

Markberedning inför granföryngring i Raseborg

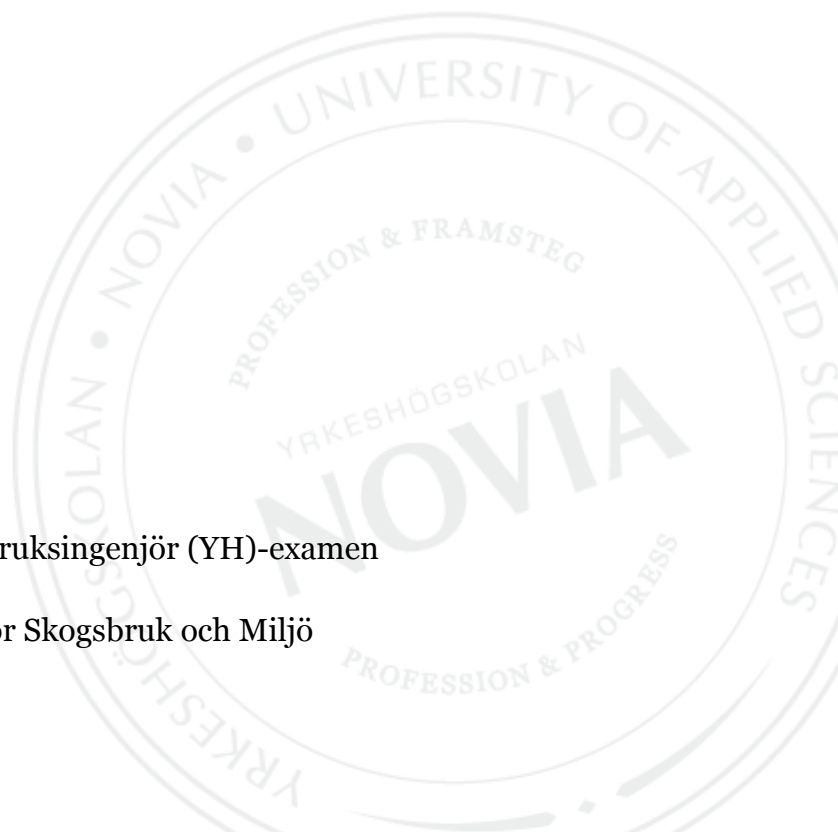
Undersökning i samband med projektet Bättre plantskogar i Nyland

Anthony Lönnfors

Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Skogsbruk och Miljö

Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Anthony Lönnfors

Utbildningsprogram och ort: Skogsbruk och miljö, Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Skogsbruk

Handledare: Britt-Mari Fagerström

Titel: Markberedning inför granföryngring i Raseborg – Undersökning i samband med projektet Bättre plantskogar i Nyland

Datum: 13.04.2015

Sidantal: 38

Bilagor: 0

Abstrakt

Markberedning är en viktig del av skogsföryngringen men allt för få ytor markbereds i landet. I projektet Bättre plantskogar i Nyland, som genomfördes av Finlands Skogscentral, har plantskogar i Raseborg inventerats och av det insamlade materialet har markberedningen inför granföryngringar undersökts. Alla ytor mättes in som fältinventeringar under våren och sommaren 2014.

Syftet med arbetet är att öka insikten i varför markberedningen är så viktig samt att undersöka hur markberedningen inverkar på skötselbehoven för ytan. Arbetet skall kunna fungera som ett material som går att referera till då markberedning rekommenderas som åtgärd vid skogsföryngring.

Inom Raseborg var största andelen ytor markberedda varav av dessa över hälften fläckhöglagda. Resultatet ser lovande ut fastän mängden fläckhögläggningar kunde varit ännu högre då det är frågan om granföryngring. Situationen med hur stor andel som markbereds var ändå högre än förväntat vilket skulle tyda på att situationen i dagsläget inte är så dålig som man låtit förstå. Resultatet på överlevande plantor på de markberedda ytorna var även, som väntat, bättre än föryngringsresultatet på omärkberedda ytor.

Språk: Svenska

Nyckelord: markberedning, gran

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Anthony Lönnfors

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Metsätalous ja ympäristö, Raasepori

Suunatutumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Metsätalous

Ohjaaja: Britt-Mari Fagerström

Nimike: Maanmuokkaus kuusiudistuksille Raaseporissa - Tutkimus projektin Bättre plantskogar i Nyland (Parempia taimikoita Uudellamaalla) yhteydessä / Markberedning inför granföryngring i Raseborg – Undersökning i samband med projektet Bättre plantskogar i Nyland

Päivämäärä: 13.04.2015

Sivumäärä: 38

Liitteet: 0

Tiivistelmä

Maanmuokkaus on tärkeä osa metsänuudistusta mutta liian harva kuvio muokataan koko maassa. Suomen Metsäkeskuksen suorittamassa projektissa Bättre plantskogar i Nyland (Parempia taimikoita Uudellamaalla) inventoitiin taimikoita Raaseporissa ja saatiin tietoja, joiden avulla on tutkittu kuusitaimikoiden maanmuokkausta. Kaikki kuviot mitattiin maastoinventointina keväällä ja kesällä 2014.

Työn tarkoituksena on lisätä ymmärrystä siitä, miksi maanmuokkaus on niin tärkeä ja samalla tutkia, miten maanmuokkaus vaikuttaa tuleviin metsänhoitotarpeisiin. Työn tulee voida toimia materiaalina, johon voi viitata silloin kun suosittelee maanmuokkausta hoitomenetelmänä metsänuudistuksessa.

Raaseporissa suurin osa kuvioista oli muokattuja, josta yli puolet on mätästettyä. Tulokset näyttävät lupaavilta, vaikka mätästettyjen kuvioiden määrä olisi voinut olla vielä suurempi, kun kyseessä oli ainoastaan kuusiudistukset. Muokattujen kuvioiden määrä oli kuitenkin odotettua korkeampi, mikä voi kertoa siitä, ettei tilanne ole niin huono kuin on annettu ymmärtää. Tulokset taimien eloonjäämisestä muokatuissa kuvioissa oli odotetusti parempi kuin uudistamistulokset muokkaamattomilla kuvioilla.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: maanmuokkaus, kuusi

BACHELOR'S THESIS

Author: Anthony Lönnfors

Degree Programme: Forestry and Environment, Raseborg

Specialization: Forestry

Supervisor: Britt-Mari Fagerström

Title: Soil cultivation for spruce renewing in Raasepori – Investigation in connection with the project Bättre plantskogar i Nyland (Better seedling forests in Uusimaa) / Markberedning inför granföryngring i Raseborg – Undersökning i samband med projektet Bättre plantskogar i Nyland

Date: 13 April 2015

Number of pages: 38

Appendices: 0

Abstract

Soil Cultivation is an important part in forest renewing. However, too small areas are being processed throughout the state. In the project Bättre plantskogar i Nyland (Better seedlingforests in Uusimaa), which was performed by the Finnish Forest Centre, seedling forest areas in Raasepori were inventoried and from that data the soil cultivation was studied. All the areas were inventoried in the spring and summer of 2014.

The goals of this thesis are to increase the knowledge of why soil cultivation is so important and also study how soil cultivation affects future forest managing. This thesis should be able to serve as material that can be referred to when suggesting soil cultivation when renewing a forest.

In Raasepori most of the area was soil cultivated and of that area over half of it was mounded. The results look promising even if the mounded area could be larger considering the fact that it only contains a spruce renewal area. The total area that has been soil cultivated is larger than what was expected, which may also show that the situation in this matter is not as bad as it might have looked. The results of surviving seedlings on soil cultivated lands were, as expected, higher on those where soil cultivation has been done than on those without soil cultivation.

Language: Swedish

Key words: soil cultivation, spruce

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Syfte samt begränsningar	2
3	Markberedning	3
4	Markberedningsmetoder	6
4.1	Harvning	6
4.2	Fläckupptagning	8
4.3	Fläckhögläggning	9
4.3.1	Dikningshögläggning och högläggning med fåror	11
4.3.2	Invershögläggning	13
4.4	Hyggesbränning	14
4.5	Stubbrytning som markberedning	15
5	Egenuppföljning	16
6	Hänsyn	16
6.1	Begränsningar på grund av lagar	17
6.2	Begränsningar i PEFC-certifierad skog	19
6.3	Begränsningar i FSC-certifierad skog	20
7	Metod	20
8	Sammanställning av mätningar	23
8.1	Använda markberedningsmetoder	23
8.2	Markberedningens inverkan på beståndet	26
8.2.1	Inverkan på utvecklingsdugliga träd	26
8.2.2	Inverkan på skötselåtgärder	28
8.2.3	Inverkan på beståndet	29
9	Diskussion	34
9.1	Kritisk granskning	35
9.2	Framtida möjligheter	36
10	Litteraturförteckning	37

1 Inledning

Markberedning är en viktig del av skogsföryngringen då den ger de träd man vill ha på föryngringsytan en större chans att överleva. Markberedning minskar på konkurrensen med gräs och sly. Sorkar och snytbaggar kommer inte heller lika lätt åt plantan då de ogärna rör sig på öppna ytor. Vid sådd och naturlig föryngring är markberedningen viktig för att få fröna att gro bra. Fröet når lätt ett tunnare humusskikt och kan börja utveckla rotsystemet. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen, 2014, s.77-81).

Man kan markbereda på olika sätt beroende på områdets jordart, markvegetation, lutningsförhållande och vattenhushållning samt på trädslagsvalet. I huvudsak rekommenderas harvning och fläckupptagning på karga, grova marker medan olika former av högläggning rekommenderas på bördiga marker eller marker med dålig vattenhushållning. (Luoranen, Saksa, Finér & Tamminen, 2007, s. 40-53).

Plantskogarnas skick och skötsel i Raseborg granskades av Skogscentralen i projektet Bättre plantskogar i Nyland. Projektets tyngdpunkt var att få fram hur aktivt skogsägarna sköter om plantskogsvård som gräsröjning, slyröjning samt röjning. En huvudpunkt var även att få fram skicket av plantskogarna i Västra Nyland. En god markberedning som gjorts på ett sätt som är lämpligt för området kan ha stor inverkan på framtida behov av skogsskötselåtgärder. Arbetets fokus är att undersöka vilken effekt markberedningen har gjort för plantornas framtid.

2 Syfte samt begränsningar

Syftet med arbetet är att sammanställa vilken typ av markberedningar som har gjorts på ytor förnyade med gran och om de alls blivit markberedda. Arbetet kommer att fokusera kring följande frågeställningar:

- Vilken är fördelningen mellan olika markberedningsmetoder och hur mycket lämnas omarkberett?
- Vilka markberedningsmetoder används idag på olika marktyper?
- Vilken inverkan har markberedning på planttätheten?
- Vilken är skillnaden i skötselbehov på markberedda och icke markberedda ytor?

Målsättningen med arbetet är att få fram resultat som kan stöda valet av markberedningsmetod samt öka insikten i vad som gör att markberedningen är en viktig del av skogsförnyringen. Detta skall förhoppningsvis öka intresset för markberedning hos skogsägare och samtidigt ge ett bra verktyg för fackmän att referera till då de rekommenderar markberedning som en viktig del av skogsförnyring.

Projektets geografiska begränsning är Raseborgs stad så arbetet kommer att omfatta endast förnyelseytor i Raseborg. För att få ytor med tillräckligt tillförlitliga uppgifter kommer arbetet att endast innefatta ytor från 2008 framåt. Tidsbegränsningen finns för att ju äldre ytorna är, desto svårare är det att bedöma vilka åtgärder som gjorts där. Detta gör att arbetet endast fokuserar på de yngre ytorna för att få högre tillförlitlighet i resultaten.

3 Markberedning

För att en förnygring skall bli lyckad är markberedningen en viktig del av förnygringsarbetet. En rätt gjord markberedning minskar på kostnaden vid plantering samt minskar på behovet av gräs- och slybekämpning. (Immonen, et al., 2000, s. 2). För tillfället markbereds det för lite. Arealen som markbereds motsvarar ungefär 60 procent av den areal som förnyas. På omarkberedda ytor uppstår problem speciellt om det är bördig mark. Markberedningen skall anpassas efter terrängen antingen så att man använder flera markberedningsmetoder eller att man markbereder med en metod som är passande för hela området. (Selander, Sjölin & Wik-Portin, u.å., s. 16).

