

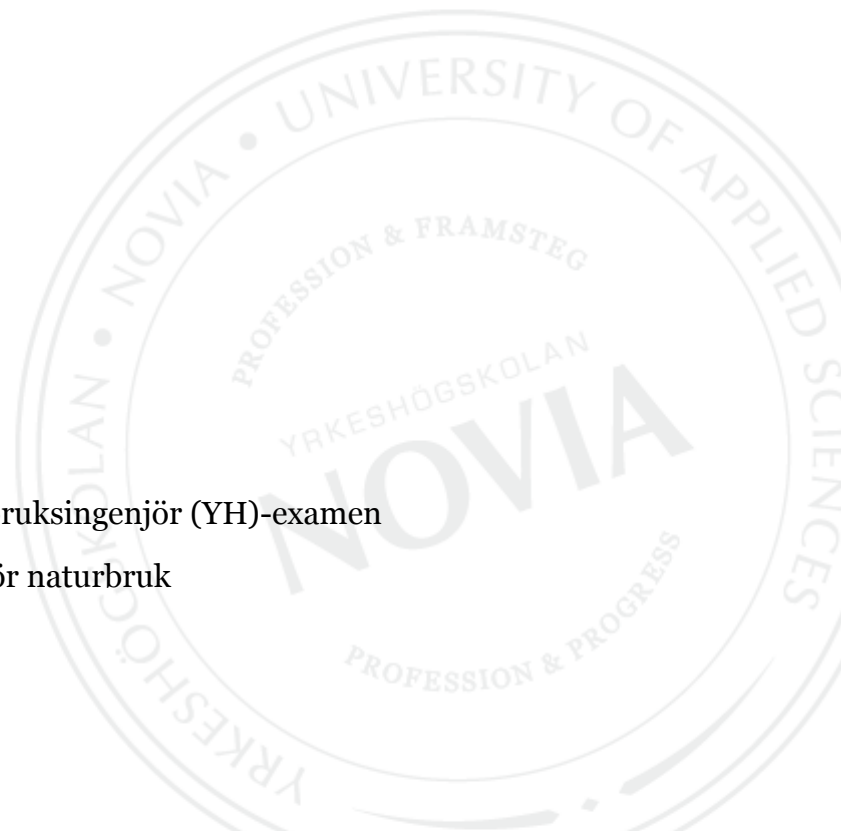
Uppföljning av markberednings- samt planteringskvalitet

John Wickholm

Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för naturbruk

Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: John Wickholm

Utbildningsprogram och ort: Skogsbruk och Miljö, Raseborg

Inriktningalternativ/Fördjupning: Skogsbruk

Handledare: Kaj Hällfors

Titel: Uppföljning av markberednings- samt planteringskvalitet

Datum 23.03.2015

Sidantal 33

Bilagor 1

Sammanfattning

Att kalavverka och sedan förnya genom plantering är den säkraste och snabbaste metoden att förnya skog. När man planterar kan man använda sig av förädlade plantor med bättre tillväxt och kvalitet än naturligt uppkomna plantor. För att få en lyckad skogsförnyelse genom plantering är det viktigt att man väljer rätt markberedningsmetod och trädslag för ståndorten. För att plantorna ska klara sig och växa bra är det också väldigt viktigt att markberedningen och planteringen utförs på rätt sätt.

Det här examensarbetet behandlar hur Stora Ensos entreprenörer i södra Finland utförde förnyelsearbeten våren och sommaren 2014. Totalt inventerades 90 ytor, markberedningen på dessa ytor utfördes av tre olika entreprenörer och planteringen av sju olika entreprenörer. I inventeringen användes systematisk provyttemätning, som referens för bedömningen av kvaliteten på arbetet användes Stora Ensos interna arbetsinstruktioner som är baserade på skogsbrukets utvecklingscentral Tapios rekommendationer i boken "Råd i god skogsvård".

Resultaten av inventeringen tyder på att rekommendationerna har följts bra av Stora Ensos entreprenörer. Resultatet visar att det fanns väldigt få brister i arbetet både gällande markberedningen och planteringen, någon större skillnad mellan de olika entreprenörernas resultat gick inte heller att hitta.

Språk: Svenska Nyckelord: skogsförnyelse, markberedning, plantering

BACHELORER'S THESIS

Author: John Wickholm
Degree program: Forestry and Environment
Specialization: Forestry
Supervisor: Kaj Hällfors

Title: Follow-up of soil preparation and planting quality

Date 23 March 2015

Number of pages 33

Appendices 1

Abstract

To do a clear cutting and then renew by planting is the safest and fastest method to renew forests. When renewing forests by planting, breded plants with better growth and quality than natural plants are preferably used. In order to have successful forest regeneration by planting it is important to choose the right soil preparation method and tree species, adapted to the habitat. To get the plants to survive and grow well, it is also very important that the soil cultivation and planting work are done correctly.

This thesis deals with how well Stora Enso's entrepreneurs in Southern Finland did their regeneration work during spring and summer of 2014. A total of 90 planted areas were inventoried. On these areas soil preparation was performed by three different entrepreneurs and the planting was carried out by seven different entrepreneurs. For the inventory systematic sample plots were used and as references for the assessment of the sample plots Stora Enso's internal work instructions were used. Stora Enso's work instructions are based on Forestry Development Centre Tapio's recommendations in the book "Råd i god skogsvård".

The results of the survey suggest that the recommendations have been followed well by Stora Enso's entrepreneurs. The results show that there were very few flaws in the work, both in terms of soil preparation and planting. Nor could any significant differences between the various entrepreneurs' performances be found.

Language: Swedish Key words: forest regeneration, soil preparation, planting

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte	2
3	Markberedningsmetoder	3
3.1	Harvning	3
3.2	Fläckupptagning	4
3.3	Fläckhögläggning.....	4
3.4	Inversmarkberedning.....	5
3.5	Dikningshögläggning och högläggning med fåror	6
4	Förnyelse	7
4.1	Förnyelseresultat	8
4.2	Förnyelserekommendationer.....	10
5	Planeringen av förnyelsearbetet.....	11
6	Metoder	12
6.1	Val av metod.....	13
6.2	Granskningen.....	13
7	Resultat	17
7.1	Markberedningen.....	18
7.2	Planteringen	25
8	Diskussion och kritisk granskning	30
9	Källförteckning.....	32

Bilagor

Bilaga 1. Stora Ensos interna arbetsinstruktioner.

1 Inledning

Finland har en total skogsareal på 26,2 miljoner hektar, varav 77,5 procent (20,3 miljoner hektar) används för produktion av virke. Den totala virkesmängden i Finlands skogar är över 2,3 miljarder kubikmeter och den årliga tillväxten är drygt 100 miljoner kubikmeter. År 2012 avverkades det totalt 51,5 miljoner kubik virke vilket betyder att virkesförrådet ökar konstant. (Metsätilastollinen vuosikirja 2013 s. 35, 169).

År 2012 förnyades 107 793 hektar skogsmark i Finland, nästan 80 procent (~84 000 hektar) av arealen förnyades genom plantering. Gran var det vanligaste trädslaget att plantera, 2012 planterades det totalt 58 724 hektar gran. Eftersom ungefär hälften av tall förnyelserna förnyas genom naturlig förnyelse eller sådd planterades det endast 22 673 hektar tall. Det planterades även drygt 2500 hektar björk och 230 hektar övriga inhemska trädslag. (Metsätilastollinen vuosikirja 2013 s. 115).

Att kalavverka och sedan förnya genom plantering är den säkraste och snabbaste metoden att förnya skog. När man planterar kan man använda sig av förädlade plantor med bättre tillväxt och kvalitet än de som uppkommer naturligt. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen, 2014 s. 72).

År 2012 markbereddes 109 168 hektar skogsmark i Finland (Metsätilastollinen vuosikirja 2013 s. 115). Innan man planterar lönar det sig att utföra någon form av markberedning, markberedning ökar chansen för plantorna att överleva de första åren efter plantering och förbättrar även plantornas tillväxt. Valet av markberedningsmetod görs enligt ståndorten och valet av trädslag. (Äijälä, et al, 2014 s. 133).

Användningen av dessa förädlade plantor och en bra markberedning bidrar till att den årliga medeltillväxten har ökat. År 2009-2012 var medeltillväxten 4,6 kubikmeter per hektar och år jämfört med 1986-1994 då medeltillväxten endast var 3,3 per hektar och år. Dessa siffror är medeltal och på de mer produktiva markerna märks en ännu större skillnad. (Metsätilastollinen vuosikirja 2013, s. 69).

För att en förnyelse genom plantering ska vara en snabb och säker metod krävs det också att markberedningen såväl som planteringen är utförd på rätt sätt. För att lyckas med förnyelsen på bästa sätt finns det mycket rekommendationer och råd som det lönar sig att följa. (Äijälä, et al, 2014).

Stora Enso säljer så kallade förnyelsepaket åt sina kunder där de sköter allt från slutavverkningen tills det att finns ett etablerat plantbestånd på ytan. Stora Enso har många entreprenörer anlitade som utför förnyelsearbetena som företaget har sålt. Dessa entreprenörer har alla fått arbetsinstruktioner som är framtagna av Stora Enso, arbetsinstruktioner måste följas av alla så att företaget kan garantera ett bra förnyelseresultat åt sina kunder.

2 Syfte

Syftet med detta arbete är att granska hur bra Stora Ensos entreprenörer har följt arbetsinstruktionerna och vilka brister som fanns i deras arbete. De centrala frågeställningarna i mitt arbete är följande:

- Hur bra har markberedarna och planterarna utfört sitt arbete, och vilka är de eventuella bristerna?
- Finns det väsentliga skillnader mellan de olika entreprenörernas arbetsprestationer?

3 Markberedningsmetoder

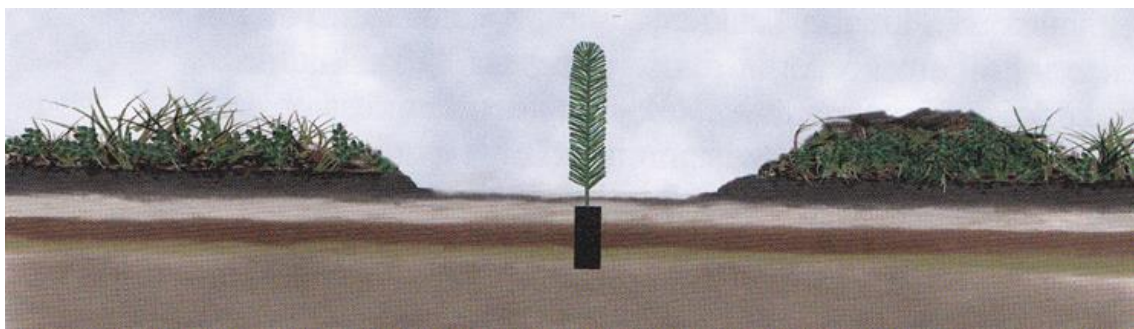
Det finns flera olika typer av markberedningsmetoder och det är viktigt att välja rätt metod utgående från förnyelsemetod och val av trädslag. I det här kapitlet kommer jag att beskriva de olika markberedningsmetoderna som används vid plantering.

Utvecklingen av olika markberedningstekniker gick snabbt på 1970-talet, detta berodde antagligen delvis på att man kunde konstatera en minskning av snytbaggeskador på plantor som var planterade i markberedningsfläckar. De vanligaste metoderna som används idag är fläckhögläggning, fläckupptagning eller skogsharvning. Alla dessa markberedningsmetoder går ut på att blotta mineraljord så att plantan ska få en bra plats att växa på. Markberedning leder även till att konkurrensen om vatten, ljus och näring från annan markvegetation minskar. En annan direkt fördel med blottad mineraljord är att den tar åt sig och lagrar värme effektivare än jord täckt av ett humuslager vilket i sin tur leder till att risken för frostsador minskar. (Magnusson T, 2009, s. 40).

3.1 Harvning

Harvning som markberedningsmetod är ett mycket billigare alternativ än andra markberedningsmetoder men lämpar sig inte på alla områden (Mattson-Turku, 2006 s. 14). Harvning lämpar sig på grova och medelgrova jordar med mineraljord (Luoranen, Saksa & Uotila, 2012, s. 79).

