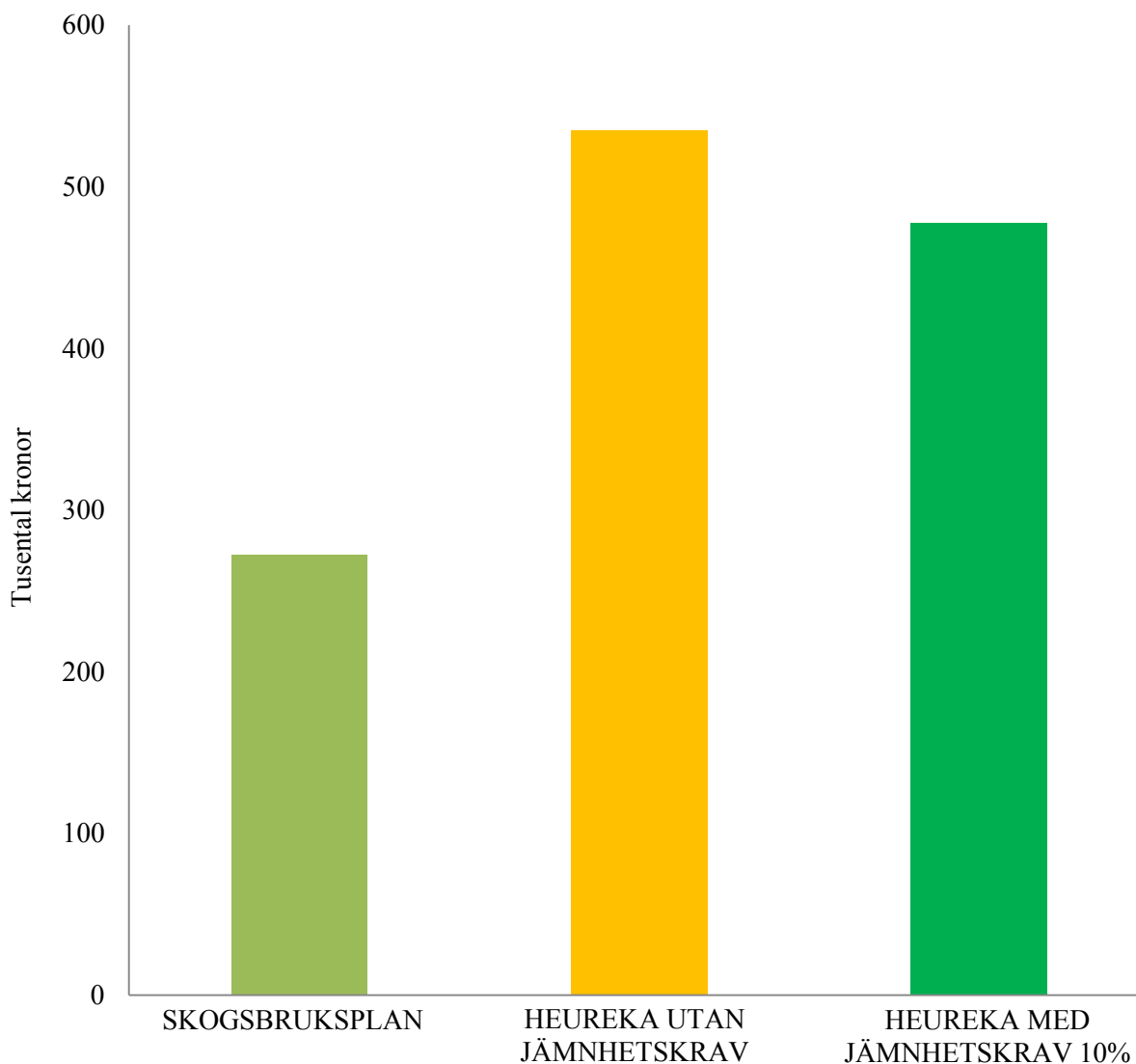


**Figur 8.** Summa av kassaflöden (Tusental kronor) under en tioårsperiod för skogsbruksplanen samt Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav från fastighet 3.