Markberedning förbättrar grönings- och överlevnadsmöjligheterna för plantorna. Blottad mineraljord gör att frön och groddplantor lättare når vatten. Värmeförhållandena blir även bättre då marken värms upp snabbare vilket gör att växtsäsongen kan börja tidigare på året. Markvegetationen växer inte lika snabbt på markberedningspunkterna vilket gör det lättare för plantorna då de inte har lika hög konkurrens (figur 1 & 2). (Huuskonen, Hynninen & Valkonen, 2014, s. 52). Med att blotta mineraljord minskar man även på risken för skador från sorkar och snytbaggen. Runt plantan skall det vara minst 15 centimeter brett område med blottad mineraljord. (Huuskonen, et al., 2014, s. 58). Ifall man använder skärmställning för gran är det svårt att markbereda då man riskerar att skada granens rotsystem (Huuskonen, et al., 2014, s. 52).



Figur 1. Området har lämnats omärkerett och gräset har tagit över. (Foto: Anthony Lönnfors, 2014).



Figur 2. Gräset har tagit livet av granplantor på området. En del granar finns kvar och lider av konkurrensen med gräset. (Foto: Anthony Lönnfors, 2014).

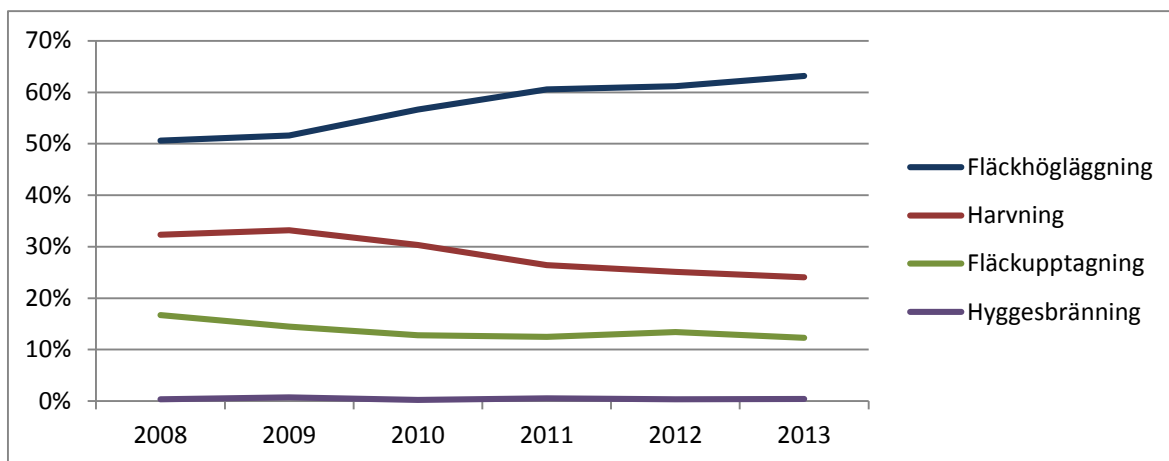
Då man markerbereder med fläckhögläggning ger man goda förutsättningar för planterade plantor. Humuslagret som är inne i högen ger näringsämnen för plantan och håller fukthalten uppe. Högens yta torkar snabbt vilket gör det svårt för frön att gro, vilket håller

en stor del av konkurrerande växtlighet borta. Högen värms snabbare upp än marken vilket gör att plantorna kommer igång snabbare på våren. (Huuskonen, et al., 2014, s. 57).

Då man markbereder skall man ta i beaktande olika livsmiljöer och landskap. Det finns miljöer som är skyddade som man inte får ändra på. Känsliga landskap skall man sträva efter att inte förstöra utan markbereda på ett vis som ändrar minst på landskapsbilden. Då man harvar skall man göra det i samma riktning som vägar eller strand för att inte spåren skall bli lika synliga. Vid högläggning lämnar man stenar och stubbar orörda. Nära intill vägar eller bostäder strävar man efter snyggt slutresultat. (Immonen, et al., 2000, s. 14).

Då man planerar markberedningsarbetets utförande skall man sträva efter att köra så lite som möjligt av och an. Man skall även göra så få svängar som möjligt. Rutten man kör då man markbereder skall vara systematisk, på detta vis får man även lättare rätt antal planteringspunkter på ytan. Systematik hjälper även att inte göra onödiga rörelser och förbättrar därmed effektiviteten. Man skall sträva till att flytta maskinen så lite som möjligt då man höglägger eller tar upp fläckar och hellre använda hela kranens längd. Hyggesrester skall flyttas bara i den mån som verkligen behövs. (Immonen, et al., 2000, s. 7).

Det finns flera olika markberedningsmetoder. Den vanligaste markberedningsmetoden de senaste åren från 2008 fram till 2013 är fläckhögläggning (figur 3), vilken fortsätter att bli allt vanligare i användning. Harvning var ganska populärt förr men metoden används inte lika mycket mera i och med att andra metoder ökat. Fläckupptagning görs fortfarande men metodens andel minskar den också. Hyggesbränning utförs knappt alls, metoden har använts under en procent per år de senaste åren. (Metla, 2014).



Figur 3. Olika markberedningsmetoders användning i hela Finland mellan åren 2008 och 2013 enligt Metla (2014).

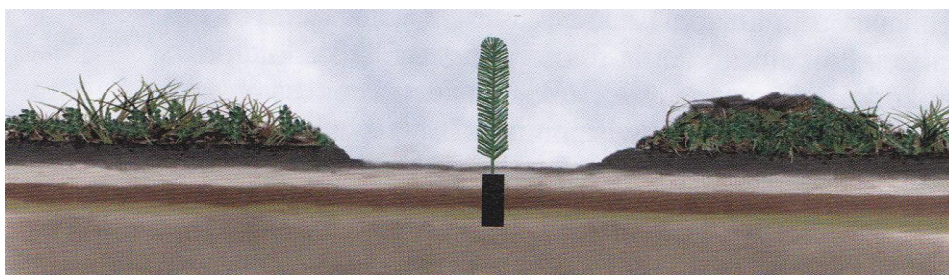
4 Markberedningsmetoder

4.1 Harvning

I harvning gör man ett spår i marken längs hela figuren för att blotta mineraljord. (Luoranen, et al., 2007, s. 26). På vissa ställen kan man lämna korta avbrott i markberedningsraderna. Avbrotten i harvspåren görs för att inte vattnet skall kunna rinna fritt. Avbrotten är speciellt viktiga i backar eller på områden med stora höjdskillnader. (Luoranen, et al., 2007, s. 41-42). Avbrott behövs dock inte på ytor där lutningen är mindre än tio grader och stubbar, stenar eller grot gör naturliga avbrott. Avbrotten skall vara ungefär två meter långa och de skall göras med 10 - 20 meters mellanrum (Immonen, 2000, s. 8). Harvning görs oftast med en skogsmaskin som man har kopplat två tallriksharvar till. Tallrikarnas position går att justera i höjdläge, sidläge och lutning. På tallrikarna kan även hastigheten som de snurrar i justeras ifall de drivs hydrauliskt, för att få ett sådant spår man vill ha. (Luoranen, et al., 2007, s. 26). På ytor som sås eller förnyas naturligt harvar man fram ett tunt humuslager. Att en liten del av humuslagret blir kvar är viktigt då det ger en fuktig miljö som frön lätt gror i. Vid plantering är målet att harva djupare och blotta mineraljorden. Harvning används endast på mineraljordar. (Luoranen,

et al., 2007, s. 41-42). Harvning passar inte på bördiga marker eller på områden med dålig vattenhushållning (Immonen, et al., 2000, s. 7).

Ett av målen med harvning är att blotta mineraljord på större område för att säkerställa plantuppslag (Mielikäinen & Riikilä, 1997, s. 36). Harvspåret skall vara mellan fem och tio centimeter djupt beroende på djupet av humusskiktet (figur 4). Bredden på harvspåret skall ligga mellan 60 och 80 centimeter. På kargare ytor skall bredden vara i nedre kanten av det rekommenderade och vid övre kanten av det rekommenderade på bördigare ytor. Plantorna får mera utrymme fritt från annan vegetation och löper mindre risk att bli täckt av vissnad markvegetation. Vid sådd och naturlig föryngring med ett mål på 4000-5000 plantor per hektar skall harvspåren vara 4000-5000 meter per hektar. Plantmängden skall vara så att plantorna skall ha en meters avstånd. Avståndet mellan harvspår skall vara 1,8 – 2 m vilket ger en körbredd för maskinen på 4 – 5 meter. (Luoranen, et al., 2007, s. 42-43).



Figur 4. Bild på ett harvspår med plantan i mitten av spåret och rotklumpen när mineraljorden (Luoranen, et al., 2007, s. 43).

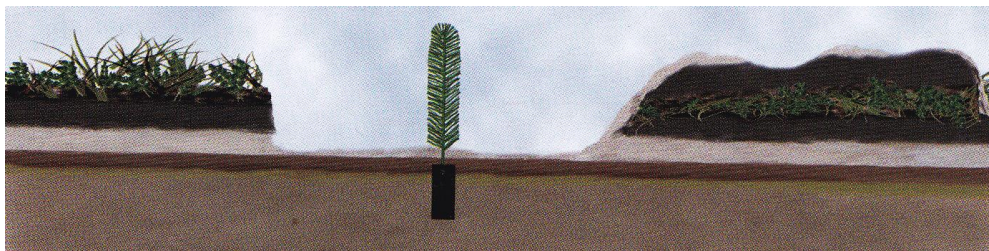
På ytor som skall planteras gör markberedningen planteringsarbetet lättare. Enligt Mielikäinen och Riikilä (1997, s. 35) kostar det dubbelt mera att plantera och sedan göra tidig plantskogsskötsel på en icke markberedd yta jämfört med en markberedd. Mielikäinen och Riikilä påstår också att man planterar i genomsnitt en femtedel mera plantor per hektar på icke markberedda ytorna än på de markberedda. Vid plantering gäller det att ha 5000 meter harvspår för att plantorna skall kunna få 1,7-2 meters avstånd. För plantering gäller samma spårbredd samt körbredd som för sådd och naturlig föryngring. (Luoranen, et al., 2007, s. 42).

För att få bästa resultat med harvning skall man harva samma år som man föryngrar men dem kan även göras hösten före. Om man gjort harvningen på hösten skall man så när snön smält bort från marken. Ifall man föryngrar naturligt skall harvningen ske hösten eller vårvintern före ett gott fröår. Som regel harvar man först de ytor som föryngras maskinellt och sedan de som föryngras manuellt. (Luoranen, et al., 2007, s. 42).

4.2 Fläckupptagning

Fläckupptagning går ut på att man skrapar bort humusen fläckvis för att blotta mineraljorden. Ifall man tänkt så eller föryngra naturligt kan lite humus lämnas kvar i fläcken. Fläckar kan göras med grävmaskin och grävskopa, markberedningsskopa eller med en fläckmarkberedare. (Luoranen, et al., 2007, s. 28). Fläckupptagning passar på samma marker som harvning, dvs. kargare marker med vattenhushållningen i skick. Fläckupptagning är även lämpligt att göra på områden där man behöver göra någon åtgärd med grävmaskin för vattenvården. På dessa områden kan man markbereda de torrare områdena med fläckupptagning i samband med dikesgrävning eller fläckhögläggning på de våtare partierna. (Luoranen, et al., 2007, s. 44-45). Enligt Mielikäinen och Riikilä (1997, s. 36) har grävmaskinernas antal som gör markberedning i skogen börjat stiga under slutet av 90-talet.

Bästa tiden för fläckupptagning är samma år som föryngringen sker eller föregående höst. Om man vill föryngra naturligt skall man markbereda under bra fröår. Fläcken som tas upp skall vara fem till tio centimeter djup (figur5). Fläckens bredd och längd bör vara mellan 60 och 70 centimeter. Man skall försöka undvika att fläcken blir alltför stor för då får man mera plantor av naturliga frön som börjar komma upp och störa tillväxten av det man vill att skall växa i fläcken. (Luoranen, et al., 2007, s. 44 – 45).



Figur 5. Fläckupptagningsspår med en planta i mitten av gropen så att torvklumpen når mineraljorden (Luoranen, et al., 2007, s. 45).

