

# Naturlig förnyelse av tall

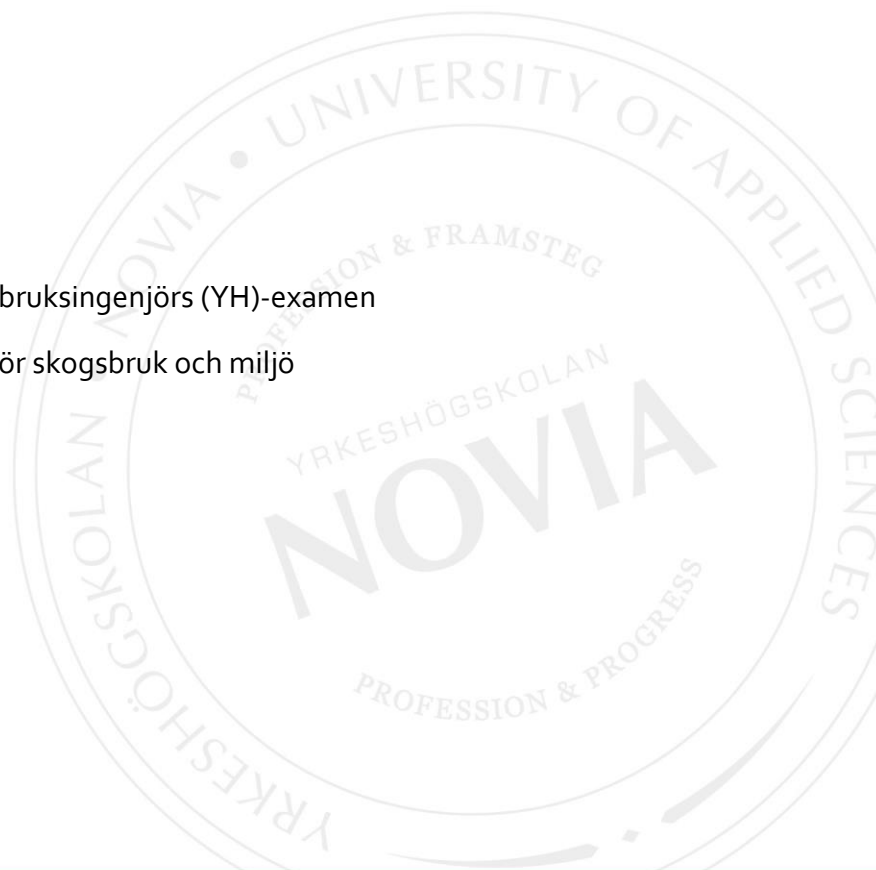
**Jämförelse mellan markberedda och omärkberedda  
förnyelseytor i Östra Nyland**

Patrik Lindroos

Examensarbete för Skogsbruksingenjörs (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för skogsbruk och miljö

Raseborg 2017



## EXAMENSARBETE

Författare: Patrik Lindroos

Utbildning och ort: UP för naturbruk och miljö, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Skogsbruk

Handledare: Britt- Mari Fagerström

Titel: Naturlig förnyelse av tall, jämförelse mellan markberedda och omarkberedda förnyelseytor i Östra Nyland

---

Datum: 17.04.2017

Sidantal: 28

Bilagor: 2

---

### Abstrakt

I detta arbete undersöker jag hur naturlig förnyelse av tall lyckas där markberedning har blivit utförd och där den inte blivit utförd. Undersökningen är gjord i Östra Nyland. Arbetet är utfört i samarbete med Södra Skogsreviret r.f.. Fältinventering har utförts på fem markberedda ytor och på fem omarkberedda ytor, totala arealen är 29,2 hektar. Skogstypen på de undersökta ytorna är till största delen VT.

I teoridelen behandlas naturlig förnyelse av tall, markberedningsmetoder, förnyelsekrav samt rekommendationer för täthet. Även tidigare studier inom samma ämne presenteras. I resultatet framkommer att naturlig förnyelse av tall lyckas bättre på ytor där man utfört markberedning. Plantuppkomsten var cirka 2,5 gånger större på de markberedda förnyelseytorna.

Resultatet indikerar på att det lönar sig att utföra markberedning då man väljer att förnya tall på naturlig väg. Vill man få till stånd tallplantskog av bra kvalitet finns det förutsättningar att lyckas på en del av de markberedda ytorna medan ingen av de omarkberedda ytorna har goda förutsättningar för detta.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: Naturlig förnyelse, markberedning

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Patrik Lindroos

Koulutus ja paikkakunta: Luonnonvara ja ympäristö, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Metsätalous

Ohjaaja(t): Britt- Mari Fagerström

Nimike: Männyn luontainen uudistaminen, muokattujen ja muokkaamattomien uudistusalojen vertailu Itä- Uudellamaalla

---

Päivämäärä: 17.04.2017

Sivumäärä: 28

Liitteet: 2

---

### Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee männyn luontaisen uudistamisen onnistumista alueilla, joilla maanmuokkaus on tehty ja jätetty tekemättä. Tutkimus on tehty Itä-Uudellamaalla, yhteistyössä Eteläisen Metsäreviirin kanssa. Inventointi on toteutettu viidellä maata muokatulla alalla, sekä viidellä alalla joissa maanmuokkaus on jätetty tekemättä. Alojen pinta-ala on yhteensä 29,2 hehtaaria ja metsätyypiksi on määritelty VT.

Teoriaosassa käsitellään männyn luontaista uudistamista, maanmuokkausmenetelmiä, uudistamisvaatimuksia sekä suosituksia. Samasta aiheesta esitetään aikaisempia tutkimuksia. Tuloksissa käy ilmi että männyn luontainen uudistaminen onnistuu paremmin alueilla joissa maanmuokkaus on toteutettu. Maata muokatuilla uudistamisaloilla syntyi 2,5 kertaa enemmän taimia kuin aloilla joissa maanmuokkaus oli jätetty tekemättä.

Tuloksen perusteella on suositeltavaa että maanmuokkaus toteutetaan kun mäntyjä uudistetaan luontaisesti. Muokatuilla uudistamisaloilla on hyvät edellytykset saada aikaan hyvänlaatuinen mäntytaimikko. Muokkaamattomilla uudistamisaloilla ei ole hyviä edellytyksiä saada kasvatettua hyvälaatuista mäntytaimikkoa.

---

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Luontainen uudistaminen, maanmuokkaus

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Patrik Lindroos

Degree Programme: Natural Resources and the Environment

Specialization: Forestry

Supervisor(s): Britt- Mari Fagerström

Title: Natural regeneration of pine, a comparison between Soil prepared and Unprepared Areas in Eastern Uusimaa

---

Date: 17.04.2017

Number of pages: 28

Appendices: 2

---

### **Abstract**

This thesis is about natural regeneration for Scots pine. It is a comparison of how natural regeneration has succeeded on areas where the soil has been prepared and where it has not been prepared. The research has been done in eastern Uusimaa, in collaboration with Södra Skogsreviret r.f.. The field work has been done on five soil prepared areas and on five areas where soil preparation has not been carried out, the total area is 29.2 hectares. The forest type the research has been implemented on is VT.

The theory part is about natural regeneration of Scots pine, soil preparation methods, demands for forest renewal and recommendations. Earlier studies of the same subjects are presented. In the results natural regeneration of Scots pine has better success on areas where soil preparation has been carried out compared to areas where it has not been performed. The emergence of seedlings was 2.5 times higher in renewal areas where soil preparation had been done.

The results in this research indicates that it pays off to prepare the soil when renewing Scots pine through natural regeneration, as this provides better chances of getting a pine forest of good quality. None of the renewal areas where soil preparation had not been carried out has good preconditions.

---

Language: Swedish

Key words: Natural regeneration, soil preparation

---

## **Förord**

Jag vill tacka Södra Skogsreviret r.f. för att jag fått utföra mina fältinventeringar under min praktik. Speciellt vill jag tacka Rune Grönberg och Svante Rikberg. Svante kom med idén till slutarbetet. Rune hjälpte med att ta fram de flesta förnyelseytorna till undersökningen och gav kartor. Jag vill även rikta ett tack till min handledare Britt- Mari Fagerström. Britt-Mari har gett bra litteraturkällor och förbättringsförslag, samt om jag undrat över något har man alltid fått snabba svar och bra tips.

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte och begränsningar .....	2
3	Naturlig förnyelse av tall.....	2
3.1	Avverkning i fröträdsställning .....	3
3.2	Allmänt om fröets groning.....	4
4	Förnyelsekrav och rekommendationer för täthet samt olika förnyelsealternativ jämfört med naturlig förnyelse .....	7
4.1	Skogslagens krav på förnyelse .....	7
4.2	Rekommendationer för tallens täthet med tanke på kvalitet.....	8
4.3	Skogsodling jämfört med naturlig förnyelse .....	9
4.4	Produktionsjämförelse mellan björk och tall på svagare marker .....	9
5	Markberedning.....	11
5.1	Harvning .....	12
5.2	Fläckupptagning .....	13
5.3	Naturvård och vattenvård i samband med markberedning.....	14
6	Kvalitet på skogsförnyelsen och centrala förbättringspunkter i Södra Finland, undersökning av Saksa och Kankaanhuhta .....	15
6.1	Kriterier för förnyelseresultat.....	15
6.2	Resultat i undersökningen.....	16
6.3	Centrala förbättringspunkter för sådd och naturlig förnyelse .....	17
7	Metoder .....	18
7.1	Metodval .....	18
8	Resultat .....	20
8.1	Allmänt .....	20
8.2	Planttätheter på de markberedda förnyelseytorna .....	21
8.3	Plantornas höjd på de markberedda förnyelseytorna.....	22
8.4	Planttätheter på de omarkberedda förnyelseytorna.....	22
8.5	Plantornas höjd på de omarkberedda förnyelseytorna .....	23
8.6	Jämförelse mellan resultaten.....	23
8.7	Två sampels t-test på resultatet .....	25
8.8	Jämförelse med Saksas & Kankaanhuhtas undersökning.....	25
9	Diskussion.....	26
	Källförteckning .....	29
	Bilagor .....	32

## 1 Inledning

Tall är lämpligt som huvudträdsdrag på torra och karga momarker, myrar och näringsfattiga kärr. På frisk momark är tallen även ett lämpligt huvudträdsdrag. För att tallens kvalitet ska bli hög ska den stå tillräckligt tätt i ung ålder. Tall är ett ljuskrävande trädsdrag så den ska inte beskuggas av andra träd. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen, 2014 s. 42).

