



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2012:19

Röjningsplan för Sveaskog

Plan for pre-commercial thinning for Sveaskog

Caroline Pöntynen Boström



Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2012:19

Röjningsplan för Sveaskog

Plan for pre-commercial thinning for Sveaskog

Caroline Pöntynen Boström

Nyckelord / Keywords:

Röjning, planering / *pre-commercial thinning, planning*

ISSN 1654-1898

Umeå 2012

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*

Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forest Sciences*

Skogligt magisterprogram/ Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*

Examensarbete i skogshushållning / *Master degree thesis in Forest Management*

EX0481, 30 hp, avancerad nivå/ *advanced level A1E*

Handledare / *Supervisor*: Kenneth Sahlén

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

Extern handledare / *External supervisor*: Stefan Mattsson, Sveaskog

Examinator / *Examiner*: Anders Karlsson

SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
BAKGRUND	6
SYFTE MED RÖJNING.....	6
RÖJNINGENS EKONOMI	7
RÖJNINGSMETODER	7
OLIKA RÖJNINGSFORMER	8
DE OLIKA FÖRETAGENS RÖJNINGSTRATEGIER.....	9
SYFTE	16
MATERIAL OCH METODER	17
RÖJDA BESTÅND - ANTAL OCH AREAL.....	20
BESTÅNDENS MEDELAREAL	21
ANTAL ÅR MELLAN SLUTAVVERKNING OCH FÖRYNGRING.....	23
JÄMFÖRELSE AV ETT STÅNDORTSINDEX ÖVER ALLA MARKNADSOMRÅDEN.....	24
GRUPPINDELNING AV DATAMATERIALET MED RÖJDA BESTÅND	26
BERÄKNING AV RÖJNINGÅLDER OCH HÖJDEN VID RÖJNINGSTILLFÄLLET I DE OLIKA MARKNADSOMRÅDEN.....	29
BERÄKNING AV ÅLDER VID PLANTSKOGSRÖJNING OCH UNGSKOGSRÖJNING FÖR DE BESTÅND SOM GENOMGÅTT BÅDA TYPERNA AV RÖJNING	37
SLUTAVVERKNINGSAREAL 1978 TILL 2005.....	42
RESULTAT	44
DISKUSSION	50
ARBETSSÄTTET	50
MATERIALET.....	50
RÖJNINGÅLDER	53
RÖJNINGSBHOVET	55
DISKUSSIONSSAMMANFATTNING	57
SLUTSATSER	58
REFERENSER	59
MUNTliga REFERENSER	59
SKRIFTLIGA REFERENSER	59
BILAGA 1	61

Förord

Det här examensarbetet ingår som en del i jägmästarutbildningen och är utfört vid institutionen för Skogens ekologi och skötsel vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå.

Syftet med arbetet är att ta fram en taktisk röjningsplan åt uppdragsgivaren Sveaskog.

Arbetet hade inte varit möjligt att genomföra utan stor hjälp från min handledare på Sveaskog Stefan Mattson och Sveaskogs skogliga analytiker Fredrik Gunnarsson. Till stor hjälp har även min handledare på SLU, Kenneth Sahlén, samt Sveaskogs skogsvårdsledare på marknadsområdena; Arto Hiltunen, Bo Ernstson, Kjell Nilsson, Lennart Andersson och Jan Karlsson, som alla har funnits där när jag haft frågor att ställa.

Ett tack riktas också till alla de som hjälpt till att korrekturläsa arbetet samt de som varit behjälpliga på lokalkontoren i Bergslagen. Ett stort tack till mina kollegor som stöttat mig och särskilt till Martin Lindell.

Sammanfattning

Det här arbetet har genomförts som ett examensarbete vid institutionen för skogens ekologi och skötsel vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Röjning är en skogsvårdsåtgärd som syftar till att glesa ut skogen så att det är möjligt att få ett högre utbyte av gagnvirke vid en kommande första gallring. Anledningen till att arbetet utförs är att Sveaskog vill ha ytterligare analyser kring röjningsbehovet på sitt markinnehav för att bättre kunna planera sina skogsvårdande åtgärder.

Arbetets syfte har varit att fastställa en taktisk röjningsplan åt Sveaskog. Röjningsplanen ska visa på hur stor del av företagets areal det är som behöver röjas under perioden 2010 till 2014. Denna plan ska också kunna vara till hjälp för den ekonomiska planeringen inom företaget.

Arbetet har genomförts som beräkningar på de data som funnits tillgängliga i Sveaskogs databaser.. Antagandet att det funnits ett röjningsbehov då man röjt bestånden i databasen är vad som legat till grund för beräkningarna vilka baserats på data från utsökningar i Sveaskogs beståndsregister på genomförda röjningar under perioden 2003 till 2005. Beräkningarna har genomförts i Excel för att få fram en medelålder för olika grupperingar med ståndortsindex inom respektive marknadsområde.

Tiden som passerat mellan slutavverkning och plantskogsröjning respektive ungskogsröjning räknades ut och kontrollerades sedan mot fältuppgifter från de olika marknadsområdena. Anledningen till att detta har gjorts är för att dataregistret inte alltid har korrekta uppgifter inskrivna. Då beräknade data jämförts mot fältuppgifter och ansetts rimliga har de sedan använts till att räkna fram den areal som de närmaste fem åren bör ha ett röjningsbehov. Dessa beräkningar har gjorts genom att antaga ett bestånd med det antal år mellan röjningsåret och avverkningen som beräknats har ett röjningsbehov.

Vid beräkningarna har många brister i databaserna iakttagits och många bestånd har inte haft nog med information för att vara möjliga att använda i beräkningarna. Dessa bestånd har alltså blivit ett bortfall. Bortfallet är stort, mellan 12 och 68 procent, vilket bidragit till att göra beräkningarna av röjningsarealen osäkrare. Vid beräkningen av arealen med röjningsbehov har dock detta tagits i beaktande och motsvarande procentandel har lagts till den första beräkningen för att kompensera för detta bortfall. Beräkningen av areal med röjningsbehov kan därför bli bättre om dataregistret innehöll bättre information och denna compensation inte behövde göras.

Röjningsbehovet har beräknats till att ligga mellan 40000 och 50000 hektar årligen inom företagets hela skogsinnehav. Den beräknade arealen med röjningsbehov varierade mellan marknadsområdena och mellan de olika åren. Mest areal med röjningsbehov finns i Norrbotten där mellan 18000 och 22000 hektar beräknats ha ett röjningsbehov årligen under den planerade perioden 2010 till 2014. Lägst är röjningsbehovet i Bergslagen där det varierar mellan 4000 och 6000 hektar.

Utöver röjningsbehovet vilket var huvudsyftet med arbetet, har även antalet år mellan slutavverkning och förnygring räknats ut samt att en jämförelse med bestånd med ett ståndortsindex gjorts över alla marknadsområdena. Dessa beräkningar har genomförts för att omräkningar enkelt ska kunna ske ifall att antalet år mellan avverkning och förnygring, även kallad hyggesvila, vilken idag är i medeltal 3 år, ändras i framtiden. Även medelarealen för olika bestånd har beräknats för att kunna kompensera för det stora bortfallet av bestånd.

Förväntningen är att Sveaskog ska kunna använda den beräknade informationen till att på ett enklare sätt få fram de bestånd som har ett röjningsbehov även i de fall dessa inte har all information inskriven i databasen. Detta skulle kunna gå till på så vis att det beräknade antalet år mellan avverkning och röjning användes på ett schablonartat sätt för att planera röjningsinventeringar.

Då informationen i databasen ofta var bristfällig har också missar i inrapporteringen i den noterats och förslag på lösningar givits i diskussions-delen av arbetet. Många gånger handlar förbättringarna om att en gemensam uppfattning om vilken information som ska skrivas i de olika fälten bör förstärkas samt att information bör inrapporteras i alla fälten.

Summary

This work has been conducted as a master thesis at the department of forest ecology and management at the Swedish University of Agriculture. The purpose of this work has been to determine a pre-commercial thinning plan for the company Sveaskog. The pre-commercial thinning plan is supposed to show how large areas of the company's forests that need to be pre-commercially thinned each year during the following five year period.

Pre-commercial thinning is a silvicultural measure that aims at thinning out the forest so that it is possible to increase the yield of merchantable wood in the first thinning. The reason this work has been performed is that the personnel at Sveaskog have a notion that they today pre-commercially thin about the same area that is needed. They would however like to strengthen this opinion with calculated numbers.

The work has been performed to a part as a literature review and mostly as calculations based on data from the databases of Sveaskog. The data that has been used has been the pre-commercial thinnings done during the period 2003-2005. The assumption made is that the stands were in need of pre-commercial thinning at the time when pre-commercial thinning was performed. The calculations were made using "Descriptive Statistics" in Excel to get a mean age for different groupings within the respective market-areas.

The ages calculated for pre-commercial thinning were then controlled against field experience from the five market-areas. When the numbers were considered reasonable they were used as a basis for calculating the area to be pre-commercially thinned during the upcoming five-year period, 2010-2014.

The need of pre-commercial thinning has been calculated directly from existing data, but also with an addition for the stands that the database-search could not find. It has also been calculated with a subtraction of the stands that never go through pre-commercial thinning.

The need of pre-commercial thinning has been calculated to lie somewhere between 40000 and 50000 hectares yearly within the company's whole domains. The calculated need for pre-commercial thinning was varying between regions and years. Most area in need of pre-commercial thinning was found in Norrbotten, where between 18000 and 22000 hectares yearly are in need of pre-commercial thinning during the period studied. The lowest need for pre-commercial thinning was found in Bergslagen, where the need varied between 4000 and 6000 hectares per year during the period studied.

The expectations are that Sveaskog will be able to use the calculated data for finding stands with a need of pre-commercial thinnings in an easier way, even though those stands lack information in the databases. This could be done through template calculations based on the statistics in this work.

Since information in the database often contained errors and was lacking in data, mishaps in the handling of the databases have been recorded when found and suggestions to solutions for improving the handling of the data material have been suggested in the discussion section of this work. Many of the suggestions are linked to an improvement in the common understanding of the datasets and what information should be reported and in what ways, so that the data in a long term perspective have the opportunity to be more streamlined and with common denominators.

Bakgrund

Syfte med röjning

Röjningen är en beståndsvårdande åtgärd som innebär en utglesning vilken genomförs innan skogen kommit upp i gallringsstadiet (Sveaskog, 2009). En röjning görs framförallt för att främja det trädslag man senare önskar ha på marken (Henriksen, 1988). Genom att gynna trädslag som är optimala för ståndorten kan kvaliteten i beståndet påverkas positivt vilket visar sig genom exempelvis högre timmerkvalitet (Fahlvik, 2005). Röjningarna kan ske i form av plantskogsröjning och ungskogsröjning, eller som en underväxtröjning för att öka tillgängligheten vid en gallring. Som plantskogsröjning räknas enligt Sveaskogs röjningsmall alla röjningar som inte är en sista röjning, medan en ungskogsröjning innebär att beståndet röjs för sista gången (Mattsson, 2008). Röjning är också en åtgärd som kan användas i syfte att förebygga skogsbrand förutsatt att riset tas ut eller bränns (Boström m.fl., opublicerad).

Genom valet av huvudstammar vid röjningstillfället kan man påverka inte bara trädslagssammansättningen utan också kvaliteten i riktning mot de mål man har för sitt skogsbruk (Pettersson, 1999). En huvudstam är ett träd som bedöms att ha så goda egenskaper att den kan stå kvar till slutavverkningstillfället (Anon., 2000). En röjning gör att tillväxtförutsättningarna blir bättre för de träd som blir kvar och bildar det framtida beståndet (Varmola, 2004). Detta genom att man med ett mindre antal stammar koncentrerar produktionen i beståndet till dessa (Håkansson och Larsson, 1998). Resultatet visar sig som en högre diametertillväxt hos de kvarvarande stammarna (Varmola, 2004; Hallsby, 2007).

Den förhöjda diametertillväxten ger en större medeldiameter i beståndet vid tiden för första gallring och därmed ett ökat ekonomiskt utbyte (Hallsby, 2007). Om ett mindre antal stammar, ett glesare bestånd där avståndet mellan träden och ljusinsläppet är större, lämnas kvar efter röjningen blir medeldiameterens ökning större (Fahlvik, 2005).

De träd som lämnas kvar vid en röjning hör oftast till det högre höjdsiktet (Hallsby, 2007) Röjning påverkar däremot inte höjdtillväxten nämnvärt (Varmola, 2004). De bestånd som genomgått en röjning får en grövre medelstam vilket bland annat medför bättre förutsättningar att klara sig från snöbrott och vindskador. Träden har med andra ord en högre vitalitet eftersom de inte är trängda (Fahlvik, 2005).

Röjningsbehov uppstår vid skilda tidpunkter i olika bestånd och är beroende av en mängd olika faktorer, bland annat markens produktionskapacitet (Kunskap Direkt, 2009). Röjer man inte ett bestånd med röjningsbehov är det stor risk att beståndet börjar självgallras och växa så att stora skillnader i höjd, så kallad skiktning, skapas (Pettersson m.fl., 2007).

Någon entydig definition av begreppet röjningsbehov finns inte. Istället använder man sig normalt av olika röjningsmallar där man visar på rekommenderade stamantal (Mattsson, 2008, Mellanskog Skogsägarna, 2007). Stamantalen skiljer sig något mellan företagen beroende på vilka mål de har med sitt skogsbruk.

Antalet röjningar som görs i ett bestånd under en omloppstid varierar men ligger vanligtvis på mellan en och tre (Sveaskog, 2009). Röjningsbehovet är i många organisationer definierat med olika stamantal på olika marker enligt tabell. Enligt Assi Domäns (tidigare namn för Sveaskog) röjningshandbok infaller röjningsbehov då det rekommenderade stamantalet överskrider med 500 eller fler stammar per hektar (Karlsson m.fl., 1997). Norra Skogsägarna definierar även de att röjningsbehov uppstår då stamantalet överskrider de rekommenderade med 500 stammar per hektar (Norra Skogsägarna, 2006a). Sveaskogs Röjningshandbok trycker dock även på att behovet inte enbart bestäms av det befintliga stamantalet utan också hur många framtidsstammar som bedöms komma att ha skadats vid tidpunkten för förstagallring om ingen röjning utförs. Framtidsstammar är de stammar som man sparar för att i framtiden få ett virkesutbyte vid gallring eller slutavverkning. Eftersom röjningsbehovet bestäms både av befintligt stamantal och risken för skador på framtidsstammar kan gruppställda bestånd ha ett röjningsbehov trots att stamantalet per hektar stämmer överens med riktvärdena (Karlsson m.fl., 1997). Holmen definierar istället att röjningsbehovet infaller i barr-bestånd om stamantalet överskrider 2800 per hektar och för lövdominerade bestånd sätts gränsen vid 2100 stammar per hektar (Normark, 2007).

Vill man satsa på en hög produktion per trädindivid är det lämpligt att göra endast en hård röjning. En hård röjning innebär att ett lågt antal stammar lämnas kvar efter röjningen. Man lämnar således mer utrymme till de kvarvarande stammarna samtidigt som man kan slippa att röja med täta

intervaller, vilket innebär att man ekonomiserar utgifterna för röjningarna (Håkansson och Larsson, 1998).

En tidig röjning medför dock att grenarna på träden blir tjockare, årsringarna blir bredare, veden får en lägre densitet och mängden juvenil-ved i träden ökar jämfört med om röjningen skulle ske senare (Hallsby, 2007). Träden får också en sämre kvistrensning, de behåller grenarna längre ner under en längre tid, om de står glest, vilket leder till en sämre virkeskvalitet (Fahlvik, 2005). Tallen är känsligare än granen för olika kvalitetsaspekter eftersom virkespriset i högre utsträckning baseras på kvistantal och grenansättningsvinklar (Håkansson och Larsson, 1998). Ett högt älgbetetryck talar till exempel för att vänta med röjningen till det att beståndet vuxit upp i en så kallad "älgssäker höjd", vilket brukar vara kring 4 meter. Enligt Lavsund (2003) är det dock tveksamt om detta är värt den produktionsnedsättning man då utsätter beståndet för.

Väljer man istället att röja då beståndet är äldre och har vuxit sig tätare får man klenare kvist och smalare årsringar. Ett högre stamantal i beståndet vid röjning gör att det finns fler stammar att välja mellan när man ska välja vilka träd som ska bli framtidsstammar och stå kvar till en senare gallring eller slutavverkning (Hallsby, 2007). Man satsar ofta på kvaliteten om man har ett högt initialt stamantal som man kan minska successivt genom två röjningar. Det vanligaste är att de bestånd där man satsar på en hög kvalitet är självföryngringar av tall (Håkansson och Larsson, 1998). Det som talar emot en sen röjning är att risken för snöbrott och vindskador ökar i och med att träden vid röjningstillfället är smalare och högre. Även den högre röjningskostnaden talar emot en sen röjning (Hallsby, 2007).

Röjningens ekonomi

Röjning bidrar till att skapa arbete i skogen, vilket ger en samhällsekonomisk vinst i och med att detta leder till en minskad arbetslöshet. Samtidigt är röjningsarbete inte helt riskfritt utan kan också skapa kostnader för samhället genom arbetsolyckor (Racey och Pletch, 1990).

I och med att man inte tar ut någon biomassa vid en röjning ligger lönsamheten för en röjning främst i ett ökat utbyte vid framtida gallringar och slutavverkningar (Hallsby, 2007). Vinsten ligger också till stor del i att framtida avverkningskostnader minskas eftersom klenare stammar vilka annars varit i vägen för maskinerna redan undanröjts. Röjer man får man också en högre andel virke som kan vidareförädlas till olika produkter i en gallringsskog än om denna tidigare inte hade röjts (Hoffman, 1987). Att öka möjligheterna för en god vidareförädling vid en senare gallring eller avverkning är ett skäl till att planera röjningarna rätt i tid så att stammarna inte blir onödigt skadade. Trots ett ökat senare utbyte är det inte ett skäl till att utföra röjning fler gånger, eller med tätare intervaller, än vad som är nödvändigt, då varje röjningstillfälle innebär en kostnad (Hallsby, 2007).

Ekonomi i en röjning påverkas av olika faktorer såsom röjningstidpunkten och stamantalet. Kostnaden för en röjning ökar med ett ökat stamantal. En senare röjningstidpunkt ger ett lägre nuvärde för beståndet beräknat över en omloppstid än en tidigare röjningstidpunkt. En senare röjning kostar också mer eftersom den tar längre tid att genomföra röjningen då träden är större (Håkansson och Larsson, 1998).

Kostnaden för en motormanuell röjning, vilken utförs manuellt med motorröjsåg, är dessutom beroende av röjarens skicklighet och prestation eftersom den domineras av arbetskraftskostnaden (Håkansson och Larsson, 1998).

Den ökade diametertillväxten efter röjningen och det högre utbytet av ekonomiskt värdefullt timmer vid gallring talar för en tidig röjning (Varmola, 2004) För en sen röjning talar kvalitetsaspekten, detta då särskilt för täta tallföryngringar (Håkansson och Larsson, 1998).

Vid röjningen gäller det hela tiden att se till att stamantalet inte blir för lågt, det vill säga under skogsvårdslagens godkända volym per hektar, eftersom det innebär att markens produktionsförmåga inte tas tillvara (Håkansson och Larsson, 1998, Skogsstyrelsen, 2010).

Röjningsmetoder

Röjningsmetoderna brukar delas in i kemiska och mekaniska röjningsmetoder. En kemisk röjning innebär användning av herbicid genom besprutning eller fickning och är idag förbjudet. Dispens kan dock ges av Skogsstyrelsen (SFS 2008:269 43§). Den kemiska röjningen är riktad för att ta bort främst lövträd och anses vara kostnadseffektiv (Anon., 2000).

En mekanisk röjning kan utföras manuellt, motormanuellt eller maskinellt (Håkansson och Larsson, 1998). En manuell röjning genomförs med hjälp av handverktyg såsom röjyxa eller röjkniv. Det är en

metod som främst lämpar sig för mindre punktinsatser (Anon., 2000). Kostnaden för en manuell röjning domineras av kostnaden för arbetskraften. Metoden kan därför vara ett bra alternativ för den enskilde skogsägaren med tid som vill utföra röjningen på egen hand över en mindre yta. Vad som är en rimlig yta att röja på egen hand beror på vad man som skogsägare har för tid till förfogande samt hur van man är vid att genomföra röjning. Skogsägaren kan genom att välja att genomföra den motormanuella röjningen på egen hand minska den direkta ekonomiska kostnaden för åtgärden (Håkansson och Larsson, 1998).

Motormanuell röjning är det vanligaste sättet att röja på i svenskt skogsbruk (Pettersson m.fl., 2007). Den här röjningsmetoden innebär att en eller flera personer fäller träden med hjälp av en motorröjsåg (Anon., 2000).

Maskinell röjning sker med hjälp av en röjmaskin. Den här typen av röjning används i bestånd med höga stamantal och där maskinen har en god framkomlighet. Då maskinflyttningskostnaderna är stora bör bestånden som maskinröjs vara stora för att göra åtgärden mer ekonomisk (Anon., 2000). Metoden är bra i ett stort bestånd med ett högt stamantal och små krav på selektivitet (Håkansson och Larsson, 1998). Den maskinella röjningen kan på olika sätt kombineras med motormanuell röjning (Anon., 2000). Röjning i korridorer eller stråk, kallat korridoröjning eller stråkröjning, är en metod som det forskas på som kan effektivisera användandet av maskiner i röjning (Bergkvist och Glöde, 2004). Detta är en metod där man röjer bort träden i stråk eller korridorer, och följaktligen sparar träd intilliggande stråk/korridorer, på ett sådant sätt att långa remsor med och utan träd skapas. Detta kan också kallas schematisk eller geometrisk röjning. Kostnaden för maskinell röjning är dock fortfarande hög (Pettersson m.fl., 2007).

Olika röjningsformer

Både plantskogsröjning och ungskogsröjning är varianter av selektiv röjning. En selektiv röjning innebär att man väljer ut de stammar som ska ingå i det fortsatta beståndet utifrån hur bra stammarnas individuella egenskaper stämmer överens med det mål skogsägaren har för sitt skogsbruk. Man sparar helt enkelt i största möjliga mån de stammar som håller den kvalitet man önskar i det framtida beståndet. Selektiv röjning är den röjningsmetod som dominerar i det svenska skogsbruket vilket gör att mycket av röjningstekniken är anpassad efter detta (Anon., 2000).

Plantskogsröjning

Plantskogsröjning sker i skogar där plantantalet är så högt att en utglesning behövs redan vid en låg höjd (Hallsby, 2007). En plantskogsröjning syftar till att undvika dålig krontillväxt och nedsatt tillväxt hos huvudstammarna. I en plantskogsröjning glesas täta partier ut så att huvudplantorna får ett avstånd på ungefär en meter (Hallsby, 2007). Även de träd som växt till att vara betydligt högre än medelvärdet för beståndet, så kallade förväxande träd, och de träd som är vidkroniga och grovgreniga, så kallade vargtyper, röjs bort (Fahlvik, 2005). Plantskogsröjningen genomförs oftast i naturligt förnygrade eller sådda bestånd (Hallsby, 2007). Medelhöjden i en plantskogsröjning ligger normalt på under 1,3m (Säker skog, 2009). Enligt Sveaskogs röjningsinstruktion är dock alla röjningar före ungskogsröjning kallade plantskogsröjningar (Mattsson, 2008).

Ungskogsröjning

En ungskogsröjning sker däremot när träden har en medelhöjd på över 1,3m (Fahlvik, 2005, Säker skog, 2009). De flesta ungskogsröjningar sker dock inte förrän träden har en medelhöjd på 2-3m och i tallförnygringar med högt älgbetetryck väntar man ofta till det att träden nått så kallad älgssäker höjd vilken infaller vid cirka 5 meter (Hallsby, 2007). Det vanligaste syftet med en ungskogsröjning är att skapa en skog med en jämn kronhöjd och en jämn spridning av stammarna över beståndsarealen. I en ungskogsröjning tas skadade träd och vargtyper bort först och sedan väljs de mest livskraftiga stammarna ut bland de stammar som finns kvar och bedöms vara av en acceptabel kvalitet (Fahlvik, 2005). Vad som anses vara en acceptabel kvalitet är beroende av vilket mål man har satt upp för sitt skogsbruk. En ungskogsröjning är i Sveaskogs röjningsinstruktion likställt med en sista röjning och bestånden förväntas efter åtgärden kunna stå för fri utveckling till det att det är dags att genomföra en första gallring (Mattsson, 2008).