Vid sådd och naturlig förnyelse skall man sträva efter 4000 – 5000 fläckar per hektar (Äijälä, et al., 2014, s. 136). När man sår skall fröna vara ungefär tio centimeter från humusgränsen i fläckens södra kant i södra Finland medan i norra Finland skall fröna komma på nordligare sidan av fläcken. Detta på grund av att fröna inte skall stekas i södra Finland och i norra Finland få tillräckligt med värme. Om ytan planteras skall man laga lika många fläckar som planteringstätheten är. Enligt Äijälä et al. (2014, s. 77) skall tallen planteras 2000 - 2400 plantor per hektar beroende på bördigheten. Är det bördigt är det bra att plantera lite tätare för att gynna kvistrensning. Granen skall enligt Äijälä et al. (2014, s. 81) planteras 1600 – 2000 plantor per hektar. Ju bördigare mark, desto högre planttäthet. Plantan skall planteras så att rotklumpens topp är på två till tre centimeters djup i mitten av fläcken. (Luoranen, et al., 2007, s. 44 - 45).

4.3 Fläckhögläggning

Vid fläckhögläggning drar man jord till små upphöjda punkter där man planterar (figur 6). Fläckhögläggningens positiva sidor är att den inte blottar onödigt mycket mineraljord vilket resulterar i mindre sly och därmed underlättar fortsatt skötsel. Nackdelen med fläckhögläggning på finkorniga marker är att plantorna kan tryckas upp ur jorden ifall det bildas is i högen. (Äijälä, et al., 2014, s. 80-81). För att undvika detta bör man inte plantera finkorniga jordar på hösten. Om man planterar på våren hinner plantorna rota sig och klarar sig sedan nästa vår. (Huuskonen, et al., 2014, s. 58). Fläckhögläggning passar heller inte på väldigt steniga marker eller på torvmarker (Immonen, et al., 2000, s. 9). När man gör högen skall inte hyggesrester få komma med i högen. Hyggesresterna gör att det lätt

blir luft i högen vilket stoppar kapillärvattnet från att nå upp till högen, detta kan i sin tur torka ut den. (Luoranen, et al., 2007, s. 34).



Figur 6. Gran planterad i en hög. (Foto: Anthony Lönnfors, 2014).

Plantan bör planteras så djupt att rötterna når humuslagret under högen (figur 7). Högen har en litet högre marktemperatur vilket gör att humusen i högen förmultnar snabbt och rötterna på plantan växer snabbt ut. (Äijälä, et al., 2014, s. 80-81). Bästa tidpunkten för fläckhögläggning är samma år som ytan förnygras eller hösten före. Fläckhögläggning görs med grävmaskin med en jämnbottnad skopa eller med en markberedningsskopa. (Luoranen, et al., 2007, s. 34). Högen görs av humus och mineraljord genom att göra en fem till tio centimeter djup fläck som dras upp på marken bredvid i en hög. Högen skall ha en fem till tio centimeter tjockt mineraljordskikt högst upp. För att få mineraljordskiktet tillräckligt tjockt skall man ta mineraljord från ett större område i stället för att göra fläcken alltför djup. För att plantan skall nå humusen bör den alltid planteras minst fem centimeter djupt. Själva högens höjd är på medelgrova jordar 15 – 20 centimeter och fem till tio centimeter hög på finkorniga jordar. Högens bredd skall vara mellan 50 och 60 centimeter och längd mellan 60 och 80 centimeter. Målet är att ha en hög per planta som skall planteras. (Luoranen, et al., 2007, s. 46).



Figur 7. Fläckhögläggning med plantan i högen så att torvklumpen når ner till humusskiktet (Luoranen, et al., 2007, s. 47).

4.3.1 Dikningshögläggning och högläggning med fåror

På våta marker där vattnet är ett problem är det klokt att fläckhöglägga och samtidigt göra diken eller fåror i marken för att dränera. Då man dikar skall man göra passligt djupa diken för att leda bort vattnet från ytan helt och hållet. Trots diken kan det ändå vara bra att kombinera det med lite fåror ställvis för dränering och för att få material till högarna för plantorna (figur 8). (Luoranen, et al., 2007, s. 36 - 38).



Figur 8. Dikeshögläggning med gran planterad i högarna av jord från diket. (Foto: Anthony Lönnfors, 2014).

Då man lämnar bort diken och endast fläckhöglägger med fåror skapar man ställen där vattnet får samlas för att dränera resten av ytan. Detta passar endast för marker med små vattenproblem eftersom metoden inte dränerar lika bra som diken. (Luoranen, et al., 2007, s. 36). På ytor där det finns små områden med vattenhushållningsproblem är fåror till hjälp då de torrlägger dessa fläckar utan att man behöver tänka på vart vattnet sedan skall ledas. Fårorna får inte dras i samma riktning som marken lutar för att minska på risken för erosion. Fårorna får inte bli för långa och sammanhängande utan de skall ha avbrott mellan varandra för att vattenvården inte skall försummas. Fårornas djup skall vara ungefär 30 till 50 centimeter. (Äijälä, et al., 2014, s. 138). Då man dikeshöglägger är dikens djup beroende på behovet av dräneringen samt markens formation. (Luoranen, et al., 2007, s. 50). Områden som är i behov av dikeshögläggning är generellt ställen där grundvattennivån är 30 centimeter eller grundare. Grundvattnet kommer i dessa fall att försvåra rotandningen hos plantorna. När man utför dikeshögläggning gäller samma vattenvårdsåtgärder som vid iståndsättningsdikning. (Äijälä, et al., 2014, s. 139).

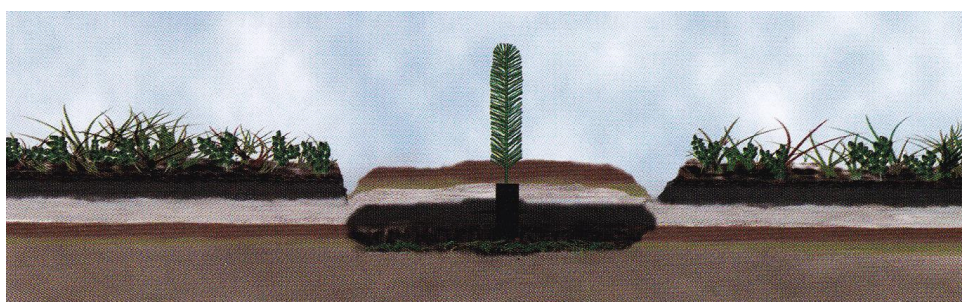
Vid grävning av diken och fårorna tar man vara på det material som grävs och lägger detta som högar ut på ytan (figur 9). Dessa högar fungerar som planteringspunkter. I högen läggs humusskikt längst ner och mineraljordsskikt ovanpå. Ifall den djupare jorden från dikesbotten är för fin, som till exempel lera, bredds den ut på ytan där plantor inte kommer. Högens höjd är mellan fem och tjugo centimeter hög, beroende på hur fin jorden är. Ju finare jord, desto lägre högar så att plantans rötter skall kunna nå ner till humusskiktet under högen. (Luoranen, et al., 2007, s. 50).



Figur 9. Dikeshögläggning med plantan i mitten på högen skapad av jord som är taget vid grävningen av diket (Luoranen, et al., 2007, s. 51).

4.3.2 Invershögläggning

Invershögläggning är som vanlig fläckhögläggning men den jord man skrapar bort läggs i stället tillbaka i samma fläck men upp och ner (figur 10). Metoden är skonsam för landskapet eftersom den lilla höjd som bildas sjunker ihop med tiden och gör att ytan ser naturlig ut. (Luoranen, et al., 2007, s. 32). Fläcken som vänds upp och ner skall ha ungefär fem till tio centimeter tjockt mineraljordslager ovanpå humuslagret. Storleken på fläcken skall vara mellan 0,2 och 0,5 kvadratmeter. (Nordborg, Nilsson & Örlander, 2002). Metoden passar inte på marker med dålig vattenhushållning (Immonen, et al., 2000, s. 9).



Figur 10. Inversmarkberedning med plantan i den upp och ner svängda jorden så att torvklumpen är nere i humuslagret (Luoranen, et al., 2007, s. 48).

Fördelen med invershögläggning är att plantornas näringsupptag ökar markant jämfört med andra markberedningsmetoder efter första året. Första året är det ingen skillnad i

och med att plantans näring för det året beror på näringen i torvklumpen från plantskolan. Under senare år medför markberedningsmetoden större fördelar i och med att den gör marken mera uppluckrad. Detta i sin tur gör att rottillväxten på plantan är snabbare vilket gör att de snabbt kan ta upp näring från en stor jordvolym. Detta gör att plantans kväveinnehåll fördubblas och lagras under vintern till nästa växtsäsong för att sedan växa bättre än plantor på mark med annan markberedning. (Nordborg, et al., 2002).

4.4 Hyggesbränning

Hyggesbränning går ut på att man på marknivå bränner upp gräs- och buskvegetation samt hyggesrester. Bränningen frigör näringsämnen, som fosfor, kalium, kalcium och magnesium, samt minskar på surheten i jorden. (Mielikäinen & Riikilä, 1997, s. 37). Hyggesbränning ger även bättre förutsättningar för plantan genom att humuslagret blir tunnare vilket förbättrar värmeförhållanden i marken (figur 11). Skogsodling blir även lättare då hyggesresterna bränns. (UPM, 2012). Efter en hyggesbränning rekommenderar man ännu harvning eller fläckupptagning som en andra markberedning. Metoden lämpar sig bäst på friska och torra jordar där det funnits ett granbestånd. (Äijälä, et al., 2014, s. 140). Positivt med metoden är också skapandet av en god livsmiljö för flera skalbaggs-, lav- och svamparter (UPM, 2012). Negativa effekter med hyggesbränning är snytbaggeangreppen som kan öka då plantorna kommer att vara den enda födan på ytan för dem. Även rotmurklan trivs på brända ytor och kan skada plantor. (Kunskap direkt, 2011).



Figur 11. Marken är hyggesbränd och askan blir kvar som gödning för nästa plantgeneration. (Foto: Anthony Lönnfors, 2013).

4.5 Stubbrytning som markberedning

Vid stubbrytning plockar man bort 75 – 85 procent av stubbarna på avverkningsytan. På de ställen där en stubbe bryts upp lämnas öppen mineraljord kvar som är en bra punkt för plantan. Dessa fläckar är ofta för få eftersom en skog vid förnygringsskedet inte har lika många träd som det skall finnas plantor. Detta gör att en kompletterande markberedning behövs på området. Ifall stubbrytaren kan göra kompletteringsmarkberedningen själv med tillfredställande resultat är detta till fördel då det inte behövs en ny maskin på ytan med risk för mera körskador. Flera maskiner betyder också en ökning i kostnad för skogsägaren. (Skogsstyrelsen, u.å.). I en rötskadad skog kan stubbrytning minska på risken för att rotrötan skall spridas till det nya beståndet, vilket är en fördel för stubbrytningen som metod (Kunskap direkt, 2012).

5 Egenuppföljning

Markberedaren skall utföra självkontroll på utfört arbete för att förbättra sin verksamhet att nå bästa resultat. För att kunna kontrollera sitt arbete skall markberedaren ges tillräcklig utbildning och råd från arbetsgivaren för att kunna göra ett bra arbete. För att upprätthålla detta skall alla skogsorganisationer årligen utbilda minst 20 procent av entreprenörerna som utför markberedning, vilket även innehåller utbildning om biologisk mångfald och arbetsskydd. (Immonen, et al., 2000, s. 16).

Vid själva kontrollen skall föraren en gång per dag ta en provyta med antingen 3,99 eller 5,64 meters radie och räkna om det finns rätt antal planteringspunkter. Man kan även mäta detta med kranen men man skall då veta hur lång den är för att kunna räkna om mängden punkter man får till punkter per hektar. Vid harvning är det lättare att mäta 20 meter vinkelrätt från ett harvspår för att få ett medeltal av avstånden mellan spåren. Föraren skall fylla i en uppföljningsblankett för varje yta. Arbetsgivaren skall under årets lopp slumpmässigt välja ut minst tre ytor av alla förare och mäta dessa. (Immonen, et al., 2000, s. 16).

6 Hänsyn

Det är viktigt för mångfalden i skogarna att man bevarar speciella partier orörda (Äijälä, et al., 2014, s. 188). En del områden är skyddade med lag medan andra områden kan vara skyddade beroende på skogscertifieringen på skogen. Skogsägaren kan även skydda skog på frivillig bas genom att inte göra några åtgärder på området eller så kan hen göra avtal via METSO-programmet och skydda skogen via det. (Äijälä, et al., 2014, s. 192).