Naturlig förnyelse av tall är en vanlig förnyelsemetod. På lämpliga objekt är det en kostnadseffektiv metod. När man avverkar i fröträdsställning är det bra att göra en lätt markberedning så att fröna får bättre förutsättningar att gro. Lämpliga markberedningsmetoder på mineraljord är harvning och fläckupptagning. När man avverkar i fröträdsställning ska man lämna kvar 50-100 tallar per hektar som fröträd. (Äijälä, et al. 2014 s. 77-78).

I Finland förnyades år 2013 23 000 hektar genom naturlig förnyelse. Genom harvning markbereddes ca 25 000 hektar och genom fläckupptagning ca 12 700 hektar. På kustens område avverkades 1 263 hektar i fröträdsställning. (Metsätilastollinen vuosikirja, 2014 s. 105, 116, 135).

Detta arbete görs i samarbete med Södra skogsreviret. Av dem fick jag idén och ytor att använda för undersökningen. Arbetet kommer att handla om naturlig förnyelse av tall, en jämförelse mellan hur förnyelsen lyckas på markberedda och omärkberedda ytor. Materialet är insamlat under våren och sommaren år 2016 när jag utförde min praktik. Materialet är insamlat i Östra Nyland.

Under mina praktikperioder har jag lagt märke till att förnyelseresultatet i fröträdsställningar varierar mycket. Plantuppslaget är ofta glest och luckigt. Jag vill därför undersöka närmare ifall bortlämnad markberedning har negativ inverkan på resultatet.

## 2 Syfte och begränsningar

Syftet med detta arbete är att undersöka hur naturlig förnyelse av tall har lyckats på marker där man har gjort en markberedning under frötrådsställningen och på marker där man inte gjort en markberedning under frötrådsställningen.

Jag kommer att jämföra naturligt uppkomna plantmängder på figurer där markberedning är utförd och där den inte är utförd. Jag undersöker ifall kraven enligt skogslagen uppfylls och om rekommendationerna enligt råd i god skogsvård följs. Jag ska även jämföra mina resultat med tidigare studier.

Förnyelseytorna jag har inventerat finns i Östra Nyland. Alla ytor är planerade för förnyelse med tall. Marken är mineraljord. Marktypen på ytorna är VT eller svag MT. De markberedda ytorna är harvade.

## 3 Naturlig förnyelse av tall

Tall är ett pionjärträdsdrag som kräver mycket ljus. Tall är inte krävande beträffande växtplatsen. Den kan växa på bördig och karg mark, på momark och på torvmark. Vill man ha tall av bra kvalitet ska den växa på torr mo, karg mo eller lavmo. Tallen har riklig fröskörd ungefär tre gånger på tio år i södra Finland. (Valkonen, Ruuska, Kolström, Kubin & Saarinen, 2001 s. 56-57). Tallen har en nöjaktig fröskörd med 2-3 års mellanrum mellan toppåren. Vill man förnya ett bestånd på naturlig väg är det bra att planera in avverkningen när det förväntas bli ett bra fröår. (Äijälä, et al. 2014 s. 78, 128).

Man kan uppskatta mängden frön som bildas med hjälp av den effektiva värmesumman. För att fröet ska bildas måste värmesumman vara tillräcklig. För tallen är gränsvärdet 600 - 700 d.d. efter det ökar mängden frön som gror kraftigt. Maximala mängden uppnås vanligtvis vid 900 - 1100 d.d. I södra Finland bildas det årligen tillräckligt med frö men i norra Finland är det inte bra fröår så ofta. (Valkonen, et al. 2001 s. 71-72). Enligt Skogsskötselserien nr 4, naturlig förnyelse av tall och gran (Karlsson, Sikström, Örländer, Hannerz & Hånell, 2009 s. 40) behövs det en värmesumma på 1000 d.d. för att frömodigheten ska bli 90 procent.

Det billigaste sättet att förnya skog är naturlig förnyelse. Avverkningskostnaderna blir dock en aning högre än vid kalavverkning när man är tvungen att komma tillbaka efter några år för att avlägsna fröträden. Vid naturlig förnyelse är fröna anpassade till växtplatsen, men



man går miste om förädlingsvinsten som förädlad frö ger med högre kvalitet och bättre tillväxt. Naturlig förnyelse är lämplig som förnyelsemetod på torra moar och kargare marker med grov jord. Det är även en lämplig metod på ris- och lingontorvmoar. Det är en bra förutsättning att lyckas om jordarten är sorterad och mårslagret är tunt. Är marken för bördig kommer det in mycket gräsvegetation och sly och då blir tallplantorna undertryckta och risken är stor att förnyelsen misslyckas. På förnyelseytan ska det finnas tillräckligt med fröproducerande tallar av hög kvalitet. Förnyar man genom naturlig förnyelse finns det en viss osäkerhet beträffande resultatet. Det tar oftast längre innan man uppnår ett säkerställt plantbestånd jämfört med plantering. Det är större risk att plantskogen blir luckig och ojämn. Det finns risk för stormskador i en fröträdsställning. Valet av fröträd bör göras med omsorg för att minimera stormskador. Markberedningen är ofta en förutsättning för att naturlig förnyelse ska lyckas. Utan markberedning är det väldigt stor risk att plantsättningen blir gles och luckig. Markberedningen ska vara lätt och den ska blotta mineraljorden eller yttorven. Harvning eller fläckupptagning är bra metoder på momark. (Äijälä, et al. 2014 s. 72, 77-79, 128). Med humusinblandning kan man öka den vattenhållande förmågan på grova jordar. (Bergsten, et al. 2001, s. 18.)

Enligt Kellomäki (1991, s. 62-63, 126-128) påverkas förnyelseresultatet vid naturlig förnyelse av många faktorer. Olika faktorer är i samverkan med varandra. Fastän några faktorer kan vara perfekta för naturlig förnyelse är det ändå möjligt att förnyelsen inte lyckas så bra som man tänkt sig. Exempelvis kan det ett år finnas rikligt med frö och frö av bra kvalitet, men ifall marktypen inte är lämplig lyckas förnyelsen ändå inte så bra. Faktorer som påverkar förnyelseresultatet är bland annat marktypen och jordmånens egenskaper, fröträdens kvalitet och storleken på förnyelseytan.

### **3.1 Avverkning i fröträdsställning**

Enligt Tapios råd i god skogsvård (Äijälä, et al. 2014, s. 78). lämnar man kvar 50-100 fröträd per hektar när man avverkar i fröträdsställning. De träd man lämnar kvar ska vara friska och ha en livskraftig krona. Efter att man avverkat i fröträdsställning anpassar sig frötallarna till omställningen.

Vid friställning får tallen mer tillgång till ljus, vatten och näring. Det leder till större krona, ökad tillväxt, speciellt ökad diametertillväxt. Tallen får även ökad blomning och efter 3-5 år ökar kott- och fröproduktionen kraftigt. Den ökade näringstillgången leder också till att vikten på fröna ökar. (Karlsson, et al. 2009 s. 69-70).

Man ska avlägsna fröträden genast eller senast fem år efter att man har konstaterat att det finns tillräckligt med plantor. När man avlägsnar fröträden ska man göra det med omsorg och försöka att skada så lite plantor som möjligt. När en drivning planeras bra och utförs bra uppkommer lite skador. Man ska inte avlägsna fröträd om det är sträng köld, då skadas plantorna lätt. I en dåligt planerad och utförd drivning kan 30-50 % av plantorna skadas. I medeltal klarar man sig med 10-15 % skador. (Valkonen, et al. 2001, s. 135-136).

### **3.2 Allmänt om fröets groningen**

För tallen är fröets utvecklingsperiod treårig. Första året sker blomningen och små kottar bildas. Andra året blir kotten fullstor och mognar. Den tredje växtsäsongen sprids fröna med vinden mellan april-juni. Viktigaste faktorerna för fröskördens storlek och kvalitet är växtperiodens väderleksförhållanden. En varm sommar före blomningen har en positiv inverkan, medan en kall och regnig sommar har en negativ inverkan. Av tallens fröskörd är i medeltal 20 procent av fröna tomma. (Valkonen, et al. 2001, s. 70). Tallens frön har vingar men de är små i förhållande till fröets vikt. Ett tallfrö faller med rotation för att öka flygförmågan, de flesta frön landar ändå nära moderträdet. Några meter från moderträdet är frötätheten som högst för att sedan avta kraftigt. De lättaste fröna sprids längst, men de är oftast de sämsta och minst vitala fröna. (Bergsten, et al. 2001, s. 9).

De viktigaste väderfaktorerna för att ett frö ska gro är regnmängd och temperatur. Vatten behövs för att groningsprocessen ska komma igång och temperaturen påverkar hur snabbt groningen sker. Tillsammans reglerar de faktorerna markens ytlagers fuktighet och påverkar när på växtsäsongen groningen sker och hur mycket plantor det uppkommer. Försommaren kan i södra och mellersta Finland vara torr, då kan groningen av frö och små plantor stanna upp. De kan till och med dö av torka. (Valkonen, et al. 2001, s. 84-85).