Lövröjning

En lövröjning innebär att lövuppslaget i ett bestånd reduceras för att gynna det trädslag man önskar ha i det fortsatta beståndet, vanligen gran eller tall. Genomförs lövröjningen tidigt, då huvudstammarna ännu är unga, kan stubb- och rotskott medföra att röjning måste ske igen. Låter man istället lövröjningen ske då träden blivit lite äldre kan lövträden piska barr-huvudstammarna (Pettersson m.fl., 2007). I dagens skogsbruk där man försöker gynna den biologiska mångfalden har lövröjningen minskat i betydelse. Sin största betydelse hade lövröjningen på sextio- och sjuttioalet då lövet bekämpades med hjälp av främst kemiska metoder (Anon, 2000). På Sveaskog har begreppet tidigare använts, men idag finns den inte längre med i röjningsinstruktionen.

De olika företagens röjningsstrategier

Eftersom röjning påverkar både beståndets tillväxt och struktur gäller det att ha målet för sitt skogsbrukande klart för sig redan vid röjningstillfället. Genom att anpassa när och hur ofta man röjer ett bestånd kan man påverka både framtida gallringar och avverkningar (Håkansson och Larsson, 1998). Detta gör att de olika företagens röjningsstrategier kommer att skilja sig åt.

Sveaskog

Enligt Sveaskogs röjningsinstruktion (Mattsson, 2008) ska röjningen göras som en utglesning av beståndet så att konkurrensen om ljus, vatten och näring minskas och de träd som står kvar kan bygga ut sina kronor och rotsystem. Detta leder till ett mer homogent bestånd där tillväxten fördelas på färre stammar. Beståndsvårdande åtgärder ska enligt röjningsinstruktionen kombineras för att uppnå och reglera den önskade trädslagsblandningen på ståndorten, få en ökad produktion på ett lägre antal stammar, minska risken för topp- och snöbrott samt tillvarata och förstärka skogslandskapets naturvärden. Sveaskog satsar på en trädslagsblandning där minst 10 procent av huvudstammarna i tallbestånd och minst 15 procent av huvudstammarna i granbestånd består av olika lövträdsdrag. Då företaget strävar efter att förstärka naturvärdena på sina marker rekommenderar man i sin röjningsinstruktion att de vid avverkning lämnade hänsynsyrtorna inte röjs. Hänsyn ska enligt röjningsinstruktionen lämnas kring vattendrag och fornminnen, men kan även lämnas i andra syften. Röjningsinstruktionen nämner också att röjningsrester inte ska lämnas i bäckar, men då naturhänsynen är många och varierar mellan bestånden finns dessa tydligare beskrivna i respektive bestånds traktbeskrivning (Mattsson, 2008). Det rekommenderade stamantal man använder sig av inom Sveaskog finns beskrivet i Tabell 1. Man försöker genomföra den sista röjningen, en så kallad ungskogsröjning, i tallbestånden då dessa har en höjd av fyra till fem meter (Mattsson, 2008). Granbestånden försöker man istället ungskogsröja vid en höjd av två till fyra meter. Sveaskogs röjningsinstruktion stämmer väl överens med andra företag i och med det att de nämner både produktion och naturvård, och följer därmed skogsvårdslagens intentioner.

Andra skogsföretag

Både produktions och miljömål nämns i Skogsägarföreningen Södras skötselhandbok som informerar om att man genom röjning ska förbättra ekonomin i kommande avverkningar och skapa förutsättningar för biologisk mångfald (Skogsvårdsstyrelsen, 2007a, bilaga till Pettersson m. fl., 2007).

De ekonomiska skälen för att röja verkar dock vara de som dominerar när man läser de olika företagens röjningsinstruktioner. Holmen skriver i sina riktlinjer att syftet med en röjning är att "skapa virkesrika, vitala och stabila skogar av god kvalitet." (Normark, 2007). Röjningen ska enligt Holmen avvägas för att ge en hög skogsproduktion och en god ekonomi i kommande gallringar. De stamantal man rekommenderar inom Holmen är för tallbestånden mellan 2500 och 4000 medan de rekommenderade stamantalen för granbestånden varierar mellan 2000 och 3000 stammar per hektar. Man räknar endast med huvudstammarna och de tabeller man använder sig av är uppdelade efter både ståndortsindex och trädsdrag. Även förbandet efter röjning finns med i tabellen för att underlätta vid själva röjningstillfället. Röjningen sker då huvudstammarna nått en höjd av två till tre meter (Normark, 2007).

Det ekonomiska skälet är också viktigt för Sydved (publicering okänd) enligt vilka man röjer för att minska konkurrensen mellan träden och öka lönsamheten i senare gallringar. De anser att röjningen är en viktig och samtidigt lönsam åtgärd i skogsbruket. Bergvik Skog nämner också de i sin policy för ungskogsröjning att målet med åtgärden är att skapa bestånd som utifrån rådande förutsättningar ger bäst ekonomi i den fortsatta skötseln. Bergvik Skog trycker främst på produktion och att stamantalet

inte får överstiga det per ytenhet angivna antalet vilket ligger mellan 1400 och 2200 för både gran och tall (Skogsstyrelsen 2007b, bilaga till Pettersson m.fl., 2007). Detta mönster följer även Stora Enso (publicering okänd) som kallar det kapitalförstöring att låta bli att röja. De pekar också på att en röjningsåtgärd betalar sig redan vid första gallringen i och med att ett klent träd kostar lika mycket att avverka som ett grövre. Stora Enso är det enda företaget som uppmuntrar skogsägare att genomföra åtgärden på egen hand i de fall dessa känner att de klarar av det.

De skäl Mellanskog anger som grund till varför man bör röja går även de ut på produktion och ökad kvalitet i det slutliga beståndet. De anger också ekonomiska skäl till varför man bör röja. I Mellanskogs standard för skogsskötsel nämns inget produktionsmässigt eller ekonomiskt mål, men i instruktionen för plantskogsröjning nämns att i första hand lövsly som skadar barr-plantor ska röjas bort och sedan att löv ska behållas i en sådan mängd att ett önskvärt lövinslag uppnås i beståndet. Fokus enligt Mellanskogstandarden ligger på både produktion och lövinslag. Mellanskog strävar enligt standarden att efter ungskogsröjning ha ett lövinslag på minst 10 procent och ett avstånd mellan huvudplantorna på minst 6 dm. Det stamantal man rekommenderar är angivet efter markens bördighet. På bördig mark rekommenderas 2500 stammar per hektar, på medelgoda marker 2000 stammar per hektar och på magra marker 1500 stammar per hektar. Tidpunkten för röjning anges även här som en rekommenderad höjd på 3-5 meter (Mellanskog Skogsägarna, 2007). Det är ungefär samma inställning man kan skönja i Norra Skogsägarnas information där man precis som övriga skogsägarföreningar trycker på att det enskilda trädets volymtillväxt ökar och därmed också det framtida avverkningsnettot. I första hand nämner de att en röjning ska ses som en investering och att denna investering ofta betalar sig vid en första gallring redan efter 10-15 år (Norra Skogsägarna, 2006b).

Några av skogsägarföreningarna tar upp frågan om man kan röja sin skog på egen hand. Enligt Mellanskog går det bra om man har tid och ork samt lite grundkunskaper (Mellanskog Skogsägarna, 2007). Norra Skogsägarna är de enda som nämner att man genom att röja sin skog med hjälp av lokala entreprenörer kan hjälpa till att stärka sin hembygd genom att man då skapar arbetstillfällen (Norra Skogsägarna, 2006b).

Röjning hos Sveaskog

Sveaskog delar in sitt markinnehav i fem geografiska områden som man kallar för marknadsområden. Dessa är; Norrbotten, Västerbotten, Södra Norrland, Bergslagen och Götaland (Figur 1). I vart och ett av dessa marknadsområden finns en skogsvårdsledare som är ansvarig för bland annat åtgärden röjning inom sitt geografiska område. Trots att samma röjningsinstruktion gäller inom företagets alla delar skiljer sig arbetssättet mellan marknadsområdena. Detta beror på varierade förutsättningar. Tidigare har skogsvårdsledare också varit ansvarig för planeringen av röjningen men med start 2009 är röjningsplaneringen flyttad till planeringsprocessen. En del förändringar i hur planeringen genomförs kan alltså komma att ske.

Idag upplever personalen inom företaget att man inte har någon reell överblick över hur stort röjningsbehovet är i faktisk areal, men att man tror sig ligga relativt nära att röja det egentliga röjningsbehovet (Skogsvårdsledare 1, 2009).

Planering

Efter genomförd röjningsinventering, om beståndet anses ha ett röjningsbehov, genomförs en röjningsplanering. Till grund för röjningsinventeringen ligger utsökningar i de databaser som finns tillgängliga inom företaget. Erfarenhetsmässiga uppskattningar om vilka variabler som kan påverka röjningsbehovet används till grund vid utsökningarna i registret (Mattsson, 2008). Då registret ofta inte innehåller all information måste även en fältkontroll genomföras, det är denna fältkontroll som kallas för röjningsinventering. Röjningsbehovet uppskattas också med hjälp av bildtolkning av IR-foton (Skogsvårdsledare 2, 2009). I de fall hela trakten inte har ett röjningsbehov kan det vara lämpligt att avgränsa delar av den och endast röja de delar som har ett röjningsbehov.

Plantskogsröjningen bör ske då ungefär var femte framtidsstam riskerar att bli skadad. Enligt röjningsinstruktionen rekommenderas att plantskogsröjningen sker vid en höjd av 1-2 meter. (Mattsson, 2008) Trots detta kallas alla röjningar som inte är en slutröjning för plantskogsröjning.

Ungskogsröjningen i tall-dominerade bestånd bör planeras så att röjning sker då stamantalet blivit för högt (Tabell 1) och framtidsstammarna uppnått en höjd som är älgssäker. Rekommendationen är enligt röjningsinstruktionen att röjning bör ske vid en beståndsmedelhöjd av 4-5 meter. I norra Sverige försöker man tidigarelägga ungskogsröjningen något för att därigenom kunna undvika att utföra en plantskogsröjning. Man kan då klara sig med ett lägre antal plantskogsröjningar, eller rent av inga plantskogsröjningar (Skogsvårdsledare 2, 2009).

Ungskogsröjning i grandominerade bestånd ska enligt röjningsinstruktionen planeras så att röjningen sker då stamantalet blivit för högt och beståndet har en höjd där framtidsstammarna inte riskerar skadlig konkurrens från stubbskottsbjörk. Rekommendationen är därför en höjd av 2-4 meter.

Hur och när röjningen genomförs verkar variera mellan de olika marknadsområdena. Även inventeringsmetoderna skiljer sig åt något, men i huvudsak sker planeringen såsom ovan är beskrivet.



Figur 1. Sveaskogs indelning i marknadsområden.

Tabell 1. Rekommenderat antal stammar per hektar efter röjning (med godkänd variationsbredd) enligt Sveaskogs röjningsinstruktion (Mattsson, 2008)

Trädslag	Norrlands inland	Norrlands kustland	Götaland & Svealand
Tall och Contorta	1200 – 2200 – 2500	1500 – 2500 – 3000	1500 – 3000 – 3500
Gran	1200 – 1800 – 2000	1200 – 2200 – 2500	1500 – 2500 – 3000
Björk	1200 – 1800 - 2000	1200 – 1800 - 2000	1200 – 1800 - 2000

Inventering

Röjning hos Sveaskog sker efter en röjningsinventering, vilken sker efter godkänd föryngringsinventering (Skogsvårdsledare 1, 2009). Röjningsinventeringen syftar till att fastställa huruvida det föreligger ett röjningsbehov eller ej, samt fungera som underlag till en kommande röjningsplanering. Vid en röjningsinventering ska hänsyn tas till en mängd olika faktorer såsom vilket trädslag som dominerar, produktionskraven, den framtida visionen för beståndet och dess potential och utgångsläge. Föryngringsinventering genomförs före det att bestånden måste uppfylla lagkrav på återväxt för att vara säkra på att dessa uppfylls. Man försöker att genomföra föryngringsinventeringen vid en medelhöjd av 1 meter. Vid föryngringsinventeringen sätts ett förslag på tidpunkt för röjningsinventering, denna brukar variera beroende på beståndets karaktär, men sker vanligen inom fem år efter föryngringsinventering. Om det redan vid föryngringsinventeringen finns ett synligt röjningsbehov, eller ett förutsägbart dito, planeras ibland en röjning direkt, utan föregående röjningsinventering (Skogsvårdsledare 1, 2009). Viktigt vid röjningsinventeringen är också att bedöma risken för älgskador, vilken är högre för trädhöjder under 4-5 meter, det vill säga i bestånd under så kallad älgssäker höjd. Risken för älgskador ökar i områden med mycket älg och är där extra viktig att ta hänsyn till. Hänsyn tas företrädesvis genom att låta bestånden nå en höjd högre än fyra meter före ungskogsröjningen.

När man lokaliserat ett möjligt röjningsbehov använder man sig av olika bedömningar för att definiera om behovet verkligen finns där eller om man kan vänta med att sätta in åtgärden något längre. En röjningsinventering förväntas således resultera i ett beslut om röjning eller inte röjning i det inventerade beståndet, men hur detta resultat ska uppnås finns inte beskrivet i röjningsinstruktionen.

Ett marknadsområde använder sig i syfte att bestämma röjningsbehov av inventeringar där minst 2 eller 3 provytor av för beståndet passande storlek läggs ut i varje bestånd och där stamantalet räknas. Provytorna läggs ut subjektivt på lite olika håll i beståndet. Arbetssättet bidrar framför allt till att inge en trygghetskänsla då inventeraren hunnit röra sig genom större delar av beståndet samtidigt som det finns mätdata. Personalen oroar sig därmed mindre för felbedömningar. Möjligheten att följa provytorna genom beståndets omloppstid finns också i och med att GPS koordinaterna för ytorna lagras. Att inventeringen genomförs på det här viset bidrar till att bedömningen inte skiljer sig lika mycket mellan inventerare. Provytorna ger också ett gott stöd i de bestånd som inte anses behöva genomgå en röjning (Skogsvårdsledare 5, 2009).

Efter röjningsinventering ska resultatet av denna skrivas in i databaserna, men detta hamnar ibland på efterkälken och inventeringsresultaten finns de gångerna endast tillgängliga som fältformulär i pärmar på lokalkontoren.

Röjningsplanering inom Sveaskogs marknadsområden

Det vanliga tillvägagångssättet är att man söker fram bestånd med eventuellt röjningsbehov, det vill säga de bestånd som bör röjningsinventeras, utifrån de variabler som finns lagrade i databaserna. När personalen på lokalkontoren söker efter bestånd med möjligt röjningsbehov i databaserna brukar man söka på den ålder som finns registrerad i registret eller avverkningsår (Skogsvårdsledare 4, 2009). Man tycker att det fungerar bra att söka på avverkningsår i de fall detta finns registrerat i databaserna (Skogsvårdsledare 3, 2009).

I ett marknadsområde uppger man dock att man inte har behövt söka på några variabler, såsom höjd eller ålder, i databaserna utan man har istället sökt på tidigare inlagda åtgärder. De tidigare inlagda åtgärderna är förslag på nästa åtgärd som skrivs in i databasen då en åtgärd genomförts, dessa läggs också in med ett uppskattat tidsintervall då åtgärden med stor sannolikhet bör genomföras. Ett exempel på detta är när man till exempel genomfört en röjningsinventering och tycker att beståndet har röjningsbehov, och alltså lägger in röjning som nästa åtgärd. Söker man då på bestånd med röjning som nästa åtgärd hittar man beståndet igen. Man tycker att det fungerar bra att söka på tidigare inlagd nästa åtgärd i registret i de fall då man följer alla steg i den röjningsinstruktion

man har inom företaget (Skogsvårdsledare 1, 2009). Problemet med denna sökning är om en åtgärd genomförts, men inte blivit inlagd i databasen, eftersom den i så fall inte hittas igen nästa gång det är dags för en skogsvårdande åtgärd.

I ett annat marknadsområde anser man sig istället sakna resurser till att kunna följa röjningsinstruktionen punktligt och förlitar sig således på databasutsökningar (Skogsvårdsledare 4, 2009).

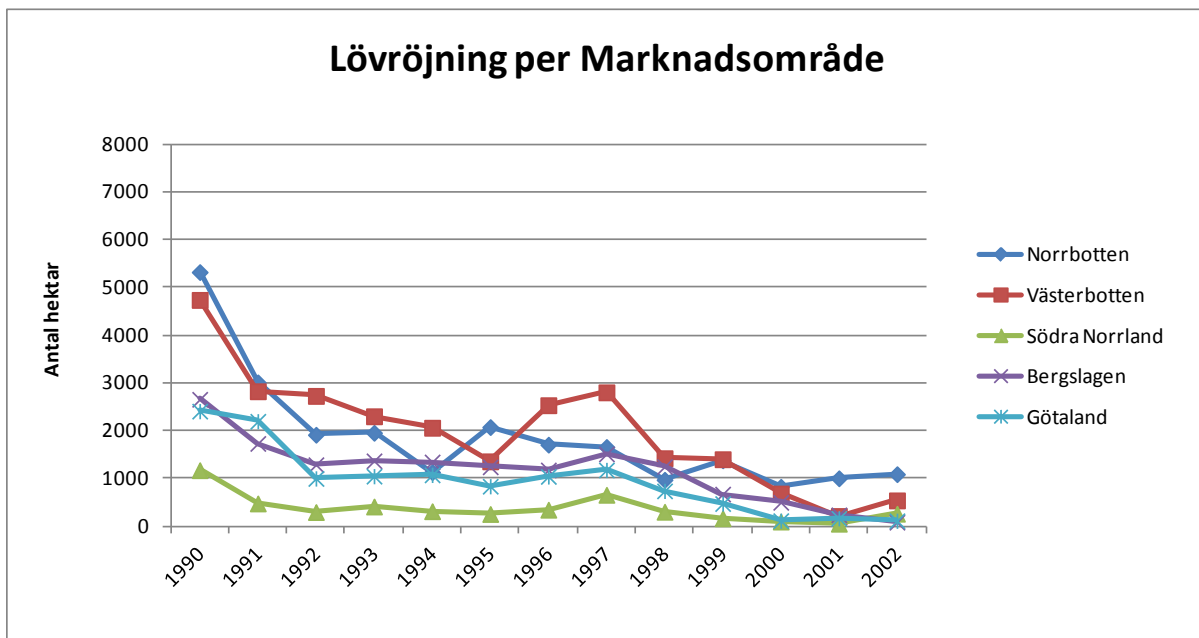
I ett marknadsområde uppger man att man enklast använder sig av bildtolkning av IR fotografier för att lokalisera röjningsbehov. Detta går mycket bra i de fall man har mycket löv. Man använder sig i detta marknadsområde också av vinterinventeringar som görs subjektivt med hjälp av skoter. Tanken bakom detta är att den som inventerar ska kunna täcka av en större yta per arbetsdag (Skogsvårdsledare 2, 2009). Stamantalet är en variabel som vid första anblick skulle vara enkel att använda eftersom det är denna som beskrivs i röjningsinstruktionen och denna man utgår från när man bestämmer om ett bestånd har ett röjningsbehov eller ej. Istället är det den variabel man nämner som särskilt svår att använda sig av. Stamantalet är en variabel vilken förs in i registret efter plantering eller förnygringinventering, samt i de fall röjning tidigare genomförts i samband med denna. Stamantalet uppdateras därmed vid olika tillfällen för olika bestånd. Stamantalet i registret är inget som marknadsområdena sätter någon större tillit till och man använder därför denna variabel mycket sparsamt då man söker efter bestånd med röjningsbehov. Anledningarna till att stamantalet är osäkert uppger personalen har flera olika bakomliggande orsaker. Det finns till exempel variationer mellan de olika lokalkontoren vad gäller hur man fört in stamantalerna i registret. Det varierar mellan att bara huvudstammar finns registrerade till att alla stammar är registrerade och i en del fall är både huvudstammar och bistammar registrerade. Anledningen till skillnaderna är att sättet att registrera stamantalet i registret har förändrats genom åren (Skogsvårdsledare 1-5, 2009). Är stamantalet registrerat direkt efter plantering är ofta bara huvudstammarna registrerade och det är då detsamma som antalet satta plantor.

Få bestånd går vidare från förnygring direkt till gallring utan att röjas. I Götaland uppskattar personalen att man har mycket få bestånd som aldrig genomgår röjning utan istället har gallring som första beståndsvårdande åtgärd. Man tror inte heller att det är vanligt att bestånd röjs bara en gång. Däremot finns inom marknadsområdet bestånd som röjs både tre och fyra gånger. Att få annat än uppskattningar på hur många bestånd det handlar om är svårt eftersom registret inte innehåller sökbara data om antal röjningar.

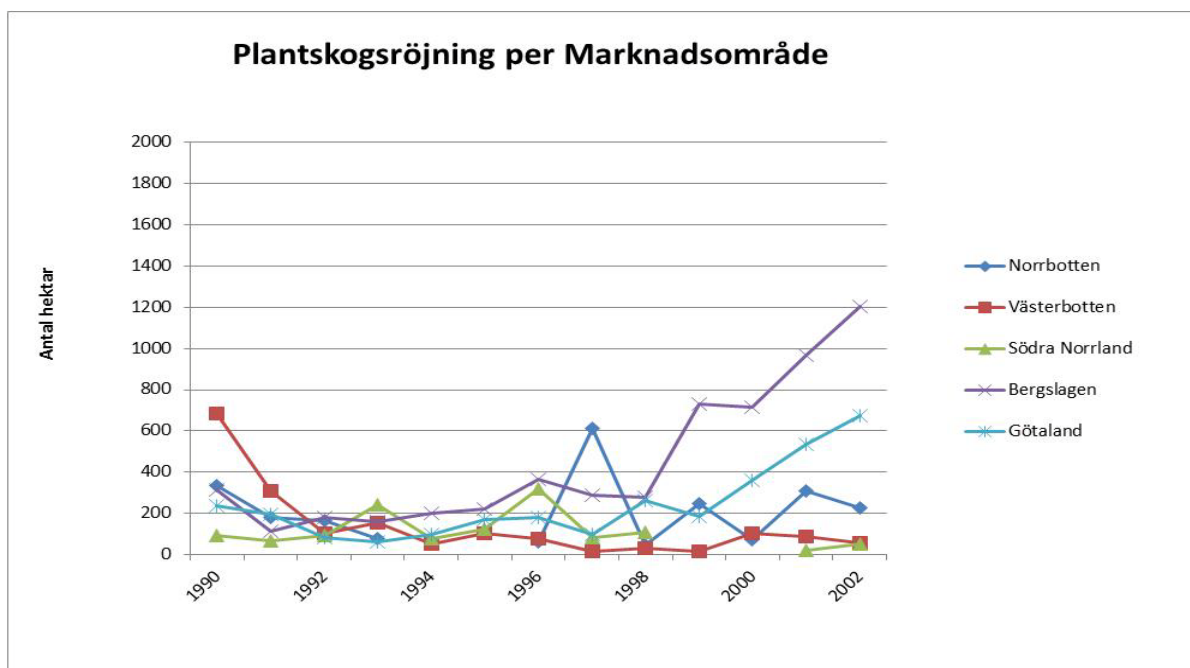
Ofta sker röjningen fem till sex år efter förnygringstillfället på bördiga marker då lövuppslaget är stort på dessa. De bestånd som skulle kunna gå direkt till gallring är granbestånd med ett mycket litet lövuppslag (Skogsvårdsledare 4, 2009). I Bergslagen säger man istället att man har ungefär en tiondel av bestånden som går vidare direkt till gallring. De bestånd man ser gå vidare är de bestånd där det växt upp mycket gräs och ungskogen liknar julgransodling (Skogsvårdsledare 1, 2009).