Skogsharven gör spår över hela ytan så att mineraljorden kommer fram. Spåren görs med ett mellanrum på ca två meter och en bredd på ungefär 60-80cm (Äijälä, et al., 2014 s. 136). Spårets djup ska vara 5-10cm beroende på humusskiktets tjocklek (figur 1). För att hindra vattenflödet i sluttningar är det viktigt att man gör ett två meter långt avbrott i markberedningsspåret med jämna mellanrum, ungefär 10-20 meter mellan avbrotten rekommenderas. (Stora Enso). Det är också viktigt att man kör längsmed höjdlinjerna istället för att korsa dem för att hindra erosion (Äijälä, et al., 2014 s. 136).

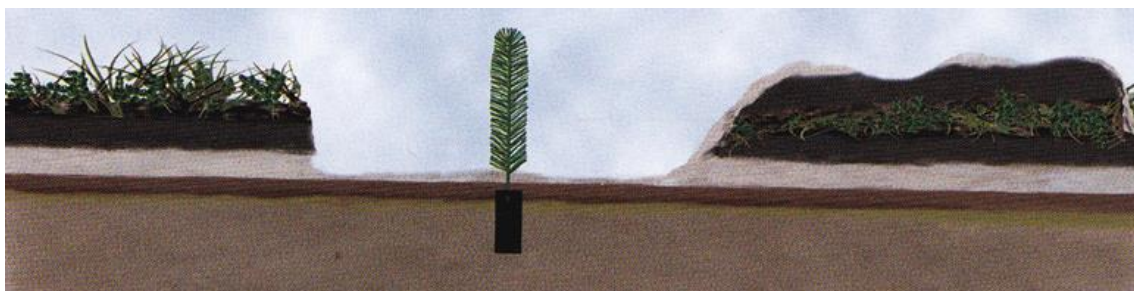


Figur 1. Harvningsspår från sidan. (Luoranen, et al. 2007, s. 43).

3.2 Fläckupptagning

Fläckupptagning görs med grävmaskin och lämpar sig på samma typ av ytor som harvning, dock lönar det sig att välja fläckupptagning på ytor med mycket sten och ytor som lutar mycket.

Grävmaskinen skrapar fram mineraljorden fläckvis över hela ytan. När en yta ska planteras strävar man efter ca 2500 fläckar per hektar. Skall ytan förnyas naturligt rekommenderas 4000-5000 fläckar. (Äijälä, et al., 2014 s. 136). Fläckarna ska vara 70x70cm stora, alternativt kan man göra en fläck för två plantor, i så fall ska måtten vara 70x200-300cm. Fläckens djup ska vara 5-10cm beroende på humusskiktets tjocklek (figur 2), på finfördelade jordarter är det extra viktigt att fläcken inte blir för djup (Stora Enso).



Figur 2. Fläckupptagning från sidan. (Luoranen, et al. 2007, s. 45).

3.3 Fläckhögläggning

Någon typ av högläggning ska alltid användas vid plantering av gran. Högen gör att plantan klarar sig bra emot konkurrensväxter och får en bra start (Äijälä, et al., 2014 s. 80). Fläckhögläggning fungerar bäst på mineraljordar med medelgrov och fin jord, där vattenhushållningen är i skick. Fläckhögläggning utförs med grävmaskin och går ut på att man vänder på en ”torva” så att det blir en hög bestående av ett dubbelt humuslager med ett lager mineraljord ovanpå. (Luoranen, et.al., 2012 s. 79).

Högarna ska göras genom att dra ett ungefär 1,5 meter långt tag med grävskopan med ett djup på ca 10-20 centimeter. Innan man drar ihop högen är det viktigt att man skuffar bort eventuella hyggesrester med skopan, högen får inte innehålla hyggesrester eftersom det då kan uppstå luftfickor i högen vilket gör att plantorna torkar bort. Jorden vänds sedan om så att humusskiktet i skopan blir och ligger mot humusskiktet på marken bredvid. Högens höjd ska vara 15-20 centimeter på medelgrova jordar och 5-10 centimeter på finare jordar. Högens bredd ska vara mellan 50 och 60 centimeter och längden mellan 60 och 80 centimeter (figur 3). Antalet planteringsdugliga högar ska vara mellan 1800 och 2000 per hektar, beroende på trädslag. Det är dock viktigt att grävmaskinschauffören klarar av att bedöma hur mycket stubbar, hyggesrester och stenar som finns på ytan som gör att högarnas kvalitet blir sämre. (Stora Enso). Ifall högen hamnar på hyggesrester blir det luft mellan högen och marken under. Luften som blir i högen förhindrar jorden i högen att få vatten genom kapillärkraft vilket i sin tur leder till att plantan torkar, det är därför viktigt att trycka ner plantan så djupt att den får kontakt med humuslagret som ligger under högen. (Magnusson T, 2009, s. 40). På vissa ytor kan det krävas upp till 2500 högar för att få tillräckligt med planteringsdugliga högar (Stora Enso).



Figur 3. Fläckhögläggning från sidan. (Luoranen, et al. 2007, s. 47).

3.4 Inversmarkberedning

Inversmarkberedning som markberedningsmetod påminner mycket om högläggning men istället för att man vänder högen och placerar den bredvid gropen placerar man den i gropen (Nordborg, Nilsson & Örlander, 2002). Att man placerar jorden på samma ställe man tog den ifrån leder enligt Timo Saksa till att det är en mycket mindre areal som blir behandlad, vilket i sin tur leder till att mindre sly uppkommer bredvid markberedningspunkterna (personlig kommunikation, 27.11.2014). Högarna ska vara

ungefär 50-60 centimeter stora och runt fem centimeter höga (Äijälä, et al., 2014). När man vänder högen är det viktigt att humuslagret och mineraljordslagret inte blandas eftersom man vill ha ren mineraljord på planteringspunkten (Nordborg, et al., 2002).

Fältförsök i Sverige har visat att den här markberedningsmetoden ger högre tillväxt och överlevnad än andra markberedningsmetoder. Att plantorna klarar sig bättre beror på att marktemperaturen blir högre och att vattentillgången är god. Granplantorna som granskades i undersökningen tog även upp mycket mer kväve än plantor som hade planterats på ytor där fläckupptagning hade använts. Detta ledde till en mycket bättre tillväxt nästa säsong. (Nordborg, et al., 2002).

Inversmarkberedning som metod är dyrare än vanlig högläggning och på steniga områden är det svårt att med grävmaskin inte blanda humus och mineraljorden. För att den här metoden ska bli smidig och lönsam borde det utvecklas ett speciellt markberedningsaggregat. (Nordborg, et al., 2002).

3.5 Dikningshögläggning och högläggning med fåror

Dikningshögläggning är en metod som lämpar sig på vattensjuka mineraljordar och torvmarker. Ifall grundvattennivån ligger nära markytan (30 centimeter eller närmare) på den figur som ska förnyas är det viktigt att använda sig av torrläggningdiken. Ifall man inte torrlägger ytan kommer plantorna att dö på grund av syrebrist. Rent praktiskt kan man rensa gamla diken eller gräva nya, samtidigt som man använder sig av fläckupptagning, inversmarkberedning eller högläggning med fåror. Högarna ska vara 10-20 cm höga och 60-80 cm breda (figur 4). Den jord som kommer från diken är näringsfattig och lämpar sig inte att plantera i (Stora Enso).

Vid dikningshögläggning och högläggning med fåror är det viktigt att tänka på vattenvårdsåtgärder. När man gräver diken ska man med ca 50 meters mellanrum lämna slampgropar, man ska även sträva efter att lämna kvar stenar och dylikt som bromsar vattnets framfart. (Äijälä, et al., 2014 s. 139).



Figur 4. Dikningshögläggning från sidan. (Luoranen, et al. 2007, s. 51).

Högläggning med fåror lämpar sig på samma typer av marker som dikningshögläggning, dock lämpar sig metoden endast på de ställen där torrlägningsbehovet är litet. Metoden går ut på att man gör fåror med ett djup på 30-50 cm som ska leda bort ytvattnet, av jorden som kommer från fåror gör man högar. Fåror görs längsmed höjdkurvorna för att minska risken för erosion. Dikesavbrott ska göras både i diken och i fåror och dessa får inte grävas ända ut till fungerande diken eller vattendrag. (Äijälä, et al., 2014 s.138).

4 Förnyelse

Idag är den största delen av skogsplantorna som planteras täckrotsplantor (plantans rötter är omgivna av en torvklump) och planteras för hand med planteringsrör. År 2012 planterades det totalt ca 160 miljoner tall och granplantor i Finland och endast 155 000 av dessa var barrotsplantor. Under 5 % av förnyelseytorna planterades maskinellt. (Metsättilastollinen vuosikirja 2013, s. 124). Även vid maskinell plantering används en typ av planteringsrör i maskinens aggregat. Planteringsrören finns i olika dimensioner beroende på torvklumpens storlek (Luoranen, et.al., 2012 s. 108).

Plantans placering på förnyelseytan är mycket viktig. På förnyelseytor där man använt sig av fläckupptagning eller harvning som markberedningsmetod placeras plantan rakt och mitt i harvningsspåret eller fläcken, ungefär 2-3 centimeter djupt. Detsamma gäller vid högläggning, men då ska plantan vara på ungefär 5 centimeters djup. Det är viktigt att det ställe man planterar på omges av minst 10 centimeter mineraljord, annars är det stor risk att få snytbaggskador på plantorna, även fast de är behandlade med insektsmedel i plantskolan. (Luoranen, et.al., 2012 s. 108).

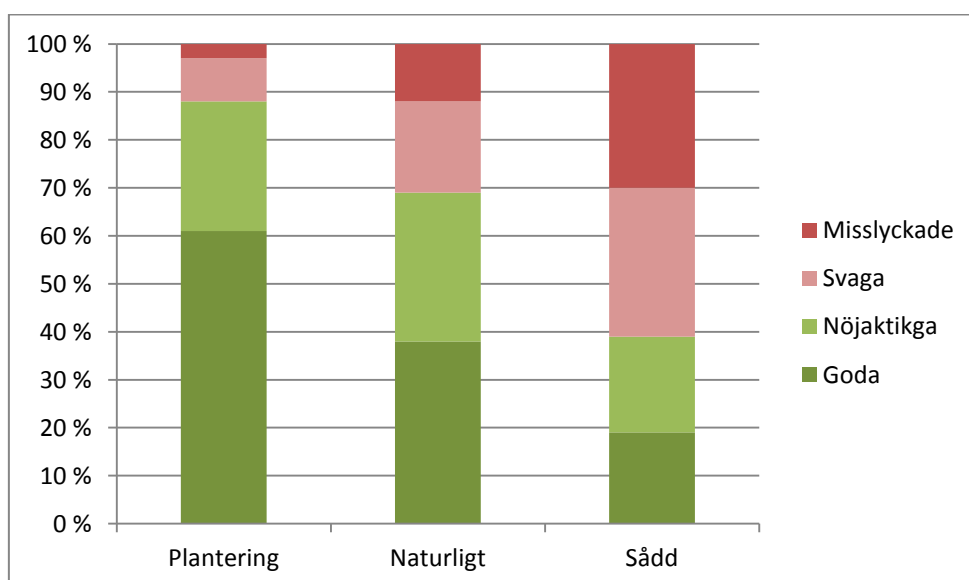
4.1 Förnyelseresultat

Timo Saksa som har forskat mycket kring skogsförnyelse har gjort en undersökning av kvaliteten på skogsförnyelser mellan åren 2000 – 2006. I Timo Saksas undersökning granskades runt 22 000 hektar förnyelseytor, av dessa 22 000 hektar var nästan 10 000 hektar granförnyelser och 10 250 hektar tall förnyelser.

Av granförnyelserna var tre procent förnyade genom sådd och tre procent förnyade naturligt, återstående 94 % var planterade. Även om de sådda och naturligt förnyade ytorna var mycket mindre till arealen och antalet kunde man i undersökningen konstatera en stor kvalitetsskillnad. Av de planterade ytorna bedömdes 61 % som goda, motsvarande siffra för de naturligt förnyade ytorna var 38 % och för de sådda ytorna 19 % (figur 5). (Saksa & Kankaanhuhta, 2012, s. 31-36).

I kategorin misslyckade förnyelser hamnade 30 % av de ytor som var sådda och endast 3 % av de planterade ytorna. Av de naturligt förnyade ytorna bedömdes 12 % som misslyckade.