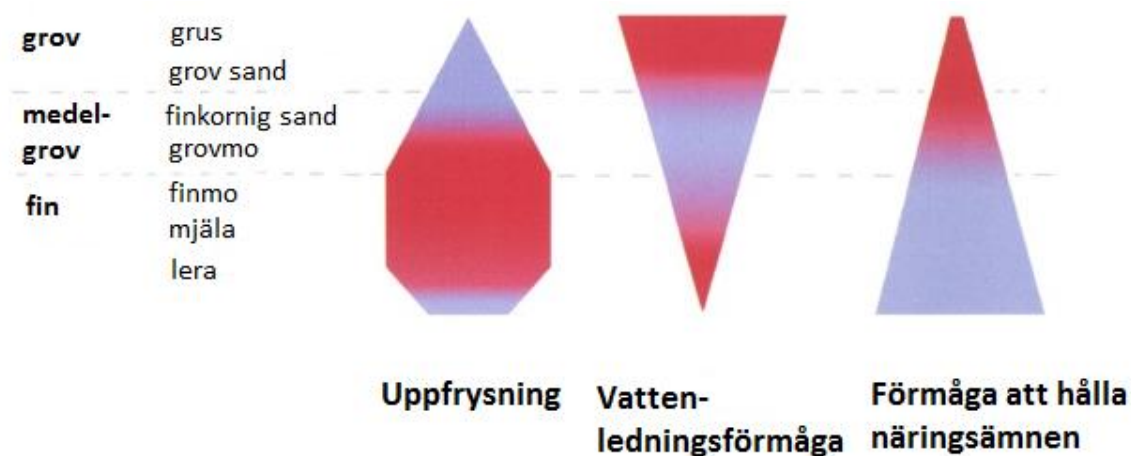
Tallens frö kan gro vid en temperatur på 5-6 grader Celsius, men vid den temperaturen går det otroligt långsamt för att ett frö ska utvecklas vidare. Optimala temperaturen för frögroningen är cirka 20 grader Celsius. På kalytor, i ytskiktet av markberedningsspår kan temperaturen stundvis stiga över 50 grader Celsius. Torra frön klarar av en sådan temperatur men inte nybildade plantor. Torra perioder stör tallens förnyelse speciellt på torra och karga platser, vårfukten räcker inte till för groningen och för plantorna att rota sig. (Valkonen, et al. 2001, s. 85). Frön som täcks av några millimeter jord eller humus utsätts sällan för mycket höga temperaturer. (Bergsten, Sahlén & Skogsstyrelsen, 2001. s. 32)

Andra faktorer än väderförhållanden som påverkar groningen är: växtplatsens jordmån, ytvegetation och trädbestånd. De är dessutom i växelverkan med varandra. För en lyckad groningen och plantuppkomst är det viktigt med tillräcklig vattentillgång och att inte humuslagret, ytvegetationen och trädbeståndet stör för mycket. (Valkonen, et al. 2001, s. 86)

För frögroningen är förutom tillgång till upptagbart vatten även förmåga att behålla det upptagna vattnet avgörande. Fastän tillgången på kapillärt upptagbart i marken kan vara obegränsad kan avdunstningen från ytligt liggande frön vara så stor under soliga varma dagar att de inte kan gro. En markyta som är lite porös ger större kontaktyta mellan frön och marken, det minskar uttorkningen. Frön som ligger i fördjupningar är också mindre utsatta för uttorkning. (Bergsten, et al. 2001, s. 18).

Kapillär uppsugning innebär förmågan för en jordtyp att ta upp vatten från grundvattennivån mot markytan. Kapillära uppsugningsförmågan är kopplad till storleken på jordtypens porer. I grov jord kan kapillära stighöjden vara mindre än 1 dm medan den i lerhaltiga jordar kan vara tiotals meter. Vegetation som växer i väldränerad grov jord är helt beroende av regelbunden nederbörd för att vattenförsörjningen ska fungera. (Magnusson, Skogsstyrelsen. 2015, s. 17).

Humusinblandning minskar på erosions- och uppfrysningsskador. Ifall humuslagret är för tjockt stör det frönas möjlighet att ta upp vatten. Ifall man får fröna ner på cirka en centimeters djup i mineraljorden kan det till och med fördubbla plantmängden. Ett tunt jordlager på fröna förbättrar deras vattenhushållning och skyddar dem från djur som äter fröna. Vid markberedning är man tvungen att balansera mellan ren mineraljord och humusinblandning för att ge bästa möjlighet för fröna. (Hynynen, Huuskonen & Kojola, 2017. s. 29).



**Figur 1.** Bilden beskriver egenskaper hos olika jordtyper. Den ljusblå färgen indikerar att plantorna har bra möjlighet att klara sig och den röda innebär att egenskapen gör det svårare för plantan att klara sig. Bilden från Metsämaan muokkausopas. (Luoranen, Saks, Finér & Tamminen, 2007, s. 13).

Man kan se att för fina jordarter finns det risk för uppfrysning men de klarar bra av att hålla vatten och näringsämnen. Medelgrova jordar har inte så stor risk för uppfrysning, vattenledningsförmågan är bra men de är inte så bra att hålla näring och vatten. Grova jordar har inte risk för uppfrysning, men de har dålig vattenledningsförmåga och har svårt att hålla näringsämnen och vatten.

**Tabell 1.** Hur man känner igen olika jordarter. Bilden finns i Tapio råd i god skogsvård. (Äijälä, et al. 2014, s. 231).

Identifiering av jordarter enligt kornstorlek och egenskaper

Jordartsgrupp	Moräner	Sorterade jordarter och kornstorlek mm	Identifiering
Grov	Grusig morän	Grus 2–20	Kornstorleken kan bestämmas okulärt.
	Sandig morän	Sand 0,2–2	
Medelgrov	Sandig moig morän	Grovmo 0,06–0,2	Enskilda korn kan urskiljas okulärt, kornen är lösa.
Fin	Moig morän	Finmo 0,02–0,06	Kornen kan inte urskiljas okulärt, rinnande som våt och klimpar sig som torr. Kan som fuktig rullas till en 2–6 mm tjock tråd.
	Mjällig morän	Mjäla 0,002–0,02	
	Lerig morän	Lera under 0,002	Kan som fuktig rullas till en tråd som är tunnare än 2 mm. Fallor inte helt sönder som torr.

## 4 Förnyelsekrav och rekommendationer för täthet samt olika förnyelsealternativ jämfört med naturlig förnyelse

I detta kapitel behandlas Skogslagens krav för förnyelse och rekommendationer för tallens täthet när man strävar efter bra kvalitet. Plantering och sådd som förnyelsemetoder jämfört med naturlig förnyelse behandlas också. Även björkens produktion jämfört med tall på svagare boniteter granskas.

### 4.1 Skogslagens krav på förnyelse

”En förnyelseskyldighet är fullgjord när ett plantbestånd åstadkommits på behandlingsområdet. Det ska beroende på områdets geografiska läge åstadkommas senast inom 10–25 år efter det att den drivning som gett upphov till skyldigheten avslutats. Plantbeståndet ska anses ha åstadkommits när det växer tillräckligt tätt, plantorna är jämnt fördelade, deras genomsnittliga höjd är 0,5 meter och deras utveckling inte är omedelbart hotad av annan vegetation.

Förnyelsen får åstadkommas genom odling eller naturlig förnyelse. Förnyelse ska vid behov åtföljas av röjning av träd och buskar som stör plantbeståndets tillväxt, gräsbekämpning, markberedning och reglering av vattenhushållningen. Efter dessa anläggningsåtgärder ska dessutom hjälpplantering, hjälpsådd och annan eftervård vid behov ombesörjas. När naturlig förnyelse tillämpas ska behandlingsområdet ha förutsättningar för plantuppkomst.

Anläggningsåtgärderna för att åstadkomma ett plantbestånd ska slutföras inom tre år efter det att den drivning som medför skyldigheten avslutats”. (Skogslagen 20.12.2013/1085 8 §).

Tidsfrister för förnyelsen anges i statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog.

”Ett plantbestånd enligt 8 § 1 mom. i skogslagen ska åstadkommas

- 1) på skyddsskogsområde och dessutom på hela det område som bildas av kommunerna Enare, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski och Sodankylä inom 25 år,
- 2) inom norra delen av Finland med undantag för området enligt punkt 1, inom 20 år,
- 3) inom mellersta delen av Finland inom 15 år,
- 4) inom södra delen av Finland inom 10 år.

(Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013 10 §).

Vid bedömningen av huruvida plantbeståndet uppfyller kraven enligt 8 § 1 mom. i skogslagen ska förnyelseytans geografiska läge, bördighet och ytvegetation samt plantbeståndets huvudträdsdrag beaktas.

Ett plantbestånd ska innan tidsfristen för förnyelseskyldigheten går ut per hektar ha följande antal tillräckligt jämnt fördelade godtagbara trädplantor

- 1) inom norra delen av Finland,
  - a) i barrträdsdominerade plantbestånd 1 200 plantor,
  - b) i lövträdsdominerade plantbestånd 1 100 plantor,
- 2) inom mellersta delen och södra delen av Finland,
  - a) i barrträdsdominerade plantbestånd 1 500 plantor,
  - b) i lövträdsdominerade plantbestånd 1 100 plantor.

Vilket trädsdrag som är dominerande i plantbeståndet bestäms utifrån antalet godtagbara trädplantor på en beståndsfigur.

När minimiantalet trädplantor räknas kan bara den ena av två godtagbara trädplantor på mindre än 0,5 meters avstånd från varandra inräknas i minimiantalet". (Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013 11 §).

## **4.2 Rekommendationer för tallens täthet med tanke på kvalitet**

Tapios Råd i god skogsvård rekommenderar en planteringstäthet på 2200 +- 200 plantor per hektar vid plantering av tall. Vill man försöka få högre kvalitet kan man plantera 2400 plantor per hektar. Man får högre kvalitet när tallen står tätt i plantskogsstadiet. För att producera stockträd av hög kvalitet behövs en täthet på 4000-5000 plantor per hektar. När tallplantor växer tätt i plantskogsstadiet får de klenare kvistar och de nedersta kvistarna dör snabbt. (Äijälä, et al. 2014 s, 73, 76-77).