Historiska röjningsarealer inom Sveaskog

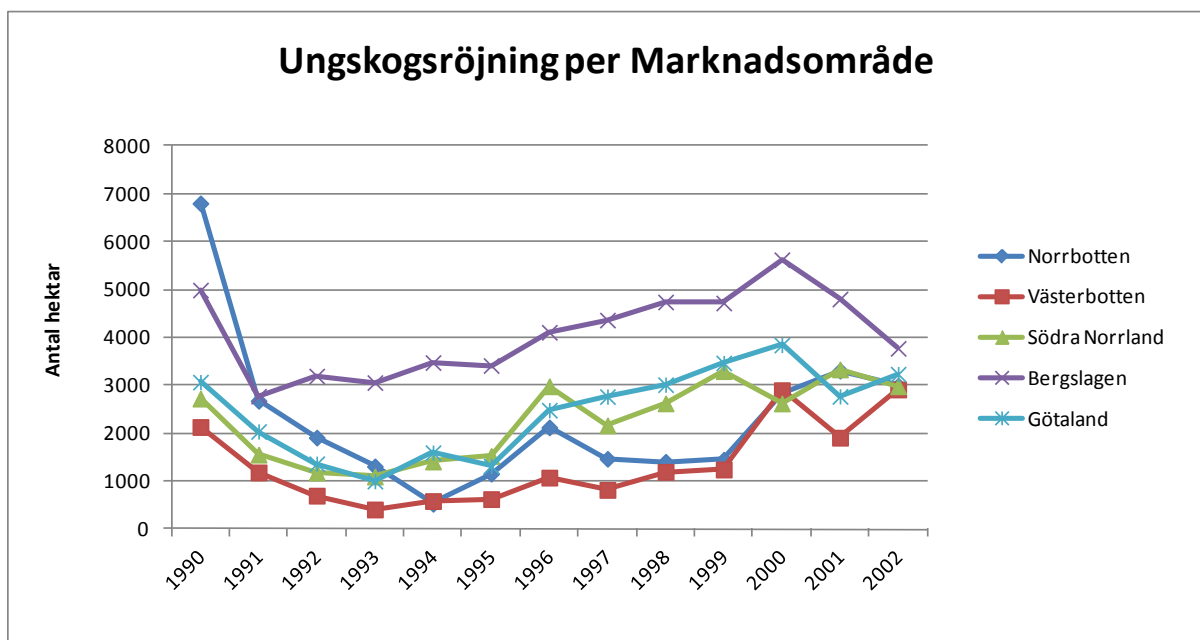
Vad gäller hur röjningsarealerna sett ut historiskt kan man se en tydligt nedåtgående trend på lövröjningarna (Figur 2). Plantskogsröjningarna (Figur 3) och ungskogsröjningarna (Figur 4) har däremot ökat i omfattning. Den totala arealen som röjts har däremot minskat år 2002 om man jämför med 1990 (Figur 2-4). Data fanns för det här arbetet endast tillgängligt fram till och med år 2002.



Figur 2. Arealen (ha) vilken har genomgått lövröjning inom Sveaskogs respektive marknadsområde varje år från 1990 till 2002.



Figur 3. Arealen (ha) vilken har genomgått plantskogsröjning inom Sveaskogs respektive marknadsområde varje år från 1990 till 2002.



Figur 4. Arealen (ha) vilken har genomgått ungskogsröjning inom Sveaskogs respektive marknadsområde varje år från 1990 till 2002.

Syfte

Arbetets syfte är att utveckla en röjningsplan åt Sveaskog vilken kan vara till hjälp vid företagets röjningsplanering. Röjningsplanen är beräknad för både plantskogsröjningar och ungskogsröjningar. Tanken är att planen ska kunna bidra till en effektivare resursanvändning genom att ge en fingervisning om hur stor areal av företagets markinnehav som borde vara i behov av röjning under en femårsperiod.

Röjningsplanen som under det här arbetet tagits fram baserar sig på registerdata och visar på det beräknade uppskattade röjningsbehov för vardera av Sveaskogs fem marknadsområden under perioden 2010 till 2014.

Under arbetets gång har också brister i dataregistren noterats och förslag på eventuella åtgärder för att förbättra dessa har beskrivits.

Material och Metoder

Tillvägagångssätt

1. Skapande av databaser

Bakgrundsmaterialet som användes till arbetet bestod av två databaser. Dessa databaser bestod av information från Sveaskogs beståndsregister. Den ena databasen innehöll information om röjda bestånd (Röjningsdatabas) och den andra om avverkade bestånd (Avverkningsdatabas). Utifrån data i dessa beräknades medelbeståndsarealen och hyggesvilan i de olika marknadsområdena.

Efter bortsortering av bestånd med ofullständiga data genomfördes beräkningar. En kortfattad beskrivning av hur databaserna använts finns i nedanstående punktlista, en mer utförlig beskrivning av varje steg finns under kommande rubriker;

2. Bortrensning av bestånd

Bestånd som haft ofullständiga eller felaktiga data rensades bort ur registerdatat, dvs. bestånd som:

- saknade arealuppgifter
- saknade uppgift om avverkningsdatum
- saknade uppgift om röjningsdatum.

3. Beräkningar efter bortrensning av bestånd

- Gruppindelning
För att få mer överskådliga beräkningar gruppindelades datamaterialet i de olika marknadsområdena utifrån ståndortsindex
- Beräkning av de olika gruppernas medelålder vid röjningstillfället (antal år mellan slutavverkning och röjning)
- Databasen med de avverkade bestånden gruppindelades som röjningsdatabasen
- Beståndens medelålder vid röjningstillfället används för att beräkna antalet bestånd som borde ha ett röjningsbehov ett visst år
År 2010 borde de bestånd röjas som enligt tidigare beräkning av beståndsålder vid röjning, avverkats det antal år före 2010 som denna medelålder beräknats till.
Exempel; Om ett bestånd i en särskild grupp röjts vid en beräknad medelålder av 10 år, borde de bestånd som avverkats år 2000 ha ett röjningsbehov 2010. Alla dessa bestånd adderas
- Antalet bestånd med röjningsbehov ett särskilt år multipliceras med medelbeståndsarealen i respektive marknadsområde för att få en areal med potentiellt röjningsbehov
- Tillägg till denna areal görs för de tidigare bortfallna bestånden

Sammanfattning av tillvägagångssätt

Först rensades bestånd med oanvändbart data bort från databaserna (bestånd utan areal angiven). Efter denna bortrensning beräknades en medelbeståndsareal ut för varje marknadsområde. Arealuppgifterna beräknades således före det att bortsortering av bestånd med saknade eller ofullständiga data, såsom saknat avverkningsdatum och/eller föryngringsdatum, genomfördes och före det att indelning i ståndortsindexgrupper genomfördes. Även hyggesvilan beräknades utifrån endast en grov bortsortering av de bestånd som inte hade uppgift om areal, avverkningsdatum och/eller föryngringsdatum, alltså samma material som arealberäkningarna.

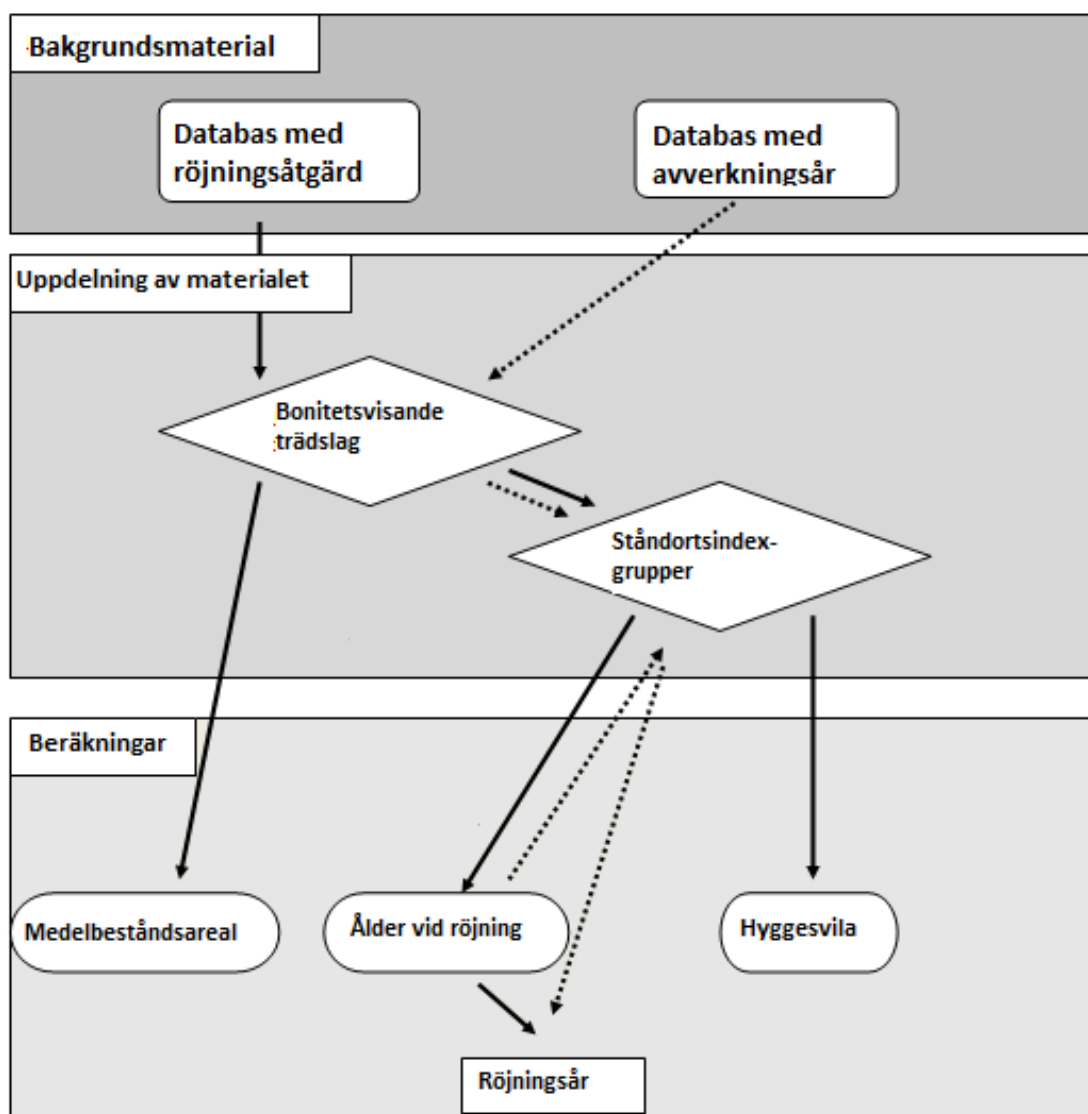
Efter beräkningarna av areal och hyggesvila sorterades resterande bestånd med ofullständigt data bort ur databasen, enligt informationen under rubriken "röjda bestånd – antal och areal", innan resterande bestånd delades upp i grupper efter bonitetsvisande trädslag och ståndortsindex.

Efter gruppindelningen utfördes beräkningar på grupperna. De beräkningar som utfördes syftade till att beräkna tiden som i medeltal passerar mellan avverkningstillfället och röjningstillfället i de olika

marknadsområdena (tid avverkning - röjning). De beräknade siffrorna användes sedan för att beräkna vilka bestånd som borde ha ett röjningsbehov under ett särskilt år.

För att få fram röjningsbehovet användes databasen med information om avverkade bestånd. Denna användes tillsammans med tidigare genomförda beräkningar av tid som förflutit mellan avverkningstidpunkt och röjningstillfälle. De beräknade röjningstidpunkterna har sedan använts till att räkna bakåt vilket antal bestånd som kan vara i röjningsbehov. Till exempel; Om medeltiden mellan avverkning och röjning för en ståndortsindexgrupp är 10 år, har det antagits att de bestånd i den gruppen som avverkats 2000 borde ha ett röjningsbehov 2010.

I de slutliga arealerna för röjningsbehov har även de bortfallna bestånden, dvs. de med ofullständiga registeruppgifter, tagits i beaktande genom att addera det antal bestånd som motsvarat det procentuella bortfallet för respektive marknadsområde. Alla bestånd i slutberäkningarna har antagits ha en areal motsvarande den beräknade medelbeståndsarealen för respektive marknadsområde. Tillvägagångssättet finns även sammanfattat i flödesdiagram (Figur 5).



Figur 5. Flödesschema med material och beräkningar på detsamma i arbetet

Beskrivande Statistik i Excel

De flesta beräkningar i arbetet har genomförts med hjälp av funktionen "beskrivande statistik" i Excel. För beräkning av medelarealerna har däremot även pivot-tabeller använts, men i dessa har samma funktioner som utnyttjats i beräkningar med "beskrivande statistik" använts.

Funktionen Beskrivande statistik i Excel fungerar på så vis att man markerar det område man vill få beskrivet. I det här arbetet har kolumnerna med höjd och röjningstidpunkt använts. Även registerålder har beskrivits men befanns ge sämre resultat än antalet år mellan avverkning och röjning, vilket kallats röjningsålder.

Resultatet av beräkningarna visas i en tabell där de beräknade värdena för medelvärde, standardavvikelse, median, typvärde, standardavvikelse, varians, spridning, minsta värde, högsta värde, summan av alla värden, antalet värden och konfidensnivån redovisas (Dretzke, 2009). Alla tabeller i det här arbetet med medelvärden är beräknade med hjälp av funktionen Beskrivande statistik i Excel.

Medelvärdet är det aritmetiska medelvärdet av alla ingående dataceller (Dretzke, 2009). Ett medelvärde definieras som summan av alla observationer delat med antalet observationer i ett material (Taylor, 1997). I det här fallet har varje observation bestått av ett bestånd. Antalet bestånd vid respektive beräkning finns redovisade i resultattabellerna.

Standardfelet räknas ut med formeln S/\sqrt{a} . Där S är standardavvikelsen och a är antalet observationer (Dretzke, 2009). Standardfelet visar på medelvärdets variation inom det sampel det beräknades utifrån (Taylor, 1997)

Standardavvikelsen visar hur mycket värdena i en population avviker från medelvärdet. En stor standardavvikelse visar på att det finns en bredare spridning på observationernas värde i förhållande till medelvärdet medan en liten standardavvikelse visar på att observationsvärdena är koncentrerade kring medelvärdet. Standardvärdet ger sannolikheten för att en slumpmässig variabel inom populationen faller inom ramarna för samplets medelvärde. Standardavvikelsen är kvadratroten av variansen (Funktion 1) (Taylor, 1997).

$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Funktion 1. Standardavvikelsen där x är värdet av varje enskild observation, \bar{x} med streck över är medelvärdet för alla observationer och n är sampelstorleken

Medianvärdet är det mittersta värdet och alltså det värde som delar observationen i två halvor om alla värden sorteras i storleksordning (Dretzke, 2009). Det finns alltså lika många observationer som är större än medianen som det finns observationer som är mindre (Taylor, 1997)

Varians är standardavvikelsen upphöjd i två (Dretzke, 2009). Variansen visar på spridningen av observationerna kring medelvärdet (Taylor, 1997).

Spridningen är skillnaden mellan det största och det minsta värdet i gruppen (Dretzke, 2009).

Antal är det antal celler, i det här fallet bestånd, som värdena räknats över (Dretzke, 2009). Trädhöjd och antal år mellan slutavverkning och röjning har antagits vara normalfördelade om antalet bestånd varit > 20 stycken vid beräkning av medelvärden (Sahlén, 2010).

I de fall en population är normalfördelad, vilket antagits om bestånden i detta arbete, kan man förvänta sig att två tredjedelar av bestånden (67 %) faller inom ett intervall vilket ges genom att addera samt subtrahera standardavvikelsen från det aktuella medelvärdet. Detta intervall har i arbetet kallats "flertalet bestånd".

Röjda bestånd - antal och areal

Utgångspunkten för arbetet var att röjning endast har utförts i bestånd med röjningsbehov. Ur Sveaskogs beståndsregister valdes alla bestånd med registrerad utförd ungskogsröjning eller plantskogsröjning under perioden 2005-2008 ut (Tabell 2). En databas skapades med följande uppgifter om varje bestånd:

- marknadsområde
- beståndsmedelhöjd vid röjningstillfället
- beståndsålder vid röjningstillfället (även kallad registerålder)
- beståndsareal
- datum för röjning
- datum för föryngringsavverkning
- ståndortsindex
- bonitetsvisande trädslag
- datum för föryngring

Datum för föryngring motsvarar planeringsdatum i de fall beståndet är planerat. I de fall beståndet är naturligt föryngrat är föryngringsdatumet istället en åldersuppskattning som görs vid en föryngringsinventering. Denna ålder är en erfarenhetsbaserad uppskattning vilken normalt baseras på en uppskattning av hur många år beståndet behövt för att nå den höjd beståndet har vid denna inventering. Höjden mäts vid röjningstillfället eller vid en röjningsinventering och beståndsåldern är för planerade bestånd det antal år som förflutit sedan beståndet planerades, alternativt en uppskattning av åldern enligt tidigare erfarenheter i marknadsområdet. Bonitetsvisande trädslag bestäms som det trädslag som dominerar i bestånden vid beståndsinventering enligt Skogshögskolans boniteringssystem (Hägglund och Lundmark, 1987a, b, c). Beståndsinventeringar genomförs vid planering av åtgärder såsom gallring eller avverkning, samt genom stickprovskontroller av registerdata. Beräkningar har endast genomförts på bestånd med gran eller tall som bonitetsvisande trädslag. Bestånd som dominerats av ett annat bonitetsvisande trädslag har därför räknats som bortfall. De bonitetsvisande trädslag som fanns representerade bland dessa bortfallna bestånd var björk (5 st), bok (1 st), ek (1 st) och contorta (15 st). Det totala antalet bestånd i databasfilen med röjningsbestånd finns listat i Tabell 2. Den totala arealen är den i databasfilen registrerade och innehåller således ett antal bestånd med noll-areal, vilket gör att areal-informationen i tabellen kan skilja sig från övriga tabeller i arbetet.

Tabell 2. Areal och antal plantskogsröjda och ungskogsröjda bestånd under perioden 2005-2008 enligt Sveaskogs beståndsregister

	Plantskogsröjning		Ungskogsröjning	
	Antal bestånd	Areal, ha	Antal bestånd	Areal, ha
Norrbottnen	145	3219	414	7783
Västerbotten	35	718	514	9869
Södra Norrland	61	659	736	7654
Bergslagen	619	3157	1342	7459
Götaland	618	3090	1456	6984

Från databasen sorterades bestånd med felaktiga eller ofullständiga data bort manuellt. Sådana felaktigheter var att;

- Avverkningstidpunkten var satt till 0 eller 1899
- Röjningstidpunkten var angiven före avverkning eller plantering
- Röjningstidpunkten var angiven senare än 2009
- Uppgifter saknades om avverkningsdatum eller föryngringsdatum
- Arealuppgifter saknades för beståndet
- Bonitetsvisande trädslag saknades eller var annat än gran eller tall

Efter denna bortsortering återstod en slutlig databas som användes för de fortsatta beräkningarna. I några av marknadsområdena innebar detta att det var ett väldigt litet antal bestånd kvar att räkna på. Störst antal bestånd efter bortsorteringen fanns kvar i Götaland. Den största arealen som fanns kvar efter bortsorteringen fanns bland de ungskogsröjda bestånden i Norrbotten. De bestånd som sorterades bort innan beräkningar utfördes kallas fortsättningsvis för bortfall. Bortfallet av bestånd i antal och areal varierar mellan marknadsområdena (Tabell 3). Arealen för de bortfallna bestånden har antagits vara densamma som medelbeståndsarealen i respektive marknadsområde. Det lägsta antalet bortfallna bestånd bland de plantskogsröjda bestånden fanns i Västerbotten, och flest bortfallna bestånd för ungskogsröjda bestånd stod att finna i Södra Norrland. Areellt täcker de plantröjda bestånd som räknas till bortfall en yta motsvarande 170 till 1100 hektar, beroende på marknadsområde. För de ungskogsröjda bestånden var det areella bortfallet större, med mellan 1700 och 5000 hektar.

Det procentuella bortfallet av antalet bestånd är störst för både granbestånd och tallbestånd i Södra Norrland där över hälften både av de plantskogsröjda och ungskogsröjda granbestånden inte varit möjliga att räkna med.

Även för tallbestånden är antalet bestånd som hamnat i kategorin bortfall högt, med närmare 70 procent. Lägst bortfall procentuellt sett hade de ungskogsröjda tallbestånden i Västerbotten, där endast 12 procent fallit bort, och de plantskogsröjda granbestånden i Bergslagen med bara 23 procent. Både Bergslagen och Götaland ligger dock generellt sett bra till.

Tabell 3. Bortsorterade bestånd med felaktiga eller ofullständiga data, antal, areal och procent för respektive marknadsområde

Plantskogsröjning						
	Tallbestånd			Granbestånd		
	Antal	Areal	Bortfall i % av antal och areal	Antal	Areal	Bortfall i % av antal och areal
Norrbotten	47	1039	35	4	94	33
Västerbotten	4	78	12	4	93	40
Södra						
Norrland	10	110	40	20	215	56
Bergslagen	89	516	24	79	332	30
Götaland	35	198	15	59	268	15

Ungskogsröjning						
	Tallbestånd			Granbestånd		
	Antal	Areal	Bortfall i % av antal och areal	Antal	Areal	Bortfall i % av antal och areal
Norrbotten	154	2849	44	24	494	30
Västerbotten	111	2220	27	33	578	32
Södra						
Norrland	358	3938	68	117	1041	53
Bergslagen	149	939	22	153	826	22
Götaland	120	696	26	250	1250	25

Beståndens medelareal

Medelbeståndets storlek i de olika marknadsområdena är beräknat för att senare kunna göra en beräkning på hur stor areal som bör röjas årligen utifrån det antal bestånd med potentiellt röjningsbehov som finns i registret. Anledningen till att beståndens egentliga areal inte används är för att kunna göra en beräkning av röjningsbehovet utan att man behöver veta exakt vilka bestånd som avverkat under ett visst år. Det saknades även areal för en stor del av bestånden i avverkningsdatabasen, vilket gjorde sådan beräkning omöjlig. Att göra en jämförelse mellan tidigare arealer utifrån de avverkade bestånden och nuvarande arealer utifrån de röjda bestånden hade varit

intressant, men omöjliggjordes då data saknades för många av de avverkade bestånden och för att dessa var spridda över en längre tid än vad bestånden i röjningsdatabasen var.

Att räkna ut arealen med potentiellt röjningsbehov utifrån antalet bestånd gör att beräkningen inte blir lika känslig för saknade beståndsdata. Det är även enklare att få fram ett antal bestånd som avverkats än en förteckning över exakt vilken areal dessa bestånd har då man söker efter bestånd i databasen. Medelbeståndets areal i de olika marknadsområdena har räknats ut genom att ta medelvärdet av alla de arealer som fanns registrerade för bestånden i respektive marknadsområde.

Vid beräkningen av medelbeståndsarealen användes alla bestånd i databasen med ungskogsröjda bestånd eftersom arealen inte bedömdes påverkas av huruvida avverkningsår fanns registrerat för beståndet eller ej. Detta innebär att bestånden i Tabell 2 använts som grund. Arealen räknades alltså ut före det att bestånd började plockas bort och räknas som bortfall. Alla gran- och tallbestånd som i databasen haft en areal registrerad har ingått vid beräkningar av medelarealen. Att någon indelning av bestånden i ståndortsindexgrupper inte genomförts har baserats på en bedömning att ståndortsindex bör ha en mindre påverkan på arealen då arealen borde vara anpassad till vad som är en lönsam behandlingsenhet, och att denna bör vara lika stor för alla ståndortsindex.

De nordligare marknadsområdena hade en högre medelareal än de sydligare (Tabell 4 och Tabell 5). Skillnaden är märkbar då Norrbotten och Västerbotten har medelarealer på över 15 hektar för alla bestånd medan Bergslagen och Götaland har en medelbeståndsareal på kring 5 hektar för alla bestånd. Södra Norrland ligger på en medelareal mitt emellan de nordliga och sydliga marknadsområdena, kring 10 hektar. Ett bestånd som faller bort har alltså en större areell påverkan om det sker i de nordliga marknadsområdena än de sydliga.

Medelbeståndsarealen hos de ungskogsröjda tallbestånden är generellt något större än granbestånden i alla marknadsområden utom Norrbotten där tallbestånden istället är något mindre än granbestånden. De plantskogsröjda bestånden har en något högre medelareal än de ungskogsröjda.

Tabell 4. Medelarealen för de plantskogsröjda bestånden i de olika marknadsområdena samt det antal bestånd arealen är beräknad på

	<i>Alla bestånd</i>		<i>Granbestånd</i>		<i>Tallbestånd</i>	
	<i>Medel</i>	<i>Antal</i>	<i>Medelareal</i>	<i>Antal</i>	<i>Medelareal</i>	<i>Antal</i>
Norrbotten	22,2	145	23,6	12	22,1	133
Västerbotten	20,5	35	23,2	10	19,4	25
Södra						
Norrland	10,8	61	10,8	36	11,0	25
Bergslagen	5,1	619	4,2	258	5,8	361
Götaland	5,0	618	4,6	386	5,7	231

Tabell 5. Medelarealen för de ungskogsröjda bestånden i de olika marknadsområdena samt det antal bestånd arealen är beräknad på

	<i>Alla bestånd</i>		<i>Granbestånd</i>		<i>Tallbestånd</i>	
	<i>Medel</i>	<i>Antal</i>	<i>Medelareal</i>	<i>Antal</i>	<i>Medelareal</i>	<i>Antal</i>
Norrbotten	18,8	414	20,6	64	18,5	350
Västerbotten	19,5	514	17,5	101	20,0	413
Södra						
Norrland	10,4	736	8,9	219	11,0	517
Bergslagen	5,6	1342	5,4	700	6,3	642
Götaland	4,9	1456	4,6	999	5,5	457

Antal år mellan slutavverkning och förnygring

Den tidsperiod som förflyter mellan det att ett bestånd slutavverkas och att det förnygras brukar kallas hyggesvila (Anon, 2000). Att hyggesvilan bedömts vara viktig att ta reda på beror på att den påverkar tiden det tar för beståndet att nå röjningsstadiet. Om hyggesvilan ökar eller minskar i längd jämfört med vad som var vanligt för den studerade perioden (2003-2005) kommer det totala antalet år mellan avverkning och röjningstillfället också att påverkas. Genom att veta hyggesvilans ökning eller minskning kan man enkelt lägga till eller dra ifrån ett år från tiden mellan avverkning och röjning i planeringsmodellen, och därigenom få en ny, uppdaterad, version av planeringen. Hyggesvilan har därför beräknats för att röjningsplanen enkelt ska gå att anpassa till andra förhållanden än dagsläget, det vill säga en förkortad eller förlängd hyggesvila. De databasfiler som använts vid beräkningarna av hyggesvila var både de med plantskogsröjda och de med ungskogsröjda bestånd för respektive marknadsområde.