Andelen plantbestånd med risk att misslyckas (misslyckade eller svaga) var 12 % för de planterade ytorna, 31 % för de naturligt förnyade ytorna och hela 61 % för de ytorna som hade förnyats genom sådd (figur 5). (Saksa & Kankaanhuhta, 2012, s. 31-36).



Figur 5. Fördelningen av resultaten i Timo Saksas undersökning av granförnyelser.

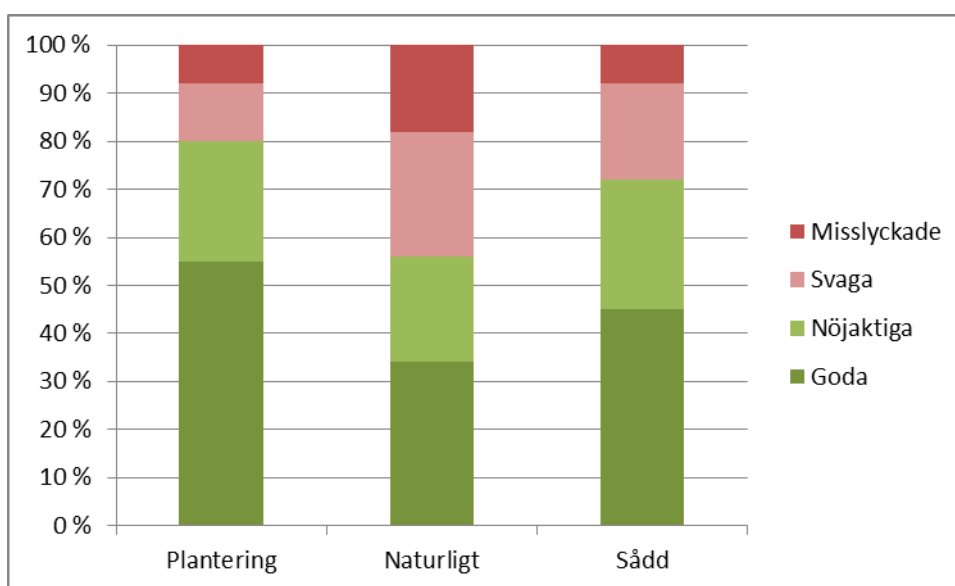
Tabell 1. Timo Saksas bedömning av granskade granförnyelser

Bedömning av granskade granytor (plantor per hektar)				
Metod	Goda	Nöjaktiga	Svaga	Misslyckade
Plantering	1600	1599-1200	1199-800	< 800
Sådd	3000	2999-2000	1999-1000	< 1000
Naturlig förnyelse	3000	2999-2000	1999-1000	< 1000

Av de dryga 10 000 hektar som var förnyade med tall i Saksas undersökning var 33 % planterade, 53 % sådda och återstående 14 % förnyade naturligt.

När Saksas granskade förnyelseresultaten kom han fram till att de planterade ytorna hade lyckats bäst. 55 % av de planterade ytorna bedömdes som bra, av de sådda ytorna bedömdes 45 % som bra och av de ytor med naturlig förnyelse var det bara 34 % som bedömdes som bra.

Av de sådda och planterade ytorna var det endast 7-8 % som bedömdes som misslyckade medan 18 % av de naturligt förnyade ytorna var misslyckade. När man räknade ihop de misslyckade ytorna och de ytor som bedömts som svaga med risk för att förnyelsen misslyckas var andelen av de planterade ytorna 20 %, av de sådda ytorna 28 % och av de naturligt förnyade ytorna 44 % (Saksas & Kankaanhuhta, 2012, s. 36-41). Dessa resultat tyder på att plantering är den säkraste metoden att förnya tall (figur 6).



Figur 6. Fördelningen av resultaten i Timo Saksas undersökning av tallförnyelser.

Tabell 2. Timo Saksa bedömning av granskade tall förnyelser

Bedömning av granskade tallytor (plantor per hektar)				
Metod	Goda	Nöjaktiga	Svaga	Misslyckade
Plantering	1800	1799-1400	1399-1000	< 1000
Sådd	3000	2999-2000	1999-1000	< 1000
Naturlig förnyelse	3000	2999-2000	1999-1000	< 1000

4.2 Förnyelserekommendationer

Enligt råd i god skogsvård rekommenderas plantering som förnyelsemetod när det gäller tall på torra moar med finkornig jord och på friska moar med grov eller medelgrov jord. Tall kan även planteras på lingontorvmoar och blåbärstorvmoar som har ett tunt torvtäcke. När man planterar på områden med fin jord och på torvmoar rekommenderas högläggning, på ytor med grövre jord där vatten genomsläpligheten är god är harvning eller fläckupptagning den bästa markberedningsmetoden. (Äijälä, et al., 2014, sid 77).

Planteringstätheten ska vara 2200 ± 200 plantor per hektar. På kargare marker räcker det med färre plantor än på bördigare marker där man gärna har en tät plantskog för att få bättre virkeskvalitet (Äijälä, et al., 2014, s. 77).

Sådd och naturlig förnyelse av tall fungerar på kargare marker med grövre jordarter, för dessa förnyelsemetoder rekommenderas harvning eller fläckupptagning som markberedningsmetod (Äijälä, et al., 2014, s. 74).

Förnyelse av gran rekommenderas på frisk mo med fin och medelgrov jord samt på bördigare ståndorter. Gran kan också planteras på örttorvmoar och blåbärstorvmoar. För gran rekommenderas alltid högläggning som markberedningsmetod (Äijälä, et al., 2014, sid 74).

Granen ska planteras lite glesare än tallen, den rekommenderade planteringstätheten är 1800 ± 200 plantor per hektar. Ifall man vill ha en skog med snabb diameterutveckling genom att ha ett glest bestånd och utföra kraftiga gallringar kan det räcka med 1600 plantor per hektar. Där det finns mycket sten och är mindre bördigt kan 1600 plantor per hektar även vara ett alternativ. På lundartade moar lönar det sig att plantera 2000 plantor per hektar (Äijälä, et al., 2014, sid 81).

5 Planeringen av förnyelsearbetet

När en virkesuppköpare på Stora Enso köper en kalavverkning beslutar han samtidigt tillsammans med skogsägaren hur ytan ska förnyas. Virkesuppköparen ger råd och rekommenderar en förnyelsemetod åt skogsägaren. Stora Enso erbjuder olika typer av förnyelsepaket där det ingår markberedning och plantering, priserna på förnyelsepaketen varierar beroende på träslag och markberedningsmetod, men skogsägaren får ett fast pris för det paket han väljer. Ifall skogsägaren väljer det förnyelsepaket som virkesuppköparen rekommenderar får han också garanti på att förnyelsen lyckas. Förnyelsepaketen följer rekommendationerna som finns i boken råd i god skogsvård vad gäller plantantal och markberedningsmetod, ifall en skogsägare vill ha mer plantor än de som ingår i förnyelsepaketet tillkommer en extra avgift för dessa.

När virkesuppköparen och skogsägaren har kommit överens om förnyelsemetod skriver virkesuppköparen in det i datorsystemet tillsammans med de övriga uppgifterna som rör virkesaffären, här skriver han också in ifall det finns några avvikelser från de allmänna föreskrifterna gällande markberedning och plantering. Efter att virkesaffären är klar och förnyelsemetoden är insatt i datorsystemet tar skogsvårdsförmannen över planeringen av förnyelsen.

Stora Enso har som norm att förnyelsearbetena ska vara gjorda ett år efter avverkningen eller ett år efter att hyggesresterna är körda från ytan. Skogsvårdsförmannen planerar när ytan ska förnyas och vilket markberednings- och planteringsentreprenörer som ska sköta arbetet. Skogsvårdsförmannen beställer in plantor så att det finns tillräckligt till alla ytor som ska planteras och skickar ut arbetsplatspecifika arbetsinstruktioner åt entreprenörerna för varje yta. De arbetsplatspecifika arbetsinstruktionerna innehåller allmän information om ytan som t.ex. areal, var ytan ligger och en karta över området. I instruktionerna finns även eventuell extra information som virkesuppköparen skrivit in.

Ifall det finns behov av nya entreprenörer som utför markberedningar och planteringar för Stora Enso är det de skogsvårdsansvariga inom bolaget som bedömer vilka entreprenörer som får jobbet. Bolaget baserar sin bedömning på referenser från tidigare jobb, om det är en helt ny aktör som vill börja med de här typerna av jobb försäkras sig bolaget om att entreprenören vet hur jobbet ska utföras. När det rör sig om en helt ny aktör granskas arbetet direkt efter eller redan under utförandet för att försäkra sig om att entreprenören utför arbetet korrekt. Ifall det finns brister i arbetet påpekas dessa för entreprenören som

får rätta sina misstag omgående och göra rätt nästa gång. Blir det ingen förbättring på arbetet får entreprenören inte fler jobb inom bolaget.

Vid planeringen av förnyelsearbetena måste man även beakta de krav som lagen och skogscertifieringen ställer. Enligt skogslagen (2013/1085) § 10 får man inte utföra markberedning på särskilt viktiga livsmiljöer så att särdragen för området förändras. I Naturvårdslagen (1996/1096) § 29 nämns viktiga naturtyper som inte får förlora sina karakteristiska drag på grund av markberedning. Utöver det här måste man även beakta och skydda fornminnen, enligt lagen om fornminnen (1963/295).

I PEFC-certifierade skogar måste man vid vattendrag och småvatten lämna en fem meter bred skyddszon där man inte markbereder (PEFC 2009, s25). PEFC-kriterierna ställer även krav på att arbetsgivarskyldigheterna uppfylls, vilket i det här fallet innebär att Stora Enso måste granska och försäkra sig om att de entreprenörer de har anlitat följer arbets- och sociallagstiftningen. De anställda som utför arbetena måste även ha en god grundkompetens, allmänna föreskrifter för arbetet och föreskrifter om arbetssäkerhet. (PEFC 2009, s. 27-29).

Stora Enso utför inte markberedningar på områden skyddade av lag eller av certifieringen. Stora Enso kontrollerar regelbundet sina entreprenörer och deras anställda, och ser till att alla får arbetsinstruktioner och föreskrifter om hur arbetet ska utföras, bolaget ordnar även arbetssäkerhetskurser för de anställda.

6 Metoder

Syftet med detta arbete var att kontrollera kvaliteten på planterings- och markberedningsarbetena utförda av Stora Ensos entreprenörer, samt att granska att de hade utfört arbetena enligt företagets interna arbetsinstruktioner. Stora Ensos interna arbetsinstruktioner är baserade på skogsbrukets utvecklingscentral Tapios rekommendationer i boken ”Råd i god skogsvård”. I min undersökning utförde jag en fältgranskning. Fältgranskningen utfördes för att kunna kontrollera kvaliteten på markberednings- och planteringsarbetet. Granskningarna utfördes under perioden maj till juli 2014.

6.1 Val av metod

Min förman på Stora Enso ville att jag skulle granska så många som möjligt av de planterade ytorna som Stora Ensos entreprenörer hade planterat så snabbt som möjligt efter att de hade blivit planterade. Detta var viktigt för att upptäcka eventuella brister i arbetsutförandet, eftersom det då skulle ha gått att åtgärda innan samma fel uppstått på fler ytor. Samtidigt som planteringsarbetet granskades även markberedningsarbetet.

Min förman krävde att jag skulle använda mig av systematisk provytämätning för att granska plantytorna för Stora Ensos del men påpekade att jag även fick använda någon annan metod för min egen undersökning om jag ville. Eftersom även jag tyckte att metoden systematisk provytämätning lämpade sig bäst för min undersökning använde jag mig av den.

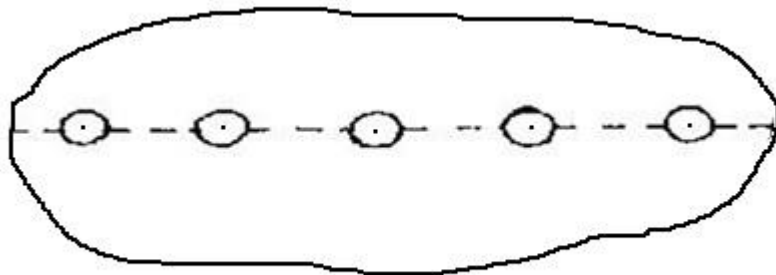
6.2 Granskningen

För att kunna använda mig av systematisk provytämätning skrev jag ut en karta över området och med hjälp av den placerade jag ut den längsta möjliga linjen genom figuren, provytorna togs längsmed denna tänkta linje. Antalet provytor per figur bestämdes efter figurens areal. Tabellen nedan visar hur många provytor jag tog på de olika figurerna (tabell 3). Tabellen och direktiven för inventeringen kommer från Stora Ensos intranät och är baserade på direktiv av skogsforskningsinstitutet METLA.