En mycket tät plantskog är billigare och lättare att uppnå genom naturlig förnyelse eller sådd än genom plantering. Dessutom lyckas naturlig förnyelse bäst på kargare ståndorter, då är även växtplatsens förutsättningar för att producera tall av hög kvalitet bra. När man har övertäthet i början av utvecklingen får man vara förberedd på en förlängd omloppstid för beståndet. När man satsar på kvalitet ska man inte utföra röjningen för tidigt. (Kellomäki, Lämsä, Oker-Blom & Uusvaara, 1992 s, 110-112). Enligt Råd i god skogsvård ska man röja

mycket täta och jämna bestånd som uppkommit efter naturlig förnyelse eller sådd när höjden är 3-4 meter och man ska ta ner tätheten till 3000 per hektar. Genomför man röjningen för sent kan kronorna bli små, tallens krona ska helst uppgå till 40 % av trädets längd. Ifall kronorna är uppkörda går man miste om tillväxt. (Äijälä, et al. s. 90).

### **4.3 Skogsodling jämfört med naturlig förnyelse**

När man förnyar skogen kan man välja naturlig förnyelse eller odling, dvs. sådd eller plantering. Naturlig förnyelse och odling ger båda bra resultat om man har lämpliga objekt. Naturlig förnyelse och sådd lämpar sig på kargare marker medan plantering är den säkraste metoden på bördigare marker. Naturlig förnyelse är det billigaste alternativet. Odling ger en snabbare och säkrare förnyelse, men är dyrare eftersom då tillkommer arbetskostnader och kostnader för odlingsmaterialet, plantor eller förädlat frö. När man vid odling använder förädlat frö eller plantor får man snabbare tillväxt och högre kvalitet i beståndet. (Äijälä, et al. 2014, s. 72)

Sådd lämpar sig på samma marker som naturlig förnyelse. Man kan få till stånd en tät plantskog med 4000-5000 plantor per hektar med sådd, vilket ger bättre kvalitet på virket i senare skede. (Äijälä, et al. 2014, s. 72-73).

Genom plantering och sådd väljer man själv de bästa förnyelsepunkterna medan fröna vid naturlig förnyelse sprids slumpmässigt över förnyelseytan. Vilka frön som gro och utvecklas till plantor avgörs då till stor del av ståndortsfaktorer och frövitalitet. Planterade plantor får ett försprång på 2-10 år i höjd- och diametertillväxt jämfört med naturligt förnygrade plantor. (Karlsson, et al. 2009 s. 16-17).

### **4.4 Produktionsjämförelse mellan björk och tall på svagare marker**

I detta avsnitt kommer jag att behandla björkens produktionspotential jämfört med tallens på bonitet där tall är lämpligast som huvudträdsdrag. Rapporten är gjord i Sverige. Den heter Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort.

När man bestämmer vilka plantor som är lämpliga som huvudträdsdrag utgår man bland annat ifrån trädsdragets virkesproduktion, på den aktuella ståndorten. I Sverige tillåts som huvudträdsdrag de trädsdrag som har en volymproduktion på minst 60 % av det bästa inhemska trädsdraget vad beträffar den aktuella ståndorten. Det innebär att naturligt förnygrad björk kan utgöra en väsentlig del av huvudplantorna. Ifall en barrplantering utvecklas svagt på grund

av skador kan en situation uppstå då björk fyller upp i luckorna. Det förekommer en osäkerhet om hur bra sådana föryngringar kan producera i framtiden. (Bergquist, Thuresson, Ekö, Elving & Johansson, 2005, s. 1-2).

I resultatet kommer fram att för hela materialet är genomsnittskvoten för björkens produktion 0,61 och bara i ett fåtal fall producerar björken mindre än 60 % av tallen. Norr om latitud 60° och söder om latitud 64° är kvoten 0,64 med SI tall 21,1 och SI björk 16,9. Enligt Tapio skogsbrukets handbok 1996 är svag VT en ungefärlig motsvarighet till SI Tall 21. Det innebär då att i undersökningen producerar björken 0,64 procent av tallen på svag VT. Resultatet ska inte tillämpas på planterade och välskötta björkskogar då man använt förädlad skogsodlingsmaterial. Bergquist, et al. 2005, s. 9-11).

**Tabell 2.** (Bergquist, et al. 2005, s. 11.)

Område/ståndort	Kvot	SI Tall	SI Björk	Antal observationer
Hela området	0,59	19,7	15,2	7526
Söder 64°	0,64	21,1	16,9	4610
Norr 64°	0,51	17,4	12,6	2916
Lägre än 300 m.ö.h.	0,63	20,5	16,4	4126
Högre än 300 m.ö.h.	0,54	18,6	13,8	3400
>900 i tempsumma	0,65	21,2	17,1	4417
<900 i tempsumma	0,51	17,5	12,5	3113
Torr mark	0,63	19,1	15,1	445
Frisk mark	0,60	20,0	15,6	4838
Fuktig mark	0,56	19,0	14,4	2243
Bredbl. gräs och bättre	0,62	22,1	17,4	1733
Blåbär+smalbl. gräs	0,52	20,3	15,0	3583
Lingon och sämre	0,67	16,8	13,8	2210



## 5 Markberedning

Syftet med markberedning är att trygga att förnyelsen lyckas och förbättra plantornas tidiga utveckling. Markberedning förbättrar markens egenskaper så att fröna ska gro bättre. Det är viktigt att välja rätt markberedningsmetod utgående från ståndort, markens egenskaper och vilket trädslag man förnyar med. (Luoranen, et al. 2007, s. 7). Enligt Råd i god skogsvård (Äijälä, et al. 2014, s. 133) ger markberedning en bättre förutsättning för en lyckad förnyelse. Använder man rätt metod och rätt utförd läggs grunden till en kostnadseffektiv förnyelse och effekterna sträcker sig långt framåt. I detta kapitel behandlas markberedningsmetoder som är lämpliga för naturlig förnyelse.

På momark med grov och medelgrov jord som är vattengenomsläppliga är idén med markberedningen att få bra groningsförhållanden för fröna. När det finns blottad mineraljord får fröna bättre kontakt med markvattnet och får därifrån den fukt de behöver för att gro. Det är bra att ha med lite humusblandning med mineraljorden, då hålls fukten bättre kvar i marken och det förbättrar groningsförhållandena. Markberedning höjer markens temperatur, blottad mineraljord värms snabbare upp än jord som är täckt av växtlighet eller humus. Detta är till nytta speciellt på våren, så att rottillväxten kommer bra igång. Markberedningen minskar konkurrensen från ytvegetation. Plantor tvingas tävla med ytvegetation om vatten, näring och ljus. Vid markberedning uppkommer ett område som är mindre utsatt för konkurrens. Effekten håller i sig i 1-3 år beroende på metod och ståndort. Markberedning minskar på skador förorsakade av snytbaggen. Man ska ha åtminstone ett 15 cm brett område med blottad mineraljord kring plantan för att minska risken för snytbaggeangrepp. (Luoranen, et al. 2007, s. 19).

Harvning och fläckupptagning är metoder som blottar mineraljorden. De är lämpliga metoder på marker som har grov eller medelgrov jord och har bra vattengenomsläpplighet. Harvning är inte en passande metod på torvmark. (Äijälä, et al. 2014, s.133-134).

I Skogsskötselserien, naturlig förnygring av tall och gran (Karlsson, et al. 2009, s. 45) anger man att plantbildningsprocenten i en markberedd fläck vanligen är 10-30 % på frisk mark, och i en omarkberedd fläck 1 %. Bästa markberedningstidpunkt med tanke på naturlig förnyelse är att planera in den inför ett bra fröår. Man ska då göra markberedningen föregående höst eller tidigt på våren (Luoranen, et al. 2007, s. 42).

## 5.1 Harvning

Vid harvning avlägsnar man humuslagret och blottar mineraljorden. Det är önskvärt att få med lite humus blandat med mineraljorden, ifall man ska använda sig av naturlig förnyelse eller sådd. Man utför vanligtvis harvning med en skotare som drar en ”markberedningsharv”. Harven har två ”tallrikar” som snurrar, man kan justera bl.a. vinkel, avstånd, djup och hur snabbt de snurrar. (Luoranen, et al. 2007, s 26).

I sluttningar ska man sträva efter att harvningen följer höjdkurvorna. Man ska lämna avbrott i sluttningar för att minska på vattnets flöde. Harvningsspårets djup ska vara 5-10 cm djupt, ju tjockare humuslager desto djupare spår. Bredden på harvningsspåret ska vara 60-80 cm, på kargare mark räcker ett smalare spår. (Luoranen, et al. 2007, s. 42). Enligt Råd i god skogsvård (Äijälä, et al. 2014, s. 136) är ett lämpligt avstånd mellan markberedningsspåren två meter.



**Figur 2.** Harvning utförd på en förnyelse. (Luoranen, et al. 2007, s. 27) Metla / Erkki Oksanen

## 5.2 Fläckupptagning

Fläckupptagning går ut på att man blottar mineraljorden fläckvis genom att ta bort humuslagret. Lite humus kan bli kvar i fläcken när man förnyar genom naturlig förnyelse för att främja frögroningen. Fläckupptagning kan även användas på torvmark. (Äijälä, et al. 2014, s. 133, 136). Man kan göra fläckupptagning med grävmaskin. Man drar upp fläckar med ändan av grävmaskinsskopan. För naturlig förnyelse och sådd är en skopa med ”naglar” bra. Man kan utföra fläckupptagning i stenigare objekt än harvning. (Luoranen, et al. 2007, s. 28, 44).

Gör man naturlig förnyelse är det bra att göra fläckupptagningen hösten före ett bra fröår eller tidigt på våren. Djupet på en fläck ska vara 5-10 cm, beroende på tjockleken på humuslagret. Gör man fläckupptagning med grävmaskin ska fläckens längd och bredd vara 60-70 cm. Vid naturlig förnyelse och sådd siktar man på att få upp 4000-5000 plantor per hektar, man ska då ha cirka 4000 fläckar per hektar. (Luoranen, et al. 2007, s. 44).