Naturobjekt i skogen är viktiga att bevara för mångfaldens skull, men även för landskapets, rekreationens och friluftslivets skull. Naturobjekt är oftast platser i skogen som skiljer sig från övriga omgivningen på något sett. Det kan handla om en annan trädslagsfördelning, markens bördighet, vattenhushållning eller terrängformationen.

Viktiga livsmiljöer räknas upp i skogslagen 2013/1085 under § 10. Naturtyper som är skyddade räknas upp i naturvårdslagen 1996/1096 under § 29. (Äijälä, et al., 2014, s. 189).

6.1 Begränsningar på grund av lagar

Enligt skogslagen (2013/1085) § 10 a får man inte markbereda på särskilt viktiga livsmiljöer så att det ändrar på områdets särdrag. På dessa livsmiljöer skall man beakta vattenhushållning, struktur på trädbestånd, gamla överståndare, döda och murkna träd samt vegetation, variation i terrängen och jordmån. Immonen et al. (2000, s. 13) skriver att man inte skall markbereda på särskilt viktiga livsmiljöerna eller köra över dessa.

Till de särskilt viktiga livsmiljöerna i skogslagen (2013/1085) hör enligt § 10:

- 1) "omedelbara närmiljöer för källor, bäckar, sådana rännilar som bildar bäddar för fortgående rinnande vatten och tjärnar på högst 0,5 hektar, när de kännetecknas av särskilda vegetationsförhållanden och mikroklimat som beror på närheten till vatten och träd- och buskskiktet,
- 2) följande i underpunkterna a–e angivna torvmarksmiljöer när de gemensamt kännetecknas av vattenhushållning i naturtillstånd eller ett tillstånd som påminner om detta:
 - a) lund- och örtekärr som kännetecknas av frodig och krävande vegetation, varierande trädbestånd och buskvegetation,
 - b) sammanhängande skogsfräken- och hjortronrankärr som kännetecknas av varierande trädbestånd och förhärskande enhetlig skogsfräken- eller hjortronvegetation,
 - c) brunmossar som kännetecknas av att de har näringsrik jordmån, är trädfattiga och har krävande vegetation;
 - d) trädfattiga myrar på impediment eller tvinmark, och
 - e) madkärr som kännetecknas av varierande lövträdsbestånd eller buskvegetation och av att ytvattnet där har bestående påverkan,
- 3) bördiga mindre lundområden som kännetecknas av mull, krävande vegetation samt trädbestånd och buskvegetation i naturtillstånd eller ett tillstånd som påminner om detta,
- 4) skogsholmar med fastmarksskog på odikade torvmarker eller torvmarker där den naturliga vattenhushållningen huvudsakligen finns bevarad i oförändrat skick,
- 5) huvudsakligen minst tio meter djupa klyftor och raviner med branta väggar i berggrunden eller mineraljordar, när de kännetecknas av en från omgivningen avvikande vegetation,

- 6) huvudsakligen minst tio meter höga stup och skogsbestånd vid stupens nedre del,
- 7) sandfält, berg i dagen, stenbunden mark och blockfält som i virkesproduktionshänseende avkastar mindre än lavmoar, när de kännetecknas av ett tämligen glest trädbestånd.” (Skogslagen (2013/1085) § 10).

Naturvårdslagen (1996/1096) medför också begränsningar i markberedningen. I § 29 står det vilka naturtyper som skall skyddas. I dessa får man inte göra ändringar som äventyrar deras karakteristiska drag ifall området är i naturtillstånd eller i ett tillstånd som är jämförbart med det.

Följande naturtyper hör under naturvårdslagens (1996/1096) § 29:

1. ”naturliga dungar som till betydande del består av ädla lövträd,
2. hassellundar,
3. klibbalskärr,
4. sandstränder i naturtillstånd,
5. ängar vid havsstranden,
6. trädlösa eller av naturen trädfattiga sanddyner,
7. enbevuxen ängsmark,
8. lövängar, samt
9. stora enstaka träd och tårdgrupper som dominerar ett öppet landskap.”
(Naturvårdslagen (1996/1096) § 29).

Då man markbereder skall man ta hänsyn till fornminnen som gravar, kolmilor och ruiner. Fornminnen är lämningar från människor som levt före oss och deras verksamhet. Fornlämningar kan delas i två grupper: fasta fornlämningar som skyddas enligt fornminneslagen samt andra viktiga arv som skyddats på frivillig väg. (Äijälä, et al., 2014, s. 195).

För markering av fornminnen kan högstubbar lämnas kring dem för att man skall se dem bra. Högstubbarna markerar minnet för en längre tid framöver och är dessutom bra för artmångfalden i skogen. (Äijälä, et al., 2014, s. 196).

I lagen om fornminnen (1963/295) står det i § 1 att fornminnen inte utan tillstånd får grävas ut, ändras, skadas, tas bort eller på annat sätt rubbas. Fasta fornlämningar är enligt § 2:

1. Jord- och stenhögar samt rösen, stenringar och andra stenläggningar ochstensättningar som gjorts upp av människan
2. Gravar och gravfält
3. Stenar och klippytor där det finns från äldre tider inskrivningar, bilder eller andra inristningar eller målningar.
4. Offerkällor, offerträd, offerstenar och andra kulturplatser samt tingsplatser
5. Bostadslämningar samt bo- och arbetsplatser från forna tider.
6. Övergivna borgar, borgbackar, befästningar, fästen, vallar och vallgravar samt rester av dessa. Ruiner av kyrkor, kapell och kloster samt forntida gravplatser som inte sköts av församlingen hör även under denna punkt.
7. Stenar, kors och vårdar som rests till minne av någon person eller religiös händelse eller syfte samt deras minnesmärken.
8. Lämningar av forntida anmärkningsvärda vägar, vägmärken och broar.
9. Andra fasta naturföremål som har anknytning till gamla seder, sägner eller betydande historiska minnen.

Till ett fast fornminne hör ett litet område runt det. Området är så stort som fornminnet kräver i form om hänsyn till minnets art och betydelse. (Lag om fornminnen (1963/295), § 4). Området som skyddas runt fornminnet bestäms av markägaren och Museiverket men kan dessa inte komma överens kan någon av dem ansöka att närings-, trafik- och miljöcentralen fastställer gränserna. Ifall gränser inte blivit fastställda räknar man med två meter åt alla håll från fornminnets yttersta synliga kanter. (Lag om fornminnen (1963/295), § 5).

6.2 Begränsningar i PEFC-certifierad skog

Skogsägare som hör till PEFC skogscertifieringen måste beakta kriterierna 17 samt 27 som berör markberedning. I 17:e kriteriet står det att man måste lämna en skyddszon intill vattendrag för att binda upp fasta partiklar och näring så de inte rinner ut till vattnet. På skyddszonen får man inte markbereda. Skyddszonen skall vara minst fem meter från

vattendragets kant. (PEFC, 2009, s. 25). I 27:e kriteriet står det att friluftsleder skall lämnas utanför markberedning (PEFC, 2014, s. 31).

6.3 Begränsningar i FSC-certifierad skog

Då man markbereder FSC certifierade skogar måste man beakta kriterierna 6.5.1 samt 6.5.9. Enligt kriterium 6.5.1 står det att vattendrag skall ha en skyddszon med en bredd från tio till trettio meter beroende på vattendrag. Dammar och sjöar skall ha tio meters skyddszon, bäckar, floder och havsstränder skall ha 15 meter och 30 meter till flador och glosjöar som bildats av dessa i samband med landupphöjningen. Markberedning får inte göras på dessa skyddszoner. (FSC, 2011, s. 33).

I kriteriet 6.5.9 står det att man inte skall markbereda på mellanzoner där skogsmark övergår till sumpmark och där vattenhushållningen är i naturtillstånd. Man får inte heller markbereda på små fördjupningar i skogen som försumpats och skiljer sig i växtlighet och träslag från övriga figuren och har vattenhushållningen i naturtillstånd. (FSC, 2011, s. 34).

7 Metod

Arbetet gjordes i samband med projektet Bättre plantskogar i Nyland, vilket genomfördes av Finlands Skogscentral under år 2014. Under projektet granskades alla plantytor i Raseborg som inte blivit anmälda som förnyade till Skogscentralen. På de anmälda plantskogarna fanns det inte behov att inventera ytorna då Skogscentralen hade tillgänglig information om dessa från tidigare. Alla ytor som var med i projektet och var förnyade med gran på antingen torr, frisk eller lundartad mo eller på motsvarande torvmarker togs med i arbetet. Ytor som var förnyade tidigare än år 2008 togs dock inte med eftersom det kunde vara svårt att bedöma utförda åtgärder på dessa. Projektets geografiska område var inom Raseborgs stad.

Inventeringen gjordes enligt instruktioner som vi fick från Skogscentralen när vi började. Instruktionerna var sammanställda speciellt med tanke på detta projekt för att få ut all det data som behövdes. Instruktionerna delades ut som kompendier åt alla inventerare. Provytorna placerades på den längsta linjen genom figuren på lika långt avstånd från varandra med den första provytan halva provyteavståndet från figurkanten. Avståndet mellan provytorna mättes med stegmätning. Antalet provytor bestämdes enligt figurens yta enligt tabell 1.

Tabell 1. Figurens storleks inverkan på antalet provytor. Tabellen tagen från instruktionerna för inventeringen för projektet.

Figurens areal, ha	Antal provytor
0,3 - 1,9	5
2 - 3,9	6
4 - 5,9	7
6 - 7,9	8
8 - 9,9	9
10 →	10

Provytan var en cirkel med radien 3,99 meter. Provytan mättes med en infällbar käpp i en cirkel med mätaren i mitten. På provytan räknade man antalet utvecklingsdugliga plantor, antalet plantor som skall röjas samt plantornas ålder, längd och höjd. Plantorna delades in enligt trädslag och ståndort. På figuren noterades även förnyelsemetod, markberedningsmetod, trädslag som man förnyat med, utförd röjning av något slag, försenad skötselåtgärd och skador.

Plantorna delades in i utvecklingsdugliga och icke-utvecklingsdugliga träd. Utvecklingsdugliga plantor var sådana plantor som mädde bra och hade goda förutsättningar att klara sig. Dessa plantor var sådana som skall gynnas. Utvecklingsdugliga plantor måste stå på minst en meters avstånd från varandra och högst 3000 stammar per hektar godkändes. Stammar som blev klassade som utvecklingsdugliga fick trädslagskoden i systemet enligt plantans trädslag. De icke-utvecklingsdugliga plantorna var plantor som inte räknades med som utvecklingsdugliga eller föll ytterom gränsen för 3000 utvecklingsdugliga per hektar. Dessa stammar röjs bort ifall en röjning blir utförd på figuren. Icke utvecklingsdugliga träd räknades med 200 stammars

noggrannhet per hektar men från 10000 stammar och uppåt räknades de med 500 stammars noggrannhet. Träden som placerades i denna klass fick i systemet endera trädslagskoden 8 (annat barrträdslag) eller 9 (annat lövträdslag).

Plantornas ålder mättes genom att uppskatta den med att se på kvistvarv eller för björk med att se på höjden och jämföra med andra omkringvarande träd. Trädens medelhöjd mättes med en decimeters noggrannhet i T1:or och med en halv meters noggrannhet i T2:or. Icke utvecklingsdugliga plantor mättes med samma noggrannhet men för dem mättes övre höjden. Höjden uppskattades med hjälp av mätkäppen för provyteradien. Diametern mättes med en centimeters noggrannhet.

När man bestämde hurdana åtgärder som gjorts på ytan fanns det skilda koder i systemet för åtgärden beroende på vilket år åtgärden gjordes. Allt som gjorts år 2005 eller före fick dock samma kod då året inte var lika relevant mer. Figurer där ingen åtgärd var gjord på eller man inte visste vilken åtgärd var gjord lämnades utan kod. Att man noterade året som åtgärder gjordes gör det möjligt att i efterhand analysera datat lättare då man vet hur länge det är mellan olika åtgärder och kan se resultatet på det i inventeringen.

Åtgärder som noterades kunde även vara försenade vilket man i så fall antecknade med skild kod. En åtgärd ansågs försenad om den skadat tillväxten på träd, som man ansåg vara huvudträd på figuren. Skadan måste också vara tillräckligt omfattande för man skulle anse att beståndet led av det. Skador som fanns på området antecknades i systemet. Skador som antecknades var allt från insekt- och klövviltsskador till skador förorsakade av gräs och sly.