Genom att ta skillnaden mellan tidpunkt för avverkning och datum för förnygring har hyggesvilan beräknats beståndvis. Ett medelvärde på hyggesvilan har sedan beräknats för varje marknadsområde. Här nyttjades data för alla de bestånd som hade dessa båda värden inskrivna, eftersom det vid uppdelning i ståndortsindexgrupperna gav samma resultat. Detta innebär att alla ståndortsindex har en ungefär lika lång hyggesvila.

Den längsta hyggesvilan var för granbestånd i Södra Norrland (Tabell 6). Längst hyggesvila för tallbestånden hade Norrbotten (Tabell 7). I bägge typerna av bestånd var hyggesvilan något längre än tre år. Hyggesvilorna var kortast för granbestånd i Götaland samt för tallbestånd i Västerbotten. I bägge fallen var hyggesvilan något kortare än två år. Hyggesvilan för alla marknadsområden är alltså i genomsnitt 1,5 till 3,5 år. Standardavvikelsen är i de flesta fall liten.

Tabell 6. Hyggesvila (år, med olika spridningsmått) för granbestånden i de olika marknadsområdena

	Götaland	Bergslagen	Södra Norrland	Västerbotten	Norrbotten
Medelvärde	1,74	2,36	3,27	2,89	3,19
Standardavvikelse	1,28	1,22	1,32	1,21	2,34
Antal	658	441	93	62	32

Tabell 7. Hyggesvila (år, med olika spridningsmått) för tallbestånden i de olika marknadsområdena

	Götaland	Bergslagen	Södra Norrland	Västerbotten	Norrbotten
Medelvärde	2,14	2,79	3,29	1,62	3,43
Standardavvikelse	1,44	1,55	3,18	1,06	2,92
Antal	214	254	15	21	115

Jämförelse av ett Ståndortsindex över alla marknadsområden

Gruppindelning befanns vara det enklaste sättet att genomföra beräkningarna av medelbeståndsålder samt senare total röjningsareal, men för att se om detta verkligen stämde med verkligheten jämfördes ett par ståndortsindex över landet.

Ett ståndortsindex för gran och ett ståndortsindex för tall jämfördes över flera marknadsområden. Jämförelsen genomfördes för att se om samma ståndortsindex behandlas lika över hela markinnehavet, eller om det finns skillnader. Detta har varit intressant för att se om modellen med gruppindelning kunde ha gjorts på så sätt att man istället lade ihop alla marknadsområden och sedan delade upp dem på ståndortsindex.

För gran valdes ståndortsindex 18 för marknadsområdena Norrbotten, Västerbotten och Södra Norrland och för marknadsområdena Södra Norrland, Bergslagen och Götaland valdes för granbestånden ståndortsindex 24. För tall valdes för marknadsområdena Norrbotten, Västerbotten och Södra Norrland ståndortsindex 18 medan ståndortsindex 22 valdes för Södra Norrland, Bergslagen och Götaland.

Ståndortsindexen valdes utifrån att de skulle finnas med i alla marknadsområden i en relativt hög grad. Då inget ståndortsindex fanns representerat över hela landet delades landet på mitten. För att kunna göra en jämförelse över hela landet har Södra Norrland använts i båda grupperna. Både höjden och antalet år mellan avverkning och röjning jämfördes mellan marknadsområdena.

För granbestånden i den norra delen av landet (Tabell 8), med ståndortsindex 18, varierade åldern vid röjningstillfället mellan 21 och 26 år. Den högsta åldern gällde för Södra Norrland medan den lägsta åldern för röjning gällde för Norrbotten. Höjden på de röjda bestånden var mellan 3 och 4,6 meter. Även här var det Norrbotten som stod för den lägsta siffran och Södra Norrland för den högsta.

Granbestånden i den södra halvan av landet (Tabell 9), med ståndortsindex 24, röjs i Södra Norrland och Bergslagen under det 17:e året efter avverkningen och i Götaland under det 18:e året efter avverkning. Höjden vid röjningstillfället i Södra Norrland är 4,2 meter medan den i Bergslagen och Götaland är 5,1 och 5,3 meter.

Tallbestånden i den norra delen av landet är mer jämna (Tabell 10). De röjs alla under det 25:e eller 26:e året efter avverkningen vid en höjd av 3,8 till 4,3 meters höjd.

Tallbestånden i den södra delen av landet (Tabell 11), med ståndortsindex 22, röjs vid 20 års ålder i alla tre marknadsområdena, Södra Norrland, Bergslagen och Götaland. Höjden på bestånden var i Södra Norrland 4,3 meter, i Bergslagen 5,9 meter och i Götaland 5,2 meter.

Beräkningarna visar att ståndortsindex arton inte behandlats lika i de olika marknadsområdena. För granbestånden har till exempel röjningsinsatsen skett vid olika höjder, framförallt Norrbotten sticker ut som att man röjer redan en meter tidigare än de andra två nordliga marknadsområdena.

Tallbestånden med ståndortsindex 18 har däremot behandlats mer lika i de nordliga marknadsområdena. Vad gäller granbestånden med ståndortsindex 24 kan man se att dessa ligger mer lika, detsamma gäller för de tallbestånd som undersökts med ståndortsindex 22.

Att ett bestånd med samma ståndortsindex röjs vid olika tidpunkter, vid olika åldrar, i olika marknadsområden visar att det inte är möjligt att slå ihop alla marknadsområden och behandla dem som en enhet. Denna skillnad i ålder mellan de olika marknadsområdena visar att varje marknadsområde behöver behandlas som en specifik enhet, vilket medfört att en gruppindelning marknadsområdesvis befanns vara en bättre arbetsmetod. Denna beskrivs närmare i kommande kapitel.

Tabell 8. Antal år mellan slutavverkning och röjning (år) samt höjd vid röjning (m) för granbestånd med ståndortsindex G18

	Norrbotten		Västerbotten		Södra Norrland	
	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)
Medelvärde	21,26	2,96	23,62	4,40	25,98	4,57
Standardavvikelse	8,49	1,98	5,68	1,52	4,82	1,21
Antal	4	4	22	22	9	9

Tabell 9. Antal år mellan slutavverkning och röjning (år) samt höjd (m) vid röjning för granbestånd med ståndortsindex G24

	Södra Norrland		Bergslagen		Götaland	
	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)
Medelvärde	17,66	4,26	17,10	5,13	18,49	5,49
Standardavvikelse	5,54	3,24	3,27	3,02	5,85	1,96
Antal	11	11	65	65	41	41

Tabell 10. Antal år mellan slutavverkning och röjning (år) samt höjd (m) vid röjning för tallbestånd med ståndortsindex T18

	Norrbottnen		Västerbotten		Södra Norrland	
	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)
Medelvärde	25,42	3,80	25,47	3,98	26,22	4,27
Standardavvikelse	5,79	1,60	5,35	1,37	6,69	1,27
Antal	58	58	82	82	31	31

Tabell 11. Antal år mellan slutavverkning och röjning (år) samt höjd vid röjning (m) för Tallbestånd med ståndortsindex T22

	Södra Norrland		Bergslagen		Götaland	
	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)
Medelvärde	20,07	4,26	19,50	5,88	20,44	5,22
Standardavvikelse	4,97	1,58	3,58	4,84	6,08	2,26
Antal	18	18	84	84	70	70

Gruppindelning av datamaterialet med röjda bestånd

Efter att bestånd med felaktiga data tagits bort ur datamaterialet, enligt vad som tidigare beskrivits under rubriken "Röjda bestånd – antal och areal", delades detta in i grupper. Informationen om bonitetsvisande trädslag och ståndortsindex användes till grund vid gruppindelningen.

Syftet med gruppindelningen var att göra det enklare att använda de beräknade röjningsplanerna inom marknadsområdena vid senare eventuella uppdateringar av desamma. Genom en gruppindelning innehållandes flera ståndortsindex skulle uträkningarna för respektive marknadsområde framgent underlättas genom att man snabbt kan söka på ett flertal ståndortsindex istället för att göra sökningar för ett i taget. En sökning över flera ståndortsindex skulle spara antalet sökningar i och med att man kunde göra en sökning för flera ståndortsindex istället för en sökning för varje ståndortsindex som ingick i gruppen. Gruppindelningen syftar framför allt till att ge en högre säkerhet för beräkningarna genom att bestånden då grupperas ihop eftersom bestånd med liknande ståndortsindex torde växa mer likformigt än bestånd med stort avstånd mellan ståndortsindexen. Grupperna har också delats in med hänsyn till att inget enskilt ståndortsindex ska dominera gruppen, och har därför delats in i en grupp med låga ståndortsindex, en med medelhöga ståndortsindex och en med de höga ståndortsindexen i marknadsområdet. I ett par marknadsområden var det rimligt att dela in två mellan-grupper då de hade många bestånd inom detta spann. I och med att få bestånd fanns för respektive ståndortsindex i grupperna med låga respektive höga ståndortsindex, var det framförallt dessa grupper som fick ett större beräkningsunderlag i och med gruppindelningen.

Gruppindelningen skedde genom att materialet med ungskogsröjningar delades upp i två grupper, en med granbestånd och en med tallbestånd.

Histogram gjordes sedan över de ungskogsröjda bestånden för att synliggöra fördelningen av tallbestånd respektive granbestånd på de olika ståndortsindexen. Histogrammen med ståndortsindexen låg sedan som grund för grupperingen. Histogrammen användes för att ingen av grupperna helt skulle domineras av ett enda ståndortsindex. Gruppindelningen kom därför att se olika ut i de olika marknadsområdena. Histogrammen och gruppindelningen baserades på de ungskogsröjda bestånden. De plantskogsröjda bestånden antogs följa samma fördelning som de ungskogsröjda och blev därför indelade i samma grupperingar. Detta antagande gjordes för att de plantskogsröjda bestånden var mycket få till antalet och att ståndortsindex inte borde ändras nämnvärt mellan tid för plantskogsröjning och ungskogsröjning. I de fall där antalet plantskogsröjda bestånd var mycket få till antalet lades alla plantskogsröjda bestånd ihop i en och samma grupp för att få ett bredare underlag för beräkningarna av medelålder som genomförts i arbetet. Detta har gjorts för att få ett större antal bestånd att räkna på så att det statistiska underlaget varit så stort som möjligt. Sammanslagning av de plantskogsröjda beståndsgrupperna har endast skett vid beräkningar i de marknadsområden där ett väldigt litet antal plantskogsröjda bestånd funnits kvar att räkna på efter bortsortering av bestånd med ofullständiga data. Det bredare statistiska underlaget var önskvärt för att få ett medelvärde med en lägre standardavvikelse.

Histogrammen (Figur 6) visar fördelningen av bestånd med olika ståndortsindex i de olika marknadsområdena. I huvudsak har grupperingarna gjorts så att en grupp täcker de lägre ståndortsindexen, en grupp med de mest frekventa ståndortsindexen och en tredje grupp med de ståndortsindex som varit högre än de ståndortsindex som hade högst frekvens i respektive marknadsområde. I några fall har fyra grupper delats in, då två grupper med frekventa ståndortsindex funnits i marknadsområdet.

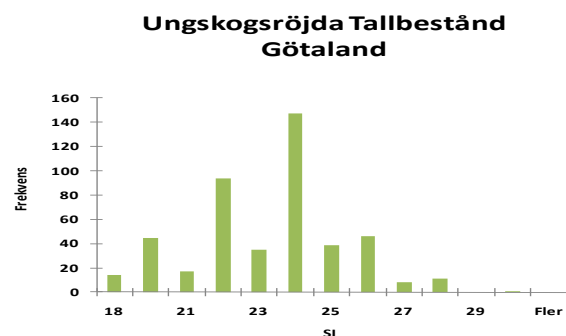
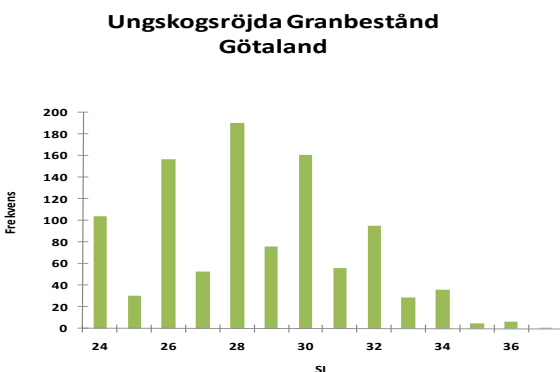
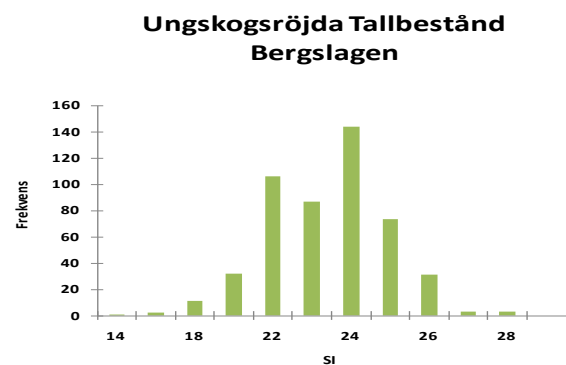
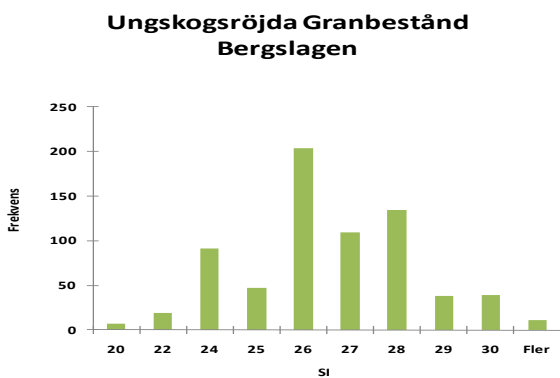
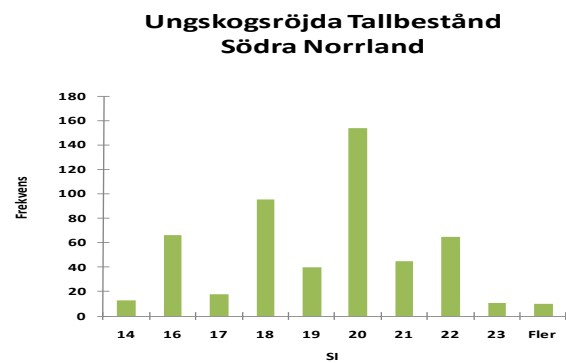
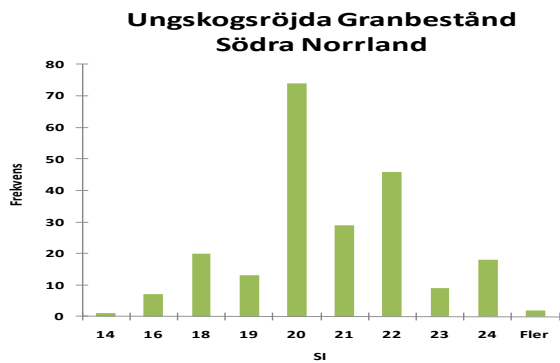
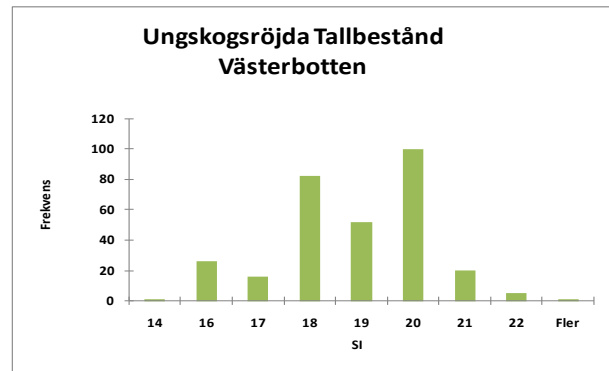
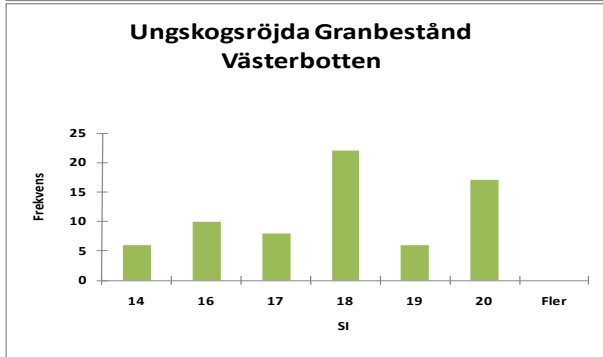
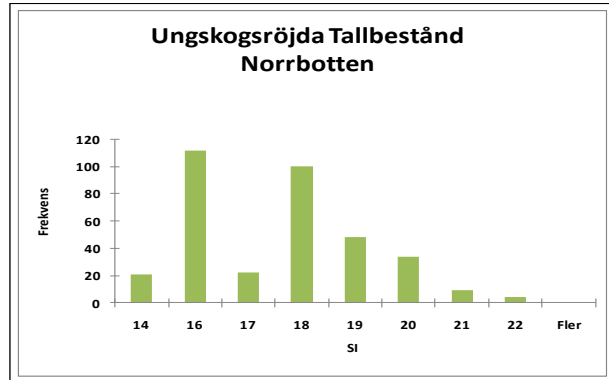
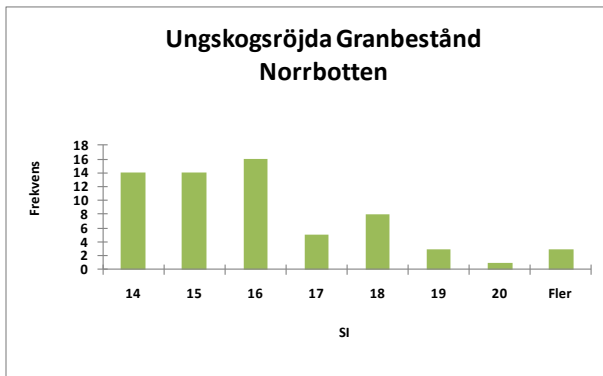
I Norrbotten delades granbestånden in i en grupp med ståndortsindex till och med sexton, och en grupp med bestånd med ett högre SI. Tallbestånden delades in i tre grupper; en med ståndortsindex upp till och med sexton, en med SI 17-18 och en med SI 19 och högre.

I Västerbotten delades granbestånden in i två grupper, en med SI till och med 17 och en med SI högre än 17. Tallbestånden i Västerbotten delades in i tre grupper; en med SI till och med 17, en med SI 18-20 och den sista gruppen med SI 21 eller högre.

I Södra Norrland delades granbestånden in i tre grupper; upp till och med ståndortsindex 19, SI 20-22 samt ståndortsindex 23 och högre. Tallbestånden delades också de upp i tre grupper; den första med ståndortsindex till och med 17, den andra med SI 18-20 och den tredje gruppen med SI 21 och högre.

Granbestånden i Bergslagen delades in i tre grupper; ståndortsindex till och med 25, SI 26-28 samt SI 29 och högre. Tallbestånden delades bara in i två grupper; ståndortsindex upp till och med 23 och SI 24 och högre.

I Götaland delades granbestånden in i fyra grupper; den första med ståndortsindex till och med 25, den andra med SI 26-28, den tredje med SI 29-32 och den sista med ståndortsindex 33 och högre. Tallbestånden i Götaland delades även de in i fyra grupper, den första gruppen med ståndortsindex upp till och med 21, den andra med ståndortsindex 22 och 23, en tredje grupp med ståndortsindex 24 och 25 samt en fjärde grupp med ståndortsindex 26 och högre.



Figur 6. Histogram med fördelningen (antalet) av ungskogsröjda bestånd (y-axeln), på olika ståndortsindex (x-axeln), inom Sveaskogs marknadsområden.

Beräkning av röjningsålder och höjden vid röjningstillfället i de olika marknadsområdena

För var och en av de indelade grupperna beräknades det antal år som passerat mellan avverkningen av beståndet och ungskogsröjning respektive plantskogsröjning. Beräkningen av antalet år mellan slutavverkning och röjning gjordes genom att subtrahera datum för röjning från datum för föryngringsavverkning. Mellanskillnaden mellan dessa båda variabler användes sedan som röjningsålder. Denna beräkning har genomförts separat för varje bestånd i databasen. Samma beräkningssätt användes för både de plantskogsröjda och de ungskogsröjda bestånden. För alla bestånd beräknades även beståndsmedelhöjden. Beräkningarna är uppdelade på gran respektive tallbestånd för att dessa antas växa olikartat.

Höjden vid röjning beräknades framförallt för att få en indikation på om röjningsinstruktionen följs, men även för att se om ståndortsindex hade någon inverkan på vid vilken höjd bestånden röjdes.

Norrbotten

Gran

Plantskogsröjningen inträffade för granbestånden i Norrbotten i medeltal 11,4 år efter avverkning (Tabell 12). Beståndsmedelhöjden var då i genomsnitt 0,9 meter.

Ungskogsröjningen (Tabell 13) för gruppen med ståndortsindex upp till och med 16 utfördes i medeltal 21,7 år efter avverkning. Vid röjningen hade bestånden i medeltal en höjd av 3,2 meter.

I gruppen med ståndortsindex 17 eller högre skedde ungskogsröjningen i medel vid en höjd av 3,4 meter. Medelåldern vid röjning för bestånden i gruppen var 24,2 år, men spridningen var relativt hög. och flertalet bestånden röjdes mellan 14 och 34 år efter slutavverkningstillfället.

Tabell 12. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för granbestånd i Norrbotten

	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	0,9	11,4
Standardavvikelse	0,42	2,80
Antal bestånd	8	8

Tabell 13. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för granbestånd i Norrbotten

	SI -16		SI 17+	
	Höjd(m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,2	21,7	3,4	24,2
Standardavvikelse	1,54	8,69	2,03	10,27
Antal bestånd	28	28	12	12

Tall

I Norrbotten sker plantskogsröjning i tallbestånd med ståndortsindex upp till och med 16 22,9 år efter avverkning, två tredjedelar av bestånden röjdes mellan det 15:e och 30:e året (Tabell 14).

Ungskogsröjningen i dessa bestånd genomfördes under det 27:e året efter avverkning, med 68 procent av bestånden ungskogsröjda mellan 20 och 32 år efter avverkning (Tabell 15). Höjden vid de båda åtgärderna var i medeltal 1,8 respektive 3,8 meter (Tabell 14 och Tabell 15). Vid ungskogsröjningen hade två tredjedelar av bestånden en höjd mellan 1,8 och 5,8 meter.

För gruppen med ståndortsindex 17-18 skedde plantskogsröjningen i medeltal 13,3 år efter avverkning (Tabell 14). Träden hade då en höjd av 1,3 meter. Ungskogsröjningen utfördes i den här gruppen i medeltal 26,6 år efter avverkning och hade då en beståndsmedelhöjd av 3,9 meter (Tabell 15).

Gruppen med de högsta ståndortsindexen, de med ett ståndortsindex 19 eller högre, plantskogsröjdes ungefär 10 år efter avverkning och ungskogsröjdes under det 26:e året efter

genomförd avverkning (Tabell 14 och Tabell 15). Medelhöjden i bestånden var vid åtgärderna 0,8 respektive 4,3 meter (Tabell 14 och Tabell 15)

Tabell 14. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för tallbestånd i Norrbotten

	SI -16		SI 17-18		SI 19+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	1,8	22,9	1,3	13,3	0,8	10,1
Standardavvikelse	1,17	7,2	1,20	4,8	1,09	3,6
Antal bestånd	43	43	18	18	25	25

Tabell 15. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för tallbestånd i Norrbotten

	SI -16		SI 17-18		SI 19+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,8	26,8	3,9	26,6	4,3	25,8
Standardavvikelse	1,95	6,1	1,49	6,8	2,27	8,8
Antal bestånd	70	70	74	74	51	51

Västerbotten

Plantskogsröjning

Gran

De plantskogsröjda granbestånden var totalt endast sex stycken varför någon gruppindelning av dessa inte gjordes. Granbestånden i Västerbotten plantskogsröjdes i medeltal under det 19:e året efter avverkning. De hade då nått en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 2,7 meter (Tabell 16).