**Figur 3.** Bild på hur fläckupptagning ska se ut, sedd från sidan. (Äijälä, et al. 2014, s. 137)



**Figur 4.** Bild på Bräcke M25.a markberedare med såddaggregat. Foto: Patrik Lindroos 2016, entreprenör Göran Strömberg.

Bräcke M25.a är en lätt högläggare som monteras på en skotare. Man kan ställa in hurudan markberedning man vill göra. Föraren kan ställa in markberedaren till vad omgivningen kräver. Man kan göra fläckar eller högar av varierande längd. (Brackeforest, M25.a produktblad 2016.). Det är en möjlighet att utföra maskinell sådd i samband med att markberedning utförs med Bräcke. Man kan ställa in hur mycket frön sås per meter. (Brackeforest, S35.1 produktblad 2016.). Vid naturlig förnyelse kan man ställa in en mindre frögiva per hektar för att minska på förnyelsekostnaderna än om man sår en kalyta utan fröträd.

### **5.3 Naturvård och vattenvård i samband med markberedning**

Skogar minskar på erosion och hindrar urlakning av näringsämnen. Efter en slutavverkning kan urlakning av kväve, fosfor och kalium öka och nitrathalten i grundvattnet stiga. Slutavverkningens och markberedningens effekt är som störst andra och tredje året efter åtgärderna men de kan vara i upp till 10 år. (Luoranen, et al. 2007, s. 64).

Runt sparträd ska man lämna en minst två meter bred zon omarkberedd. Specialobjekt som bl.a. fornminnen, boplatser, naturobjekt och rävgryten ska lämnas omarkberedda och man får inte köra över dem. Man ska inte heller köra över död ved eller grova lågor. Ur viltvårdssynvinkel sett ska man använda lätta markberedningsmetoder som är skonsamma

mot bärris och metoden ska vara lämplig för ståndorten. Från omarkberedda områden försvinner blåbärriset inte lika lätt som från markberedda områden. På objekt som är viktiga friluftsområden ska man utföra lätt markberedning eller ingen markberedning alls, eftersom många anser att området ser fult ut efter markberedning. Är det fråga om ett grundvattenområde ska man endast utföra en lätt markberedning, som t.ex. harvning eller fläckupptagning. På erosionskänsliga objekt ska man göra markberedningen under torra perioder. (Äijälä, et al. 2014, s. 134-135).

Enligt PEFC certifiering (PEFC Finland 2014) ska man vid arbeten intill vattendrag och småvatten beakta vattenvården. Man ska lämna en skyddszon med en bredd på minst 5-10 meter med beaktande av vegetation och terrängens form. Skyddszonen ska minska näringsbelastningen och binda fasta partiklar. I skyddszonen får man inte utföra markberedning, gödsling, stubbrytning, hyggesrensning i buskskiktets vegetation och inte kemisk bekämpning med växtskyddsmedel. (PEFC FI 1002:2014, s. 24).

FSC certifieringen har lite hårdare krav än PEFC. Man ska lämna en minst 10 meter bred skyddszon till dammar och sjöar. Till bäckar, åar och havsstränder minst 15 meter och till flador och glosjöar 30 meter. I skyddszonen får man inte utföra avverkning, markberedning dikning och stubbrytning. (Finlands FSC- standard s. 32.)

## **6 Kvalitet på skogsförnyelsen och centrala förbättringspunkter i Södra Finland, undersökning av Saksa och Kankaanhuhta**

I detta kapitel behandlar jag kvalitet på skogsförnyelse och vilka centrala förbättringspunkter det finns i Södra Finland. Rapporten heter Metsänuudistamisen laatu ja keskeisimmät kehittämiskohteet Etelä-Suomessa, den är utförd år 2007 av Timo Saksa och Ville Kankaanhuhta. Jag går främst igenom hur naturliga förnyelser av tall har lyckats.

### **6.1 Kriterier för förnyelseresultat**

Bedömningskalan som användes för att granska hur en förnyelse lyckas presenteras i tabell 3. För naturlig förnyelse är tall, gran och björk medräknade. För att få betyget god skulle det finnas över 3000 plantor/ha, för nöjaktig 2000-2999 plantor/ha, för svag 1000-1999 och för



misslyckad mindre än 1000 plantor per/ha. Förnyelseytorna som var granskade för sådd och naturlig förnyelse var 4-5 år gamla. (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 13, 27).

**Tabell 3.** Kriterier för förnyelseresultat (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 27).

<b>Förnyelsemetod/ träds­lag</b>	<b>Beskrivning för förnyelseresultat</b>			
	<b>God</b>	<b>Nöjaktig</b>	<b>Svag</b>	<b>Misslyckad</b>
<b>Plantering, tall*</b>	-1800	1799-1400	1399-1000	<1000
<b>Plantering, gran*</b>	-1600	1599-1200	1199-800	<800
<b>Plantering, vårtbjörk**</b>	-1400	1399-1000	999-600	<600
<b>Sådd (tall/gran/björk)***</b>	-3000	2999-2000	1999-1000	<1000
<b>Naturlig förnyelse***</b>	-3000	2999-2000	1999-1000	<1000

\*plantbeståndets medeltäthet, barrträd/ha

\*\*plantbeståndets medeltäthet, plantor/ha

\*\*\*plantbeståndets medeltäthet, tall/gran/björk/ha

## 6.2 Resultat i undersökningen

Av den inventerade arealen var 45 % förnyad med tall, cirka 10250 ha. 33 % var planterad, 53 % utgjordes av sådd och 14 % var naturligt förnyad. Av de ytor som var förnyade genom naturlig förnyelse hade 34 % uppnått goda resultat. 18 % av de naturliga förnyelserna ansågs som misslyckade. I medeltal fanns det 2650 tallplantor/ha på de förnyelseytor där man utfört naturlig förnyelse. 42 % av arealen av de naturligt förnyade tallförnyelserna hade över 2000 tallplantor/ha. (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 36-41).

Av de ytor som var sådda och naturligt förnyade var 40 % på MT mark eller bördigare. Bra resultat på MT för naturlig förnyelse uppnåddes endast på 17 % och risken för att en förnyelse skulle misslyckas var 64 %. Svagt + misslyckat resultat räknas in i risken för misslyckande. För skogstypen VT hade 48 % av de naturliga förnyelserna fått vitsordet goda och risken för misslyckande var 30 %. För förnyelseytor som hade grov jordart var antalet tallplantor i medeltal högre. Vid naturlig förnyelse kan man se i tabell 4 att plantantalet i medeltal är störst där jordtypen varit grov. För VT och grov jordtyp var medeltalet 4032 tallplantor/ha, 66 % av arealen räknades som goda förnyelseresultat. För VT och medelgrov (keskikarkea) jordtyp var medeltalet 2894 tallplantor/ha, 44 % av arealen räknades som goda förnyelseresultat. (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 36-41).

Skogstyp	Jordart	PLANTBESTÅNDETS MEDELTÄTHET				Tallplantor/ha medeltal	Areal,ha
		tallplantor/ha, % av arealen					
		3000- 2999	2000- 1999	1000- 999	-1000		
MT*	Grov	14	22	48	16	2000	29
	Medelgrov	16	19	38	26	1923	480
	Fin	19	19	23	41	1760	59
	Torv	34	28	13	26	2145	12
VT	Grov	66	15	13	6	4032	153
	Medelgrov	44	22	19	16	2894	425
	Fin	55	23	13	8	3168	60
	Torv	36	39	7	18	2568	19
CT	Grov	50	2	17	30	4115	27
	Medelgrov	48	40	13	0	3436	92
	Fin	0	100	0	0	2368	2

\*innehåller 31 ha OMT

**Tabell 4.** Resultat för naturlig förnyelse av tall i Saksas & Kankaanhuhtas undersökning. (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 41)

### 6.3 Centrala förbättringspunkter för sådd och naturlig förnyelse

Vid sådd och naturlig förnyelse borde man sträva till att helt undvika dessa metoder på OMT, samma gäller på MT om jordarten är fin eller medelgrov. Resultaten visar att på fina jordar med uppfrysningsfrisk ger sådd och naturlig förnyelse dåliga resultat oberoende av skogstyp. Man borde minimera risker vid sådd och naturlig förnyelse genom att använda metoderna på rätt skogstyp, dessutom borde man undersöka jordtypen. Maskinell sådd gav bättre resultat än manuell sådd. (Saksa & Kankaanhuhta, 2007, s. 47-48).

## 7 Metoder

I min undersökning undersöker jag hur naturliga förnyelser har lyckats. Jag har inventerat fröträdsställningar av tall som är markberedda och omärkberedda. Ytorna jag har använt i min undersökning finns i Östra Nyland, Lovisa. Revirinstruktörerna på Södra skogsreviret, team 5 har subjektivt tagit fram lämpliga ytor. De har sedan gett mig kartor över dem. Jag har använt fem ytor som är markberedda och 5 ytor som är omärkberedda. Av de markberedda ytorna är 4 VT och en svag MT. Alla omärkberedda ytor är VT. På några ytor är fröträden avlägsnade medan de på vissa finns kvar. Ytorna jag undersökt är avverkade mellan år 2007-2012. Bäst skulle det ha varit om alla ytor varit cirka 5-7 år gamla. Då skulle man klart och tydligt se hur det slutgiltiga resultatet blivit. Jag har utfört mätningarna under våren och sommaren 2016. Jag har använt cirkelprovytor när jag gjort mätningarna. Plantor jag räknat med har varit utvecklingsdugliga. Jag har gjort en subjektiv bedömning av vilka plantor som varit utvecklingsdugliga. Plantor jag har räknat med har varit livskraftiga och friska. Björkar jag räknade med var sådana som jag ansåg var utvecklingsdugliga, jag räknade inte med björkar som var klenare än 0,5 cm. För förnyelseyta nummer 3 kompletterade jag min inventering för att få reda på jordarten där.