Informationen som man samlade in på figuren lagrades i en fältdator och laddades sedan upp på Skogscentralens databas. Allt som allt arbetade åtta personer med samlandet av material till projektet. Under hösten sammanställdes resultatet för att användas i tjänsten Min skog. Efter att detta var klart fick jag tillgång till datat för examensarbetet.

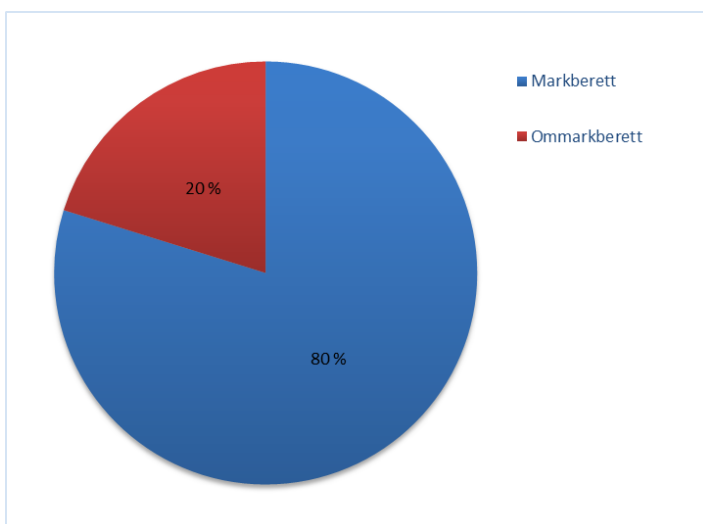
8 Resultat av mätningar

Av alla mätta figurer valdes det ut figurer som var markberedda och förnyade från år 2008 och framåt. Huvudträdslaget skulle vara gran. Sammanlagt kom 302 figurer med som uppfyllde dessa krav som hade ställts på figuren. Av dessa figurer hade 203 figurer även provytedata. Med detta menas att det fanns skilt för varje provyta som tagits på figuren uppgifter om trädens höjd, diameter, ålder samt antal skilt för varje trädslag samt skilt för de utvecklingsdugliga och icke-utvecklingsdugliga träden. Ytor som saknade provytedata kunde antingen vara för små, mindre än 0,3 hektar, eller vara på ett otillgängligt område. På dessa ytor uppskattades endast de uppgifter som nämns ovan. Uppgifter om metodval för markberedning samt förnygring samt skötselåtgärder och skador fanns på alla ytor. För uträkningar som krävde specifik data från provytor användes dessa 203 figurer. Vid alla andra fall användes alla 302 figurer.

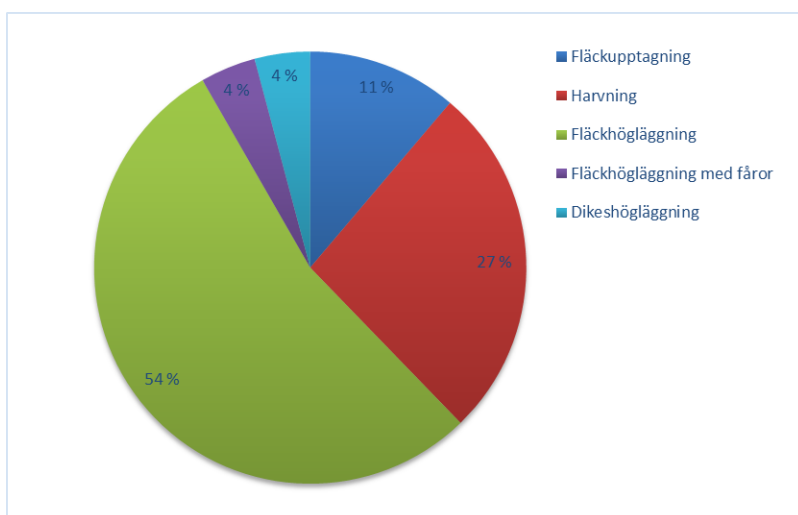
8.1 Använda markberedningsmetoder

I de flesta fall var figurerna markberedda (figur 12). Till gruppen omarkberedda hör dock även figurer som man inte kunde avgöra vilken den egentliga markberedningsmetoden var i samband med inventeringen. Eftersom vissa ytor som varit markberedda men man inte kunnat säga detta med säkerhet kan de höra till gruppen omarkberedda ytor, vilket leder till att antalet figurer med någon form av markberedning kan vara lite större.

Av de markberedda ytorna var fläckhögläggning den mest använda vid granförnygring med över hälften av figurerna markberedda på detta vis (figur 13).

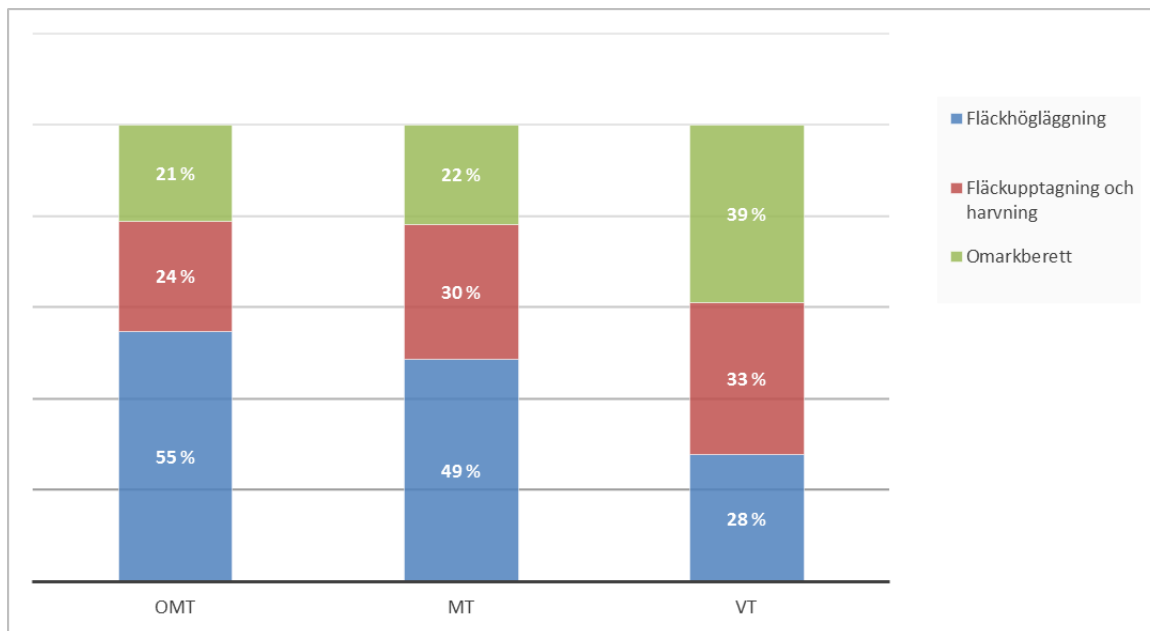


Figur 12. Andelen figurer som blivit markberetta.



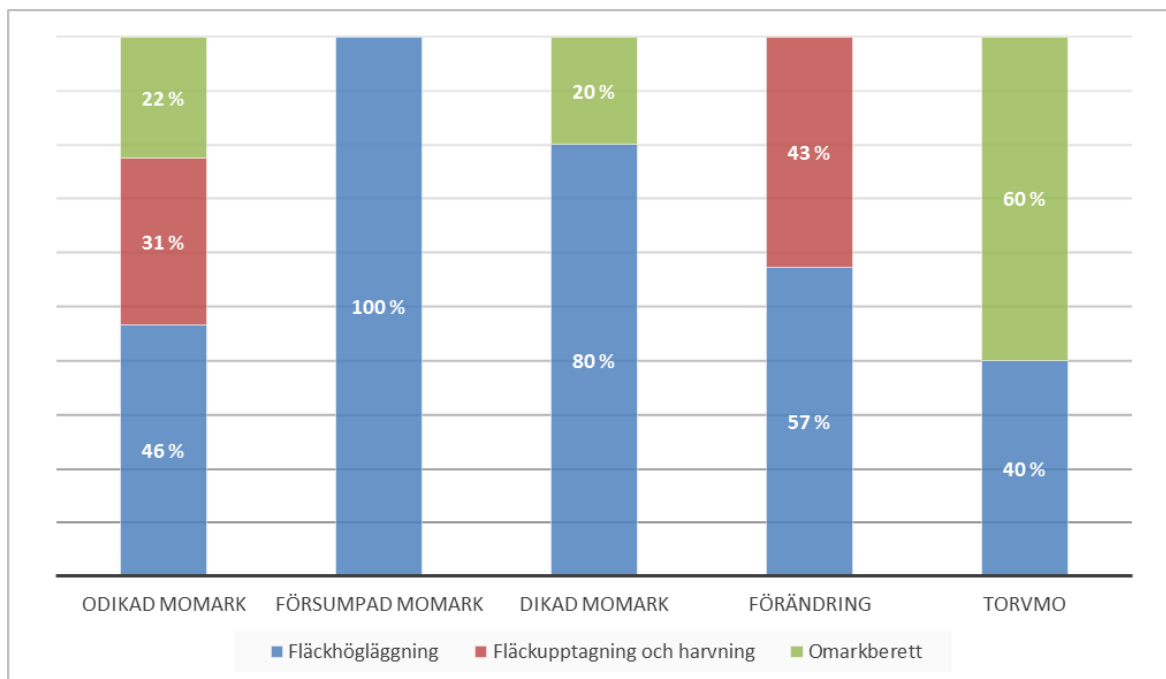
Figur 13. Andelen av olika markberedningsmetoder på de markberetta figurerna.

Fläckhögläggning användes mest då det var bördigare marker som lundartad mo och frisk mo (figur 14). På torr mo var harvning, fläckupptagning eller att lämna området ommarkberett mera vanligt.



Figur 14. Fördelning av markberedningsmetoder på olika ståndorter på momark eller motsvarande torvmark.

På våtare marker var fläckhögläggning även den vanligaste metoden utom på torvmo där det var vanligt att inte markbereda (figur 15).

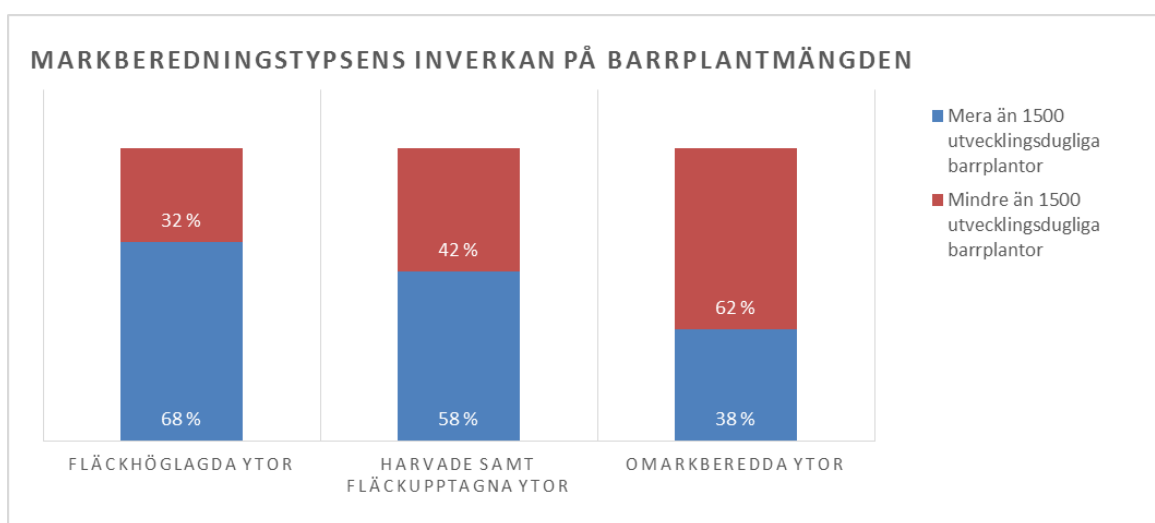


Figur 15. Fördelning av olika markberedningsmetoder på dikade och odikade figurer.