*Figure 8. Sum of cash flow (thousand Swedish kronor) during a ten-year period for the forest management plan and the Heureka optimizations with and without evenness requirement for forest estate 3.*

#### Fastighet 4.

Resultaten för fastighet 4 visar att kassaflödet även här kan ökas genom nuvärdesoptimerade skötselåtgärder. Skillnaderna är 96,2 % utan jämnhetskrav och 75,3 % med jämnhetskrav. Resultatet visar att fastighet 4 har stor potential att öka kassaflödet de närmaste tio åren. Jämfört med fastigheterna 1-3 är skillnaden mellan de olika Heureka-optimeringarna inte lika stor.

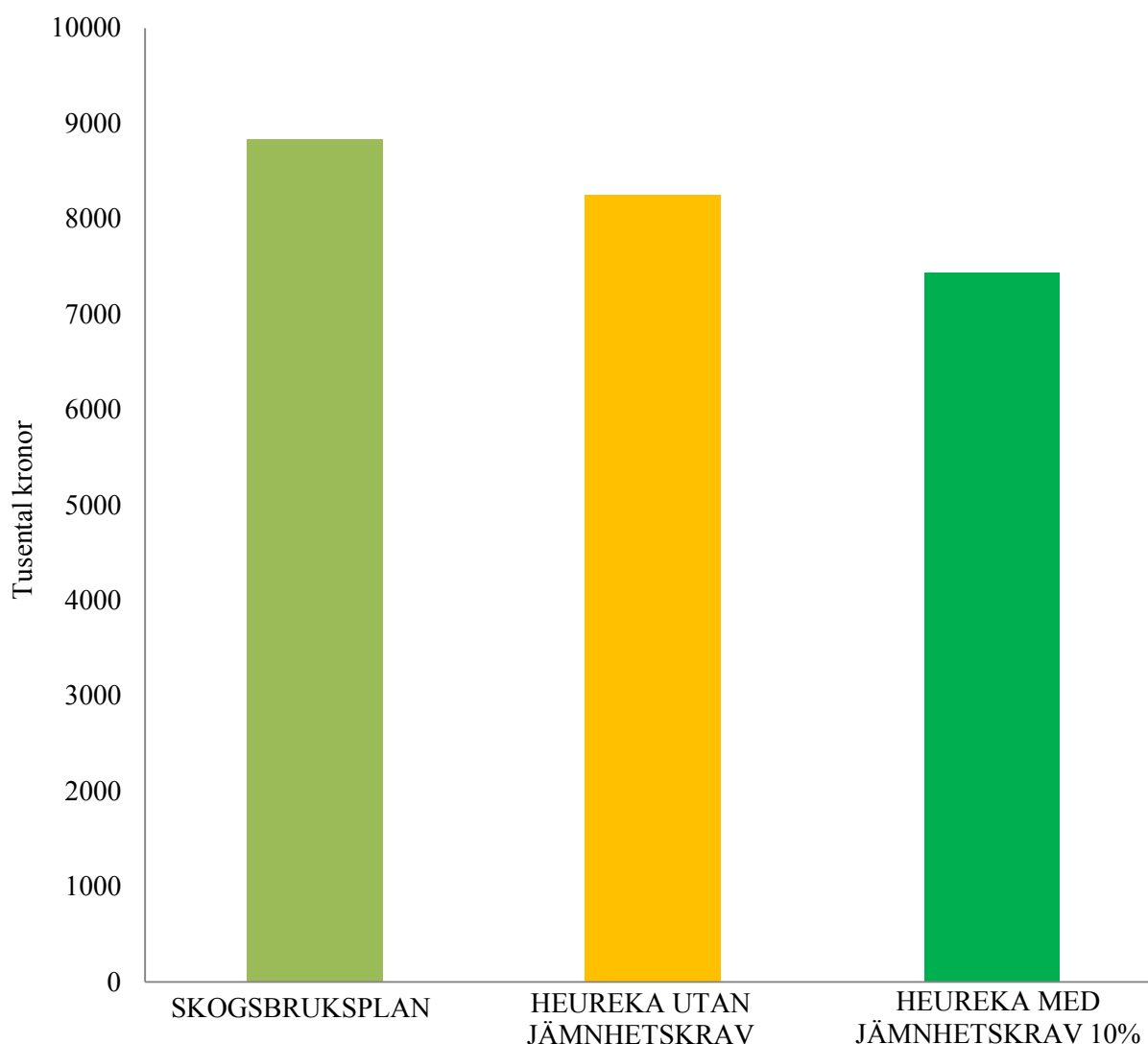


**Figur 9.** Summa av kassaflöden (Tusental kronor) under en tioårsperiod för skogsbruksplanen samt Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav från fastighet 4.

*Figure 9. Sum of cash flow (thousand Swedish kronor) during a ten-year period for the forest management plan and the Heureka optimizations with and without evenness requirement for forest estate 4.*

## Fastighet. 5

Resultatet från fastighet 5 avviker från tidigare fastigheter. Här genererar skogsbruksplanen det högsta kassaflödet för tioårsperioden. Skillnaden i kassaflöde är 6,7 % (utan jämnhetskrav) respektive 15,8 % (med jämnhetskrav) lägre. Här ger skogsbruksplanens skötselalternativ ett bättre kassaflöde trots en nuvärdesoptimering i Heureka. Orsaken är troligen att nuvärdesoptimeringen inte korrelerar med maximalt kassaflöde för tioårsperioden. Detta är naturligt då Heureka beräknar max nuvärde för 100 år vilket kan leda till ett resultat som detta.



**Figur 10.** Summa av kassaflöden (Tusental kronor) under en tioårsperiod för skogsbruksplanen samt Heureka-optimeringar med och utan jämnhetskrav från fastighet 5.

*Figure 10. Sum of cash flow (thousand Swedish kronor) during a ten-year period for the forest management plan and the Heureka optimizations with and without evenness requirement for forest estate 5.*