### 7.1 Metodval

Vid provytemätningarna har jag använt mig av en mätkäpp med radien 3,99 meter för att kolla hur mycket plantor det finns per hektar. Jag använde Lukes system för egenkontroll som grund för hur många provytor jag skulle mäta per figur (se bilaga 1). På några figurer tog jag flera provytor än vad Lukes egenkontroll system angav. Denna metod användes om provytorna inte tillräckligt bra representerade hela beståndet. Avståndet mellan provytorna planerade jag så att jag för varje figur mätte den längsta sträckan i meter. Jag dividerade sedan den sträckan med den mängd provytor det skulle rymmas per hektar enligt Lukes rekommendationer. Avståndet stegmätte jag sedan i terrängen. När jag utförde inventeringarna hade jag med mig karta, anteckningsblankett och mätkäpp med en längd på 3,99 meter.

Vid en provytemätning med en radie på 3,99 meter motsvarar en stam på provytan 200 stammar per hektar. För mätningarna hade jag gjort en egen terrängblankett (se bilaga 2). I den framgår totala antalet plantor per hektar, plantantal för varje trädslag (tall, gran och björk) per hektar. Höjden för varje trädslag samt medelhöjden noterades. På blanketten har jag också antecknat skogstypen, om slyröjning är utförd, skador, anmärkningar (extra



information), är fröträden avlägsnade, är markberedning utförd och markberedningsmetod, figurens storlek och när beståndet är avverkat i fröträdsställning. När jag mätte höjden hade jag på mätkäppen märkt ut med tejp en meter, två meter och tre meter och kollade utgående från det höjden på plantorna. Jag mätte höjden skilt trädslagsvis.



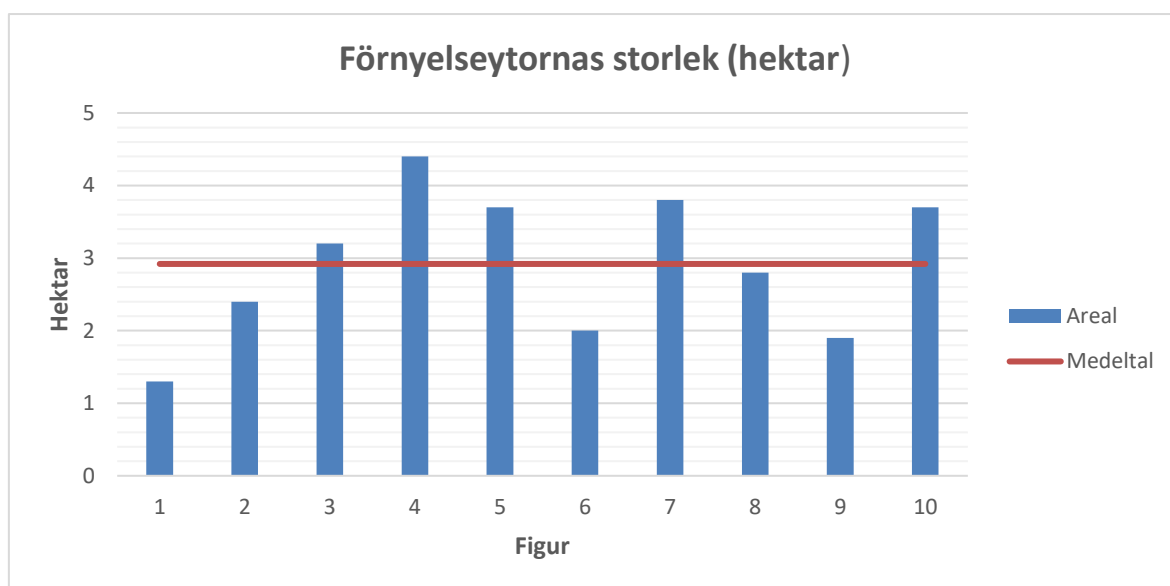
**Figur 5.** Bild på karta över en figur, avståndet mellan provytorna var 30 meter. (karta ur Revirets system).

## 8 Resultat

I detta kapitel kommer jag att behandla resultatet från min inventering. Jag kommer först att allmänt skriva om storleken på förnyelseytorna och sedan skilt presentera resultatet från de markberedda förnyelseytorna och sedan de omärkberedda. Jag ska sedan jämföra resultatet mellan de två olika kategorierna. Jag jämför även resultatet med en tidigare undersökning (Saksa & Kankaanhuhta).

### 8.1 Allmänt

I min undersökning har jag inventerat 10 stycken förnyelseytor. 5 är markberedda och 5 är omärkberedda. Totalt inventerade jag 29,2 hektar, medelarealen för förnyelseytorna var 2,9 hektar. 64 stycken provytor mättes. Medelfigurstorleken för de markberedda ytorna är 3 hektar och för de omärkberedda ytorna 2,8 hektar. Fröträd hade avlägsnats på 3 stycken av de markberedda ytorna och på 2 av de omärkberedda ytorna. Medelåldern för de markberedda förnyelseytorna var 6,6 år. Den äldsta var 8 år gammal medan den yngsta var 4. För de omärkberedda förnyelseytorna var medelåldern 6,2 år. Den äldsta förnyelseytan var 9 år gammal och den yngsta 4 år. Åldern har jag räknat som antal år sedan förnyelseavverkningen. Beståndet kan då egentligen vara några år yngre. Björkarna som är med i resultatet är naturligt uppkomna och jag har inte kollat andelen vårtbjörk och glasbjörk utan bara gett dem den gemensamma benämningen björk. Märkberedningsmetoden som hade använts på alla markberedda förnyelseytor var harvning.



**Figur 6.** Diagram över storleken på de inventerade förnyelseytorna samt medelstorleken på figurerna. Figurerna 1-5 märkberedda, 6-10 omärkberedda.

## 8.2 Planttätheter på de markberedda förnyelseytorna

Planttätheten för de markberedda förnyelseytorna var i medeltal 3231 plantor per hektar (tabell 5). Tallplantornas antal var i medeltal 1624 plantor/ha, 50 % av den totala plantmängden. Granplantornas antal var 32 plantor/ha, 1 % av den totala plantmängden. Björkens täthet var 1575 plantor/ha, 49 % av den totala plantmängden.

**Tabell 5.** Tabell över resultat för de markberedda förnyelseytorna, aritmetiskt medeltal

Figur	Areal	Provytor	Täthet/ha				Medelhöjd	Ålder	
			Tall	Gran	Björk	Tot			
1	1,3	6	1000	133	567	1700	0,6	5	
2	2,4	6	2167	0	2733	4900	1,7	8	
3	3,2	6	3000	0	1333	4333	1,5	8	
4	4,4	7	1086	29	2343	3457	1,7	8	
5	3,7	6	867	0	900	1767	0,6	4	
<b>Medel</b>		3	6,2	1624	32	1575	3231	1,2	6,6
<b>Totalt</b>		15	31						

Resultaten skiljde sig endast lite när medeltalet räknades som arealvägt (tabell 6). Totala planttätheten blev då 3306 plantor per hektar. För tall var tätheten 1606 plantor/ha, cirka 49% av den totala plantmängden. Björkplantornas antal var 1680 plantor/ha, cirka 51 % av den totala plantmängden.

**Tabell 6.** Tabell över resultat för de markberedda förnyelseytorna, arealvägt medeltal.

Figur	Areal	Provytor	Täthet/ha				Medelhöjd	Ålder	
			Tall	Gran	Björk	Tot			
1	1,3	6	1000	133	567	1700	0,6	5	
2	2,4	6	2167	0	2733	4900	1,7	8	
3	3,2	6	3000	0	1333	4333	1,5	8	
4	4,4	7	1086	29	2343	3457	1,7	8	
5	3,7	6	867	0	900	1767	0,6	4	
<b>Arealvägt medeltal</b>		3	6,3	1606	20	1680	3306	1,3	6,8
<b>Totalt</b>		15	31						

### 8.3 Plantornas höjd på de markberedda förnyelseytorna

Medelhöjden för plantorna var 1,2 meter. Tallarnas medelhöjd var 0,8 meter och björkarnas 1,8 meter (tabell 7). Björkarna var högre än tallarna på alla ytor. Tallarnas medelhöjd drogs ner av att dess medelhöjd var låg på några förnyelseytor.

**Tabell 7.** Medelhöjden trädslagsvis för de markberedda förnyelseytorna.

Figur	Medelhöjd		
	Tall	Gran	Björk
1	0,2	0,2	1,4
2	1,1		2,3
3	1,2		1,8
4	1,4	1,0	2,6
5	0,1		1,0
<b>Medeltal</b>	0,8	0,6	1,8

### 8.4 Planttätheter på de omärkberedda förnyelseytorna

För de omärkberedda förnyelseytorna var planttätheten 1713 plantor per hektar (tabell 8). Tallplantornas antal var 651 plantor per hektar, vilket utgjorde 38 % av den totala plantmängden. Granplantornas mängd var 62 plantor per hektar, vilket utgjorde 4 % av den totala plantmängden. Björkens andel var 58 % av den totala plantmängden, dvs. 1000 plantor per hektar.

**Tabell 8.** Tabell över resultat för de omärkberedda förnyelseytorna, aritmetiskt medeltal.

Figur	Areal	Provytor	Täthet/ha				Medelhöjd	Ålder
			Tall	Gran	Björk	Tot		
6	2	6	800	33	2633	3467	0,5	4
7	3,8	6	767	0	800	1567	1,0	6
8	2,8	6	333	167	933	1433	0,7	4
9	1,9	6	667	67	100	833	1,0	9
10	3,7	9	689	44	533	1267	1,3	8
<b>Medel</b>	2,8	6,6	651	62	1000	1713	0,9	6,2
<b>Totalt</b>	14,2	33						

Det arealvägda medeltalet för de omärkberedda förnyelseytorna blev 1632 plantor per hektar (tabell 9). Tallplantornas antal uppgick till 652 plantor/ha, det var 40 % av den totala plantmängden. Granplantornas mängd var 58 plantor/ha, det var 4 % av den totala andelen plantor. Björkplantornas antal var 1000 plantor/ha, det var 56 % av den totala mängden

plantor. För de omärkberedda förnyelseytorna skiljde sig inte heller det arealvägda medeltalet något markant från det aritmetiska medeltalet.