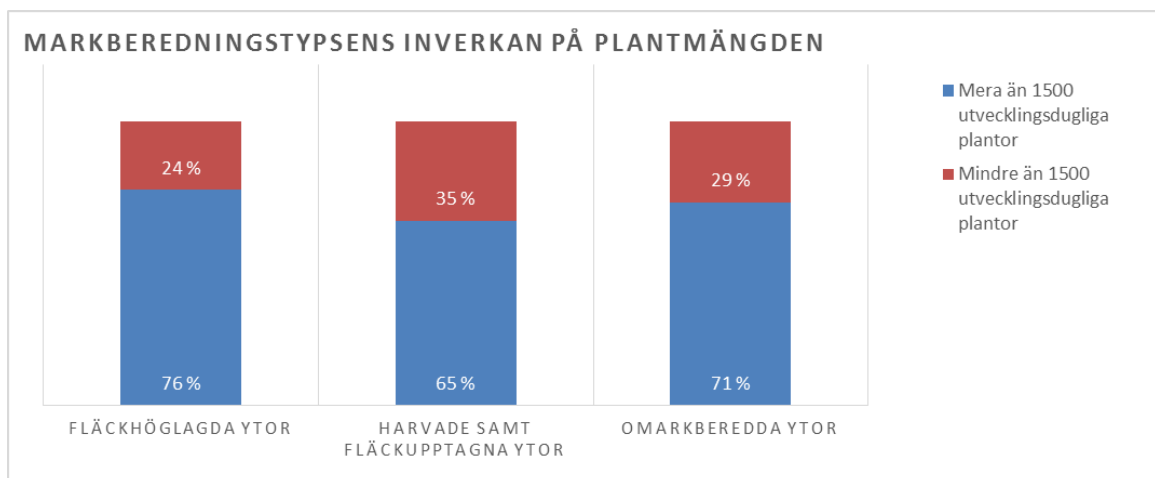
8.2 Markberedningens inverkan på beståndet

8.2.1 Inverkan på utvecklingsdugliga träd

Antalet utvecklingsdugliga barrplantor på området var störst på fläckhöglagda figurer. Icke markberedda figurer hade lägsta antalet utvecklingsdugliga barrplantor (figur 16) men betydligt högre antal ifall man räknar med lövinslaget (figur 17). Att lövet utgör en så stor del av utvecklingsdugliga plantor på de icke markberedda ytorna kunde bero på att det snabbare kommer sly på de omarkberedda ytorna och snabbt tar över.

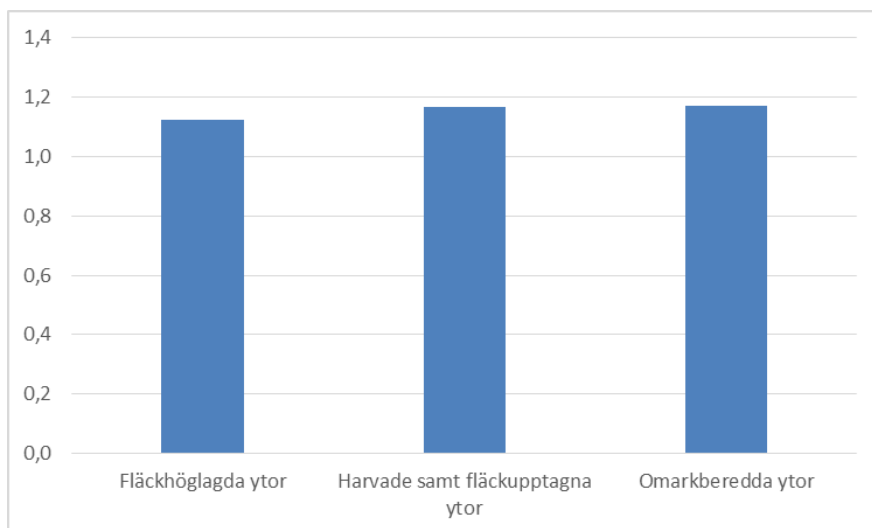


Figur 16. Markberedningsmetodens inverkan på antalet utvecklingsdugliga barrplantor.



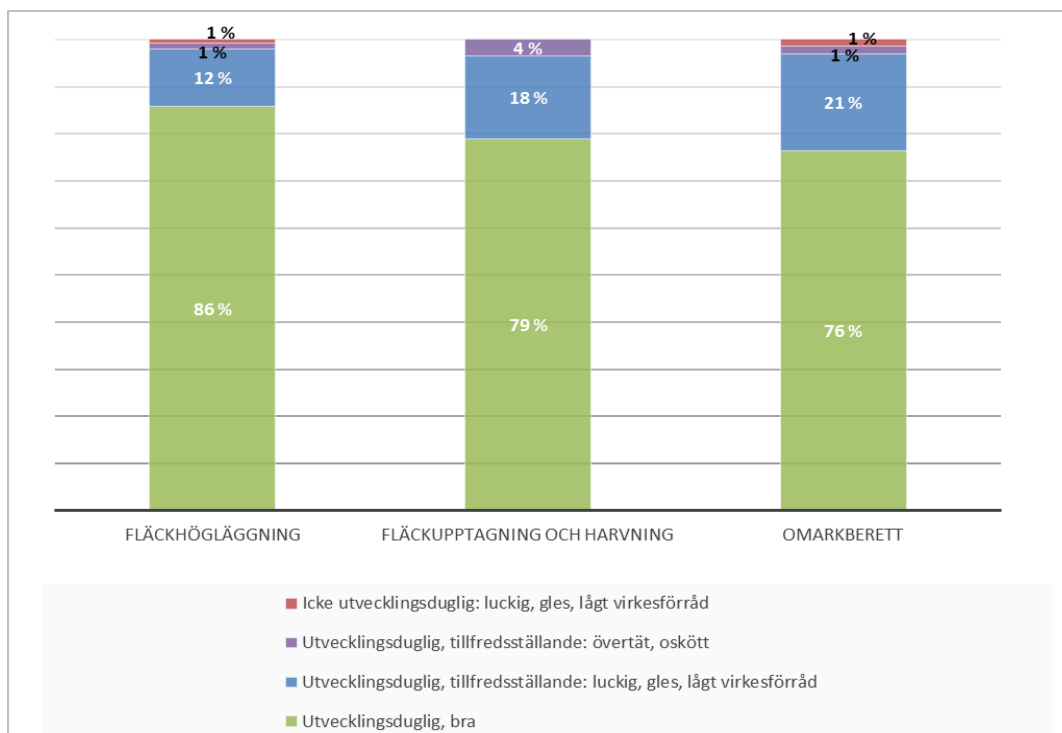
Figur 17. Markberedningsmetodens inverkan på antalet utvecklingsdugliga plantor.

Medelhöjden på utvecklingsdugliga granar är så gott som den samma oberoende hur marken är markberedd före plantering. De fläckhöglagda har litet lägre medelhöjd vilket kunde bero på den höga andelen ytor som varit i behov av gräsröjning. Gräset kunde ha hämmat tillväxten då teoretiskt borde de fläckhöglagda plantorna vara längre.



Figur 18. Medelhöjden på utvecklingsdugliga granar i bestånd på olika markberedningsmetoder. Bestånden är planterade år 2010.

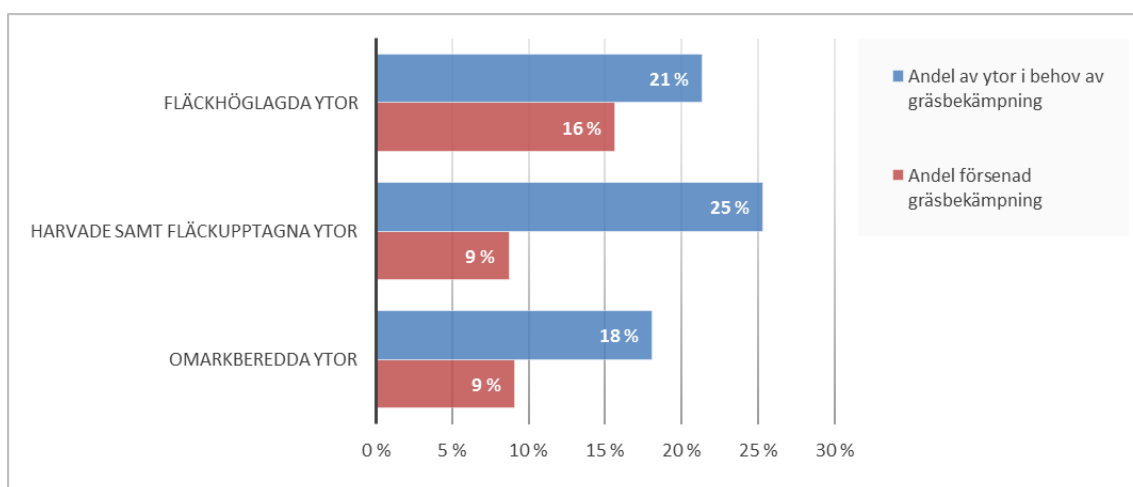
Andelen utvecklingsdugliga bestånd var störst på höglagda figurer (figur 19). På fläckupptagna, harvade samt omarkberedda bestånd fanns det högre antal luckiga bestånd, där andelen är nästan dubbelt så hög än på de fläckupptagna. Övertäta samt icke utvecklingsdugliga bestånd var få till antal oberoende markberedningsmetod.



Figur 19. Plantskogens kvalitet, fördelat enligt markberedningsmetod.

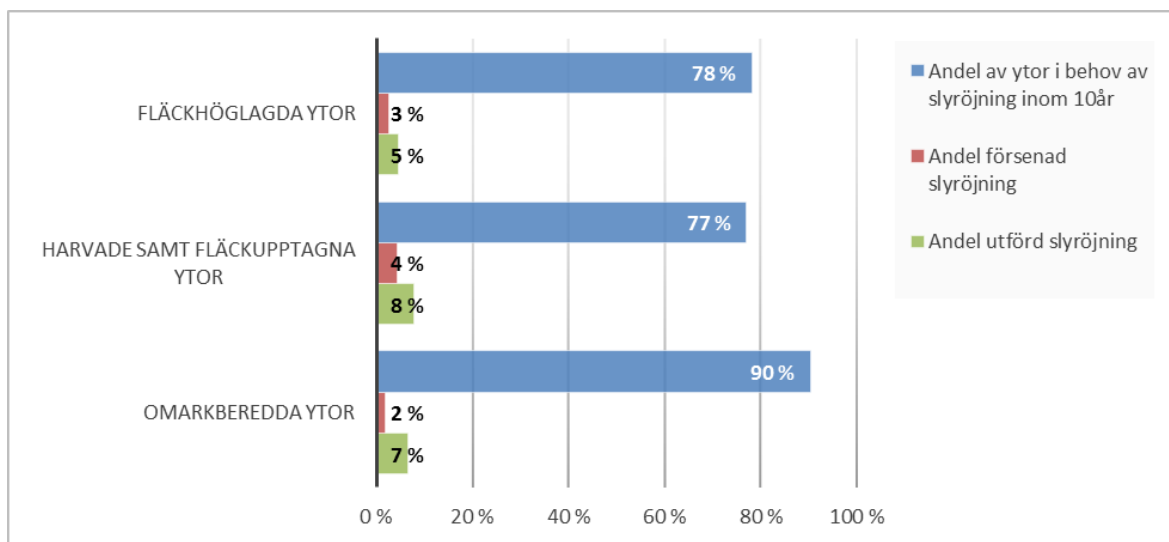
8.2.2 Inverkan på skötselåtgärder

Figurer i behov av gräsröjning varierar inte mycket enligt markberedningsmetod. Harvade och fläckhöglagda ytor har störst behov av gräsröjning (figur 20) medan icke markberedda ytor var minst i behov av det. Att de omarkberedda ytorna inte var i lika stort behov av gräsröjning kunde bero på att ofta var dessa ytor på kargare ståndorter, där det sannolikt varit mindre problem med gräs.



Figur 20. Andelen figurer i behov av gräsröjning samt andelen av de som är i behov och är försenade.