Tabell 3. Antal provytor per figur enligt areal.

Figurens Yta	Antal provytor
< 1 ha	3 st
1,1 - 1,5 ha	4 st
1,51 - 2,0 ha	5 st
2,01 - 2,5 ha	6 st
2,51 - 3,0 ha	7 st
3,01 - 3,5 ha	8 st
3,51 - 4,0 ha	9 st
4,01 - 4,5 ha	10 st
4,51 - 5,0 ha	11 st
5,01 - 5,5 ha	12 st
5,51 - 6,0 ha	13 st
6,01 - 6,5 ha	14 st
6,51 - 7,0 ha	15 st
> 7,0 ha	16 st

Avståndet mellan figurerna räknades ut genom att dividera provytelinjens längd med antalet cirkelprovytor. Den första och sista cirkelprovytan placeras på halva provyteavståndet från den punkt där linjen börjar och slutar. Figuren nedan visar ett exempel på placeringen av provytorna (figur 7). I terrängen använde jag mig av stegmätning för att mäta avståndet mellan ytorna.



Figur 7. Visar hur provytorna placerades på figuren.

På cirkelprovytorna användes en radie på 3,99 meter vilket gör att cirkelprovytans areal blir 50 kvadratmeter, för att räkna ut hektarkoefficienten dividerar man 10 000m² med cirkelns areal vilket i det här fallet ger hektarkoefficienten 200. Hektarkoefficienten anger att en markberedningspunkt motsvarar 200 stycken markberedningspunkter per hektar.

På varje cirkelprovyta började jag med att räkna antalet planteringsdugliga markberedningspunkter som fanns på ytan. Samtidigt som jag räknade antalet punkter bedömde jag om de var goda eller nöjaktiga. Jag räknade även de punkter som inte var planteringsdugliga och noterade dem som dåliga. De dåliga punkterna räknades inte med i det totala antalet markberedningspunkter. Bedömningen av markberedningspunkterna baserade sig på kraven i Stora Ensos interna krav och arbetsinstruktioner (bilaga 1) samt på instruktioner jag fick under ett fältbesök tillsammans med ansvarig skogsvårdsförman. För att en markberedningspunkt skulle bedömas som god skulle måtten på högen/fläcken vara inom gränserna som nämndes i arbetsinstruktionerna, det fick inte heller vara en stor och djup grop kvar där jorden hade tagits ifrån. Ifall någon av dessa faktorer var fel, eller om det fanns hyggesrester i högen bedömdes högen som nöjaktig, förutsatt att högen gick att plantera i. De högar/fläckar som var allt för små eller hade så mycket hyggesrester i sig att de inte var planteringsdugliga bedömdes som dåliga.

När jag hade granskat markberedningspunkterna räknade jag antalet plantor. Ifall det fanns mindre plantor än det skulle av trädslaget i fråga på en provyta räknade jag hur många kompletterande naturliga plantor som fanns på cirkelprovytan. Jag kollade även att

plantorna var tillräckligt djupt ner i marken, att plantorna var raka, och att plantorna var placerade på rätt ställe i markberedningspunkten. Placeringen av plantan samt plantans djup och rakhet bedömdes med ett vitsord på 1-4, där ett är utmärkt och fyra dåligt. Även denna bedömning baserade sig på kraven i Stora Ensos arbetsinstruktioner (bilaga 1) och instruktioner från fältbesök. Vid bedömningen av plantans placering kollade jag att planteraren hade valt bästa möjliga ställe för plantan, vilket oftast var mitt i en markberedningspunkt. Ifall det inte fanns tillräckligt med planteringsdugliga planteringspunkter kunde plantans placering ändå bedömas som utmärkt om plantan var placerad på ett bra ställe. Provytans vitsord för plantans placering blev sämre om någon planta var planterade i kanten på en markberedningspunkt. Ifall en planta var placerad i en grop eller ett liknande ställe som den antagligen skulle dö på bedömdes den som dålig, vilket drog ner på det slutliga vitsordet för provytan. När jag bedömde planteringsdjupet och raketten kollade jag att plantorna var placerade så djupt som arbetsinstruktionerna förutsatte och att plantorna var raka. Ifall någon planta inte var tillräckligt djupt eller stod snett drog det ner på de slutgiltiga vitsordet för provytan. De slutgiltiga vitsorden baserade sig på vad jag ansåg vara lämpligt medelvitsord för varje provyta.

I terrängen använde jag mig av en utskrivna karta för att hitta till den rätta figuren och för att bestämma provyteavståndet, ett mätspö med längden 3,99 meter för att få rätt storlek på provytan och en fältblankett där jag skrev upp alla siffror. Jag märkte även ut mittpunkten på cirkelprovytan med en käpp och fiberband ifall någon ville kontrollera resultatet efteråt.

Granskningarna utfördes på ett stort geografiskt område som sträckte sig från Kimitoön i väster till Mäntsälä i öster. Norra gränsen av det granskade området gick vid Salo, Lojo, Loppi och Hyvinge (figur 8). Eftersom entreprenörerna som utför arbetena verkar på stora områden var det bra att området jag granskade var stort, på det sättet fick jag med fyra markberedningsentreprenörer och sju entreprenörer som utförde plantering i min undersökning. Totalt granskade jag 90 figurer vilket blev närmare 160 hektar.

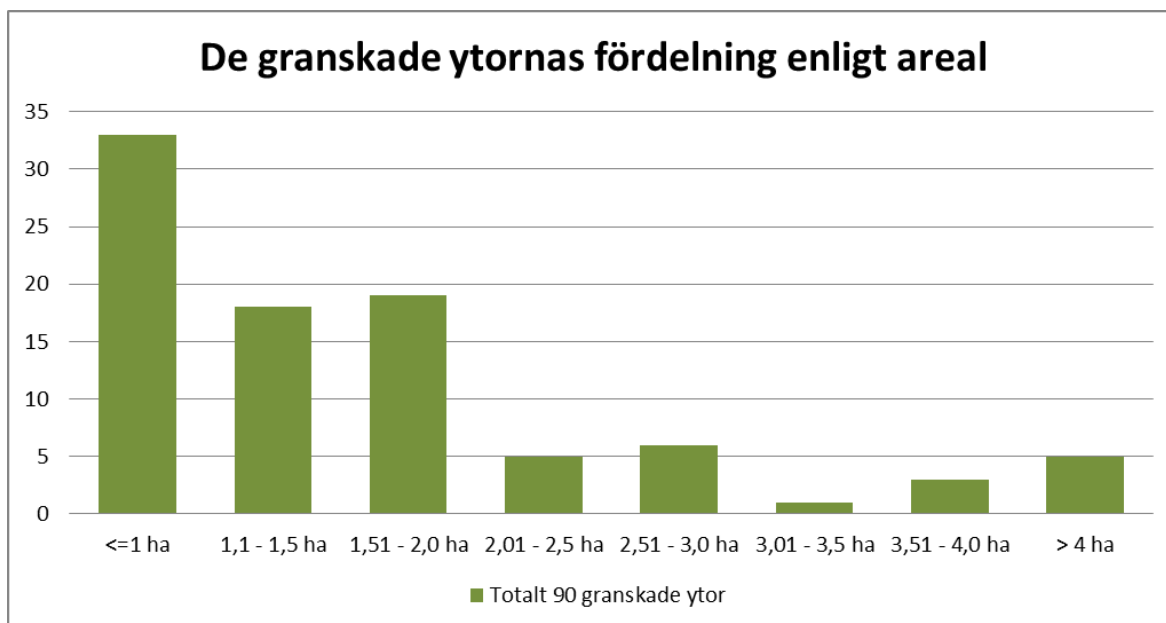


Figur 8. Karta över området som granskningarna utfördes på (Stora Enso).

7 Resultat

I min undersökning inventerade jag 90 stycken planterade ytor vilket blev totalt 158,6 hektar. På dessa 158,6 hektar tog jag totalt 477 provytor. Ytorna jag inventerade var markberedda av fem olika entreprenörer, av dessa fem entreprenörer ingick endast tre i min undersökning eftersom två av dessa enbart utförde harvning. I min undersökning granskade jag endast markberedningsarbetet på de fläckhöglagda och fläckupptagna ytorna. Orsaken till att jag inte granskade kvaliteten på markberedningen på de harvade ytorna berodde på att de från bolagets sida inte tyckte det var nödvändigt att jag granskade dem så noggrant. Det jag kollade på provytorna var att det fanns tillräckligt med harvningsspår för att uppnå rätt plantantal. Planteringsarbetet som är utfört av sju olika entreprenörer granskade jag på samtliga ytor. Antalet ytor de olika entreprenörerna hade planterat varierade kraftigt.

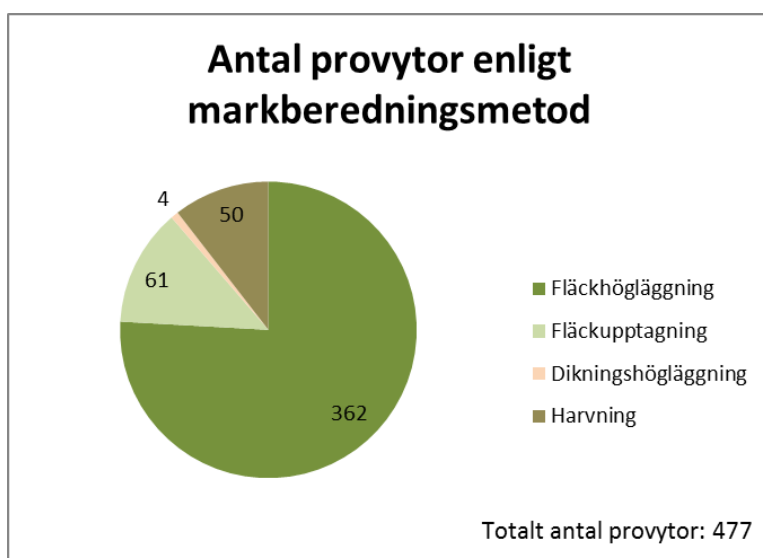
De flesta ytorna i min undersökning hamnade i klassen en hektar eller mindre, vilket innebar att jag oftast tog tre provytor per figur (figur 9). På ytor där resultatet av de tre första provytorna var varierande eller jag ansåg att resultatet inte var tillräckligt tillförlitligt tog jag fler provytor.



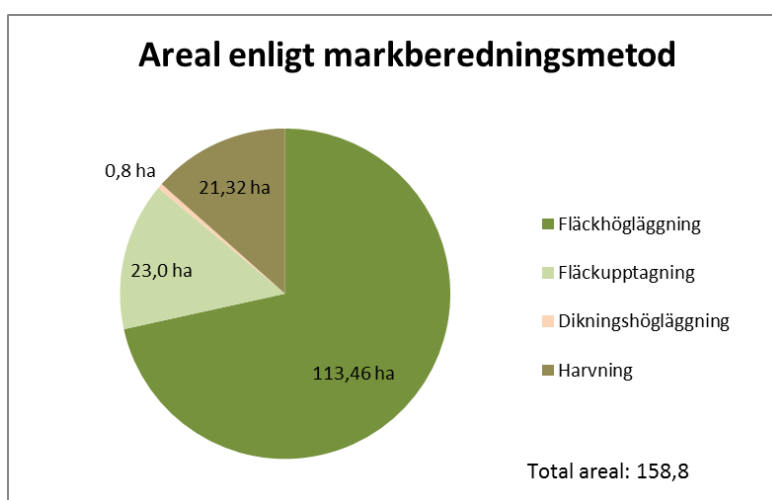
Figur 9. Antal ytor i varje storleksklass.

7.1 Markberedningen

Av de 477 stycken provytor jag granskade var störta delen (362 stycken) fläckhöglagda (figur 10), detta beror på att tall som vanligtvis förnyas på harvade eller fläckupptagna ytor ofta förnyas genom naturlig förnyelse eller sådd och således inte ingick i min undersökning. När man jämför inventerad areal enligt markberedningsmetod kan man konstatera samma sak, de fläckhöglagda plantytorna i min undersökning var totalt 113,46 hektar (figur 11).