Vad gäller de ungskogsröjda granbestånden ungskogsröjdes gruppen med de lägre ståndortsindexen, upp till och med 17, i genomsnitt 22,4 år efter avverkning. Bestånden i gruppen hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 3,3 meter (Tabell 17).

Gruppen med de högre ståndortsindexen, 18 eller högre, ungskogsröjdes istället under det 22:a året efter avverkning, vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 4 meter.

Standardavvikelsen i de bägge grupperna är förhållandevis hög, vilket ger att om man ser till beståndsgrupperingarna kommer grupperna att överlappa varandra. Flertalet bestånd i den första gruppen röjs då 18 till 26 år efter avverkning vid en höjd av 2,2 till 4,3 meter. I den andra gruppen ser vi att flertalet bestånd istället röjs under perioden mellan 16 och 27 år efter avverkning.

Tabell 16. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för gran- och tallbestånd i Västerbotten

	Granbestånd		Tallbestånd	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	2,7	18,4	1,6	17,9
Standardavvikelse	0,78	1,89	1,06	4,86
Antal bestånd	6	6	21	21

Tabell 17. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för granbestånd i Västerbotten

	SI -17		SI 18+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,3	22,4	4,0	21,8
Standardavvikelse	1,04	3,77	1,35	5,08
Antal bestånd	23	23	45	45

Tall

Inte heller tallbestånden i Västerbottens marknadsområde gruppindelades för beräkning av plantskogsröjningsålder då dessa endast var 21 till antalet. För tallbestånden visade sig plantskogsröjningen inträffa vid en höjd av 1,6 meter (Tabell 16). Tallbestånden hade då i medeltal uppnått en ålder av 17 år. Variationen här var för höjderna mellan 0,5 och 2,6 meter. Flertalet bestånd röjdes mellan 13 och 23 år efter avverkningstillfället.

Vad gäller de ungskogsröjda bestånden röjdes gruppen med de lägsta ståndortsindexen ungskogsröjdes under det 30:e året efter avverkning (Tabell 18). Av de ungskogsröjda bestånden i den här gruppen röjdes flertalet mellan 22 och 36 år efter avverkningstillfället. Den genomsnittliga beståndsmedelhöjden var då 3,9 meter, med flertalet bestånd mellan 2,6 och 5,3 meter

Ungskogsröjda bestånd med ståndortsindex 18-20 hade sin åtgärd utförd i medeltal 24,7 år efter avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 4 meter (Tabell 18). I den här gruppen röjdes flertalet bestånd mellan 19,5 och 30 år efter avverkning, och höjden varierade då mellan 2,7 och 5,3 meter.

De högsta ståndortsindexen, de med ett ståndortsindex högre än 21, ungskogsröjdes 24,1 år efter avverkning och hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 3,9 meter, alltså något lägre än

mellan-gruppen (Tabell 18). I den här gruppen hade flertalet bestånd vid röjningen en höjd av mellan 2,7 och 5,1 meter. Röjningsåldern varierade dock något mindre och två tredjedelar av bestånden föll inom intervallet 20 till 28 år.

Standardavvikelsen är rejält högre för åldrarna än för höjderna, särskilt för de bestånd som har ett ståndortsindex lägre än 17.

Tabell 18. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för tallbestånd i Västerbotten

	SI -17		SI 18-20		SI 21+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,9	29,5	4	24,7	3,9	24,1
Standardavvikelse	1,24	6,9	1,26	4,8	1,21	3,9
Antal bestånd	43	43	233	233	26	26

Södra Norrland

Antalet granbestånd i datamaterialet för Södra Norrland som plantskogsröjts var lågt och någon gruppindelning gjordes därför inte av dessa. I genomsnitt plantskogsröjdes bestånden 13,8 år efter avverkning och de hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 1,9 meter (Tabell 19).

Även antalet plantskogsröjda tallbestånd var så lågt att dessa fick bilda en enda grupp. Tallbestånden plantskogsröjdes i medeltal 16,6 år efter avverkning och hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 3,3 meter.

Tabell 19. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för gran- och tallbestånd i Södra Norrland

	Granbestånd		Tallbestånd	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	1,88	13,8	3,3	16,6
Standardavvikelse	1,10	1,80	3,18	3,87
Antal bestånd	16	16	15	15

Gran

De ungskogsröjda bestånden delades däremot upp i grupper. Gruppen med granar med ståndortsindex upp till och med 19 ungskogsröjdes i genomsnitt 25,4 år efter avverkning och hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 2,4 meter (Tabell 20).

Den andra gruppen ungskogsröjdes under det 22:a året efter avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 4,6 meter, och gruppen med de högsta ståndortsindexen ungskogsröjdes vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 5,1 meter i genomsnitt 17,5 år efter avverkning.

Man kan tydligt se att grupperna med högre ståndortsindex når en högre höjd innan det att de ungskogsröjs än vad gruppen med de lägsta ståndortsindexen gör.

Tabell 20. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för granbestånd i Södra Norrland

	SI -19		SI 20-22		SI 23+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	2,4	25,4	4,6	21,9	5,1	17,5
Standardavvikelse	0,99	4,5	1,89	5,4	0,82	5,3
Antal bestånd	17	17	72	72	13	13

Tall

Den första gruppen ungskogsröjdes i genomsnitt 29,3 år efter avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 3,7 meter (Tabell 21). Flertalet bestånd röjdes vid en höjd av mellan 2,5 och 5 meter, och de var då mellan 20 och 38 år.

Gruppen med ståndortsindex 18-20 ungskogsröjdes i genomsnitt 23,5 år efter avverkning och hade då en höjd av 4,3 meter. I den här gruppen röjdes flertalet bestånd vid en höjd av mellan 2,8 och 5,7 meter vid en ålder av mellan 16 och 31 år.

Gruppen med högst ståndortsindex ungskogsröjdes vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 4,2 meter vid en ålder av 19,9 år. Här röjs flertalet bestånd vid en höjd av mellan 2,5 och 5,9 meter, och antalet år som gått sedan avverkningstillfället är mellan 14 och 26.

Tabell 21 Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för tallbestånd i Södra Norrland

	SI -17		SI 18-20		SI 21+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,7	29,3	4,3	23,5	4,2	19,9
Standardavvikelse	1,23	8,8	1,42	6,8	1,66	5,5
Antal bestånd	32	32	91	91	36	36

Bergslagen

Gran

I gruppen med ståndortsindex upp till 25 inföll plantskogsröjningen i genomsnitt 13,1 år efter avverkning (Tabell 22). Höjden vid tidpunkten för plantskogsröjning var 3,5 meter (Tabell 22). Bestånden i den här gruppen har ungskogsröjts 17,1 år efter avverkning vid en beståndsmedelhöjd av 4,2 meter (Tabell 23). För flertalet bestånd var höjden vid ungskogsröjning mellan 2,7 till 5,7 meter. Åldern för flertalet bestånd varierade vid plantskogsröjning mellan 9 och 17 år och vid ungskogsröjning mellan 13 och 21 år.

I mellangruppen, med ståndortsindex mellan 26 och 28, minskar åldern för plantskogsröjning och den sker där i ungefär 12 år efter avverkning (Tabell 23). Även åldern för ungskogsröjningen blir lägre och sker ungefär 16 år efter avverkningsdatumet (Tabell 23). Flertalet bestånd genomgick plantskogsröjning vid en ålder mellan 9 och 15 år, för flertalet ungskogsröjda bestånd var åldern istället mellan 11 och 21 år. I genomsnitt har beståndsmedelhöjden vid plantskogsröjningen varit 2,3 meter och vid ungskogsröjning 4,2 meter (Tabell 22 och Tabell 23). Flertalet plantskogsröjda bestånd hamna inom höjdivervallet 1,4 till 3,2 meter medan flertalet ungskogsröjda hamnar inom intervallet 2,5 till 5,9 meter.

I den tredje gruppen, med ståndortsindex högre än 29, sker plantskogsröjningen i bestånden redan 10,1 år efter avverkning. Bestånden har då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 2 meter (Tabell 22). Åldern för flertalet bestånd är mellan 6 och 14 år vid plantskogsröjningstillfället och höjden varierar mellan 0,9 och 3,1 meter. Ungskogsröjningen sker sedan 13,2 år efter utförd avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 3,9 meter (Tabell 23). För ungskogsröjningarna varierar höjden för flertalet bestånd mellan 2,5 och 5,3 meter och åldern mellan 9 och 17 år.

Vad gäller de olika grupperna kan man se en tydlig trend att bestånd med lägre ståndortsindex plantskogsröjts vid en högre höjd och ålder än de övriga grupperna, samt att både höjd och ålder vid röjningstillfället blir lägre för grupperna med högre ståndortsindex. Denna trend är inte lika tydlig för höjden om man tittar på ungskogsröjningar, men finns fortfarande om man ser till beståndsmedelåldern vid röjningstillfället.

Tabell 22. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för granbestånd i Bergslagen

	SI -25		SI 26-28		SI 29+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	3,5	13,1	2,3	12,1	2,0	10,1
Standardavvikelse	4,22	3,4	0,91	3,2	1,09	4,0
Antal bestånd	33	33	121	121	25	25

Tabell 23. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för granbestånd i Bergslagen

	SI -25		SI 26-28		SI 29+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	4,2	17,1	4,2	16,1	3,9	13,2
Standardavvikelse	1,46	3,6	1,68	4,5	1,38	3,6
Antal bestånd	135	135	340	340	72	72

Tall

I gruppen med de lägre ståndortsindexen skedde plantskogsröjningen under det 13:e året efter avverkningstillfället. Bestånden hade då en medelhöjd på 2 meter (Tabell 24). Flertalet bestånd röjdes vid en höjd av mellan 0,5 och 3,5 meter och vid en ålder av mellan 10 och 16 år. Ungskogsröjningen skedde sedan för den här gruppen i genomsnitt 18,8 år efter avverkning (Tabell 25). Bestånden hade då nått i medeltal en höjd av 4,3 meter. För de ungskogsröjda bestånden i gruppen var variationen för höjden sådan att flertalet bestånd röjdes vid en beståndsmedelhöjd av mellan 2,8 och 5,8 meter. Åldern vid åtgärdens genomförande varierade för flertalet bestånd mellan 15 och 23 år.

Gruppen med de högre ståndortsindexen plantskogsröjdes vid en höjd av 2,2 meter i genomsnitt 12,3 år efter avverkning (Tabell 24). I den här gruppen bestånd röjdes flertalet bestånd vid en höjd av mellan 1 och 3,4 meter och vid en ålder av mellan 9 och 16 år. Ungskogsröjningen skedde för dessa bestånd sedan vid 4,4 meters höjd i genomsnitt 17,6 år efter avverkning. Variationen för höjden var då för flertalet bestånd mellan 2,9 och 5,9 meter och variationen för åldern var mellan 13 och 22 år.

Till skillnad från granbestånden kan man inte se någon trend i vare sig ålder eller höjd vid jämförelse av grupperna.

Tabell 24. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för tallbestånd i Bergslagen

	SI -23		SI 24+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	2,0	12,8	2,2	12,3
Standardavvikelse	1,5	2,9	1,2	3,2
Antal bestånd	128	128	144	144

Tabell 25. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för tallbestånd i Bergslagen

	SI -23		SI 24+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	4,3	18,8	4,4	17,6
Standardavvikelse	1,5	3,9	1,5	4,0
Antal bestånd	239	239	254	254

Götaland

Gran

Gruppen med granbestånd med ståndortsindex upp till och med 25 plantskogsröjs under det 12:e året efter det att de avverkats och har då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 2,7 meter (Tabell 26). Flertalet av de plantskogsröjda bestånden röjs vid en höjd av mellan 1,5 och 3,9 meter 6 till 17 år efter avverkningstillfället. Ungskogsröjningen för gruppen sker sedan vid en beståndsmedelhöjd av 5 meter i genomsnitt 17,7 år efter avverkning (Tabell 27). Flertalet av de ungskogsröjda bestånden röjs vid en höjd av mellan 2,9 och 7,1 meter och vid en ålder av mellan 11 och 24 år.

I gruppen med ståndortsindex mellan 26 och 28 sker plantskogsröjningen i genomsnitt 10,4 år efter avverkningen vid en beståndsmedelhöjd av 2,6 meter (Tabell 26) och ungskogsröjningen sker 16,3 år efter avverkning vid en beståndsmedelhöjd av 5 meter (Tabell 27). Flertalet av bestånden plantskogsröjs vid en ålder av mellan 7 och 13 år och ungskogsröjning sker vid en ålder av mellan 10 och 23 år. Höjden för flertalet bestånd varierar vid plantskogsröjning mellan 1,5 och 3,7 meter, medan den vid ungskogsröjning varierar mellan 2,7 och 7,5 meter.

I gruppen med ståndortsindex mellan 29 och 32 sker plantskogsröjningen ungefär 9 år efter avverkning (Tabell 26). Bestånden hade då en medelhöjd av 2,7 meter. Höjden för flertalet bestånd var vid plantskogsröjningstillfället mellan 0,5 och 4,9 meter. Åldern för flertalet bestånd låg vid plantskogsröjningstillfället mellan 7 och 11 år. Ungskogsröjningen för bestånden i gruppen skedde sedan 15,3 år efter avverkning vid en beståndsmedelhöjd av 5,6 meter (Tabell 27). Flertalet bestånd ungskogsröjdes vid en höjd av 2,8 till 8,4 meter, och en ålder av mellan 9 och 22 år.

I gruppen med ståndortsindex 33 och högre sker plantskogsröjningen i genomsnitt 8,9 år efter avverkningen och ungskogsröjningen 13,3 år efter avverkningstillfället. Flertalet av de plantskogsröjda bestånden röjdes vid en ålder av mellan 6 och 12 år och flertalet bestånd ungskogsröjdes mellan 9 och 18 år. Medelhöjden i bestånden var vid plantskogsröjningen 2,8 meter (Tabell 26) och vid ungskogsröjningen 5,7 meter (Tabell 27). Höjden varierade så att flertalet bestånd plantskogsröjdes vid en höjd av mellan 1,5 och 4,1 meter och att ungskogsröjning skedde vid en höjd av mellan 2,3 och 9,1 meter.

I det här marknadsområdet kan man se att höjden vid röjningstillfället verkar relativt densamma oavsett vilken grupp man studerar, både för plant- och ungskogsröjning. Troligtvis röjer man här bestånden då de uppnått en viss höjd. Man kan dock se en svag trend att bestånd med ett högre ståndortsindex uppnår röjningshöjden tidigare än bestånd med lägre ståndortsindex.

Tabell 26. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för granbestånd i Götaland

	SI -25		SI 26-28		SI 29-32		SI 33+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	2,7	11,6	2,6	10,4	2,7	9,1	2,8	8,9
Standardavvikelse	1,2	4,8	1,1	3,3	2,2	2,1	1,3	2,8
Antal bestånd	41	41	155	155	111	111	20	20

Tabell 27. Höjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för granbestånd i Götaland

	SI -25		SI 26-28		SI 29-32		SI 33+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	5,0	17,7	5,1	16,3	5,6	15,3	5,7	13,3
Standardavvikelse	2,1	6,3	2,4	6,2	2,8	6,2	3,4	4,3
Antal bestånd	91	91	304	304	305	305	49	49

Tall

Plantskogsröjningen skedde i gruppen med ståndortsindex upp till och med 21 i genomsnitt 13,1 år efter avverkning (Tabell 28). Flertalet bestånd röjdes vid en ålder av mellan 9 och 17 år. Den genomsnittliga beståndsmedelhöjden i gruppen var 2,5 meter vid plantskogsröjningen (Tabell 28). Flertalet bestånd röjdes vid 1,5 till 3,5 meters höjd. Ungskogsröjningen genomfördes under det 22:a året efter avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 4 meter i gruppen med lägst ståndortsindex (Tabell 29). Flertalet bestånd hade vid röjningen en ålder av mellan 17 och 26 år och en höjd mellan 1,4 och 6,6 meter.

I gruppen med ståndortsindex 22-23 skedde plantskogsröjningen 12,9 år efter avverkning. Bestånden hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd på 2,1 meter (Tabell 28). Flertalet bestånd röjdes inom höjdivervallet 1,2 till 3 meter och hade då en ålder mellan 9 och 17 år. I den andra gruppen skedde ungskogsröjningen i genomsnitt 20 år efter avverkning vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 5,6 meter (Tabell 29). Mellan det 14:e och det 25:e året efter avverkning hade flertalet bestånd ungskogsröjts vid en höjd av mellan 2,8 och 6,4 meter. Vid röjningstillfället varierade åldern för flertalet bestånd mellan 14 och 26 år.

I gruppen med ståndortsindex 24-25 plantskogsröjdes 10,8 år efter avverkning vid en höjd av 2,3 meter (Tabell 28). Flertalet bestånd var mellan 1,3 och 3,3 meter och de hade en ålder mellan 7 och 15 år vid röjningstillfället. Den tredje gruppen ungskogsröjdes vid en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 5,7 meter 19,2 år efter avverkning (Tabell 29). Åldern vid ungskogsröjning var för flertalet bestånd mellan 13 och 25 år och de hade vid röjningstillfället en höjd av mellan 3,8 och 7,6 meter.

Gruppen med de högsta ståndortsindexen, 26 eller högre, plantskogsröjdes under det 10:e året efter avverkning. Bestånden i gruppen hade då en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 2,8 meter (Tabell 28). Gruppen med de högsta ståndortsindexen ungskogsröjdes under det 17:e året efter avverkning och hade då uppnått en genomsnittlig beståndsmedelhöjd av 7,5 meter (Tabell 29). Under perioden mellan 10 och 23 år efter avverkning hade flertalet bestånden i den här gruppen ungskogsröjts, och de hade då en höjd av mellan 5,3 och 9,7 meter.

För tallbestånden gäller samma sak som för granbestånden, att de olika grupperna röjs vid ungefär samma höjd, men att grupperna med högre ståndortsindex röjs vid en lägre ålder, det vill säga uppnår röjningshöjden tidigare. Undantaget för höjderna är gruppen med de högsta ståndortsindexen vilka ungskogsröjs först vid en relativt hög höjd på 7,5 meter.

Tabell 28. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och plantskogsröjning för tallbestånd i Götaland

	SI -21		SI 22-23		SI 24-25		SI 26+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	2,48	13,1	2,12	12,9	2,34	10,8	2,82	9,9
Standardavvikelse	1,0	3,3	0,89	3,8	1,00	3,6	3,68	3,0
Antal bestånd	22	22	53	53	85	85	36	36

Tabell 29. Höjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för tallbestånd i Götaland

	SI -21		SI 22-23		SI 24-25		SI 26+	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	4,0	21,6	4,6	20,0	5,7	19,2	7,5	16,9
Standardavvikelse	2,6	4,0	1,8	5,8	1,9	5,6	2,2	6,3
Antal bestånd	56	56	98	98	131	131	52	52

Beräkning av ålder vid plantskogsröjning och ungskogsröjning för de bestånd som genomgått båda typerna av röjning

Informationen om hur många bestånd som röjts en gång före ungskogsröjningen användes även till att beräkna en procentsats på hur många bestånd som genomgick minst två röjningar. Denna beräkning genomfördes endast på ungskogsröjda bestånd i Bergslagen och Götaland. De data som låg till grund för beräkningarna var databaserna med registrerade ungskogsröjningar. Att beräkningar inte genomförts på övriga marknadsområden var att information om tidigare åtgärd saknades för de flesta bestånden i dessa databaser.

Medelvärdet av antalet år som förflutit mellan slutavverkning och plantskogsröjning samt ungskogsröjning beräknades. Bestånden jämfördes sedan med de bestånd som inte hade någon plantskogsröjning registrerad.

Bergslagen

I granbestånd med två registrerade röjningar genomfördes plantskogsröjningen 11 år efter slutavverkning och ungskogsröjning 18 år efter slutavverkning (Tabell 30 och Tabell 31). De bestånd som endast genomgått ungskogsröjning röjdes vid en genomsnittlig ålder av 15,8 år.

Tallbestånden med två registrerade röjningar ungskogsröjdes i genomsnitt 19,1 år efter slutavverkning och hade då plantskogsröjts 11,3 år efter slutavverkningstillfället. Höjden vid ungskogsröjningen var nära fem meter. De tallbestånd som endast hade en röjning registrerad ungskogsröjdes 17,2 år efter avverkning vid en höjd av nästan 4 meter.

Tabell 30. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för gran- och tallbestånd i Bergslagen med en utförd röjning registrerad

	Gran		Tall	
	Höjd (m)	Ålder (år)	Höjd (m)	Ålder (år)
Medelvärde	4,1	15,8	3,9	17,2
Standardavvikelse	1,5	4,5	0,2	0,4
Antal bestånd	454	454	288	288

Tabell 31. Beståndsmedelhöjd (m) vid det andra röjningstillfället och antal år mellan slutavverkning och första respektive andra röjningstillfället för gran- och tallbestånd i Bergslagen med två registrerade röjningar.

	År till första röjning		År till andra röjning		Höjd vid andra röjningen	
	Gran	Tall	Gran	Tall	Gran	Tall
Medelvärde	11,3	11,7	18,1	19,1	4,98	4,9
Standardavvikelse	2,5	0,3	3,7	0,5	1,67	0,2
Antal bestånd	180	197	180	197	179	197

Götaland

De tallbestånd som i Götaland har data för två utförda röjningar ungskogsröjts i medeltal 22 år efter avverkning, medan de tallbestånd som ungskogsröjts endast en gång röjts i medeltal 18,3 år efter avverkning (Tabell 32 och Tabell 33). Enligt de data som finns tillgängliga i databasen för ungskogsröjning sker i tallbestånden endast en röjning för två tredjedelar av bestånden, medan två röjningar genomförs på 32 procent av bestånden.

Granbestånden med data för två utförda röjningar ungskogsröjs i medeltal 20 år efter avverkning, medan de bestånd som har data för endast en röjning i medeltal ungskogsröjs 14 år efter avverkning. Av granbestånden är det enligt datamaterialet med ungskogsröjningar 24 procent som röjs två gånger medan de resterande 75 procenten endast har data för en genomförd röjning.

Tabell 32. Beståndsmedelhöjd (m) och antal år mellan slutavverkning och ungskogsröjning för gran- och tallbestånd i Götaland med en utförd röjning registrerad

	<i>Gran</i>		<i>Tall</i>	
	<i>Höjd (m)</i>	<i>Ålder (år)</i>	<i>Höjd (m)</i>	<i>Ålder (år)</i>
Medelvärde	4,8	14,2	5,4	18,3
Standardavvikelse	2,5	4,8	2,3	5,8
Antal	559	559	229	229

Tabell 33. Beståndsmedelhöjd (m) vid det andra röjningstillfället och antal år mellan slutavverkning och första respektive andra röjningstillfället för gran- och tallbestånd i Götaland med två registrerade röjningar.

	<i>År till första röjning</i>		<i>År till andra röjning</i>		<i>Höjd vid andra röjningen</i>	
	<i>Gran</i>	<i>Tall</i>	<i>Gran</i>	<i>Tall</i>	<i>Gran</i>	<i>Tall</i>
Medelvärde	10,1	12,2	20,2	22,0	6,7	5,3
Standardavvikelse	3,2	3,7	5,9	4,5	2,5	2,3
Antal	180	108	180	108	180	108

Bestånd som aldrig röjs

Bestånd röjs inte alltid utan en del gallras direkt, utan föregående röjningsåtgärd. För att få en siffra på hur stor andel av bestånden dessa utgör har blanketter ifyllda vid föryngringsinventeringar använts. Dessa blanketter har studerats på några av lokalkontoren i Bergslagens marknadsområde. De bestånd som gått vidare direkt till gallring har räknats till kategori "ej röjning" och övriga bestånd har räknats till kategori "röjning". Antalet bestånd som gått direkt till gallring dividerades sedan med det totala antalet bestånd om vilka det funnits information i blanketterna. Detta för att få fram en procentsats på hur mycket som gått vidare direkt till gallring.

Vid genomgång av genomförda föryngringsinventeringar återfanns sex fall där beståndet gått direkt från föryngringsinventeringen till gallring. Utöver dessa fanns tre bestånd där viss tveksamhet rådde. I blanketterna för de tveksamma bestånden var skrivet "kan eventuellt stå till första gallring", "eventuellt röj ej nödvändigt" samt "eventuellt röj". Beroende av hur de tre tveksamma bestånden hanteras så är det 6 eller 9 bestånd av 196 som från föryngringsinventeringen går vidare direkt till gallring. Detta innebär att mellan 3 och 4,5 procent av bestånden som föryngringsinventerats aldrig röjts utan istället haft gallring som första beståndsvårdande åtgärd.