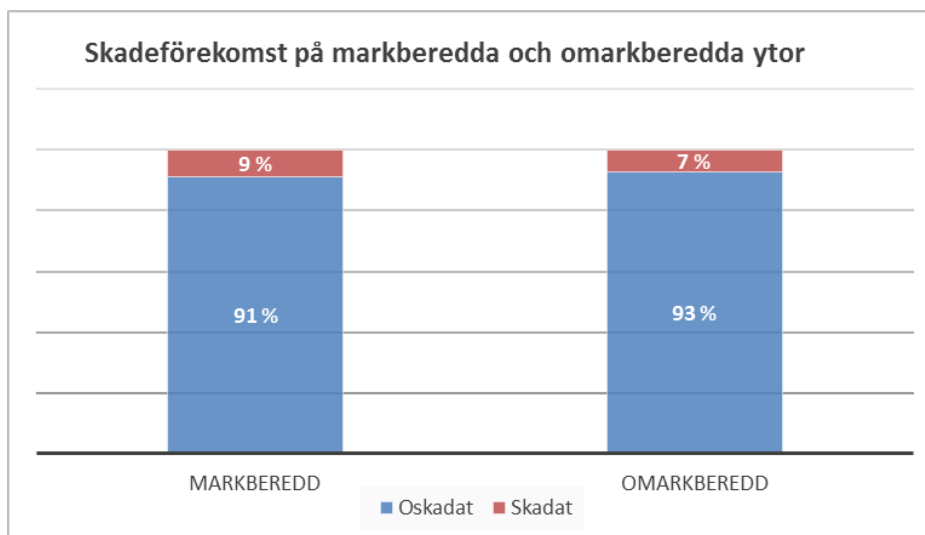
Andel slyröjning som gjorts på figurerna varierar inte mycket mellan olika markberedningsmetoder (figur 21). Skillnaden syns mest då man jämför mot de icke markberedda figurerna där det på 97 procent antingen har gjorts en slyröjning eller så är ytan i behov av en.



Figur 21. Andelen figurer i behov av slyröjning samt andelen av de som är i behov och kan anses försenade. Andel utförd slyröjning är andelen av alla figurer som är slyröjda.

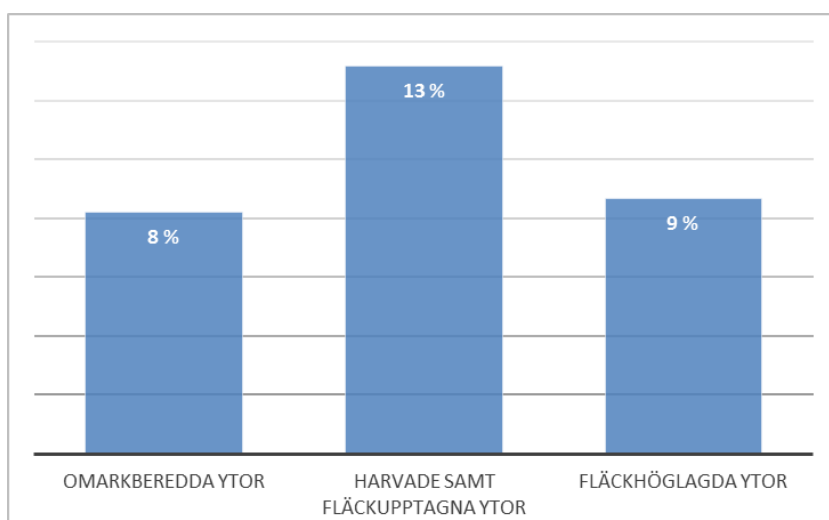
8.2.3 Inverkan på beståndet

Skadade bestånd förekom jämnt på de markberedda och omarkberedda ytorna (figur 22). Med skador menas natur-, svamp-, insekt-, djur- samt vegetationsskador som är så omfattande att de påverkar beståndets tillväxt. Det förekom få skador på ytorna så orsaken till skadorna är inte åtskilda utan alla räknades ihop.



Figur 22. Skador i beståndet jämfört med om ytan blivit markberedd eller inte.

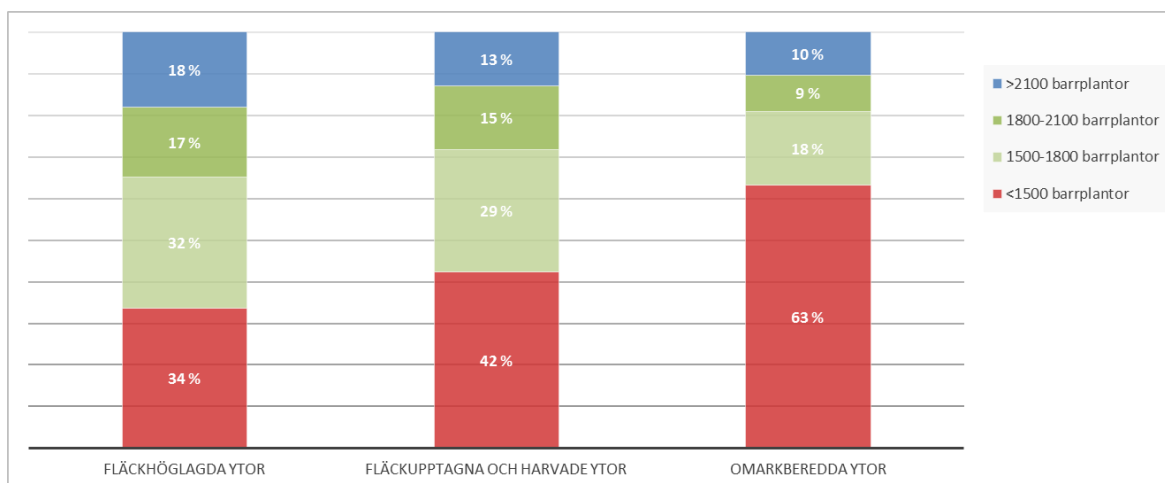
Skadeprocenten på omarkberedda och höglagda områden är på samma nivå (figur 23). De figurer som blivit fläckupptagna eller harvade har dock en lite högre skadeprocent. De mest förekommande skadorna i bestånden var natur-, djur- och vegetationsskador med ett antal på 3 %, 3 % respektive 4 % av alla bestånd.



Figur 23. Skadeförekomst i beståndet enligt markberedning.

Barrplantorna överlever bättre på markberedd mark (figur 24). På de markberedda ytorna hade upp till 66 procent av de fläckhöglagda och 58 procent av de fläckupptagna samt harvade ytorna en barrplantmängd över laggränsen. På de omarkberedda hade endast 37

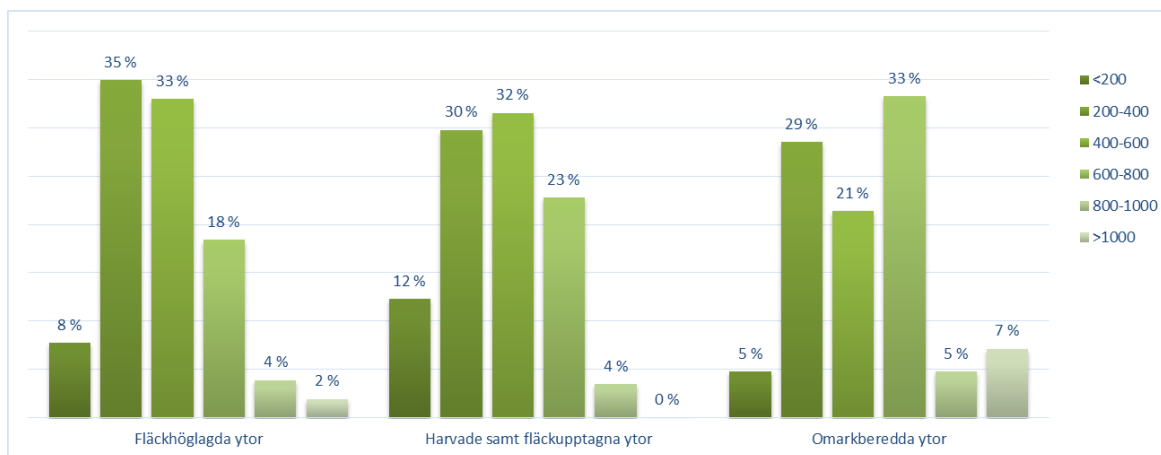
procent av ytorna en barrplantmängd över laggränsen. Med lägre mängd barrplantor måste lövträd tas in i beståndet i allt högre grad för att uppnå tillräckligt planttäthet.



Figur 24. Barrplantornas antal fördelat på olika markberedningsmetoder.

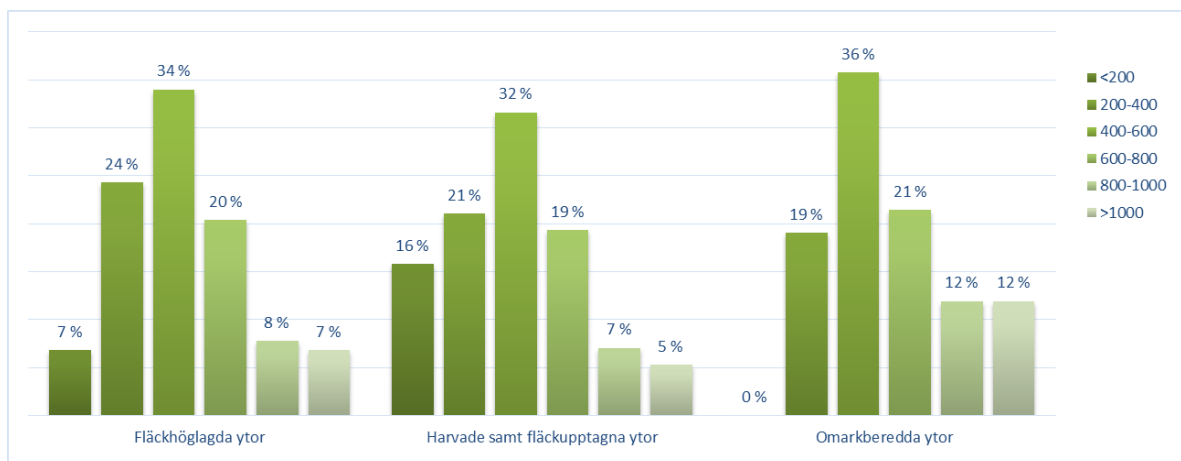
Standardavvikelse på utvecklingsdugliga plantor räknades på plantantalet mellan provytor på en figur. Med låg standardavvikelse menas att de utvecklingsdugliga plantornas antal är jämnt på alla provytor som blev tagna på figuren. Ett högt värde på standardavvikelsen betyder att plantantalet var ojämnt på figuren med vissa provytor med få plantor och andra med fler plantor.

Då man jämför med alla utvecklingsdugliga plantor medräknat har fläckhögläggning, fläckupptagning och harvning liknande resultat. På omärkberedda figurer finns det flest ojämna bestånd och färre bestånd som är jämna (figur 25).



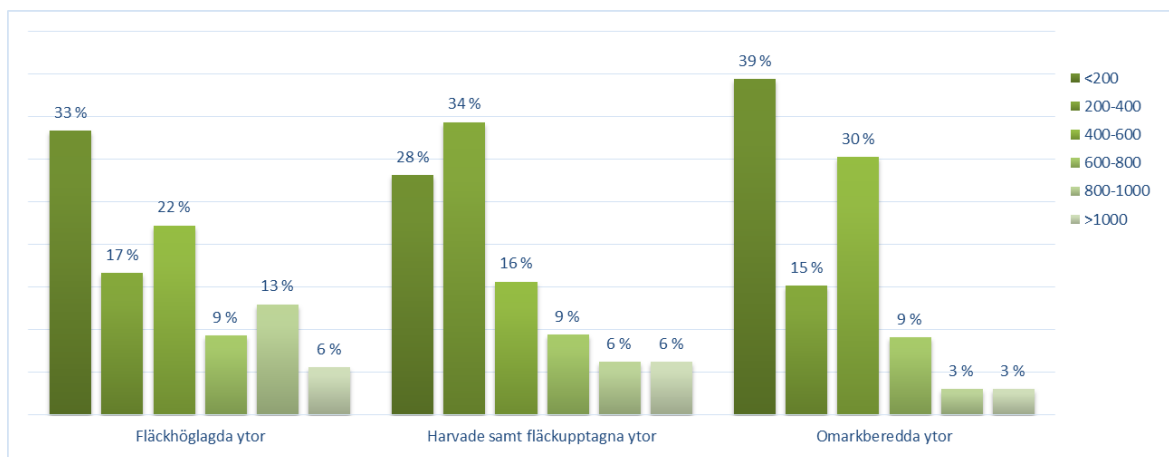
Figur 25. Variationen på utvecklingsdugliga plantors täthet mellan provytor på en figur.

Då man endast ser på standardavvikelsen för granplantor blir ojämnheten större på alla markberedningsmetoder och på de omärkberedda ytorna (figur 26). Jämnheten för granarna är bäst på harvade och fläckupptagna ytor. Mest ojämna ytorna är dock ännu de omärkberedda där det finns betydligt fler av de ytor med högsta standardavvikelsen.