Resultatet visar även att jämnhetskravet inte påverkar kassaflödet på något generellt sätt. För fastighet 1, 4 och 5 är kassaflödet mindre men för fastighet 2 och 3 gäller det omvända. Slutsatsen kring dessa fem fastigheter blir därför att det inte går att säga att jämnhetskrav i total avverkad volym över perioderna påverkar kassaflödet.

### 3.3 Nuvärden.

Nedan visas en sammanställning av skillnad i nuvärde för de olika fastigheterna. Eftersom skogsbruksplanens ursprungliga åtgärdsförslag endast sträcker sig 10 år framåt har Heureka-simuleringarna genererat nya åtgärder för de resterande 90 åren. Dessa åtgärder är nuvärdesmaximerade. Nuvärdena ingår i rapporten för att åskådliggöra resultatet av nuvärdesoptimering och för att detta visar hur väl fastigheterna klarar ett räntekrav på 3 %.

**Tabell 8.** Sammanställning av nuvärden uttryckt i procent (%) mellan de olika planeringssystemens skötselprogram för de olika skogsfastigheterna

*Table 8. Compilation of present value expressed in percentage (%) in between the different forest planning systems' management programs for the different forest estates*

STORHET		1	2	3	4	5
%	SKOGSBRUKSPLAN	100	100	100	100	100
%	HEUREKA UTAN JÄMNHETSKRAV	+2,9	+4,9	+9,4	+1,1	+1,6
%	HEUREKA MED JÄMNHETSKRAV 10 %	+1,3	-0,1	+8,6	+0,6	+0,7

**Tabell 9.** Sammanställning av nuvärden uttryckt i svenska kronor (SEK) mellan de olika planeringssystemens skötselprogram för de olika skogsfastigheterna

*Table 9. Compilation of present value expressed in Swedish kronor (SEK) in between the different forest planning systems' management programs for the different forest estates*