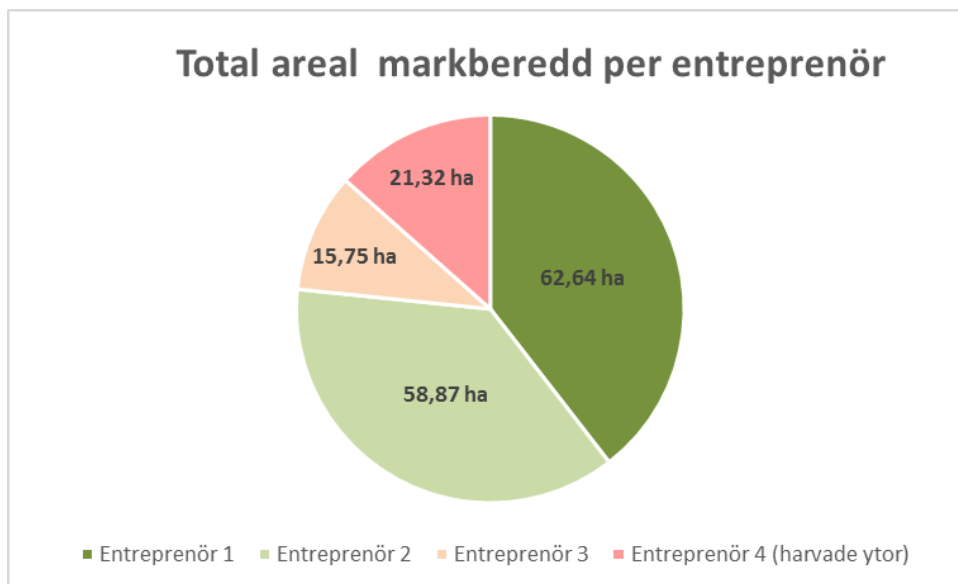


Figur 10. Antal inventerade provytor av varje markberedningsmetod.



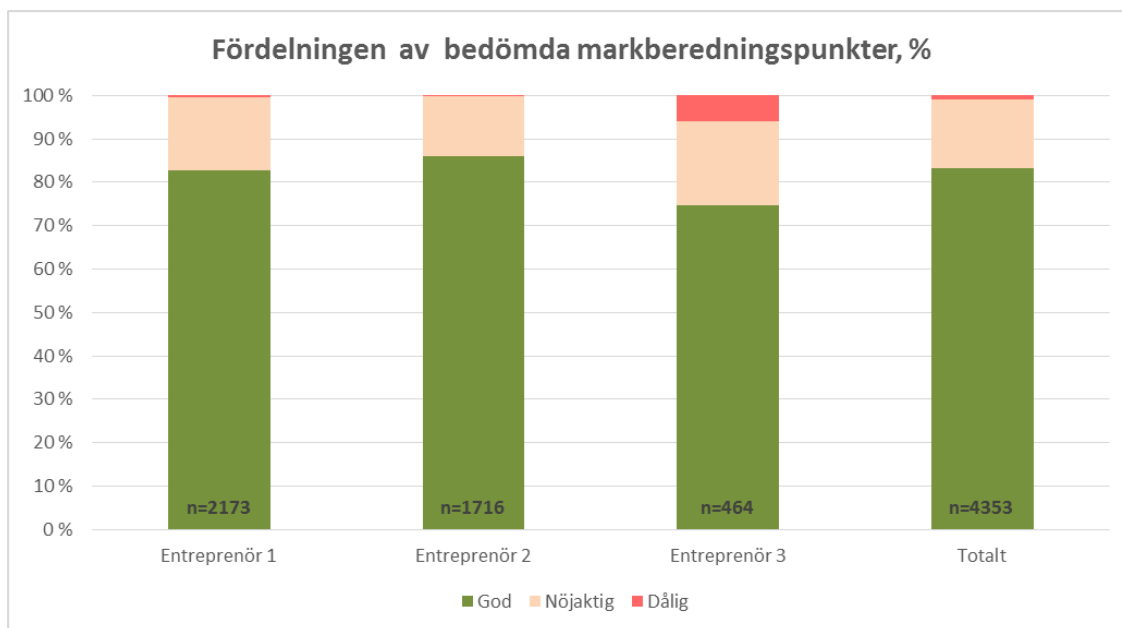
Figur 11. Total areal inventerad av varje markberedningsmetod.

De markberedda ytorna jag inventerade i min undersökning var markberedda av tre olika entreprenörer, två av entreprenörerna hade markberett runt 60 hektar vardera och det tredje knappa 16 hektar. Jag inventerade även 21,32 hektar som var planterat på harvade ytor men på dessa ytor bedömde jag endast planteringskvaliteten (figur 12).



Figur 12. Visar hur stor areal som inventerades av varje entreprenör.

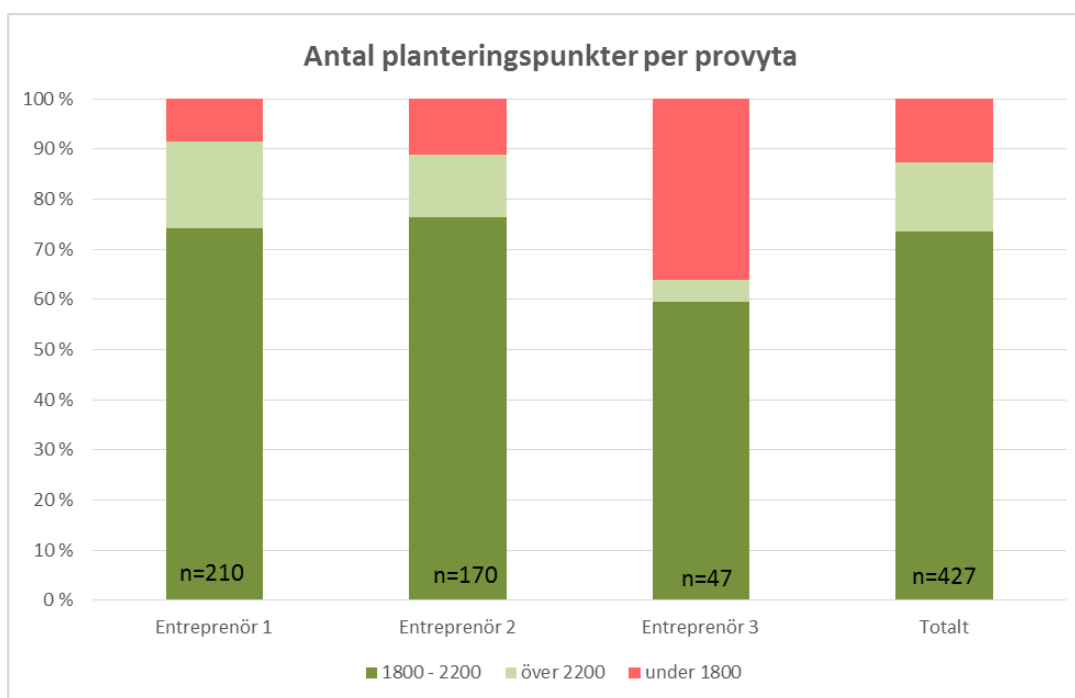
På varje provyta räknade jag varje markberedningspunkt och bedömde dem som goda, nöjaktiga eller dåliga. Medeltalet för alla tre entreprenörer var 83,1 % goda, 16,0 % nöjaktiga och 0,9 % dåliga planteringspunkter. Entreprenör tre som hade markberett endast 15,75 hektar av den totala arealen hade procentuellt sett det sämsta resultatet, endast 74,8 % av planteringspunkterna bedömdes som goda, 19,2 % som nöjaktiga och hela 6 % som dåliga. Mellan entreprenör ett och två som båda hade markberett runt 60 hektar av de granskade ytorna fanns ingen större avvikelse i resultatet (figur 13).



Figur 13. Fördelningen av entreprenörernas bedömda markberedningspunkter, totalt 4353 bedömda markberedningspunkter. "n" anger det totala antalet bedömda markberedningspunkter.

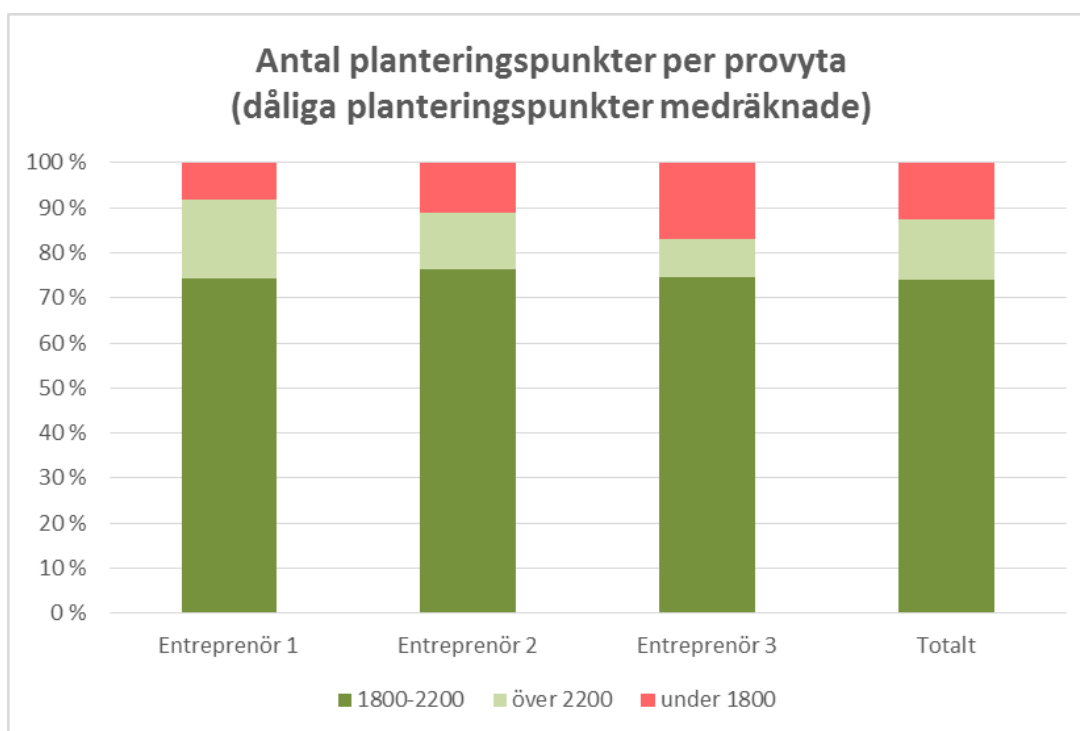
Målsättningen för både fläckupptagningen och fläckhögläggningen var 1800 - 2000 planteringspunkter per hektar beroende på val av trädslag. ± 200 planteringspunkter per hektar räknades som godkänt antal. Enligt arbetsinstruktionerna fick dock entreprenörerna göra fler planteringspunkter (upp till ca 2500 per hektar) på ytor med mycket hyggesrester eller stenar, för att försäkra sig om det fanns tillräckligt med planteringsdugliga (goda och nöjaktiga) planteringspunkter. Därför kan man inte utifrån min granskning bedöma de provytor med fler planteringspunkter än målsättningen som felaktiga. För entreprenör ett och två noterades dock några provytor med över 2500 planteringspunkter per hektar, vilket överstiger maxgränsen i arbetsinstruktionerna.

Av diagrammet nedan kan man konstatera att entreprenör tre igen hade det sämsta resultatet, detta beror delvis på att de planteringspunkter som bedömdes som dåliga inte räknades med i det totala antalet planteringspunkter. Hela 36,1 % av provytorna markberedda av entreprenör 3 hade för lite godkända planteringspunkter. Mellan entreprenör ett och två kan man inte konstatera någon större skillnad (figur 14).