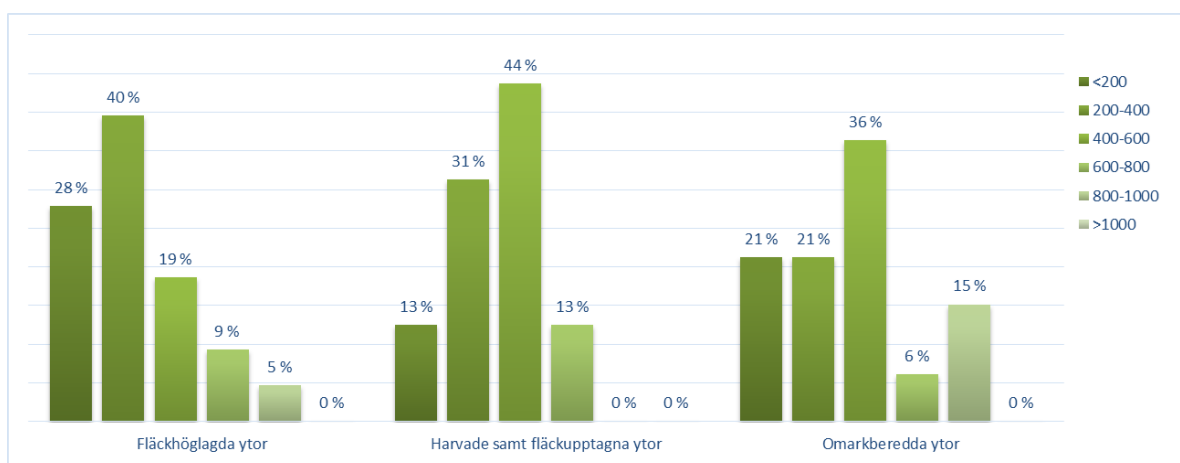
Figur 26. Variationen på utvecklingsdugliga granar mellan provytor på en figur.

Om man endast beaktar tallen vid uträkning av standardavvikelse har markberedningens betydelse för jämnt bestånd minskat (figur 27). De fläckhöglagda ytorna har flera ytor med liten standardavvikelse jämfört med fläckupptagna och harvade, men där finns även fler av de ojämna ytorna. På de omärkberedda ytorna är tallen i bestånden betydligt jämnare än då man räknar med de andra trädslagen. Att tallen är så jämnt fördelat beror till stor del på att den var ett kompletterande trädslag på granytorna och därmed fanns det ofta färre av dem, vilket också ger en lägre avvikelse.



Figur 27. Variationen på utvecklingsdugliga tallar mellan provytor på en figur.

Då man räknar på standardavvikelse för björken i bestånden finns det inte många ytor med hög avvikelse (figur 28). Fläckhögläggning har gett de jämnaste bestånden medan harvade och fläckupptagna bestånd fått ungefär lika ojämnt resultat som i de omarkberedda ytorna. Då man räknar på björk var det få ytor med stort antal av björkar som räknades med som utvecklingsdugliga vilket har stor betydelse för resultatet. Med litet antal att räkna med blir även avvikelserna mindre vilket gör att resultatet för björken ser bättre ut.



Figur 28. Variationen på utvecklingsdugliga björkar mellan provytor på en figur.

9 Diskussion

Markberedning utfördes på för mig överraskande stort antal av plantytorna då 80 procent av ytorna var markberedda. Att en så stor del var markberedda kunde bero på att det nu var frågan om granföryngring. Om man gjort samma undersökning för tallföryngringar kunde siffran varit lägre då tallen ofta klarar sig bättre utan markberedning, vilket kunde leda till att dessa ytor markbereds mera sällan. Fläckhögläggning var som väntat den vanligaste metoden att markbereda inför granförnyelser. Metoden har även använts på de områden där den behövs som mest, som på de mera bördigare markerna samt våtare marktyperna. De fläckhöglagda ytorna hade även som väntat en högre plantöverlevnad gentemot de andra markberedningsmetoderna, speciellt jämfört med om man lämnat omarkberett. På de omarkberedda figurerna var lövinslaget störst men detta kunde bero på att en lägre mängd plantor överlevt. På de omarkberedda ytorna har även lövet ett försprång då ingen markberedningsmetod skrapat ytan och rensat på så vis bort konkurrerande plantor.

Med tanke på åtgärder som gräs- och slyröjning har de fläckhöglagda ytorna lägre behov av skötselåtgärd än de andra markberedningsmetoderna. De omarkberedda ytorna har största behovet av slyröjning men litet behov på gräsröjning. Att de omarkberedda ytorna inte är i lika stort behov av gräsröjning kunde bero på att ofta markbereds de mer problematiska ytorna samt att de flesta omarkberedda ytorna var på frisk samt torr momark där gräset inte är lika stort problem.

Markberedningen verkade inte ha en inverkan på skador som uppkommer i beståndet då skillnaderna där var liten. De fläckhöglagda samt harvade ytorna hade aningen mera skador men i antal figurer var skillnaden ändå liten.

Markberedningens största fördel var antalet utvecklingsdugliga plantor som överlever. På de markberedda figurerna är planttätheten betydligt jämnare spridd över figuren än på de omarkberedda ytorna. Granen är betydligt jämnare fördelad på de markberedda ytorna än på de omarkberedda där det fanns fler ytor med stort kast i planttätheten.

Skillnaden för markberedningsmetoderna var inte stor, vilket skulle tyda på att man använt en förnuftig metod då man förnyat. För tall- och björkplantornas del är tätheten relativt jämn men detta beror troligen på den lägre mängden sparade träd av dessa trädslag i och med att de var kompletterande träd. Ett lågt antal att utgå ifrån gör att variationerna inte kan bli så stora heller. Att plantsättningen är hög samt jämn på omarboredda figurer med alla utvecklingsdugliga plantor medräknade kan bero på hög andel kompletterande plantor som man räknat med för att uppnå maximala antalet utvecklingsdugliga plantor.

9.1 Kritisk granskning

För resultatets tillförlitlighet finns det ett par faktorer som inverkar som kunde ha gjorts annorlunda. Stort problem anser jag vara att instruktionerna inte var tillräckligt klara vilket gjorda att alla inventerare mätte lite olika beroende på vad de själva ansåg vara bäst baserat på tidigare kunskaper och erfarenheter. Faktorer med risk för största skillnader i bedömningen var när man ansåg att ett bestånd var skadat samt vad man ansåg som försenad åtgärd eller rätt tidpunkt för åtgärd. Problemet kunde ha lösts med ett par dagar med jämna mellanrum som alla inventerare skulle jämföra olikheter i inventeringssättet. Dagar som dessa var planerade att hållas men de föll bort ur tidsplanen och blev aldrig genomförda. Det som försvårade situationen ytterligare var att de flesta observationerna gjordes som subjektiv bedömning, som exempelvis när en yta hade en försenad åtgärd, när den tagit skada samt bedömningen av vilken åtgärd som gjorts på ytan. Att det inte fanns något sett att mäta allt samt att inventerare inte fick gå igenom dessa situationer tillsammans med jämna mellanrum leder snabbt till subjektiva bedömningar vilket inte ger ett lika tillförlitligt material att utgå ifrån.

En annan faktor som jag ser som brist i inventeringen är att det inte fanns tillräckligt med koder för alla observationer man gjorde på figuren. För arbetets skull skulle det varit bra att även räkna med antalet markberedningspunkter för att få en bättre förståelse för resultatet från markberedningen genom att kunna jämföra detta med mängden plantor. För själva projektet bättre plantskogar i Nyland samt för detta arbete kunde det även ha

fått finnas en skild kod för en figur som lämnats omarkberedd. Som det nu var lades det ingen kod för figuren om man inte visste åtgärden samt om åtgärden inte var gjord. Det skulle ändå ha varit intressant att skilja även dessa två åt.

Då figurerna inventerades noterades inte heller var exakt man planterat vilket trädslag. På en del ytor har flera trädslag planterats och man kan endast anta att man planterat i sådana fall gran och/eller björk vid fuktigare och bördigare områden medan tall på kargare. Bördiga figurer, med delar av kargare partier och har tall föryngrat på dessa, kan ha fått sämre bonitet vilket i sin tur kan snedvrída resultatet. Ytor som fått lägre bonitet och har gran som huvudträdslag kan ge missvisande uppgifter om gran på svagare marker fastän granen endast är planterad på de bördiga partierna.

9.2 Framtida möjligheter

För framtida arbeten kan samma material från inventeringen användas till mycket då den innefattar en hel del observationer från figurerna samt årtal för olika åtgärder. Från detta arbetes synvinkel skulle en liknande studie över tall vara intressant. Man kunde även undersöka förnyelsemetod närmare hur den påverkar skötselåtgärder samt planttäthet istället för att undersöka markberedningsmetoden.

10 Litteraturförteckning

Litteratur

Huuskonen, A. Hynnynen, J. & Valkonen, S. (red.) (2014). *Metsänkasvatus – menetelmät ja kannattavuus*. Borgå: Metsäkustannus Oy.

Immonen, K. Kauppinen, A. Kuru, K. Tamminiemi, M. Kallonen, J. & Strandström, M. (2000). *Maanmuokkauksen koulutusaineisto*. Helsingfors: Tummavuoren kirjapaino Oy.

Luoranen, J. Saksa, T. Finér, L. & Tamminen, P. (2007). *Metsämaan muokkausopas*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Mielikäinen, K. & Riikilä, M. (red.) (1997). *Kannattava puuntuotanto*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Äijälä, O. Koistinen, A. Sved, J. Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (red.) (2014). *Råd i god skogsvård – SKOGSVÅRD*. Borgå: Metsäkustannus Oy.

Elektroniska källor

FSC (2011). *Suomen FCS - standardi*. Nerladdningsbar fil. <http://fi.fsc.org/periaatteet-ja-kriteerit.194.htm> (Hämtat 22.11.2014)

Kunskap direkt (2011). Hyggesbränning. <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/Foryngra/Markbehandling/HyggesbranniHy/> (Hämtat 28.11.2014)

Kunskap direkt (2012). *Stubbrytning*. <http://www.kunskapdirekt.se/sv/kunskapdirekt/Foryngra/Planera-foryngringen/Stubbrytning/> (Hämtat 28.11.2014)

Lag om fornminnen (1963/295). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1963/19630295> (Hämtat 22.11.2014)

Metla (2014). *Metsähoito- ja metsänparannustyöt*. http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/metsienhoito/metsienhoito_haku_t.html?luokitteluluoitt=140&luokitteluvalinta=150&luokitteluvalinta=160&luokitteluvalinta=190&metsakmetsakes=14&omistajaryhma=4&hakuvuosi=2013&submits=Hae+tiedot (Hämtat 25.11.2014)

Naturvårdslagen (1996/1096). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1996/19961096> (Hämtat 26.11.2014)

Nordborg, F. Nilsson, U. & Örländer, G. (2002). *Inversmarkberedning – snabbare plantetablering och mer näring till plantan*. Fakta skog nr.9, 2002. Sveriges lantbruksuniversitet. <http://www.slu.se/PageFiles/33707/2002/FS02-09.pdf> (Hämtat 20.11.2014)

PEFC (2009). *Kriterier för gruppcertifiering på skogscentrals- eller skogsvårdsföreningsnivå.*

http://www.pefc.fi/media/Standardit%202008_09/Ruotsi/PEFC%20FI%201002_2009%20Kriterier%20foer%20gruppcertifiering.pdf (Hämtat 22.11.2014)

Selander, A. Sjölin, M. & Wik-Portin, K. (u.å.). *Kustens Skogsprogram 2012-2015.*

http://www.skogscentralen.fi/sites/default/files/regionala_skogsprogrammet_2012-2015.pdf (Hämtat 16.1.2015).

Skogslag (2013/1085). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1996/19961093> (Hämtat 22.11.2014)

Skogsstyrelsen (u.å.). *Stubbskörd.* <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Skota-skog-/Skogsbransle/Stubbskord/> (Hämtat 28.11.2014)

UPM (2012). *Hyggesbränning.*

<https://www.metsamaailma.fi/sv/ForestInformation/ForestLibrary/Sidor/Kulotus.aspx> (Hämtat 28.11.2014)

Andra källor

Figur 4, 5, 7, 9 och 10 tillstånd av Timo Saksa.