	SKÖTSELALTERNATIV	FASTIGHET				
STORHET		1	2	3	4	5
SEK	SKOGSBRUKSPLAN	2968670	1959635	6137901	1979559	21968197
SEK	HEUREKA UTAN JÄMNHETSKRAV	3053395	2055168	6663034	1990468	22113386
SEK	HEUREKA MED JÄMNHETSKRAV 10 %	3006440	1958160	6712978	2001577	22327187

Resultatet visar skillnader i nuvärden för de olika planeringssystemens skötselprogram. För alla fem fastigheter erhålls högre nuvärde över hela planeringshorisonten om man optimerar utan jämnhetskrav. Om man använder Heureka-optimeringar med jämnhetskrav får fyra av fem fastigheter högre nuvärde, dock inte fastighet 2. Märk väl från tabell 6 och 7 och figur 10, att fastighet 5 fick ett lägre kassaflöde de första tio åren med skötsel från båda Heureka-optimeringarna. I tabell 8 och 9 får fastighet 5 en positiv skillnad med ett högre nuvärde om något av Heureka-optimeringarnas skötselalternativ väljs.

## 4 Diskussion

### 4.1 Resultat

Resultatet visar både stora och små skillnader mellan fastigheterna i kassaflöden för de olika skötselprogrammen. För fyra av fastigheterna ger skötselalternativen som genereras genom nuvärdesoptimering högre kassaflöden. Slutsatserna som kan dras av det erhållna resultatet är flera. Huvudresultatet är ändå att Heureka-optimeringar ger högre kassaflöden för merparten av skogsfastigheterna i fallstudien. Fastighet 5 sticker däremot ut, denna får inte ett högre kassaflöde. Orsaken är sannolikt att optimeringen görs på 100 år men fallstudien koncentrerar sig enbart på den närmaste tioårsperioden. I detta fall får fastighet 5 ett högre kassaflöde när man följer skogsbruksplanens åtgärdsförslag. Om man jämför de olika skötselprogrammen får samtliga fastigheter högre nuvärde vid optimering av skötsel utan jämnhetskrav. Innebörden av detta är att man kan med hjälp av Heureka öka skogsfastigheters förräntning genom nuvärdesoptimering.

### 4.2 Felkällor

Det finns ett par begränsningar hos fallstudien och nedan skall de viktigaste felkällorna belysas. Fastigheterna är godtyckligt valda utifrån kriteriet att de skall ha en nyupprättad skogsbruksplan och Heureka PlanVis-plan. Detta leder till att man endast kan dra slutsatser kring de enskilda fallen och inga generella antaganden eller slutsatser skapas. Antalet fastigheter är även begränsat och för framtida undersökningar av det här slaget skulle ett större antal fastigheter vara gynnsamt. Planen kan aldrig bli bättre än verkligheten och om det har uppstått mätfel vid inventeringen blir prognosen osäker, vilket kan leda till att man tar felaktiga beslut oavsett planeringssystem.

Andra brister är att nuvärdesberäkningarna bygger på deterministiska antaganden. Vi kan med säkerhet veta att antaganden om exempelvis konstanta priser och förutsägbara händelser inte kommer att stämma. De deterministiska antagandena blir mer osäkra ju längre in i framtiden beräkningarna görs (Gong 1994). Detta skapar osäkerhet kring resultaten och de procentuella skillnaderna som presenteras skall tolkas med försiktighet.

Andra felkällor som kan ses som osäkerhetsmoment i beräkningarna är massa- och virkesprislistor som dels regionalt och tidsmässigt varierar mycket kraftigt. Det är troligt att fastigheterna inte har samma förutsättningar i detta avseende. Avsättningsmöjligheterna för massa och virke är även en stor osäkerhetsfaktor då dessa varierar kraftigt både tidsmässigt och geografiskt. Även fastigheternas olika förutsättningar och beskaffenheter torde påverka saker som drivnings-, planterings- och röjningskostnader. Detta tar fallstudien ingen hänsyn till vilket sannolikt inverkar på resultatet. Svagheter är dock inte specifika för fallstudien då de alltid föreligger stor osäkerhet med avseende på framtida marknadsutsikter och kostnader. Andra svagheter är skogsbruksplanens målbeskrivning, vilken är helt avgörande för resultatet. Mycket av skillnaderna kan förklaras genom detta eftersom förrättningsmännens subjektiva bedömning av hur fastigheten bör skötas sannolikt varierar kraftigt. Ägarens önskemål och mål med skogsägandet skiljer sig sannolikt också mycket mellan fastigheterna, Skogsstyrelsen (2014).