**Tabell 9.** Tabell över resultat för de omärkberedda förnyelseytorna, arealvägt medeltal.

Figur	Areal	Provytor	Täthet/ha				Medelhöjd	Ålder
			Tall	Gran	Björk	Tot		
6	2	6	800	33	2633	3467	0,5	4
7	3,8	6	767	0	800	1567	1	6
8	2,8	6	333	167	933	1433	0,7	4
9	1,9	6	667	67	100	833	1	9
10	3,7	9	689	44	533	1267	1,3	8
<b>Arealvägt medeltal</b>								
	2,8	6,8	652	58	921	1632	0,9	6,2
<b>Totalt</b>								
	14,2	33						

## 8.5 Plantornas höjd på de omärkberedda förnyelseytorna

Plantornas medelhöjd var 0,9 meter. Medelhöjden för björkarna var 1,3 meter och för tallarna 0,7 meter (tabell 10).

**Tabell 10.** Medelhöjden trädslagsvis för de omärkberedda förnyelseytorna.

Figur	Medelhöjd		
	Tall	Gran	Björk
6	0,4	0,3	0,8
7	0,8		1,3
8	0,7	0,5	1,0
9	0,8	0,8	1,5
10	0,9	1,0	2,0
<b>Medeltal</b>			
	0,7	0,6	1,3

## 8.6 Jämförelse mellan resultaten

Eftersom avsikten med förnyelsen var att få till stånd ett plantbestånd med tall som huvudträdslag hade förnyelsen lyckats bättre på de märkberedda ytorna. Tallplantornas antal var där 1624 plantor per hektar, vilket utgjorde 50 % av den totala mängden. På den bästa ytan fanns det 3000 tallar/ha. På de omärkberedda ytorna var tallplantornas antal 651 plantor per hektar, vilket utgjorde 38 % av den totala mängden. På den bästa fanns det 800 tallar/ha. Tallarnas medelhöjd för de märkberedda ytorna var 0,8 meter och för de omärkberedda 0,7

meter. Björkarnas medelhöjd för de markberedda ytorna var 1,8 meter och för de omärkberedda var björkarnas medelhöjd 1,3 meter.



**Figur 7.** Bild på markberedd förnyelseyta, nummer 4. Avverkat 2008 och sedan markberett, markberedningsmetod harvning. Fröträden är avlägsnade. Ståndort VT. Planttätheten var här 4333 plantor per hektar, det fanns 3000 tallplantor per hektar. Medelhöjd för tallarna var 1,2 meter och för björkarna 1,8 meter. Speciellt i harv- och körspåren har det kommit upp relativt bra med plantor. (Foto: Patrik Lindroos 2016)





**Figur 8.** Bild på omarkberedd förnyelseyta, nummer 9. Avverkat 2007. Ståndort svag VT. Plantuppslaget är glegt och luckigt. Plantmängden var här 833 plantor per hektar. Det fanns 667 tallplantor per hektar och björkplantor 100 per hektar. Medelhöjden för tallarna var 0,8 meter och björkarnas medelhöjd 1,5 meter. När bilden är tagen är fröträden avlägsnade men när inventering gjordes fanns de kvar. (Foto: Patrik Lindroos, 2016)

## 8.7 Två sampels t-test på resultatet

På mitt data utförde jag ett två sampels t-test, ensidigt hypotestest. Jag gjorde testet för 5+5 observationer, dvs. medeltalen för de markberedda ytorna och de omarkberedda ytorna. Min nollhypotes var att en markberedning inte har en positiv effekt. Före jag gjorde testet logaritmerade jag medeltalen. I testet fick jag p-värdet 0,010332. Resultatet är signifikant för signifikansnivån 0,05 och nollhypotesen förkastas. T-värdet blev 2,87518. Frihetsgraderna df var 8 (5+5-2). Ett högt t-värde innebär att markberedningen har effekt. För markberedda figurer var medeltalet för tall 1624 plantor per hektar och för de omarkberedda 651 tallplantor per hektar (tabell 1 och 3). Markberedningen har resulterat i ett 2,5 gånger högre plantuppslag.

## 8.8 Jämförelse med Saksas & Kankaanhuhtas undersökning

I Saksas & Kankaanhuhtas undersökning var åldern 4-5 år för ytorna och för mina förnyelseytor var medelåldern kring 6-7. I Saksas & Kankaanhuhtas undersökning klassificerades 48 % av ytorna som goda för ståndorten VT (över 3000 plantor/ha). På 42 %

av arealen för de naturliga tallförnyelserna i Saksas & Kankaanhuhtas undersökning fanns över 2000 tallplantor/ha.

I min undersökning fanns det 1 markberedd yta med över 3000 tallplantor/ha (20% av markberedda). På 2 ytor fanns det över 2000 tallplantor/ha (40%) och på 3 av 5 ytor (60%) uppgick plantantalet till över 3000 plantor per hektar med tall, gran och björk medräknat. På två av dem var andelen björk så stor att det är tveksamt att kalla dem goda med tanke på att man vill ha tall som huvudträdslag.

För de omarkberedda ytorna fanns det endast 1 yta med över 3000 plantor/ha (20%). Inte på en enda yta fanns det över 2000 tallplantor/ha. Eftersom björkandelen är så stor kan man inte säga att resultaten är goda för de omarkberedda ytorna eftersom tallen borde vara huvudträdslag. Man kan konstatera att för de markberedda ytorna i denna undersökning kommer resultaten ganska nära resultaten i Saksas & Kankaanhuhtas undersökning.

## 9 Diskussion

I min undersökning inventerade jag totalt 10 stycken förnyelseytor, 5 markberedda och 5 omarkberedda. Inventeringsmetoden jag använde fungerade bra för denna undersökning. Jag borde ha haft flera förnyelseytor för att få mer heltäckande och tillförlitliga resultat. Ytorna borde helst ha blivit slumpmässigt utlottade, men i detta fall är det svårt att i praktiken göra det. Några figurer fanns ganska nära varandra, man borde ha haft större utspridning på dem.

För att få bästa jämförbara resultat mellan förnyelseytorna borde alla förnyelseytor ha haft samma ålder. Nu var den äldsta ytan 9 år gammal medan yngsta var 4 år gammal. Medelåldern blev ändå kring 6 år. Med åldern avses den tid som har gått från förnyelseavverkningen. Jag tror att om varje förnyelseyta var 6 år gammal skulle det ha varit en ultimät ålder att jämföra plantuppslaget, efter det sker det inte just mera någon plantbildning. På de färskaste ytorna jag inventerade skedde det ännu plantbildning. Skulle jag ha inventerat dem om ett år skulle resultatet ha varit annorlunda.

På alla ytor jag inventerade var skogstypen VT förutom på en av de markberedda ytorna som var en svag MT. Tidpunkten jag utförde inventeringarna på var våren och försommaren. Eftersom skogstypen var VT så var förekomsten av gräs inte så stor och man kunde relativt lätt urskilja plantor. På ytan som var svag MT hade det uppkommit mycket mjölkört vilket gjorde det lite svårt att hitta alla tallplantor. I min undersökning borde jag ha kontrollerat jordart för varje förnyelseyta eftersom det på VT ytor med grov jordtyp antagligen finns



bättre möjligheter för en högre plantuppkomst. Jag kontrollerade jordarten för min bästa förnyelseyta. På den var jordarten grov.

I mina resultat kom jag fram till att det lönar sig att göra en markberedning när man utför naturlig förnyelse av tall med tanke på att man vill öka uppkomsten av plantor. Medeltalen för tallplantorna var ändå låga för de markberedda ytorna, bara cirka 1600 per hektar. Det är dock de två yngsta ytorna (4 och 5 år) som drar ner medeltalet rätt mycket, de två bästa ytorna var rätt lyckade med 3000 och 2200 tallplantor per hektar. För de omärkberedda förnyelseytorna var tallens täthet endast cirka 650 plantor per hektar. Med inslag av vårtbjörk kommer man ändå över laggränsen.

Vårtbjörk är ändå inte att rekommendera på svagare boniteter eftersom den där inte förväntas producera lika bra som tallen. Man kan räkna med att det även finns en del glasbjörk blandad med vårtbjörken. Glasbjörken lämpar sig bra bara på torvmark och på försumpad momark och inte på svaga boniteter. Glasbjörken är inte bra som kompletterande trädslag i tallförnyelser. Enligt skogslagen får högst 20 % av plantorna vara glasbjörk (gäller södra Finland) i fall då den används som kompletterande trädslag.

Problem uppkommer när det förekommer stora höjdskillnader mellan tallen och björken. Tallen kräver mycket ljus för att kunna växa och utvecklas bra. När björken är mycket högre konkurrerar den med tallen om utrymme och börjar dessutom piska sönder tallarnas toppar. Efter slyröjningen måste man se till att de björkar man lämnar är på lämpligt avstånd från tallarna så att de inte stör tallarnas utveckling. En möjlighet är även att röja bort alla björkar och låta nytt sly komplettera ifall det förekommer luckor i beståndet.

Med tanke på framtiden om man vill ha värdefullt virke i skogen skulle det vara viktigt att plantskogarna är i bra skick från början och man lyckas få rätt trädslag på rätt bonitet. I slutändan är det negativt för skogsägare, industri och samhälle ifall man inte får till stånd plantskogar av god kvalitet.

Före jag gjorde denna undersökning var mina förväntningar att naturlig förnyelse på markberedda förnyelseytor skulle lyckas mycket bättre än på omärkberedda förnyelseytor. De markberedda naturliga förnyelseytorna hade ändå inte lyckats så bra som jag hade trott på förhand.