Gemensamt för de sex bestånd som gick vidare direkt från föryngringsinventering till gallring är att föryngringen för dessa bestånd verkar ha varit svårare än för övriga bestånd.

Av de sex bestånden är tre stycken tallbestånd med bonitet 23 och 24 vilka har föryngrats under skärm. Ett bestånd är planterat och ett annat är hjälpplanterat efter det att skärmträden tagits ut. Data över stamantal finns bara tillgängligt för två av bestånden och bägge verkar ligga inom den ram som ges för stamantalet i Svealand.

Granbestånden som inte röjs har alla en högre bonitet, 28 och 33. Två av bestånden har hjälpplanterats. Gemensamt för de tre bestånden är att alla har över tretusen stammar per hektar och borde enligt röjningsinstruktionen ha ett röjningsbehov (Tabell 1). Det rekommenderade stamantalet per hektar är i Svealand 2500. Detta kan enligt röjningsinstruktionen överskridas med 500 stammar per hektar. De tre bestånden utan röjningsbehov har stamantal på 3290, 3370 och 4260 stammar per hektar.

Siffrorna på hur många procent som aldrig plantskogsröjs kan jämföras med de beräknade siffrorna för vad det funnits data till att räkna ut två röjningar på i marknadsområdena Bergslagen och Götaland (Tabell 34). Genom att jämföra denna med de siffror skogsvårdsledare angivit (Tabell 35) för röjningsandelen på marknadsområdena kan man se att uppskattningen skiljer sig från databasen i Götaland. Här har man angett att ungefär 80 procent plantskogsröjs medan det i databasen är ungefär 30 procent. Bergslagen har däremot uppskattat andelen som inte plantskogsröjs till ungefär 60 procent vilket stämmer bra med de 66 procent vilka enligt beräkningarna inte plantskogsröjs. Eftersom inga siffror finns att tillgå för de övriga marknadsområdena har de uppskattningar skogsvårdsledarna gjort använts som grund vid beräkningarna.

Tabell 34. De bestånd som haft två röjningar registrerade. Procentandel av bestånden vilka aldrig har genomgått plantskogsröjning

	1 röjning	2 röjningar	Totalt antal	% som aldrig plantröjs
Bergslagen				
granbestånd	454	180	634	72
tallbestånd	288	197	485	60
totalt antal	742	377		66
Götaland				
granbestånd	564	185	749	75
tallbestånd	229	108	337	68
totalt antal	793	293		73

Tabell 35. Andel av skogsmarksarealen inom de respektive marknadsområdena som plantskogsröjs. Då Södra Norrland angett plantröjningsandelen som hektar har detta med hjälp av uppskattning och räkning gentemot avverkningsarealer m.m., beräknats till att bli ungefär 25 procent

	Plantröjnings %
Norrbottnen	70
Västerbottnen	20
Södra Norrland	ca 25
Bergslagen	40-45
Götaland	80

Metod för beräkning av röjningsbehov

För att beräkna vilka arealer som borde ha ett röjningsbehov användes databasfiler med information om avverkade bestånd för varje marknadsområde uppdelade efter bonitetsvisande trädslag.

Bestånden delades först in i samma grupperingar vilka tidigare använts vid beräkning av antalet år mellan avverkning och röjning.

Inom grupperna plockades sedan de år ut som hade ett röjningsbehov i enlighet med tidigare uträknat antal år mellan avverkning och röjning. Hade det till exempel för en grupp passerat 10 år mellan avverkning och röjning användes denna information för att räkna bakåt. Vid denna utsortering av bestånd togs hänsyn till trädslag enligt gruppindelningen, eftersom denna gruppindelning bestämde den beräknade röjningstidpunkten. Det finns däremot inte tydligt i slutresultatet vilka bestånd som kommer från vilken gruppering eller domineras av vilket trädslag eftersom syftet med arbetet varit att beräkna den totala röjningsarealen. I och med att man vid en sökning på avverkade bestånd kan få ett antal direkt utan att veta all information om varje bestånd har detta varit det enklaste tillvägagångssättet.

Först beräknades vilket årtal bestånden som skulle röjas t.ex. år 2010 enligt tidigare beräkningar avverkats, i exemplet år 2000. Att det blir år 2000 beror på att bestånden röjs under det tionde året efter avverkningsåret, det vill säga att mellan tio och elva år har passerat mellan avverkningsstillfället och röjningsstillfället. Detta blir när man räknar på gruppen i exemplet alltså år 2000 för de bestånd som har ett beräknat röjningsbehov under 2010. De bestånd som avverkats under det året plockades således ut och sattes in i en ny databasfil för bestånd med röjningsbehov. Detta utfördes för alla grupper och för de år röjningsplaneringen skulle täcka, 2010-2014. Se exempel nedan (Tabell 36). Året med röjningsbehov räknas inte som ett år i beräkningen eftersom röjning kan ske under vilken del av året som helst, vilket tydliggjorts i tabellen.

Tabell 36. Ett exempel hur data plockats ut

Bakgrund för Bergslagen röjningsbehov granbestånd år 2010	Bestånden med tänkbart röjningsbehov är alltså avverkade;	Antalet bestånd i respektive grupp i databasen med avverkade bestånd avverkade dessa år
SI upp till 25 röjs 17 år efter avverkning	17 år före 2010 = 1993	57
SI 26-28 röjs 16 år efter avverkning	16 år före 2010 = 1994	68
SI 29+ röjs 13 år efter avverkning	13 år före 2010 = 1995	0
		TOTALT: 125 bestånd

För respektive årtal i den nya databasfilen beräknades sedan den totala arealen. Denna areal beräknades genom att lägga ihop arealen för alla bestånd som sorterats in under respektive årtal. Arealerna för varje grupp sammanställdes sedan (Tabell 39) för att åskådliggöra hur det totala röjningsbehovet samt behovet för plantskogsröjning respektive ungskogsröjning ser ut för landet som helhet och för varje marknadsområde för vart och ett av åren.

Bakgrundsinformationen har lagts ihop för alla årtal enligt samma princip, dessa nya "årtalsgrupper" har sedan lagts ihop. Det totala antalet bestånd som delats in under respektive årtal för respektive marknadsområde finns redovisat i (Tabell 39).

Totalt antal granbestånd beräknat enligt metoden (Tabell 36) har sedan lagts ihop med tallbestånden som lagts ihop enligt samma princip (totalt 333 stycken). Det totala antalet beståndet med behov av att ungskogsröjas beräknades således till 458 stycken för året 2010.

Då detta antal bestånd direkt multiplicerats med medelbeståndsarealen för respektive marknadsområde får man den areal som finns redovisad i Tabell 5. I exemplet Bergslagen ger det; $458 * 5,6 = 2565$

Då det i databaserna fanns ett antal procent av bestånden inom respektive marknadsområde som inte hade fullständiga data, de bestånd som tidigare benämns bortfall, vilka det gick att räkna på gjordes en omräkning av arealen där detta bortfall togs i beaktande (Tabell 40). Att antalet bortfallna bestånd togs i beaktande baserades på antagandet av att om ett stort antal bestånd inte gick att räkna med för att de inte hade fullständiga data, och merparten av dessa föll bort på grund av avsaknad av avverkningsår, borde man när man söker på avverkningsdatum inte hitta alla bestånd som faktiskt är avverkade. Efter beräkning av antal bestånd med möjligt röjningsbehov ökades detta antal med det antal bestånd som motsvarade den bortfallsprocent som tidigare beräknats för marknadsområdet utifrån det plantskogs- och ungskogsröjda databasmaterialet. I räkneexemplet Bergslagen ger detta; $458 * (1 / (1 - 0.216)) = 584$

Det antal bestånd som blir resultatet då bortfallet tas i beaktande kommer att bli något högre än det faktiska bortfallet eftersom att hela bortfallet inte berodde på avsaknad av avverkningsdata. Då man använder avverkningsdata till grund hittar man med andra ord fler bestånd än vad man får om man bara tar bestånd med fullständiga data. Att lägga till hela bortfallsprocenten kan därför ge något högt antal bestånd. Detta kompenseras däremot senare i beräkningen då antalet bestånd som aldrig röjs uppskattas som den högre procenten av de två och denna beräkning grundar sig på ett mycket litet urval.

Det beräknade antalet bestånd (584 stycken i räkneexemplet Bergslagen) multiplicerades sedan med medelbeståndsarealen för marknadsområdet (Tabell 5) för att få en total röjningsareal; $584 * 5,6 = 3271$. Denna beräkning har gett det totala röjningsbehovet med hänsyn till bortfallsprocenten (Tabell 40).

Det fanns som tidigare nämnts även bestånd som aldrig röjts. Dessa bestånd togs också med i beräkningarna av slutligt röjningsbehov (Tabell 41). Informationen om dessa bestånd användes genom att ta den procent som aldrig röjdes och subtrahera detta antal bestånd från det totala antalet bestånd med beräknat röjningsbehov. Det antal bestånd som aldrig röjts sattes till 4 procent enligt information från marknadsområde Bergslagen, se tidigare rubrik. I räkneexemplet ger detta; $561 * 5,6 = 3146$.

För plantskogsröjningsarealen subtraherades även de bestånd vilka aldrig genomgått plantskogsröjning (Tabell 40). För vårt räkneexempel Bergslagen ger detta att från de 793 bestånd som kan ha röjningsbehov dras bort både de 4 procent som aldrig röjs och de bestånd som inte genomgår plantskogsröjning, beräkningen blir således; $793 - (793 * (0,04 + 0,6))$.

Den slutliga tabellen med röjningsbehov (Tabell 41) tar hänsyn till de bestånd som antas ha fallit bort, de bestånd som aldrig röjs samt de bestånd vilka enligt uppgift från skogsvårdsledare aldrig genomgår plantskogsröjning.

För både plantskogsröjda och ungskogsröjda bestånd multiplicerades det slutliga antalet bestånd med medelbeståndsarealen för respektive marknadsområde.

Att det slutliga röjningsbehovet inte är uppdelat på gran och tallbestånd beror på att arbetets huvudsyfte ämnat till att ta fram en total röjningsareal, utan hänsyn till trädslag. Hänsyn till beståndens specifika egenskaper har däremot ansetts som en viktig faktor i beräkningarna som lett fram till dessa slutberäkningar och har därför tagits i beaktande i beräkningarna fram till denna punkt. Eftersom det däremot inte finns några skillnader i röjningsmetod mellan de båda typerna av bestånd har dessa slagits ihop och redovisas tillsammans som en total areal med röjningsbehov.

Slutavverkningsareal 1978 till 2005

För att kunna beräkna vilken areal som borde ha ett röjningsbehov under ett bestämt år skapades också databaser med information om avverkningar. Även dessa var uppdelade så att en databasfil fanns för varje marknadsområde.

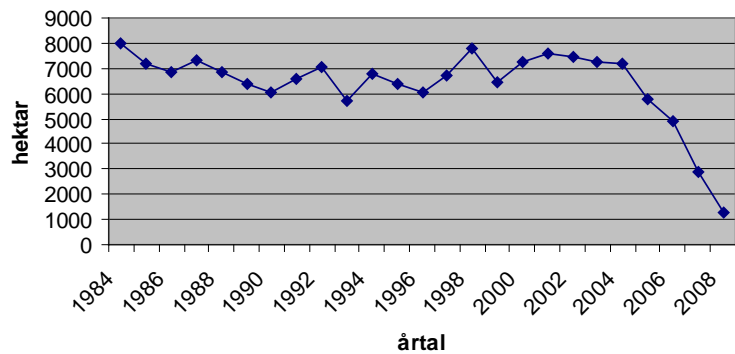
För varje bestånd fanns i databasen information om beståndsnummer, beståndsareal, avverkningsdatum, avverkningsmetod, bonitetsvisande trädslag och ståndortsindex. Dessa databaser utgjorde underlag vid beräkningarna av framtida röjningsbehov. Databasfilerna med avverkade bestånd innehöll information om de bestånd som avverkats under det antal år bakåt i tiden som den högsta beräknade röjningsåldern i varje marknadsområde angivit. Vid beräkningarna av röjningsbehov har antalet bestånd som avverkats det antal år före röjningsåret som beräkningarna för "medelålder vid röjning" för den ståndortsindexgrupperingen i det marknadsområdet använts. Arealerna har däremot inte använts utan istället har medelbeståndsarealerna för de röjda bestånden använts då detta gör att det går att kompensera för bortfallna bestånd genom att använda medelbeståndsarealen och det procentuella antalet bortfallna bestånd. Detta gör det möjligt att använda beräkningsunderlaget även om man inte har all information om exakt vilka bestånd som kan ha ett röjningsbehov. Ur avverkningsdatabasen sorterades endast ett fåtal bestånd bort och då för att de hade annat bonitetsvisande trädslag än gran eller tall.

Den period från vilken data har använts är för Norrbotten 1984-2008, för Västerbotten 1981-2005, för Södra Norrland 1978-2005, för Bergslagen 1988-2005 och för Götaland 1986-2006 (Tabell 37). De arealer som avverkats i varje marknadsområde under hela perioden varierar mellan marknadsområdena och den största arealen avverkades i Norrbotten. Tidsserierna är dock något olika för de olika marknadsområdena beroende av vilken mängd data som behövts bakåt för att kunna beräkna röjningsarealen för åren 2010 till 2014. I Norrbotten börjar tidsserien 1984, i Västerbotten 1981, i Södra Norrland 1978, i Bergslagen 1988 och i Götaland 1986 (Figur 7). I figurerna kan man också se hur avverkningsarealen varierat mellan olika år i respektive marknadsområde. Detta kan vara användbart om man vill leta reda på eventuella framtida röjningstoppar, år då extra stor areal kan vara i behov av röjning.

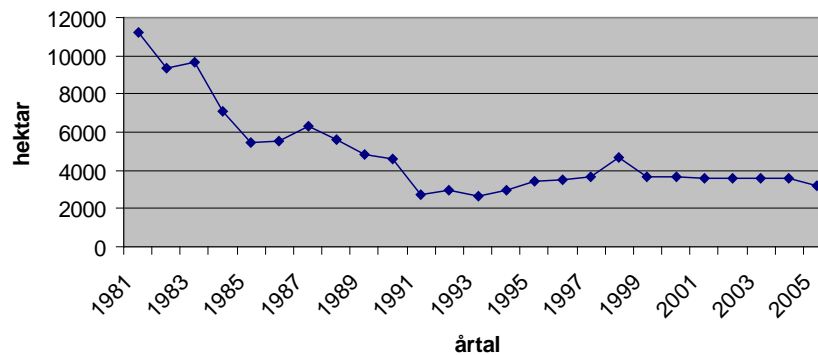
Tabell 37. Avverkade bestånd, antal och area, för de olika marknadsområdena

	Tidsperiod	Antal bestånd	Areal, ha	Medelbeståndsareal
Norrbotten	1984-2008	11075	159755	14,4
Västerbotten	1981-2005	7217	103397	14,3
Södra Norrland	1978-2005	6735	79113	11,8
Bergslagen	1988-2005	11904	59779	5,0
Götaland	1986-2006	11491	44496	3,9

Avverkningsarealer Norrbotten

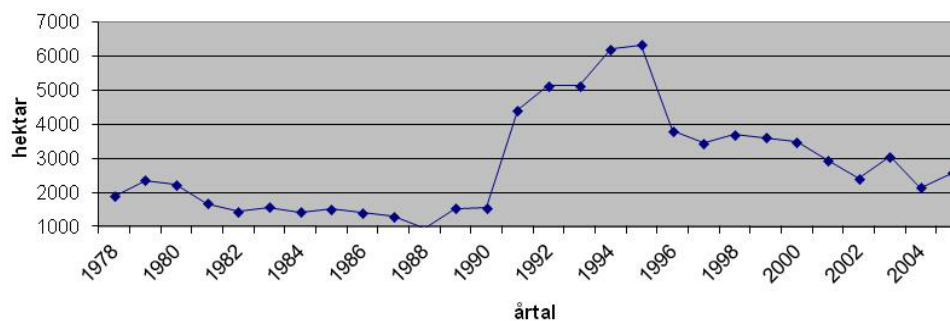


Avverkningsarealer Västerbotten

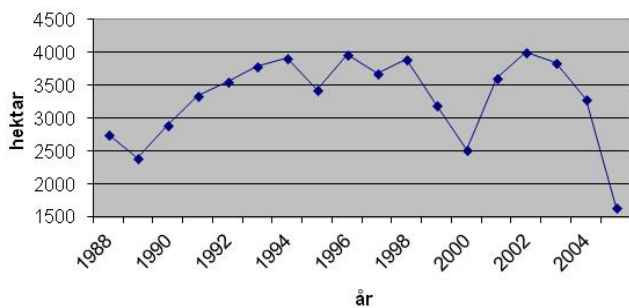


Figur 7. Avverkningsarealer i de olika marknadsområdena för de olika perioderna.

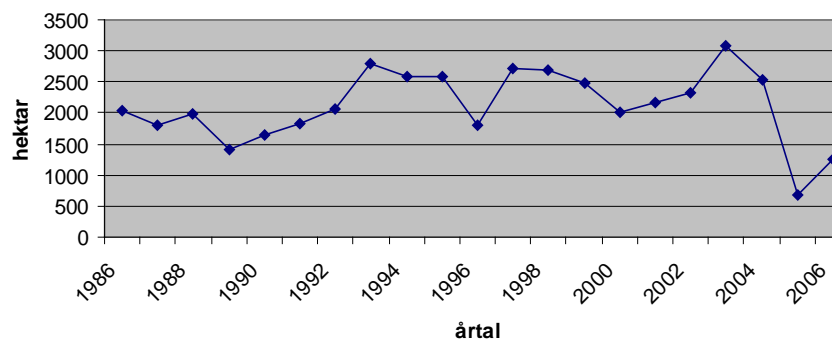
Avverkningsarealer Södra Norrland



Avverkningsarealer Bergslagen



Avverkningsarealer Götaland



Resultat

Röjningsbehovet i Norrbotten

Antalet bestånd med ett beräknat behov av röjning i Norrbotten växlar under perioden mellan 950 och 1100 (Tabell 38). När dessa multipliceras med arealen för medelbeståndet i området ger detta en areal i storleksordningen 18000 till 20700 hektar årligen under perioden 2010-2014 (Tabell 39).

Adderas beräknat bortfall till dessa arealer, blir resultatet en areal på mellan 29000 och 33400 hektar varje år (Tabell 40). Efter justering av dessa beräknade arealer genom att ta bort de bestånd vilka aldrig röjs och de bestånd vilka aldrig genomgår plantskogsröjning kommer således den beräknade röjningsarealen för perioden 2010-2014 att ligga på en areal av mellan 18900 och 22200 hektar varje år (Tabell 41).

Röjningsbehovet i Västerbotten

Antalet bestånd med beräknad röjningstidpunkt under perioden 2010-2014 i Västerbotten varierar mellan 500 och 650 årligen under perioden (Tabell 38). Den totala arealen för dessa bestånd, beräknat utifrån medelbeståndsarealen i marknadsområdet hamnar under perioden 2010-2014 på ungefär 54100 hektar (Tabell 39). Av dessa hektar är det ungefär hälften ungskogsröjning och hälften plantskogsröjning. Detta innebär en areal mellan 9000 och 12500 hektar varje år.

Efter en justering där bortfallet räknats in (Tabell 40) blir arealen högre, totalt kring 12000 och 16300 hektar årligen under perioden 2010-2014.

Då även bestånd som aldrig röjts och bestånd som inte genomgår plantskogsröjning räknats bort (Tabell 41) blir den totala röjningsarealen i Västerbottens marknadsområde mellan 6500 och 8100 hektar årligen under perioden 2010-2014. Största delen av detta är ungskogsröjning.

Röjningsbehovet i Södra Norrland

I Södra Norrland beräknades antalet bestånd med röjningsbehov under den studerade perioden, 2010-2014, att vara mellan 580 och 680 årligen (Tabell 38). Beräknat på basis av detta kan man se att arealen vid multiplikation med medelbeståndsarealen i marknadsområdet under perioden liknar det i Västerbotten (Tabell 39). Totalt är arealen beräknad till ungefär 33300 hektar under perioden 2010-2014. Av dessa är ungefär 20700 hektar plantskogsröjning och 12600 hektar ungskogsröjning. Det årliga arealen är beräknad till mellan 6000 och 7100 hektar.

När också det beräknade bortfallet räknats med blir arealerna högre (Tabell 40), och hamnar på mellan 13900 och 16600 hektar varje år.

Det totala röjningsbehovet (Tabell 41), beräkningen där både bestånd som aldrig röjs och de bestånd vilka aldrig genomgår plantskogsröjning tagits med växlar mellan 5800 och 9900 hektar varje år under perioden 2010-2014.

Röjningsbehovet i Bergslagen

Antalet bestånd i Bergslagens marknadsområde har beräknats till att vara mellan 1200 och 1600 årligen under perioden 2010-2014 (Tabell 38). Vid en multiplikation med den för marknadsområdet beräknade medelbeståndsarealen ger detta en areal på ungefär 36600 hektar under perioden 2010-2014 (Tabell 39). Dessa hektar fördelar sig jämnt mellan plantskogsröjning och ungskogsröjning och den totala årliga arealen hamnar på mellan 6700 och 8700 hektar.

Då bortfallsprocenten tagits i beaktande hamnar röjningsarealerna något högre, till en årlig areal av mellan 8900 och 11500 hektar (Tabell 40). Det är främst arealen plantskogsröjning som ökar i omfattning.

Röjningsarealen i marknadsområdet (Tabell 41), då de bestånd som aldrig röjs och de bestånd som aldrig plantskogsröjs tas med i beräkningarna, är mellan 4700 och 6000 hektar årligen under perioden 2010-2014.

Röjningsbehovet i Götaland

I Götaland beräknas antalet bestånd med röjningsbehov vara mellan 1200 och 1400 årligen under femårsperioden, 2010-2014 (Tabell 38). Detta innebär då det multipliceras med medelbeståndsarealen för marknadsområdet en areal på ungefär 6000 till 6500 hektar årligen under perioden 2010 till 2014 (Tabell 39).

Då också bortfallsprocenten tagits med i beräkningen ökar arealerna markant till att hamna på mellan 7400 och 8200 hektar årligen (Tabell 40).

Det beräknade röjningsbehovet i marknadsområdet, efter det att även de bestånd som aldrig röjs och de bestånd som aldrig plantskogsröjs tagits med i beräkningarna, ligger på någonstans mellan 5100 och 5600 hektar varje år under perioden (Tabell 41).

Tabell 38. Antal bestånd registrerade som slutavverkade med beräknad röjningstidpunkt 2010-2014

	Norrbottnen	Västerbottnen	Södra Norrländ	Bergslagen	Götaland	Totalt
Plantskogsröjning						
2010	574	259	511	793	635	2772
2011	587	290	485	720	690	2772
2012	587	375	334	660	717	2673
2013	643	316	316	809	691	2775
2014	660	350	345	961	698	3014
Ungskogsröjning						
2010	399	251	172	458	602	1882
2011	376	264	191	476	663	1970
2012	421	274	252	543	642	2132
2013	458	217	261	532	640	2108
2014	404	223	332	588	656	2203
Totalt antal						
2010	973	510	683	1251	1237	4654
2011	963	554	676	1196	1353	4742
2012	1008	649	586	1203	1359	4805
2013	1101	533	577	1341	1331	4883
2014	1064	573	677	1549	1354	5217

Tabell 39. Beräknad areal med röjningsbehov i hektar under perioden 2010-2014

	Norrbottnen	Västerbotten	Södra Norrland	Bergslagen	Götaland	Totalt
Plantskogsröjning						
2010	10791	4973	5314	4441	3048	28567
2011	11036	5568	5044	4032	3312	28992
2012	11036	7200	3474	3696	3442	28847
2013	12088	6067	3286	4530	3317	29289
2014	12408	6720	3588	5382	3350	31448
Ungskogsröjning						
2010	7501	4819	1789	2565	2890	19564
2011	7069	5069	1986	2666	3182	19972
2012	7915	5261	2621	3041	3082	21919
2013	8610	4166	2714	2979	3072	21542
2014	7595	4282	3453	3293	3149	21771
Total areal						
2010	18292	9792	7103	7006	5938	48131
2011	18104	10637	7030	6698	6494	48964
2012	18950	12461	6094	6737	6523	50766
2013	20699	10234	6001	7510	6389	50832
2014	20003	11002	7041	8674	6499	53219

Tabell 40. Beräknad areal med röjningsbehov under perioden 2010-2014 då beräknat procentuellt bortfall lagts till enligt beräkningar från registerdata

	Norrbottnen	Västerbotten	Södra Norrland	Bergslagen	Götaland	Totalt
Plantskogsröjning						
2010	16602	6216	10457	6068	3596	42939
2011	16978	6960	9925	5510	3907	43280
2012	16978	9000	6835	5050	4060	41924
2013	18598	7584	6467	6191	3913	42752
2014	19089	8400	7060	7354	3953	45856
Ungskogsröjning						
2010	12889	6656	4928	3271	3873	31618
2011	12146	7001	5472	3400	4266	32285
2012	13599	7266	7220	3879	4131	36095
2013	14795	5755	7478	3800	4118	35945
2014	13050	5914	9512	4200	4221	36897
Total areal						
2010	29491	12872	15385	9340	7469	74557
2011	29124	13961	15397	8910	8173	75565
2012	30577	16266	14055	8929	8191	78018
2013	33392	13339	13944	9991	8031	78697
2014	32139	14314	16572	11554	8173	82752

Tabell 41. Beräknad areal med röjningsbehov under perioden 2010-2014 då bortfallsprocent, aldrig röjda bestånd (4%) och aldrig plantskogsröjda bestånd (Tabell 31) har tagits med i beräkningen. Då Götaland angett att 80% plantskogsröjs och det enligt beräkningar (Tabell 32) är 73% som inte plantskogsröjs har siffran för Götaland satts till att 50% plantskogsröjs.