Det är exempelvis rimligt att tro att fastighet 3 är en fastighet som har höga virkesförråd och med en ägare som ser sin skog som en placering av kapital. Ägaren har sannolikt inte högt ställda avkastningskrav och väljer att ha kapitalet i skogen istället för på banken. Det kan finnas anledning att tro att fastigheten är lågt belånad eller helt obelånad. Därför har troligtvis inte ägaren samma behov av stora kassaflöde för att betala räntor.

I fastighet 5:s fall kan man ana att det finns ett högt avkastningskrav eller behov av intäkter i närtid. Höga avkastningskrav eller behov av intäkter kan vara orsaken till att skogsbruksplanens skötselprogram har ett högre kassaflöde för tioårsperioden. Slutsatsen blir därför att fastighet 5:s och fastighet 3:s ägare har sannolikt väldigt olika förutsättningar och mål med sina fastigheter. Detta visar att skogsbruksplaners målformulering varierar kraftigt mellan fastigheterna.

Andra felkällor som påverkar resultatets användbarhet är att skogsbruksplanen endast ger sköselförslag tio år framåt och Heureka-optimeringen ger för 100 år. Konsekvensen blir att jämförelsen inte kan anses helt riktig i det tidsmässiga perspektivet vilket kan ha snedvridit resultatet. Detta kan medföra att nuvärdesoptimeringen inte nödvändigtvis ger ett högre kassaflöde den närmaste tioårsperioden vilket är fallet med fastighet 5.

En uppenbar svaghet är att inga skattemässiga effekter beaktas. Genom högre kassaflöden bör skattebelastningen öka för fastigheten. Det kan därför vara gynnsamt att förlägga intäktsgenererande återgärder i samband med stora investeringar för att undvika skatt på vinst. Jämnhetskrav kan vara ett styrmedel i att uppnå jämn skattebelastning.

De nuvärdesoptimerade sköselförslagen tar ingen hänsyn kring skatteaspekter. Skattesituationen kan vara av stor betydelse för planeringen av skötsel för skogsfastigheter. Det är svårt att uppskatta hur de olika ekonomiska förutsättningarna ser ut för den enskilde ägaren och totalt för fastigheten. Skatt kan i praktiken vara en orsak att frångå föreslagna skötselåtgärder fast de anses vara "optimala" (Antonson & Rydin 2009).

Andra invändningar gäller metoden då det kan anses vara osannolikt att bruka skogsfastigheter utifrån kravet att nuvärdesoptimera. Det är sannolikt att merparten av fallstudiens fastighetsägare ser fler värden med sin skog än de rent ekonomiska. Heureka är ett kraftfullt analysverktyg som kan simulera fler aspekter än det ekonomiska och detta bör göras för framtida fallstudier av den här typen, SLU (2014).

Det kan även anses orimligt att schablonmässigt sköta skog med exempelvis ett förutbestämt antal röjningar och gallringar. I praktiken bör skötselåtgärdernas omfattning och intensitet variera både inom bestånd och hela fastigheter. Detta kan även starkt kopplas till skadeeffekters påverkan på skogsskötseln som är undantagen i fallstudien. Rimligtvis bör man anta att bestånd och hela fastigheter drabbas av storm eller likande. Konsekvensen av skadeverkningar bör vara en del i skötselprogrammets utformning vilket inte omfattas i fallstudien.

Sammanfattningsvis uppmanas läsaren att tolka resultaten med försiktighet då det föreligger stor risk och osäkerhet kring resultaten genom ovan nämnda felkällor.