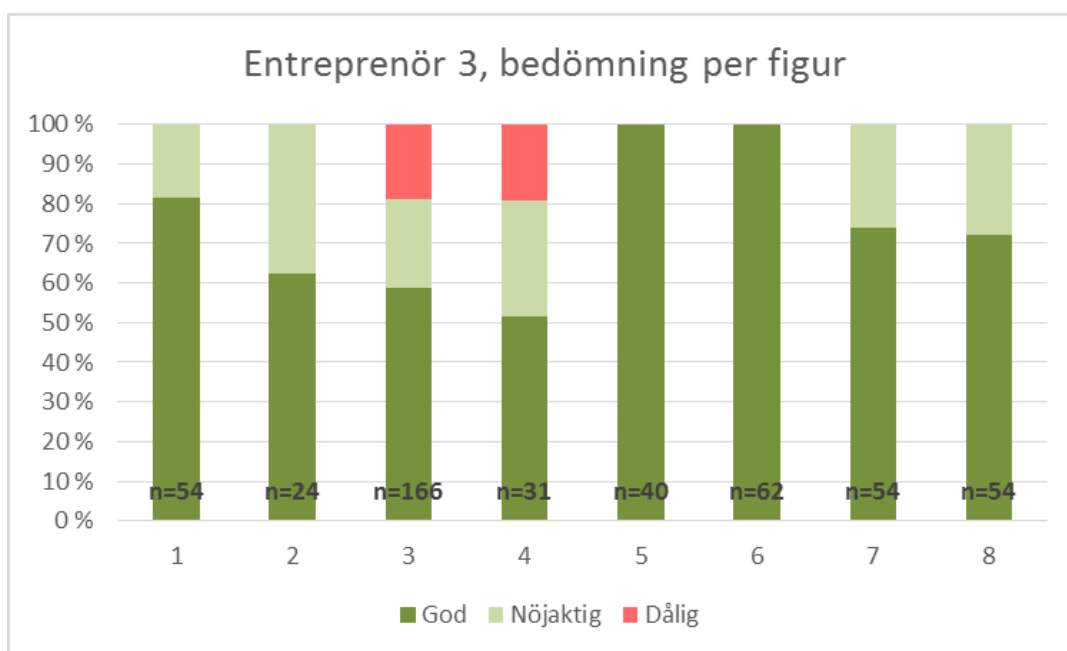
Figur 14. Anger hur stor andel av varje entreprenörs provytor som uppfyllde målsättningen på 2000 ±200 planteringsdugliga planteringspunkter, och hur stor andel som hade för många eller för få. ”n” anger det totala antalet inventerade provytor.

Ifall man räknar med de dåliga planteringspunkterna kan man konstatera att entreprenör 3 har ett motsvarande resultat som entreprenör ett och två, vilket innebär att även entreprenör 3 i de flesta fall har gjort tillräckligt med planteringspunkter men att de har varit av dålig kvalitet (figur 15).



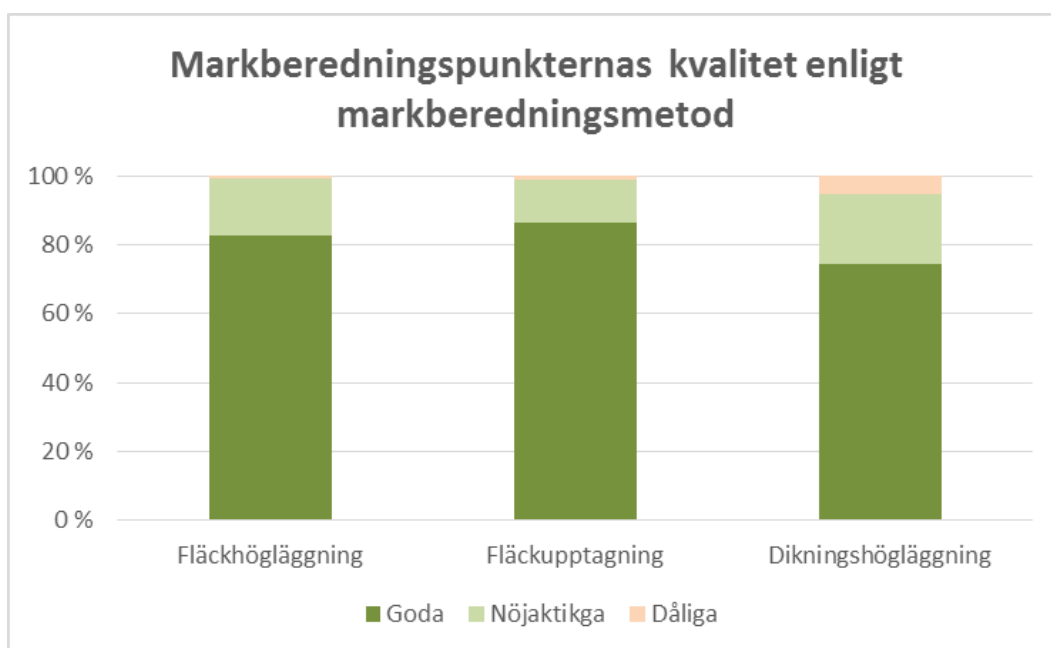
Figur 15. Anger hur stor andel av varje entreprenörs provytor som uppfyllde målsättningen på 2000 ±200 planteringspunkter, och hur stor andel som hade för många eller för få. ”n” anger det totala antalet inventerade provytor.

För att utreda orsaken till att entreprenör tre som endast inventerat 15,75 hektar hade sämre resultat än de andra granskade jag hur vitsorden var fördelade på de figurer entreprenör tre hade markberett. Företag tre hade endast markberett åtta av figurerna i min granskning, diagrammet (figur 16) nedan visar hur kvaliteten var utspridda på dessa figurer. Av diagrammet kan man konstatera att entreprenör tre hade dåliga markberedningspunkter endast på två av ytorna och att på en av dessa bedömdes hela 166 markberedningspunkter, detta betyder alltså att en yta i det här fallet påverkade det totala resultatet väldigt mycket. Att den ena ytan fick så dåligt resultat kan bero på många orsaker men antagligen fanns det mycket hyggesrester, stenar eller en kombination av båda två som försvårade arbetet.



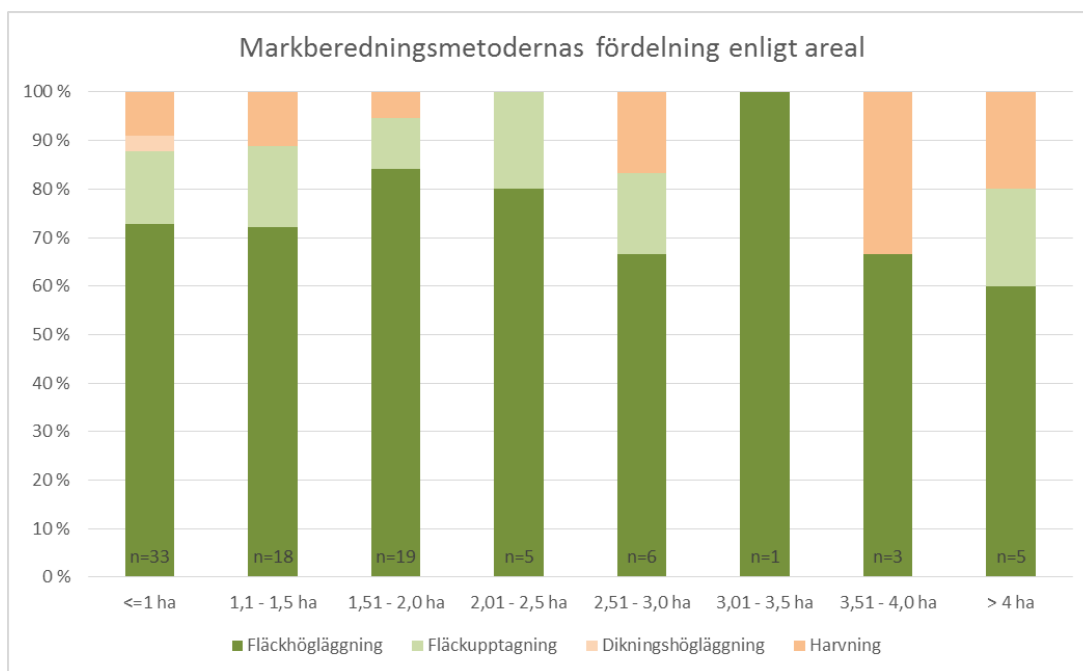
Figur 16. Resultatet av kvaliteten på samtliga figurer planterade av entreprenör tre. "n" anger antalet markberedningspunkter som bedömdes på varje figur.

När man jämför bedömningen av markberedningspunkter på de olika typerna av markberedning kan man konstatera att det inte finns någon större skillnad i resultatet (figur 17).



Figur 17. Alla entreprenörers gemensamma resultat enligt markberedningsmetod.

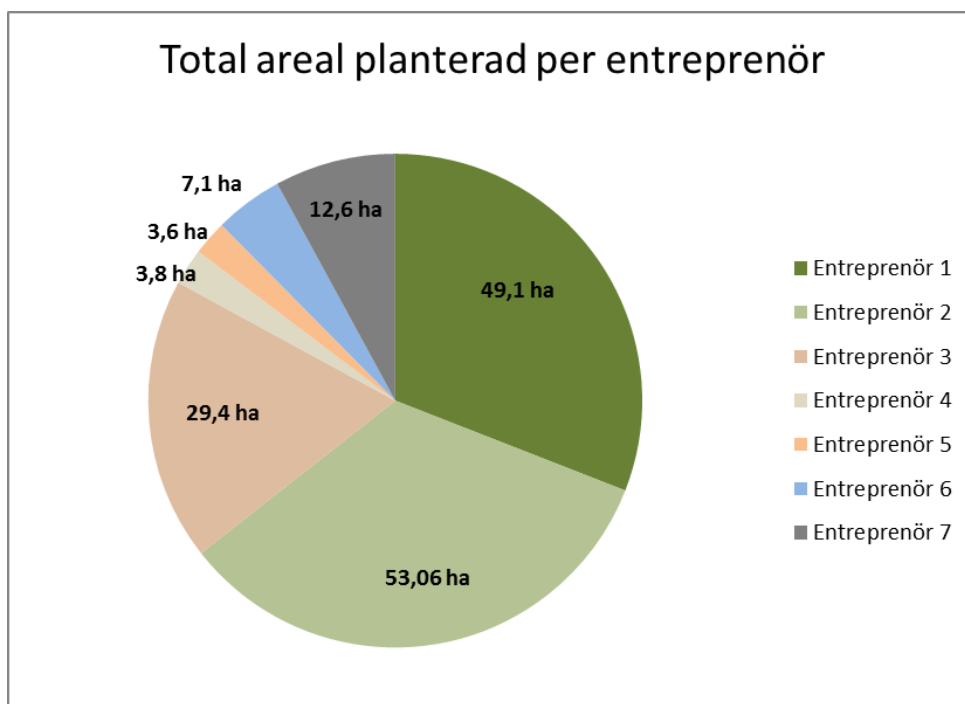
När man jämför fördelningen av markberedningsmetod enligt areal ser det ut som att harvning som metod är vanligare på de större ytorna, dock ingick det väldigt lite ytor över tre hektar i min inventering. På grund av att så få stora ytor inventerades kan man inte påvisa något samband om att valet av markberedningsmetod baserade sig på kostnaden för markberedningen (figur 18).



Figur 18. Markberedningsmetodernas fördelning enligt areal. "n" anger det totala antalet figurer inom varje grupp.

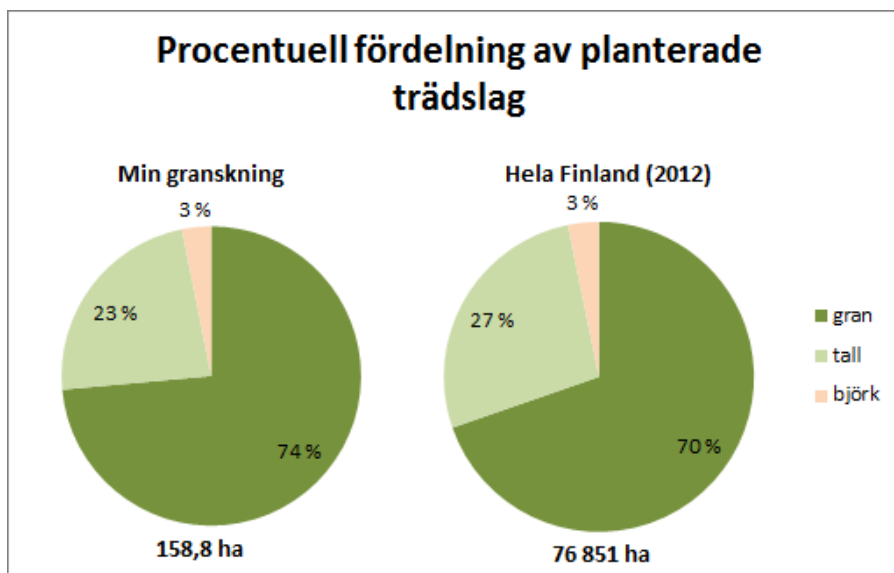
7.2 Planteringen

De ytorna som ingick i min inventering var planterade av sju olika entreprenörer. Arealen som blev inventerad av varje entreprenör varierade kraftigt vilket innebär att man måste ställa sig kritisk till om resultatet motsvarar sanningen för en del av entreprenörerna. Tre av entreprenörerna i min undersökning hade planterat under tio hektar (figur 19).