	Norrbottnen	Västerbottnen	Södra Norrland	Bergslagen	Götaland	Totalt
Plantskogsröjning						
2010	7122	796	1116	1599	1402	12035
2011	7283	891	1059	1452	1524	12209
2012	7283	1152	729	1331	1583	12079
2013	7978	971	690	1631	1526	12796
2014	8189	1075	753	1937	1541	13497
Ungskogsröjning						
2010	12373	6390	4731	3141	3719	30353
2011	11660	6721	5253	3264	4095	30994
2012	13055	6976	6931	3723	3966	34651
2013	14203	5525	7179	3648	3953	34507
2014	12528	5677	9131	4032	4052	35421
Total areal						
2010	19495	7186	5847	4739	5121	42388
2011	18943	7612	6313	4716	5619	43202
2012	20339	8128	7660	5054	5549	46730
2013	22181	6495	7869	5279	5479	47303
2014	20717	6752	9885	5969	5593	48917

Diskussion

Arbetsättet

Arbetet genomfördes till största delen som beräkningar i Excel. Arbetet gick trögt i början innan alla funktioner som kunde underlätta hade hittats. Efter det att bland annat funktionen "Beräknande statistik" hade lokaliserats blev det mer flyt i beräkningarna. Baksidan med att arbeta med Excel var att datafilerna ibland blev oöverskådliga då de täckte mer än dataskärmen. Detta var dock ett mindre problem.

Telefonintervjuerna var till stor hjälp vid arbetet. Framförallt användes de för att kontrollera rimligheten i de olika beräkningarnas resultat. Intervjuerna användes också till att få faktabakgrund till olika detaljer inom arbetet. Att kunna diskutera resultaten och arbetet längs vägen var en stor fördel och gjorde att det kändes tryggare att fortsätta med vidare beräkningar.

Materialet

Inom flera marknadsområden är det antal bestånd där bland annat avverkningsdatum inte finns i registret oväntat högt. Om inget värde skrivits in i databasen sätts i de flesta fall 1899 som avverkningsdatum. I andra fall är det datumet 1901 som använts och i vissa fall har avverkningsdatumet satts till 0. I en del fall kan detta bero på att man köpt in skog från andra markägare (Skogsvårdsledare, 2009), men detta torde inte utgöra hela förklaringen. Bestånden utan avverkningsdatum har för det mesta haft i övrigt relevanta data, men har alltså inte gått att använda vid de beräkningar som gjorts till detta arbete.

Att avverkningsdatum satts till 1899, 1901 eller 0 beror förmodligen på att företaget bytt databassystem ett antal gånger och att de fält som inte haft något ifyllt vid dessa automatiskt fyllts i (Skogsvårdsledare, 2009). En genomgång där alla dessa bestånd söktes fram och där information lades in utifrån den lokala erfarenhet som finns inom marknadsområdet vore värdefullt. Det går säkert i många fall att räkna ut ett avverkningsdatum utifrån befintlig registerålder. Nödvändigheten av att göra detta för bestånd nära en slutavverkning är dock inte så hög, däremot skulle det vara intressant att ha all information ifyllt om de bestånd som genomgått slutavverkning under de senaste 20 åren.

I somliga fall har data inte gått att använda för att avverkningsdatumet blivit satt till efter det att röjningen genomförts. Man kan fundera på om det är skärmar som avverkats, men det framgår inte, och borde ha förts in i databasen som en skärmavverkning eller åtminstone något annat än slutavverkning. Att avverkningsdatum inte skrivits in i databasen är något som absolut behöver förbättras. Då en slutavverkning kräver mänsklig närvaro borde denna inrapportering vara möjlig att göra på rutinmässigt vis i samband med åtgärdens genomförande. Att åldern på bestånden inte stämmer är mindre konstigt då det kan vara svårt att bedöma hur gammal en naturlig föryngring är. Har det däremot föryngrats med plantor borde åldern stämma relativt bra i de fall man inte behövt hjälpplanter. Att åldern inte alltid stämmer kan man se när bestånd på över 100 år plantskogsrojs och liknande. Förmodligen har man glömt att meddela databasen att beståndet är föryngringsavverkat och föryngrat någon gång strax före röjningsåtgärden, men om detta inte förs in i databasen upptäcker den tydligen inte sådana fel automatiskt. Det skulle vara bra om databasen programmerades till att meddela att en plantröjning är omöjlig i ett så gammalt bestånd, eller någon liknande åtgärd.

Föryngringsmetod fanns beskriven i databasen för många av bestånden, huvudsakligen var dock bestånden planterade och det har därför inte tagit någon hänsyn till föryngringsmetod. En studie på föryngringsmetodens inverkan kunde vara intressant att göra om det vid senare tillfälle finns ett större urval bestånd i de olika marknadsområdena som inte är planterade utan föryngrade med t.ex. självsådd eller sådd.

Arbetet med databasen skulle gå att förbättra genom en tydligare instruktion för på vilket sätt de olika typerna av åtgärder ska skrivas in i databasen, samt en uppdatering av medarbetarnas kunskaper om denna så att dessa hanterar databasen på ett korrekt sätt. Instruktionen borde bestå av en kort beskrivning där de olika rutorna och variablerna beskrivs på ett kortfattat och enkelt sätt, så att den som fyller i databasen snabbt kan slå upp och se hur något ska genomföras om han eller hon känner sig osäker.

Det marknadsområde som generellt har ett lägre bortfall på grund av fel i databaserna är Bergslagen. När det gäller plantskogsrojningarna finns däremot bättre data för Götaland. En slutsats som kan dras av detta är att Bergslagen tidigare varit bättre än de är idag, då de bestånd som plantskogsrojs normalt sett är yngre än de som ungskogsrojs. Marknadsområde Götaland har alltså blivit bättre än Bergslagen under de senaste åren.

Det marknadsområde som har sämst data för sina plantskogsröjningar är Norrbotten med bara 8 plantskogsröjda bestånd med fullständiga data. Det visar på att de behöver förbättra sin inrapportering.

Beräkningarna av åldern för plantskogsröjning baseras överlag på ett lägre antal bestånd än beräkningarna för ungskogsröjning. Detta beror till största delen på att datamaterialet varit mindre än det material som funnits för ungskogsröjningarna men också för att många bestånd bland datamaterialet för plantskogsröjningarna inte gått att ha till grund för beräkningarna då de saknat avverkningsdatum.

Att det finns så få bestånd med åtgärden plantskogsröjning registrerad kan bero på att denna röjning tidigare, och ibland även fortfarande, kallats för andra saker såsom lövröjning, enkelställning, plantlövröj, plant och lövröj samt löv och plantröj. Att dessa benämningar fortfarande lever kvar kan man se på de ifyllda förnygringsinventeringsblanketter som nyttjats till grund för delar av det här arbetet. Ett ökat användande av de för företaget definierade termerna för olika åtgärder skulle gynna databasens lättillgänglighet och användarvänlighet samt även dess kvalitet. Att vid uppdateringar av datasystemet eller åtgärdsprogrammets termer borde de tidigare använda termerna uppdateras i databasen och bytas ut mot motsvarande nya termer i den utsträckning detta är möjligt så att inte bestånd blir bortglömda eller omöjliga att söka fram för att de har gamla benämningar på åtgärder.

Det lägre antalet plantskogsröjda bestånd kan också bero på att det inom marknadsområdena finns ett mindre behov av plantskogsröjning och att därför många bestånd får stå till det att det kan genomföras en ungskogsröjning.

Ungskogsröjningarna har i det data som legat till grund för arbetet varit fler till antalet än plantskogsröjningarna inom alla marknadsområden. Detta har gjort att de beräkningar som genomförts med dessa generellt sett har en högre säkerhet.

Datamaterialet som låg till grund för beräkningen av arealen med ett eventuellt röjningsbehov var av bättre kvalitet än de data som låg till grund för beräkningen av vid vilken ålder bestånden röjdes. Till stor del kan detta bero på att bestånd där ett avverkningsdatum saknas aldrig kommer med i databasfilen när utsökningen genomförs efter avverkningsår och ståndortsindex. Det har därför antagits i arbetet att en mängd bestånd med saknat eller felaktigt avverkningsår också har ett röjningsbehov, men att dessa aldrig hittats vid den sökning på avverkningsår som avverkningsdatabasen baseras på; det vill säga att bestånd med saknat avverkningsår inte finns med i det i arbetet undersökta datamaterialet i och med att dessa aldrig återfunnits i Sveaskogs huvuddatabas. I och med det höga bortfallet som av bestånd som inte haft fullständiga data i röjningsdatabaserna kan detta antagande anses rimligt. Om kvaliteten på datamaterialet i Sveaskogs databas förbättras kan man minska behovet av att kompensera för bortfall. Det skulle kunna underlätta framtida beräkningar.

Det material som det här arbetet baseras på har således haft brister, men efter bortsortering kan dessa ändå sägas vara av mindre betydelse. Störst inverkan på resultatet i arbetet har instruktionen att alla bestånd som kan behöva röjas en gång till ska registreras som plantskogsröjning haft, vilket tydligast resulterat i en medelhöjd på plantskogsröjningar kring 3 meter i flera marknadsområden.

Ett problem som skulle kunna åtgärdas på ett långsiktigt vis med lite datorprogrammering är problemet med bestånd som har en negativ höjd eller ålder samt också negativa arealer. Genom att göra det omöjligt att skriva in negativa tal i databasen borde detta kunna bli ett historiskt problem. Ett sätt att åtgärda befintliga fel i databasen kunde vara att söka ut bestånd med negativa höjder och sätta in en särskild höjdinventering eller röjningsinventering på dessa.

Det finns även andra fel i databasens innehåll som kunde vara möjliga att åtgärda genom att sitta och söka igenom den på olika faktorer såsom negativa tillväxter, negativa arealer, saknat bonitetsvisande trädslag och liknande. Detta vore bra om man tog sig tid att söka fram dessa bestånd och att informationen om dem uppdaterades. Kanske att detta kunde vara ett bra sommarjobb för någon med informatik eller IT som bakgrund eller intresse.

De blanketter som fyllts i vid förnygringsinventeringar var av växlande kvalitet. Ibland var de tydligt ifyllda och i andra fall var det mer svårtytt om inventeringen gällde bestånd eller beståndsavdelningar. Enligt dessa blanketter gick endast en liten andel av bestånden vidare direkt till gallring.

Vid avstämning med några av medarbetarna på lokalkontor lät detta för några rimligt och enligt andra lät detta lite lågt, åsikterna varierade mellan lokalkontoren (Skogsvårdsledare 1-5, 2009). I och med att bestånden som inte röjts ofta hjälplanterats kanske dessa bestånd inte alltid röjningsinventeras vidare utan att man har lite bättre koll på dem efter hjälplanteringen.

De bestånd som gått vidare direkt från förnygringsinventering till gallring borde vara möjliga att hitta i dataregistren om de blivit ifyllda med "nästa åtgärd", då skulle man kunna söka fram förnygringsinventerade bestånd med gallring som nästa åtgärd. Detta verkade dock inte vara möjligt i dagsläget. För bestånd där man vid inventering inte riktigt är säker på vilken nästa åtgärd som bör

sättas in borde vara möjliga att registrera med ett "vet ej" i registret för att undvika att de blir "borttappade".

De procentsatser skogsvårdsledarna angett för plantskogsröjning kan skilja sig från verkligheten. Detta gör att de siffror som beräknats vad gäller behovet av plantskogsröjning kan variera gentemot verkligheten. Det finns dock inga bättre siffror att använda sig av än den lokala fälterfarenheten och dessa siffror har därför ansetts vara rimliga att använda till grund.

De bestånd som aldrig röjdes

När det gäller de bestånd som i Bergslagen gått vidare direkt till gallring från förnygringsinventeringen är det oklart om det vid förnygringsinventeringen enbart är huvudstammar som registrerats, eller om också bistämmor är medräknade i det stamantal som angetts för bestånden. Har endast huvudstammar räknats kan stamantalet antas vara högre än det angivna och ett röjningsbehov skulle alltså kunna finnas om man går efter de angivna mallarna. De granbestånd där det angivna stamantalet övergår det för Svealand rekommenderade är inte på något sätt alarmerande mycket över rekommendationen förutsatt att alla stammar räknats in. Har bistämmorna däremot inte räknats kan där trots allt finnas ett röjningsbehov. Det granbestånd som hade över 4000 stammar registrerade i databasen borde dock rimligen ha ett röjningsbehov.

De bestånd som röjdes två gånger

Då ungskogsröjningen är en sista röjning måste alla tidigare röjningar antas vara plantskogsröjningar. Det är dock svårt att veta hur många gånger ett bestånd plantskogsröjts före den röjning som finns registrerad som åtgärden före ungskogsröjningen i och med att det i datamaterialet endast är två röjningstillfällen synliga. Detta gör beräkningarna med de bestånd som röjts två gånger osäkra i och med att de i verkligheten kan ha röjts flera gånger före den sist registrerade röjningen. Det faktum att ett bestånd kan ha plantskogsröjts ett flertal gånger bidrar till att de röjningstidpunkter som beräknats för plantskogsröjning är osäkra, och därmed även röjningsbehovsberäkningarna för plantskogsröjning. Ett sätt att förbättra datamaterialet vore att göra det möjligt att kunna se alla tidigare utförda åtgärder för ett bestånd, möjligen med en omloppstid som tidsbegränsningsperiod.

Jämförelse med ett ståndortsindex

Antalet år som går mellan avverkning och röjning för bestånd med samma ståndortsindex varierar inte särskilt mycket mellan de olika marknadsområdena. Man kan därför säga att skillnaden i antalet år som går mellan avverkning och röjning beror på vilka ståndortsindex som dominerar ett marknadsområde mer än ståndortsindexen i sig. Det kan dock vara så att flertalet ståndortsindex har ett liknande röjningsbehov, och att gruppindelning därmed kan anses fördelaktigt ur praktisk synpunkt då man har färre grupper att ta hänsyn till vid planeringen.

Röjningsålder

En tydlig trend inom vissa marknadsområden är att bestånd med högre ståndortsindex röjs betydligt tidigare än bestånd med lägre ståndortsindex. Bestånden med de högre ståndortsindexen röjs ofta också vid en högre höjd än de bestånd som har ett lägre ståndortsindex. För några av marknadsområdena varierar röjningsåldern mycket lite mellan de två största ståndortsindexgrupperna och man kan därför fundera på om det kunde vara värt att slå ihop dem. Det har dock inte gjorts i detta arbete. Då röjningsåldern baseras på tiden mellan avverkningsstillfället och röjningstillfället kan de anses vara enhetligare än registeråldern som finns registrerad, eftersom avverkningsdatum är mindre utsatt för variationer i hur den bedöms.

Höjden vid röjningstillfället

Den höjd som finns i databaserna har olika ursprung och kan vara både mätt, okulärbedömd och eventuellt uppskriven i databasen med hjälp av tidigare inskrivet data och en uppräkningsformel, beroende på beståndets ålder och tiden som passerat sedan senaste inventering och databasjustering (Skogsvårdsledare 1-5, 2009). Höjderna kan därför inte anses vara hundraprocentigt tillförlitliga, men verkar överlag vara rimliga.

Vad gäller höjderna kan man se att plantskogsröjningar har väldigt skilda beståndsmedelhöjder vid röjningstillfället. Detta beror säkerligen mycket på att alla röjningar före sista röjningen ska föras in i registren som en plantskogsröjning. Ändå har man in Norrbotten enligt beräkningarna en medelhöjd vid röjningstillfället på under en meter. Detta beror säkert på att man följt instruktionerna för plantskogsröjning, men det lämnar öppet för funderingar på vad man registrerat resterande röjningar vilka inte är sista röjning. Ungskogsröjningarna är mer jämna och håller normalt en höjd av mellan 3 och 5 meter vid röjningstillfället. Undantagen är ungskogsröjning av gran i Södra Norrland där gruppen med de lägsta ståndortsindexen röjs redan vid en höjd av 2,4 meter. I Götaland röjs bestånden vid något högre medelhöjd än i det övriga landet med medelhöjder på mellan 4 och 5 meter, med undantaget för de två grupperna av granbestånd med högst ståndortsindex där bestånden röjts vid 5,6 respektive 5,7 meters medelhöjd. Högst höjd vid röjningstillfället hade tallbestånd i Götaland där medelhöjden för gruppen med de högsta ståndortsindexen röjts vid en genomsnittlig medelbeståndshöjd av 7,5 meter. Höjderna för ungskogsröjningen visar en stark tendens till att följa röjningsinstruktionen (Mattsson, 2008), vilket borde visa på att endast slutröjningar registrerats som ungskogsröjning i databaserna. I en del av fallen borde medelhöjderna inte tillåtas vara så höga vid tillfället för slutröjning. Det kan vara så att röjningsåtgärder i avsikt att förbättra sikten vid en gallring, oavsiktligt eller avsiktligt registreras som ungskogsröjning (Skogsvårdsledare, 2009). Det kan därför vara av intresse att informera personalen om att dessa inte bör registreras som ungskogsröjning.

Då den beräknade röjningstidpunkten är ett medel för varje marknadsområde borde det vara möjligt att genom att sätta in en röjningsinventering några år före denna gå att fånga upp fler bestånd med röjningsbehov lite tidigare, och därmed kunna sänka medelvärdet för tiden som förflyter mellan avverkning och röjning på lite längre sikt. Detta kunde vara värt att uppnå ur produktionssynpunkt.

Att höjderna vid röjningstillfället varierar så stort beror säkert till stor del på att allt som är betraktat som en sista röjning registreras som en ungskogsröjning, denna kan alltså komma vid en väldigt låg höjd. Detsamma gäller för den stora spridningen på plantskogsröjningar, där en plantskogsröjning vid 4 meters höjd är direkt orimlig, men om beståndet fortfarande förväntas vara i behov av ytterligare en röjningsåtgärd, finns det inget bra alternativ till plantskogsröjning när det kommer till att följa reglerna för registrering i databasen. Ett sätt att lösa detta problem skulle kunna vara att man kallade alla röjningar mellan plantskogsröjning och sista röjning för ungskogsröjning, men att man sedan kallade den sista röjningen för något annat, exempelvis "slutröjning". Detta skulle öka kvaliteten på beräkningarna och även göra det enklare att se om ett bestånd röjts för sista gången eller om det kanske kan behöva en röjning till.

Röjningsåldern i Norrbotten

De beräknade åldrarna för Norrbotten är relativt höga. Vid samtal med skogsvårdsansvarig framgick att de beräknade åldrarna ligger högre än verkligheten även om hyggesvilan dras bort (Skogsvårdsledare, 2009). De åldrar som verkar rimliga är istället den medelålder man får om åldern tas direkt ur databasen. Hyggesvilan i Norrbotten är dock inte högre än på något annat marknadsområde. I slutändan skiljer det sig inte mer än maximalt två eller tre år om hyggesvilan adderas till databasens beståndsålder och jämför denna med den beräknade åldern. Beräkningarna kan således anses stämma relativt bra.

Röjningsåldern i Västerbotten

I Västerbotten plantskogsröjs tallbestånd och granbestånd vid näst intill samma ålder. Det hade varit intressant att ha ett högre beståndsantal som genomgått plantskogsröjning så att en jämförelse hade kunnat göras mellan gran och tallbestånd. Vad gäller ungskogsröjningen verkar de siffrorna stämma väl överens med verkligheten i marknadsområdet och bör därför kunna användas (Skogsvårdsledare, 2009). Ett större underlag för de lägre ståndortsindexen hade förstås varit önskvärt, men siffrorna anses ändå kunna vara till hjälp för planeringen av röjningsinventering.

Röjningsåldern i Södra Norrland

I Södra Norrland kan man tydligt se att de bestånd som har ett högre ståndortsindex röjs tidigare än de med ett lägre ståndortsindex. Att bestånd med ett högre ståndortsindex röjs efter en kortare tid känns logiskt i och med att de borde växa bättre (Hägglund och Lundmark, 1981). Höjden vid röjning är också högre för bestånden med ett högre ståndortsindex, vilket även det visar på att bestånden växer snabbare.

Enligt skogsvårdsledare för området borde röjningen för de plantskogsröjda tallbestånden ligga på en något lägre ålder (Skogsvårdsledare, 2009). Att den inte gör det utan har hamnat i intervallet kring sexton år efter avverkningsdatum beror antagligen till stor del på att alla ståndortsindex lagts samman i en och samma grupp då det inte funnits tillräckligt data av bra kvalitet avseende plantskogsröjningarna.

Med fler plantskogsröjda bestånd att räkna på hade det gått att dela in i grupper och beräkningarna hade blivit säkrare. Tiden som går mellan avverkning och föryngring är ungefär året kortare för tallbestånden än granbestånden.

Röjningsåldern i Bergslagen

Genom jämförelse av de olika grupperna kan man konstatera att bestånd med ett högre ståndortsindex röjs vid en tidigare ålder än bestånd med ett lägre dito. Detta gäller för både plantskogsröjning och ungskogsröjning. Mellan gruppen med de lägsta ståndortsindexen och den andra ståndortsindexgruppen är skillnaden bara något eller ett par år, medan skillnaden från mellangruppen upp till den tredje gruppen är ungefär tre år.

Röjningsåldern i Götaland

De resultat som gått att få fram på plantskogsröjningarna har brister eftersom det inte funnits särskilt mycket data.

De olika ståndortsindexen röjs vid ungefär samma höjd, men man kan observera en tydlig tendens till att bestånd med högre ståndortsindex röjs vid en tidigare tidpunkt än de bestånd som har ett lägre ståndortsindex. Detta gäller för både plantskogsröjningen och ungskogsröjningen. Denna trend kan observeras hos både tallbestånden och granbestånden.

Resultatet tyder på att man följer den instruktion Sveaskog satt upp, vilken säger att bestånden ska röjas vid en särskild höjd, relativt väl, men då medelvärdet på de röjda bestånden ligger väldigt nära den rekommenderade höjden för röjning kan man anta att många av bestånden röjs då de passerat denna höjd och således borde röjningen generellt ske något tidigare. Att bestånd med ett högre ståndortsindex når denna höjd tidigare än de med ett lägre ståndortsindex förefaller rimligt (Hägglund och Lundmark, 1987).

Röjningsbehovet

Den areal som är beräknad genom att multiplicera antalet bestånd med röjningsbehov (Tabell 38) med medelbeståndsarealen för de respektive marknadsområdena (Tabell 39) stämmer relativt väl överens med den information som ekonomisystemet (Bilaga 1) redovisar om de arealer som röjts de senaste åren. Här kan man dock anta att de beräknade arealerna (Tabell 39) är lite lägre än det verkliga behovet då det i beräkningarna av röjningsåldrarna fanns ett stort antal bestånd vilka saknade ett avverkningsdatum.

I och med att ett stort bortfall funnits vid uträkningen av röjningsåldrarna antogs att det fanns ett antal bestånd som inte var synliga i datamaterialet med avverkningar. Därför togs en andra tabell med röjningsarealer fram (Tabell 40). Att lägga till bortfallet är rimligt i och med hur stort detta var vid beräkningarna av röjningsåldrarna. Om bortfallet av bestånd stämmer över alla år kommer den nya beräknade arealen stämma relativt bra.

Det kan vara så att en del bestånd som satts upp för röjning under exempelvis 2010 egentligen borde röjts redan 2009, eller kanske skulle kunna vänta till 2011. Beräkningarna anses trots detta vara relativt säkra i och med att tabellerna är menade att ge en fingervisning om hur stort röjningsbehovet beräknas vara, inte exakt vilken areal som ska röjas.