### ***4.3 Resultatet ur Handelsbankens synvinkel***

Resultatet kan vara ett steg i att tillgodose behovet kring skattning av kassaflöden för kreditanalyser av skogsfastigheter (Åttingsberg 2014, per. komm.). Att genom Heureka få en

fingerisning om vilken kassaflödespotential en fastighet har kan bidra till mer affärsmässiga beslut. Vilka kan leda till att Handelsbanken undviker att göra felaktiga kreditbeslut. Handelsbanken bör kunna genomföra enklare analyser med Heureka för att simulera olika scenarier och där igenom göra olika riskanalyser. Resultaten visar att det finns stor potential för merparten av fastigheterna i fallstudien att öka kassaflöden vilket kan förbättra ekonomin för bankens kunder och i slutändan för Handelsbanken.

Heureka-simuleringar kan var ett inslag i dialogen med kunden och därigenom öka kassaflöden för skogsfastigheter som riskerar att drabbas av likviditetsbrist. Systemet kan även belysa konsekvenser av förändringar av ränta och virkespriser för att förhindra betalningssvårigheter för bankens kunder (Ringborg 2013). Ringborgs likviditetsmodell som Handelsbanken använder visar att det finns ett behov av strategiska planeringssystem för banken och då anser vi att Heureka kan vara en lösning.

Vi rekommenderar därför att Handelsbanken Skog och lantbruk implementerar Heureka-systemet i sin organisation. Heureka-optimeringar bör kunna förenkla den enskilde handläggarens arbete med värderingsanalyser av skogsfastigheter. Nyttan med Heureka-simuleringar är att bättre underlag erhålls vid kreditanalyser. De värderingsmetoder som Handelsbanken använder i dagsläget bygger mycket på den enskildes erfarenhet och bedömning av fastighetens skogsbruksplan (Åttingsberg 2014, per. komm.). Handelsbanken kan även använda Heureka som ett verktyg för att informera sina kunder om vad det kostar att inte sköta sin fastighet efter optimerad skötsel. Genom att påvisa hur olika naturvärdesinsatser påverkar fastighetens ekonomi kan Handelsbanken använda Heureka-planer som underlag i kunddialogen. Att implementera Heureka i organisationen tror vi kan öka förtroendet hos Handelsbankens kunder.

#### ***4.4 Praktiska tillämpningar av resultatet***

I övrigt visar resultaten att Heureka-optimeringar kan vara ett strategiskt planeringsverktyg för att förenkla beslutssituationer i kring skötsel (Gong 1994). Genom att använda Heureka-systemet skapas möjligheter att analysera en fastighets ekonomiska potential på ett bättre sätt än genom skogsbruksplanen. Det finns ett behov av optimerad skogskötsel för att tydligare förvissa sig om att strategiskt viktiga beslut tas för högre måluppfyllnad (Von Essen 2013). Den ekonomiska potentialen torde vara enorm genom välgrundade affärsmässiga beslut i skogsbruket. Med ett årliga bruttovärde av skogsavverkningar på nära 31 miljarder kronor blir små procentuella ökningsar fort stora belopp, Skogsstyrelsen (2013). Att genom planeringssystem som Heureka, förvalta detta värde på ett bättre sätt bör ligga i varje skogsägares intresse. Om rätt beslut tas vid rätt tidpunkt så kan man öka både kassaflöde och förräntning på sin fastighet. Detta ligger i alla aktörers intresse såväl för skogsägaren, banken och samhället i stort.

#### 4.5 *Slutsatser*

- Heureka-optimeringar genererar högre kassaflöden för merparten av de undersökta fastigheterna.
- Det finns inget tydligt samband att jämnhetskravet beträffande en maximal variation av total avverkad volym mellan perioderna på 10 % skulle minska kassaflödena för tioårsperioden.
- Heureka-optimeringar genererar högre nuvärden för samtliga av de undersökta fastigheterna när detta utförs utan jämnhetskrav.
- Heureka kan vara ett adekvat instrument för Handelsbanken vid kreditanalyser.