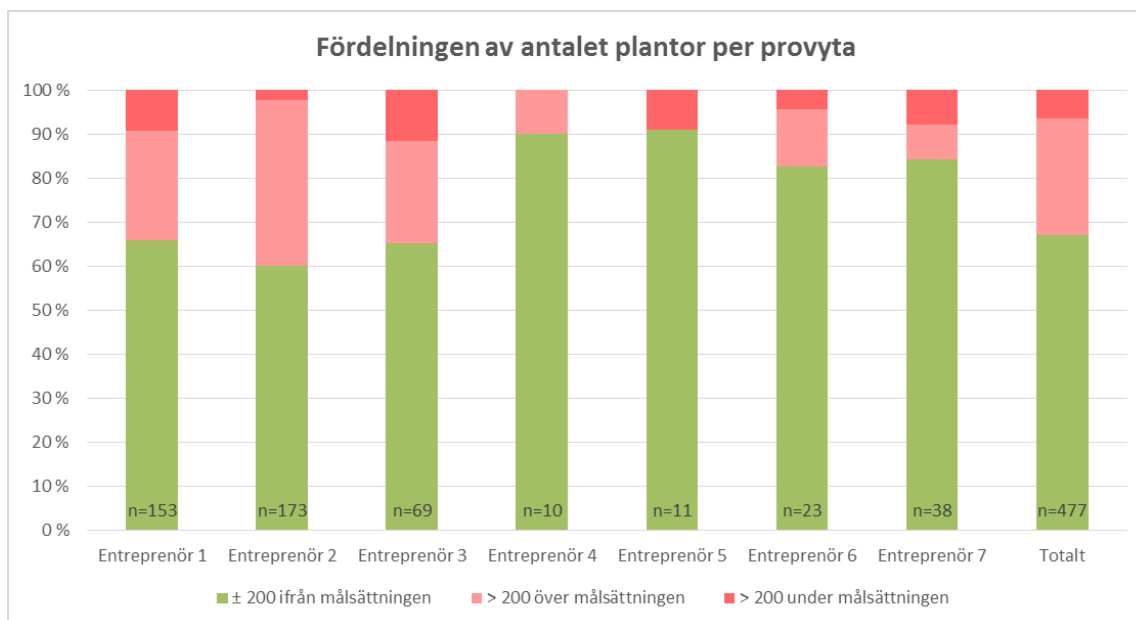
Figur 19. Diagrammet visar hur stor areal som inventerades av varje entreprenör.

Trädslagsfördelningen på de ytor jag granskade motsvarar vad som vanligen planteras i Finland. Diagrammet nedan jämför trädslagsfördelningen i min granskning med vad som planterades totalt i Finland år 2012 (figur 20).



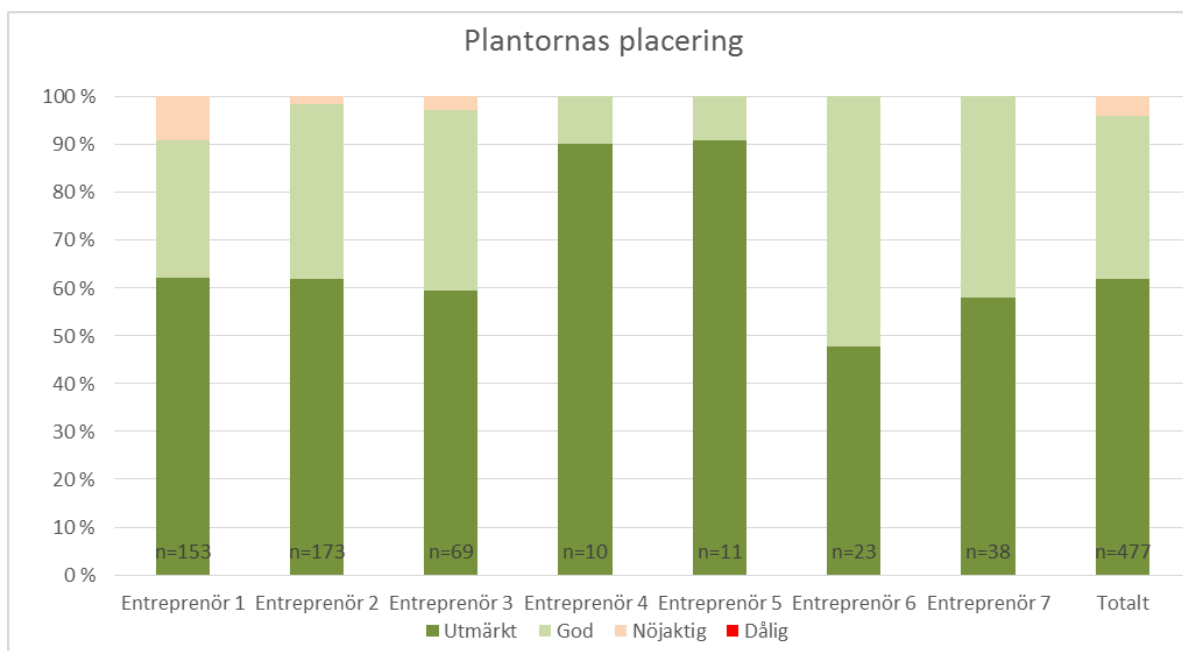
Figur 20. Trädslagfördelningen på ytorna jag granskade och på samtliga planterade ytor i Finland år 2012 (Metsätilastollinen vuosikirja 2013 s. 115).

På varje provyta räknade jag antalet plantor, eftersom jag använde mig av cirkelprovytor med en radie på 3,99 meter var målsättningen nio plantor per provyta för gran (1800 st./ha.), tio för tall (2000 st./ha.) och åtta för björk (1600 st./ha.). Ifall det fanns ± 200 plantor per hektar ifrån målsättningen räknades provytan som godkänd (figur 21).



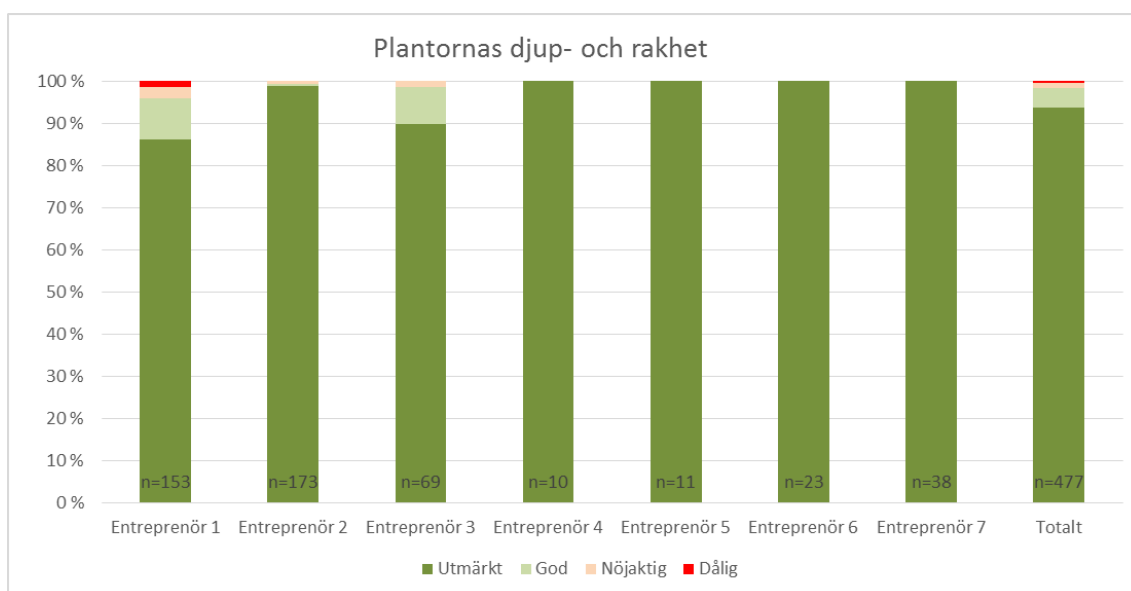
Figur 21. Diagrammet visar hur stor andel av provytorna varje entreprenörs plantantal var inom, över eller under målsättningen. Målsättningen var 1800 ± 200 för gran, 2000 ± 200 för tall och 1600 ± 200 för björk. "n" anger det totala antalet provytor.

På varje provyta gav jag ett vitsord för plantornas placering och ett vitsord för plantornas djup samt rakhet. Vitsordsskalan jag använde var från 1-4 där ett var utmärkt, två god, tre nöjaktig och fyra dålig. Bedömningen baserade sig på hur bra entreprenörerna hade följt instruktionerna i Stora Ensos interna arbetsinstruktioner.



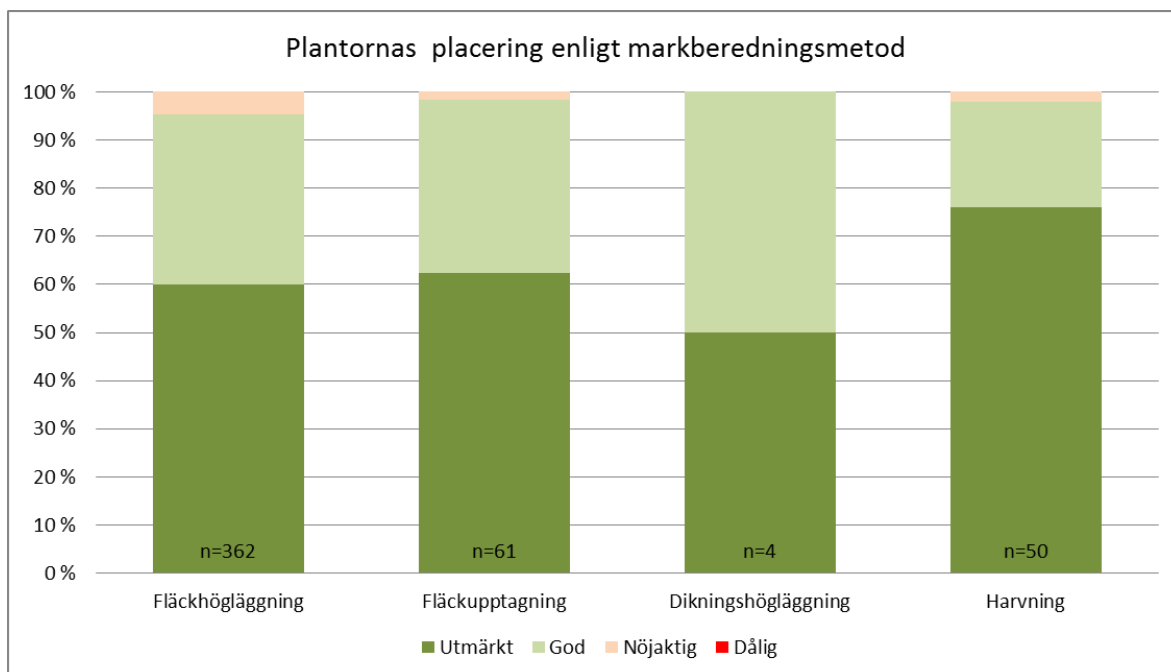
Figur 22. Fördelningen av entreprenörernas vitsord för plantornas placering. "n" anger det totala antalet provytor per entreprenör.

Diagrammet ovan visar fördelningen av entreprenörernas vitsord för plantornas placering. Man kan konstatera att alla entreprenörer har ett gott resultat. Ingen av entreprenörerna hade en provyta där plantans placering bedömdes som dålig (figur 22).



Figur 23. Fördelningen av entreprenörernas vitsord för plantornas djup- och raket. "n" anger det totala antalet provytor per entreprenör.