Detta kanske kan bero på att jordarten har varit för fin. En annan orsak kan vara att det i Östra Nyland förekommer mycket steniga figurer. Det kan leda till att det blir svårt att märkbereda vissa partier som i sin tur kan leda till sämre möjligheter för plantbildning. En

tredje orsak kan vara att det varit dåliga fröår då man gjort avverkningen i fröträdsställning eller så har försomrarna varit så torra att en stor del av de nyuppkomna plantorna har dött. Djur kan ha ätit upp en stor del av tallfröna. Ligger frön på markytan är det lätt för fåglar att äta upp dem. Högst antagligen är det en kombination av flera faktorer som inverkar på hur den naturliga förnyelsen lyckas. Man kan fundera på om resultatet efter harvning har varit tillräckligt bra. Finns det tillräcklig humusinblandning och lämpliga fördjupningar för fröna att börja gro i?

Man borde nå upp till 3000-5000 tallplantor per hektar om man vill få fram tall av bra kvalitet. Man vill gärna också ha lite tätare bestånd eftersom risken för älgbetning är stor. Det är i harvningsspår och körspår som de flesta tallplantor uppkommit kan jag konstatera för mina inventeringar. I körspår finns ofta fördjupningar och det är bra gröningsplatser för frön. På de omarkberedda förnyelseytorna är det i kanterna av figurerna det uppkommit mest plantor. Ifall det har varit stenigt på förnyelseytan och man i samband med avverkningen och utkörningen har kört över stenarna har i vissa fall mineraljord blottats och där har det uppkommit plantor.

Det kanske skulle löna sig att i samband med markberedningen under fröträdsställning även utföra sådd för att säkerställa plantuppkomsten. Man behöver då inte använda lika mycket frön som vid sådd utan fröträdd. Vanligen använder man 300-400 gram tallfrön/ha, man kunde då kanske klara sig med 100-200 gram/ha och då tillsammans med de naturliga fröna komma upp till bra tätheter.

## Källförteckning

Bergquist, Jonas., Ekö, Per-Magnus., Elving, Björn., Johansson, Ulf & Thuresson, Tomas. 2005. *Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort.*  
 [Online] <https://shop.textalk.se/shop/9098/art7/4646107-d49e4f-1753-1.pdf> [Hämtad 10.3.2017]

Bergsten, Urban., Sahlén, Kenneth., Charlesworth, Erland., Fredriksson, Mats., Wilhelmsson, Ola & Nystrand, Ove. 2001. *Skogsförnygring av tall och gran från frö.*  
 [Online]  
<http://www.silvaboreal.com/expert/S%C3%A5ddhandbok/s%C3%A5ddhandbok.pdf>  
 [Hämtad 16.3.2017]

Bergsten, Urban., Sahlén, Kenneth & Skogsstyrelsen. 2013. *Skogsskötselserien – Sådd.*  
 [Online]  
<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/PDF/S%c3%a5dd%2020130930.pdf> [Hämtad 17.3.2017]

BräckeForest M25.a produktblad. 2016. [Online]  
[http://www.brackeforest.com/app/projects/brackeAllNew/images/M25a\\_Sv-2016.pdf](http://www.brackeforest.com/app/projects/brackeAllNew/images/M25a_Sv-2016.pdf)  
 [Hämtad 21.3.2017]

BräckeForest såddaggregat produktblad. 2016. [Online]  
[http://www.brackeforest.com/app/projects/brackeAllNew/images/S35a\\_Sv-2016.pdf](http://www.brackeforest.com/app/projects/brackeAllNew/images/S35a_Sv-2016.pdf)  
 [Hämtad 21.3.2017]

Finlands FSC- organisation 2012. Utarbetad av Camilla Ekblad. *Nationell FSC- standard.*  
 [Online] <https://fi.fsc.org/preview.finlands-fsc-standard.a-97.pdf> [Hämtad 7.3.2017]

Hynynen, Jari., Huuskonen, Saija., & Kojola, Soili (red.). 2017. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017. Metsä 150: Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti*. [Online] <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/538697> [Hämtad 21.3.2017]

Karlsson, Christer., Sikström, Ulf., Örlander, Göran., Hannerz, Mats & Hånell, Björn. 2009 *Skogsskötselserien nr 4, Naturlig föryngring av tall och gran*. [Online] <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/PDF/04-Naturlig%20foryngring%20av%20tall%20och%20gran.pdf> [Hämtad 1.12.2016]

Kellomäki, Seppo. 1991. *Silva Carelica 8, Metsänhoito*. Joensuun yliopisto, Gummerus Kirjapaino Oy Jyväskylä 1991 2. painos.

Kellomäki, Seppo., Lämsä, Pertti., Oker-Blom, Pauline & Uusvaara, Olli. 1992. *Silva Carelica 23, Männyn Laatukskasvatus*. Joensuun yliopisto, Gummerus Kirjapaino Oy Jyväskylä 1992.

Luoranen, Jaana., Saksa Timo., Finér, Leena & Tamminen, Pekka. 2007. *Metsämaan muokkausopas*. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö. Metsäkustannus Oy. Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä.

Magnusson, Tord., Skogsstyrelsen. 2015. *Skogsskötselserien nr 13, Skogsbruk – mark och vatten*. [Online] <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/PDF/Skogsbruk%20mark%20o%20vatten%2020150420%20-%20SLUTVERSION.pdf> [Hämtad 16.3.2017]

Metsäntutkimuslaitos. *Metsätilastollinen vuosikirja 2014*. [Online] [http://stat.luke.fi/sites/default/files/vsk14\\_koko\\_julkaisu.pdf](http://stat.luke.fi/sites/default/files/vsk14_koko_julkaisu.pdf) [Hämtad 1.12.2016]

PEFC Finland 2014. *Kriterier för PEFC skogscertifiering, PEFC FI 1002:2014*. [Online]  
[http://pefc.fi/wp-content/uploads/2016/09/PEFC\\_FI\\_1002\\_2014\\_Kriterier\\_foer\\_skogscertifiering.pdf](http://pefc.fi/wp-content/uploads/2016/09/PEFC_FI_1002_2014_Kriterier_foer_skogscertifiering.pdf)  
[Hämtad 24.2.2017]

Saksa, Timo & Kankaanhuhta, Ville. 2007. *Metsänuudistamisen laatu ja keskeisimmät kehittämiskohteet Etelä-Suomessa. Metsänuudistamisen laadun hallinta –hankkeen loppuraportti*. Metsätutkimuslaitos, Suonenjoen yksikkö. [Online]  
<http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/julkaisut/metsanuudistus-screen.pdf>[Hämtad 21.3.2017]

Valkonen, Sauli., Ruuska, Juha., Kolström, Taneli., Kubin, Eero & Saarinen, Markku (red.). 2001. *Onnistunut Metsänuudistaminen*. Metsätutkimuslaitos, Metsälehti Kustannus. Karisto Oy Hämeenlinna.

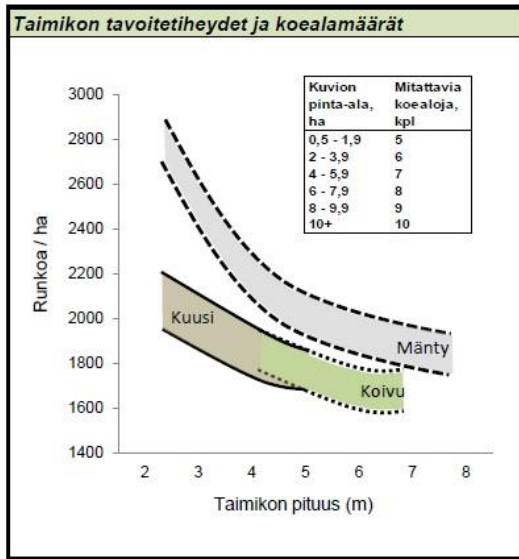
Äijälä, Olli., Koistinen, Arto., Sved, Johnny., Vanhatalo, Kalle & Väisänen, Pertti (red.) 2014. *Tapio, Råd i god skogsvård*. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio. Metsäkustannus Oy, Tryckeri Bookwell Borgå.

Skogslagen 1085/2013 kapitel 2, 8 § <http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2013/20131085>

Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013, kapitel 3 förnyelseskyldighet. <http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2013/20131308>

# Bilagor

## Bilaga 1: Metlas egenkontroll



**TAIMIKONHOITOTYÖN OMAVALVONTA**

Mittaus suoritetaan joko määrätunnein tai tietyn sahatun tankkimäärän jälkeen (huom. erillinen ohje).

Koealan keskipisteessä pyörähdetään 4 metrin pituisen mittakepin tai -nauhan kanssa ja lasketaan mitan rajaaman ympyrän sisälle jäävien runkojen lukumäärät ja merkitään ne lomakkeelle. Samalla tekniikalla lasketaan myös poistuneiden runkojen lukumäärät (kannot) käyttämällä 1,78 metrin mittaa.

Kun säde on 4 m, jokainen ympyrän sisälle jäävä runko vastaa 200 runkoa hehtaarilla, eli kuvan tapauksessa hehtaarille jää kasvamaan 1800 runkoa (9 x 200). Kun säde on 1,78 m, jokainen ympyrän sisälle jäävä kanto vastaa 1000 kantoa hehtaarilla.

Käännät

**Bilaga 2: Egen terrängblankett**

Figur	Pr.yta	Antal			Höjd		
		Tall	Gran	Björk	Tot.	Tall	Gran
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
					m.höjd:		
	radie: 3,99m						
	<b>Ståndort:</b>						
	<b>Jordtyp:</b>						
	<b>Slyröjt?</b>						
	<b>Skador?</b>						
	<b>Anmärkn.:</b>						
	<b>Fröträäd bort?</b>						
	<b>Markberedning:</b>						
	<b>Figurens storlek:</b>						
	<b>Hugget:</b>						