## Referenslista

- Antonson J & Rydin U. (2009). *Skatt på skog. Enskild näringsverksamhet*. Stockholm: Tholin & Larsson.
- Austin, J & Sirmans, C.F. (1995). *Fundamentals of real estate investment*. 3. uppl. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Bostedt G. (2013). *Naturresurs- och Skogsekonomi*. 1.uppl. Stockholm: Studentlitteratur AB.
- Brealey, R & Myers, S. (1991). *Principles of corporate finance international edition*. 4. uppl. New York: McGraw-Hill Inc.
- Ekvall, H. & Bostedt, G. (2009). *Skogsskötselns ekonomi* (Skogsskötselserien nr 18). Jönköping: Skogstyrelsen.
- Gong, P.(1994). *Forest Management decision analysis* (Inst. Skogsekonomi Rapport 105) Umeå: SLU.
- Hammar, M. (2013). *Den som investerar smart blir vinnare*.  
<http://www.atl.nu/synpunkten/de-som-investerar-smartast-blir-vinnare> [2014-03-12]
- Håkansson M & Larsson, M. (1998). *Skogsbrukets ekonomi*. Stockholm: LTs Förlag.
- Mellanskog. (2013). *Virkespriser Stockholm*.  
<http://www.mellanskog.se/Vara-tjanster/Virkespriser/Stockholm/> [2013-08-12]
- Merriam, S. (1993). *Fallstudien som forskningsmetod*. Stockholm: Studentlitteratur.
- Nordbrandt A. (2002). *Analys med Indelningspaketet av privata skogsfastigheter inom Norra Skogsägarnas verksamhetsområde*. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. f. skogligresurshushållning och geomatik. (Arbetsrapport 2002: 101).
- Ringborg N. (2013). *Likvidtetsanalys av belånade skogsfastigheter*. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. f. skogliga produkter. (Examensarbeten 2013: 112).
- Skogsstyrelsen. (1984). *Gallringsmallar södra Sverige*. Jönköping: Skogstyrelsen.
- Skogsstyrelsen. (2013). *Skogsstatistisk årsbok 2013*. Jönköping: Skogstyrelsen.
- Skogsstyrelsen. (2014). *Skogsbruksplan*. <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Aga-skog/Skogsbruksplan/> [2014-03-20]
- SLU. (2013). *PlanWise, En programvara för långsiktig planering*.  
[http://www.slu.se/Documents/externwebben/s-fak/skoglig-resurshallning/SHaDocs/Informationsmaterial/produktblad\\_planwise\\_web.pdf](http://www.slu.se/Documents/externwebben/s-fak/skoglig-resurshallning/SHaDocs/Informationsmaterial/produktblad_planwise_web.pdf) [2014-03-11]
- SLU. (2014). *Programvaror för planering och analys*.  
<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/sha/heureka/> [2014-03-11]

Smith D. (2002). *Resultat, kapital och kassaflöde*. 3.uppl. Stockholm: Studentlitteratur AB.

von Essen, M. (2013). Skogsbruksplanen missar målet. *SkogsVärden*, (4), ss. 2. Tillgänglig: [http://www.skogssallskapet.se/skogsvarlden/2013\\_4/sv10.php](http://www.skogssallskapet.se/skogsvarlden/2013_4/sv10.php) [2014-02-25]

Wibe, S. (2012). *Skogsekonomi, en introduktion*. Inst. f. skogsekonomi.

Wikström, P, Edenius L, Elfving B, Eriksson O, Lämås T, Sonesson J, Öhman K, Wallerman J, Waller C, Klintebäck F. (2011). The Heureka Forestry Decision Support System: An Overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences*. Vol. 3, Issue 2, ss. 87–94. Tillgänglig: <http://mcfns.com/index.php/Journal/article/view/MCFNS.3-87/MCFNS-3%3A87> [2014-03-11]

**Personlig kommunikation:**

Rolf Åttingsberg, Handelsbanken Skog och lantbruk. Stockholm (2014-03-03)