Min bedömning är att det reella behovet ligger någonstans mitt emellan då de bestånd som saknat årtal vid uträkningarna av grunddatamaterialet i många fall avverkats längre tillbaka i tiden än de bestånd som borde röjas nu. Det reella röjningsbehovet torde ligga någonstans mellan den direkt beräknade arealen (Tabell 39) och den areal som är beräknad efter att ha räknat med bestånd som kan finnas i databasen men inte kommit med i uträkningarna därför att de saknat avverkningsår. För att hitta de bestånd som inte har ett avverkningsdatum i databasen bör man komplettera uträkningar i densamma genom att söka på variabler såsom beståndsålder och höjd, något som redan görs på marknadsområdena.

Det beräknade behovet av plantskogsröjning i där bortfallsprocenten adderats kan antas ligga över eller mycket över det reella behovet då detta är något som det funnits mycket lite data om, både tidigare utförda plantskogsröjningar och plantskogsröjda arealer enligt ekonomisystemet. De arealer som beräknats ha röjningsbehov framöver kan således antas vara mycket över vad som faktiskt bör ha ett röjningsbehov, och detta beror huvudsakligen på att så många av de plantskogsröjda bestånden i databasunderlaget saknade data.

Röjningsarealen som räknats ut efter justeringar, där de bestånd som aldrig röjs dragits ifrån (Tabell 41) verkar dock rimlig i större delen av landet. Denna areal ligger relativt nära den areal som enligt ekonomisystemet röjts de senaste åren, men den beräknade arealen är aningen högre. Detta skulle tyda på att man röjer någorlunda rätt arealer, men att man generellt borde öka arealerna något. Ekonomisystemets information har använts som referensnivå då ekonomisystemet innehar information om de röjningsarealer man på företaget betalat för röjningsåtgärd på har det antagits att dessa arealer överensstämmer med vad som verkligen röjts.

Då arealerna skiljer sig åt om man ser till materialet med de ungskogsröjda bestånden (Tabell 5) och de avverkade bestånden (Tabell 37) kan detta såklart påverka resultatet. Intressant är att de bestånd som är ungskogsröjda under perioden 2003-2005 har en högre medelbeståndsareal än de avverkade bestånden under perioderna som studerats i arbetet. Detta trots att de bestånd som röjdes under perioden 2003-2005 rimligen borde avverkats någon gång efter 1980.

Vad gäller medelbeståndsarealerna har dessa ändrats över tiden, och skillnader har kunnat observeras mellan materialet i röjningsdatabasen och avverkningsdatabasen. Att beräkna någon historisk medelbeståndsareal har däremot påbjudit svårigheter då en avgränsning av historiska tidsperioder hade varit nödvändig för att få ett bra data på detta. De historiska arealerna har heller inte ansetts påverka röjningsbehovet i beräkningarna då det slutliga röjningsbehovet är baserat på beståndsantal snarare än beståndsareal, just i och med dessa historiska förändringar i medelbeståndsareal. En framtida förändring av medelbeståndsarealen i ett eller flera marknadsområden kommer dock att påverka slutberäkningen och justeringar för medelbeståndsareal behöver i sådana fall genomföras.

Röjningsbehovet i Norrbotten

Norrbottens beräknade röjningsbehov ligger mycket över vad som enligt ekonomisystemet röjts de senaste åren (Tabell 39 och Bilaga 1). Det har inom Norrbotten funnits få bestånd registrerade i de använda databaserna, särskilt vad gäller plantskogsröjning. En större areal än den som finns att tillgå i databasen kan ha röjts och lagts in som lövröjning eller något liknande. Detta vore troligt sett till data

för antalet registrerade lövröjningar i Figur 2 där man kan se att Norrbotten och Västerbotten är de marknadsområden som fortfarande registrerar relativt många bestånd under denna typ av röjning. Det kan också vara så att man ligger efter med att registrera genomförda röjningar i datasystemet. Detta skulle göra siffrorna för marknadsområdet mindre tillförlitliga.

Röjningsbehovet kan säkerligen vara högre än vad som röjts de senaste fem åren, men frågan är om det är så högt som beräknats i det här arbetet. Det vore rimligt att man röjde någonstans i närheten av vad som behövs redan idag, att det enligt beräkningarna skulle behöva röjas närmare det tredubbla tyder på att något är fel i den bakgrundsdata som använts. Det kan vara så att fler bestånd än vad som är räknat med går vidare direkt till gallring utan att först röjas. Det kan också vara så att bestånden ännu inte registrerats in i databasen, eller att en hög andel fel i databasen för marknadsområdet bidragit till en kompensation för bortfallna bestånd som är utom de proportioner marknadsområdet borde ha.

Röjningsbehovet i Västerbotten

Röjningsbehovet i Västerbotten beräknades då antalet bestånd med röjningsbehov (Tabell 38) multiplicerades med medelbeståndsarealen till att vara mellan 9700 och 12500 hektar varje år (Tabell 39). Röjningsbehovet beräknades, då bortfallet lagts till och sedan de bestånd som aldrig röjs och de bestånd som aldrig plantskogsröjs dragits av, till att vara mellan 6500 och 8100 hektar årligen (Tabell 41). Detta går att jämföra med den areal som är registrerad i ekonomisystemet vilket redovisar att man röjt mellan 5000 och 7000 hektar (Bilaga 1). Detta tyder på att man i Västerbotten ligger bra till med röjningarna och röjer ungefär som man ska. Det visar också på att beräkningarna i det här arbetet ligger nära verkligheten.

Generellt kan man dock säga att röjningsbehovet under perioden 2010-2014 kommer att öka något gentemot tidigare period.

Röjningsbehovet i Södra Norrland

I Södra Norrland får man när man lagt till bortfall och dragit ifrån de bestånd som aldrig röjs (Tabell 41) en areal med röjningsbehov under perioden 2010 till 2014 på mellan 5800 och 9900 hektar årligen. Denna areal skiljer sig något från de mellan 4000 och 6000 hektar som röjts årligen enligt ekonomisystemet (Bilaga 1). Särskilt ungskogsröjningen verkar stabilisera sig kring mellan 4000 och 5000 hektar årligen, vilket är något mer än de arealer som finns registrerade i ekonomisystemet. Den beräknade plantskogsröjningsarealen är den som skiljer sig mest från ekonomisystemets information då det enligt beräkningarna skulle behöva plantskogsröjas ungefär dubbelt så mycket mot vad som tidigare gjorts. Från mellan 20 och 1600 hektar röjda under perioden 2003-2005 visar beräkningarna på ett röjningsbehov på mellan omkring 700-1100 hektar årligen under perioden 2010-2014. Detta kan bero på att det under tidigt 1990-tal avverkats en högre areal än vad som varit normalt i området. Inom marknadsområdet bör man därför undersöka om man idag plantskogsröjer en tillräckligt stor areal.

Röjningsbehovet i Bergslagen

Om man jämför arealerna med beräknat röjningsbehov då bestånd som fallit bort lagts till och bestånd som aldrig röjts eller plantskogsröjts dragits bort (Tabell 41) med arealerna som röjts enligt utdrag ur ekonomisystemet (Bilaga 1) ser man att arealerna i beräkningarna ligger nära de arealer som röjts de senaste åren. Detta gäller både plantskogsröjningen där både de beräknade arealerna och de arealer som registrerats i ekonomisystemet ligger kring mellan 1000 och 2000 hektar årligen. Vad gäller ungskogsröjningen ligger både den beräknade arealen med röjningsbehov (Tabell 41) och den areal som röjts enligt ekonomisystemet (Bilaga 1) stabilt på mellan 3000 och 4000 hektar årligen. Detta visar på att marknadsområdet röjer i närheten av den areal de skulle behöva röja enligt beräkningarna.

Röjningsbehovet i Götaland

Det beräknade röjningsbehovet (Tabell 41) i Götaland ligger relativt nära den areal som röjts de senaste åren (Bilaga 1). Plantskogsröjningarna ligger stabilt på mellan 1400 och 1600 hektar årligen enligt beräkningarna och enligt ekonomisystemet på mellan 1000 och 1600 hektar årligen. Vad gäller ungskogsröjningar har marknadsområdet även där en god överensstämmelse mellan ekonomisystemets siffror på mellan 3000 och 5000 hektar årligen och det beräknade röjningsbehovet på mellan 3700 och 4100 hektar årligen. I Götaland röjer man alltså enligt vad beräkningarna visar på den areal som har ett röjningsbehov.

Diskussionssammanfattning

Huvudsyftet med det här arbetet var att ge en överskådlig uppskattning av röjningsbehovet, något som genomförts.

Ståndortsindex och beståndsmedelhöjd har i arbetet antagits vara avgörande för vid vilken tidpunkt det röjs och efter att gruppindelning enligt ståndortsindex genomförts beräknades röjningsåldern för alla grupperingar. Utifrån dessa beräknades sedan en röjningsareal.

Arbetsmetoden för beräkningen av röjningsareal var relativt tidskrävande, men kommer att vara lättare i framtiden i och med att röjningsåldern är fastställd och kan användas åtminstone ett par planeringsperioder framöver, eller till det att en större förändring i skötseln eller beståndsarealerna, alternativt bättre data finns att tillgå. Det kunde däremot underlätta ytterligare om något slags dataprogram utvecklades som genomförde sökningar i databaserna och visade bestånd med potentiellt röjningsbehov på en beståndskarta. Beräkningen av beståndsmedelåldern vid röjningstillfället var det arbetsmoment som tog mest tid, men att arbeta i Excel var ett bra tillvägagångssätt eftersom författaren hade tidigare erfarenhet av arbete i programmet.

Beståndsmedelåldern vid röjningstillfället kommer förhoppningsvis att bli användbara för personalen inom företaget då de vill genomföra sökningar i databaserna på egen hand.

Antagandet att det förelegat ett röjningsbehov vid genomförandet av röjningarna anser jag vara rimligt i och med att röjningsbehovet enligt röjningsinstruktionen är fastslaget vid röjningsinventering eller redan vid föryngringsinventering, vilka båda sker före röjningstillfället. Däremot kan man fråga sig huruvida röjningen skett vid den för beståndets utveckling bästa tidpunkten, eller om de kunde ha röjts tidigare. En avsaknad eller försenad röjningsinventering skulle kunna bidra till att bestånd röjs senare än vad som vore rimligt enligt röjningsinstruktionen, eller kanske glöms bort fel. Det är med andra ord viktigt att denna åtgärd genomförs som planerat, då den annars kan påverka beståndet negativt. Om bestånden borde ha genomgått en röjning tidigare än det datum då de har röjts kommer detta leda till att beräknade beståndsmedelåldrar ligger högre än vad de borde. En utvärdering om huruvida det röjs i rätt tid eller inte kunde därför vara intressant att genomföra. Eftersom röjningsinstruktionen är något diffus när den säger att plantskogsrojning ska ske kring 1 meter, men samtidigt att alla röjningar som inte är en sista röjning ska betraktas som plantskogsrojning, går det att säga som följer; De marknadsområden som har en höjd vid plantskogsrojning på omkring metern, har följt meterangivelserna i instruktionen, medan de marknadsområden som har en höjd för plantskogsrojning som är tämligen hög, har följt instruktionen om att allt som inte är en sista röjning ska registreras som plantskogsrojning. Det kunde därför vara intressant att ha en kategori "mitten mellan-røjning" för de bestånd som synbart hanteras olika inom de olika marknadsområdena.

Hyggesvilan har generellt sett gått mot att bli kortare (Skogsvårdsledare, 2009). Detta kan komma att påverka framtida användning av de beräknade röjningsåldrarna genom att en kortare hyggesvila skulle minska tiden det tar för ett bestånd att växa in i ett röjningsbehov. Framförallt kommer detta att synas när de bestånd som avverksats under perioden strax före 2010, då hyggesvilorna redan varit kortare (Skogsvårdsledare, 2009), kommer upp i röjningsålder. Dessa bestånd kommer på grund av den kortare hyggesvilan att uppnå röjningsstadiet något tidigare än de bestånd på vilka beståndsmedelåldern beräknats. Detta är något man bör tänka på vid användning av de beräknade beståndsmedelåldrarna.

Kvaliteten på Sveaskogs beståndsregister skulle kunna förbättras genom att tydligt klargöra för personalen hur data ska skrivas in i registret. Det finns ett behov av att tydligt beskriva för personalen hur insamlade data, som exempelvis stamantal, ska skrivas in i beståndsdaten efter en inventering. Det blir en stor skillnad i stamantal mellan bestånd där bistammar och røjstammar redovisats och där de inte redovisats. Man borde också kontrollera att entreprenörens siffror på kvarvarande stammar efter röjning stämmer, så att den inte schablonartat inrapporteras som densamma som angavs vid beställningen av röjningstjänsten.

I en del fall har man skrivit in en röjning med en beståndsmedelhöjd av mindre än en meter såsom en ungskogsrojning. Detta kan bero på att man tycker att beståndet i och med denna röjning kommer att vara färdigröjt. Risken med detta kan vara att ett bestånd skrivs in som ungskogsrojt trots att det inte är färdigröjt och att beståndet sedan inte kan hittas i databasen då man söker efter bestånd. Det skulle vara bra om det fanns en gemensam instruktion som beskrev när ett bestånd ska registreras som plantskogsrojt respektive ungskogsrojt, och att denna instruktion följdes på lokal nivå. Denna instruktion borde överensstämma med de röjningsinstruktioner som finns där plantskogsrojning gäller för bestånd av en viss beståndsmedelhöjd och ungskogsrojning för bestånd med en högre beståndsmedelhöjd.

En genomgång på marknadsområdena av hur man ska hantera registret i största allmänhet skulle vara bra då personalen i en del fall tycker det är krångligt att använda sig av systemet (Skogsvårdsledare, 2009). Skulle registret vara enklare att använda skulle det också bli mer

användbart i personalens arbete än det är idag. Det finns också en risk att man inte rapporterar in i systemet om man tycker att det är för krångligt. Att överföra arbetet till nyanställd personal blir då svårare, vilket kan göra att effektiviteten i arbetet som helhet inom röjning på marknadsområdet blir nedsatt.

Eftersom röjning verkar hanteras olika inom de olika marknadsområdena, och kanske olika även beroende på vilken personal som bedömer röjningsbehovet i fält, behövs tydliga beskrivningar av hur röjning ska bedömas och instruktioner hur dessa bedömningar bör genomföras. Det behövs också tydligare beskrivningar och instruktioner om hur beståndsdata ska skrivas in i databaserna. Det är viktigt att alla lokalkontor blir uppmärksammade på vikten av att data är korrekt och går att jämföra mellan marknadsområdena. En av rekommendationerna utifrån det här arbetet är därför att se över de rutiner man har vad gäller data inom Sveaskog.

Slutsatser

Arbetets syfte var att fastställa röjningsbehovet över Sveaskogs innehav under perioden 2010 till 2014. Röjningsbehovet under denna period ligger på vad som tidigare varit normalt eller något över. Framförallt plantskogsröjningen och röjningen i de nordliga marknadsområdena kan behöva öka i omfattning. Som helhet kan man säga att röjningsrutinerna bör ses över. Vad gäller de databaser företaget använder borde dessa ses över och förbättras vad gäller datakvalitet. En sådan genomgång skulle underlätta undersökningar liknande detta arbete framgent. Framförallt rutinerna för datarapportering i databaserna borde ses över, förenklas och homogeniseras över alla marknadsområden för att kunna säkerställa en hög kvalitet på dessa data och öka av systemets användarvänlighet i framtiden.

Referenser

Muntliga referenser

Skogsvårdsledare, Sveaskog AB, Telefonkontakt juli 2009
Skogsvårdsledare 1, Sveaskog AB, Telefonkontakt juli 2009
Skogsvårdsledare 2, Sveaskog AB, Telefonkontakt juli 2009
Skogsvårdsledare 3, Sveaskog AB, Mejlkontakt juli 2009
Skogsvårdsledare 4, Sveaskog AB, Mejlkontakt juli 2009
Skogsvårdsledare 5, Sveaskog AB, Telefonkontakt juli 2009
Sahlén, Kenneth, (2010), mejlkontakt 2010

Skriftliga referenser

Anon., (2000), Skogencyklopedin, Borås: Sveriges skogsvårdsförbund
Bergkvist, I., Glöde, D., (2004), Stråkröjning – en metod med stor potential, Resultat från Skogforsk nr 3 2004
Boström, C., Yagüe Ballester, M. J., Hernando Lara, C., Planelles, R., Buffoni, A., Jappiot, M., San Miguel Ayanz, J., (planned for publishing 2011), EU-Fire-Smart project - Technical Report Work Package 2, [Will be available online at; www.firesmart-project.eu]
Dretzke, B. J., (2009), Statistics with Microsoft Excel, 4.ed., Upper Saddle River: Pearson Education Inc.
Fahlvik, N., (2005), Aspects of precommercial thinning in heterogeneous forests in southern Sweden, Doctoral thesis, Alnarp: Swedish university of agricultural sciences
Hallsby, G., (2007), Nya tiders skog, Värnamo: LRF Skogsägarna
Henriksen, H. A., (1988), Skoven og dens dyrkning, Köpenhamn: Dansk Skovforening
Hoffman Jr, B. F., (1987), Precommercial thinning – It is less costly to cut and pile unmerchantable trees before thinning merchantable ones, Journal of forestry march 1987
Håkansson, M., Larsson, M., (1998), Skogsbrukets ekonomi, Södertälje: Jordbrukstekniska institutet och LTs förlag
Hägglund, B., Lundmark, J-E, (1987), Handledning i bonitering - Bonitering del 1 – Definitioner och anvisningar, Jönköping: Skogsstyrelsen
Hägglund, B., Lundmark, J-E, (1987), Handledning i bonitering - Bonitering del 2 – Diagram och tabeller, Jönköping: Skogsstyrelsen
Hägglund, B., Lundmark, J-E, (1987), Handledning i bonitering - Bonitering del 3 – Markvegetationstyper – Skogsflora, Jönköping: Skogsstyrelsen
Karlsson, H., Lundmark, J-E., Sundkvist, H., Wahlgren, B., Jacobsson, J., Johansson, O., (1997), Röjningshandbok – virkeskvalité – ståndortsanpassning – naturvård, Assi Domän Skog & Trä Kunskap Direkt, Hemsida., [Online], Kunskap Direkt – Röjning, Tillgänglig: www.skogforsk.se/KunskapDirekt, [2009-04-20]
Lavsund, (2003), Skogsskötsel och älgskador i tallungskog, Resultat från Skogforsk Nr 6 2003
Mattsson, S., (2008), Instruktion för röjning, Sveaskog
Mattsson, S., (2009), Utskrift från ekonomisystemet med genomförda röjningar 2003-2008
Mellanskog Skogsägarna, (2007), Mellanskogstandard
Normark, E., (2007), Holmen skog – Riktlinjer för uthålligt skogsbruk, Ödeshög: AB Danagårds Grafiska
Norra Skogsägarna, (2006a), Röjningsinstruktion, Umeå: Norra Skogsägarna
Norra Skogsägarna, (2006b), Röjning – en investering för framtiden
Pettersson, B., (1999), Grönare skog, 3:e upplagan, Jönköping: Skogsstyrelsen
Pettersson, N., Fahlvik, N., Karlsson, A., (2007), Skogsskötselserien nr 6, Röjning, Skogsstyrelsen
Racey, G. D., Pletch, M., (1990), Pre-commercial thinning and mechanical cleaning – multiple benefits from stand improvement, Northwestern Ontario Boreal Forest Management, Technical notes TN-06
SFS 2008:259 Förordning om ändring i förordningen (2006:1010) om växtskyddsmedel
Skogsstyrelsen, (2007a), Skogsskötselserien, tilläggsdokument till "Röjning", bilaga till Pettersson m.fl. 2007; Utdrag ur Södras skötselhandbok
Skogsstyrelsen, (2007b), Skogsskötselserien, tilläggsdokument till "Röjning", bilaga till Pettersson m.fl. 2007; Bergvik Skogs policy för ungskogsröjning
Skogsstyrelsen, (2010), Skogsvårdslagstiftningen – Gällande regler 1 september 2010, Jönköping: Skogsstyrelsen

Stora Enso, (), Det ska vara enkelt att röja
Sveaskog. Hemsida. [Online], Tillgänglig: www.sveaskog.se [2009-04-01]
Sydved, (), Aktiv skogsskötsel – handboken
Säker Skog. Hemsida. [Online], Tillgänglig: www.sakerskog.se [2009-04-01]
Taylor, J. R., (1997), An introduction to error analysis, California: University Science Books
Varmloa, M., (2004), Timing and intensity of precommercial thinning in *Pinus sylvestris* stands,
Scandinavian journal of forest research 19: 142-151

Bilaga 1

Tabell med data ur Sveaskogs ekonomisystem för åren 2003 till 2008 (Mattsson, 2009).

För 2003 finns bara den totala röjningsarealen, ingen uppdelning på plantskogsröjning och ungskogsröjning.

	Norrboten	Västerbotten	Södra Norrland	Bergslagen	Götaland	Totalt
Plantskogsröjning						
2003						
2004	2 535	90	981	905	1 004	5 515
2005	1 765	79	26	1 147	1 159	4 176
2006	2 466	710	43	1 631	1 115	5 965
2007	2 738	760	502	1 388	1 539	6 927
2008	2 651	1 315	1 556	2 549	1 587	9 658
Ungskogsröjning						
2003						
2004	4 198	5 582	4 828	3 351	4 936	22 895
2005	4 614	6 050	4 304	4 113	3 570	22 651
2006	4 919	5 995	5 028	3 809	3 724	23 475
2007	5 032	4 606	4 231	3 367	3 153	20 389
2008	6 396	5 178	4 037	3 725	3 669	23 005
Röjning, Totalt						
2003	6 339	5 001	5 905	4 580	5 146	26 971
2004	6 733	5 672	5 809	4 256	5 940	28 410
2005	6 379	6 129	4 330	5 260	4 729	26 827
2006	7 385	6 705	5 071	5 440	4 839	29 440
2007	7 770	5 366	4 733	4 755	4 692	27 316
2008	9 047	6 493	5 593	6 274	5 256	32 663

SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2012:3 Författare: Aron Sandling
Epiphytic lichen flora in a boreal forest chronosequence
- 2012:4 Författare: Elsa Bengtsson
Leaf area index in *Vitellaria Paradoxa* parklands in Burkina Faso estimated by light interception and leaf sampling
- 2012:5 Författare: Tomas Jansson
Estimation of reindeer lichen biomass by image analysis
- 2012:6 Författare: Axel Eriksson
Röjningsformens effekt på tallens (*Pinus sylvestris* L.) tillväxt och kvalitetsegenskaper
- 2012:7 Författare: Björn Henningsson
Inverkan av röjning och gödsling på mikrofibrillvinkeln i tallens (*Pinus sylvestris* L.) ungdomsved
- 2012:8 Författare: Sophie Casetou
The inter- and intra- specific variability of charcoal traits in boreal ecosystems
- 2012:9 Författare: Andreas Hagenbo
Allelopathic effects of *Calluna vulgaris* on *Pinus sylvestris* and *Populus tremula*
- 2012:10 Författare: Mikael Öhman
Utveckling av ett GIS-verktyg för selektion av bränningstrakter – en studie genomförd på SCA-skogs marker inom Medelpads skogsförvaltning
- 2012:11 Författare: Klara Joelsson Hedemyr
Soil organic carbon and infiltrability in relation to distance from trees (*Vitellaria paradoxa*) with and without termite mounds in a parkland of central Burkina Faso
- 2012:12 Författare: Felicia Olsson
Tame animals in the wilderness – livestock grazing around summer farms in Jämtland, boreal Sweden 1800-2011
- 2012:13 Författare: Jonas Sjödin
Undersökning av självspridning av contortatalen i norra Sverige
- 2012:14 Författare: Nils Henriksson
Measuring N uptake and transport in *Pinus sylvestris* to estimate mycorrhizal transfer efficiency. A tracer/fertilizer experiment in northern Sweden
- 2012:15 Författare: Mikael Sörhult
Influence of prescribed burning and/or mechanical site preparation on stand stem density and growth of Scots pine stands above the Arctic Circle: - results 9-19 years after stand establishment
- 2012:16 Författare: Per-Olof Nordin
NPK+ och blå målklassning – indikatorer på vattenkvalitet?
- 2012:17 Författare: Erik Söderbäck
Utvärdering av markberedning och plantering på SCA:s mark i Norrland 1998-2001. Föryngringsresultat efter 10 år
- 2012:18 Författare: Erik Söderholm
Lämpliga hybridaspkloner för odling i södra och mellersta Norrland

Hela förteckningen på utgivna nummer hittar du på www.seksko.slu.se