Diagrammet ovan visar fördelningen av entreprenörernas bedömning gällande om plantan satt tillräckligt djupt i marken och om plantan stod rakt (figur 23), samma skala användes som vid bedömningen av plantans placering. Entreprenör två hade det överlägset bästa resultatet med endast en provyta som bedömdes som god och en som bedömdes som nöjaktig, övriga provytor blev bedömda som utmärkta. Entreprenör ett är den enda entreprenör som hade dåligt resultat på någon provyta. De ställen som bedömdes som dåliga fick de som hade planterat åtgärda efteråt. De få provytor som bedömdes som dåliga hade planterats när det fanns snö på marken vilket ledde till att jorden runtom plantorna inte blev packad ordentligt och plantorna stod löst i planteringshålet.



Figur 24. Vitsord för plantornas placering enligt markberedningsmetod. "n" anger det totala antalet provytor per markberedningsmetod.

När man jämför fördelningen av vitsorden för plantans placering enligt markberedningsmetod kan man konstatera att det inte finns någon större skillnad mellan resultaten. De harvade ytorna hade procentuellt sett mest utmärkta ytor (figur 24).

8 Diskussion och kritisk granskning

Metoden systematisk provytemätning jag använde mig av i min fältgranskning anser jag att lämpade sig väldigt bra för min inventering. Metoden gör det möjligt att granska stora arealer relativt snabbt och ger ett tillförlitligt resultat. När jag gjorde fältgranskningen tog jag alltid minst det antalet provytor per yta som krävdes enligt arealen (tabell 3), men ibland även fler.

På varje provyta bedömde jag varje markberedningspunkt skilt för sig men gav endast ett vitsord per provyta för planteringsarbetet. På grund av detta är granskningen gällande markberedningen mer exakt och tillförlitlig än granskningen av planteringen. Skulle jag istället gett ett vitsord för varje planta skulle det antagligen ha lett till fler dåliga och nöjaktiga vitsord. Detta beror på att en enskild planta med dåligt resultat inte drog ner hela provytans resultat till nöjaktig eller dålig, utan snarare från utmärkt till god ifall de övriga plantorna bedömdes som utmärkta. Detta eftersom vitsordet baserade sig på ett medeltal av samtliga plantor på provytan. En noggrannare undersökning där man bedömer varje planta skulle vara möjlig att utföra men skulle ta avsevärt mycket längre tid. Det är viktigt att komma ihåg att vitsorden baserar sig på min bedömning, om en annan person hade utfört inventeringen kunde resultatet sett annorlunda ut.

Resultatet av de granskade markberedningspunkterna och jämförelsen mellan de olika entreprenörerna visade att det inte fanns någon större skillnad mellan entreprenörernas resultat förutom att entreprenör tre procentuellt sett hade fler markberedningspunkter som bedömdes som nöjaktiga och dåliga än de två andra. Dock berodde det här på att samplet av entreprenör tre var så pass litet att en enskild yta påverkade resultatet väldigt mycket. Det gick inte heller att hitta någon större kvalitetsskillnad mellan de olika markberedningsmetoderna. I min undersökning granskades även ifall det fanns något samband mellan ytans areal och val av markberedningsmetod men eftersom det ingick så få ytor med en areal på över tre hektar kunde ingen slutsats dras.

Samtliga planteringsentreprenörer hade god kvalitet på sitt arbete gällande plantans placering, raket och djup, de flesta provytor bedömdes som utmärkta och goda. I resultaten jag presenterade kunde jag inte hitta någon betydande skillnad mellan företagen. När jag jämförde bedömningen på plantans placering enligt markberedningsmetod kunde jag konstatera att de harvade ytorna hade ett lite bättre resultat än de övriga markberedningsmetoderna, som i övrigt hade väldigt lika resultat.

Resultatet gällande plantantal visar att samtliga företag hade ett jämnt resultat, i medeltal låg cirka 65 % av ytorna i intervallet ± 200 plantor per hektar ifrån målsättningen, 30 % av ytorna hade för många plantor per hektar och 5 % av ytorna för få plantor per hektar. Det här tyder på att entreprenörerna anser att det är bättre att plantera för många plantor än för få. Jag anser att det är en för stor del av ytorna som har över 200 plantor per hektar mer än det rekommenderade antalet. Jag antar att de flesta skogsägare inte har något emot att det har planterats för många plantor per hektar eftersom de ändå har betalat ett fast pris för planteringen, dock är det inte bra för Stora Ensos del eftersom de får betala de extra plantorna som gått åt.

När man tolkar resultaten i min undersökning är det viktigt att komma ihåg att en del av entreprenörerna hade gjort mycket mer arbete än andra. Skillnaden i inventerad areal per entreprenör innebär att resultatet för de som har fått mindre delar av sitt arbete inventerade kan vara missvisande. För att få ett tillförlitligare resultat borde man ha inventerat ungefär lika mycket av varje entreprenör.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att de entreprenörer som utför markberedningar och planteringar för Stora Enso inom de områden som ingick i min granskning gör ett bra arbete och att det inte finns några påtagliga brister. Det störta felet enligt mig är den höga andelen provytor med för mycket plantor, att 30 % av provytorna jag tog hade för många plantor är för mycket, något Stora Ensos entreprenörer borde åtgärda.

9 Källförteckning

Litteratur

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

Luoranen, J., Saksa, T. & Uotila, K. 2012. *Metsänuudistaminen*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Mattson-Turku, G. 2006. *Skogsbruket 6/7 2006*.

Saksa, T. & Kankaanhuhta, V. 2007. *Metsänuudistamisen laatu ja keskeisimmät kehittämiskohteet Etelä-Suomessa*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Ylitalo, E. 2013. *Metsätilastollinen vuosikirja 2013*. Vanda: Metsätutkimuslaitos

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

Elektroniska källor

Lag om fornminnen (1963/295). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1963/19630295> (Hämtat 14.4.2015)

Magnusson, T. 2009. Skogsskötselserien nr 13. Skogsbruk mark och vatten. <http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/Skogsskotselserien/PDF/13-Skogsbruk%20-%20mark%20och%20vatten.pdf> (Hämtat 23.3.2015)

Naturvårdslagen (1996/1096). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1996/19961096> (Hämtat 14.4.2015)

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 28.11.2014)

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 14.4.2015)

Skogslagen (2013/1085). <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1996/19961093> (Hämtat 14.4.2015)

Andra källor

Bilaga 1, Stora Ensos interna arbetsinstruktioner.

Figur 1 – 4, tillstånd av Timo Saksa.

Bilaga 1.

METSÄNHOIDON LAATUKRITEERIT ETELÄ-, ITÄ JA LÄNSI-SUOMESSA

Kriteerit ovat käytössä ensisijaisina ohjeina Stora Enson toteuttamissa töissä. Ohjeiden tukimateriaalina toimii Hyvän metsänhoidon suositukset.

KUUSI

1. Maanmuokkaus

Maanmuokkauksen tarkoituksena on turvata uuden taimikon hyvä kehitys, parantamalla maan vedenläpäisevyyttä ja ilmavuutta. Sen lisäksi maanmuokkaus vähentää taimituhoja ja helpottaa istutustyötä. Maanmuokkausmenetelmän valinta riippuu kasvupaikan viljavuudesta, uudistamismenetelmästä ja vesitalouden parantamistarpeesta. Kuusen kasvupaikoilla pintakasvillisuuden kilpailu, maanvesiolot ja tukkimiehentäituhot ovat suurimmat haasteet taimien hyvälle kehitykselle. Kuusen kasvupaikkoja ovat tuoreet kankaat ja sitä viljavammat kangasmaat, joiden maalaji on keskikarkeaa ja sitä hienompaa.

Työn toteuttaminen:

- Työ toteutetaan siten, että vältetään ylimääräistä liikkumista kuviolla.
- Muokkauksessa pyritään työskentelemään systemaattisesti.
- Yhdeltä työpisteeltä tehdään tietty määrä muokkausjälkiä, näin vältetään turhaa liikkumista ja työn tuottavuus paranee.
- Käytetään hyväksi koko puomin mitta.
- Hakkuutähteitä siirretään vain sen verran kuin on tarpeen.

• Laikkumätästys

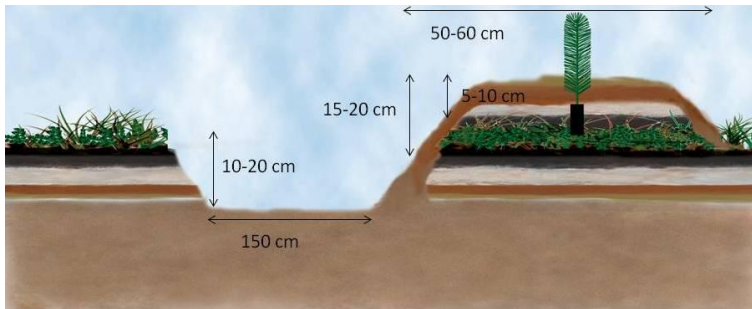
- Sopii keskikarkeille maalajeille, joilla ei ole tarvetta vesitalouden järjestelyille.



- Jos kivennäismaakohteella on kosteita notkoja, niin näillä alueilla kaivetaan navero-ojia ja alue mätätetään. (katso mätätyst)
- Jos laikkumätätystykohteella on kuivia mäenkumpareita, joita ei pystytä suorittamaan laikkumätätystä, niin näillä alueilla suoritetaan maanmuokkaus laikutuksena. (katso laikutus)
- Paras ajankohta laikkumätätystykseen on viljelyvuonna.

Muokkausjälki

- Menetelmä, jossa muodostetaan laikku ja mätäs.
- Muokkauslevyllä tai kauhan kärjellä työnnetään hakkuutähteet pois ja vedetään humuksen ja kivennäismaan sekaista pintamaata noin 10-20 cm syvyydestä ja noin 1,5 metrin matkalta.
- Mättään sisälle jää kaksinkertainen humuskerros, mutta sen sisään ei saa jäädä hakkuutähteitä.
- Mättään peittävän kivennäismaamäärän saamiseksi lisätään laikun pituutta, ei syvyyttä!
- Pintakivisillä kohteilla laikuista tehdään syvempiä ja lyhyempiä.
- Kivennäismaakerroksen tulee mättään päällä olla 5 - 10 cm.
- Mättään korkeus on tiivistettynä 15- 20 cm keskikarkeilla mailla ja 5-10 cm hienorakeisilla mailla.
- Tavoitemätäs on laakea noin 50x70 cm. Leveydeltään 50 - 60 cm ja pituudeltaan noin 60 – 80 cm.
- Soistuneilla kohteilla, missä laikkumätätystys ei ole riittävä muokkausmenetelmä, täydennetään muokkausta naveromättäillä.
- **Tavoitteena on 1800 - 2000 mätästä hehtaarille.**
- **Jatkuvatoimisilla laikkumätätäjillä muokattaessa mättäiden tavoitemäärän on oltava suurempi riittävän istutuskelpoisten mättäiden saamiseksi, koska kivet, kannot ja hakkuutähteet heikentävät mättäiden laatua. Kohteesta riippuen noin 2 500 mätästä hehtaarille.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 1. Laikkumätätystysjälki sivusuunnassa ja laikkumätätystyksen tavoitemitat.





Kuva 2. Laikkumätästys jälkeä uudistusalalla.

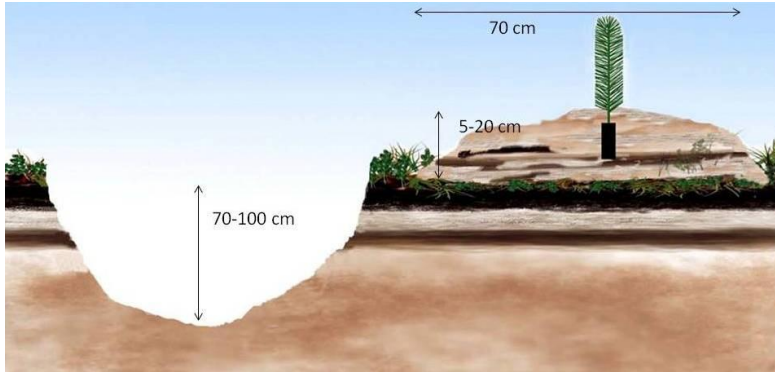
• Ojitusmätästys/ Naveromätästys

- Sopii hienorakeisille hiesu- ja savimaille, joilla veden liikkuvuus on yleensä heikkoa ja vesitalouden järjestelyille on tarvetta. Myös viljavilla turvemilla, kuten ruoho- ja mustikkaturvekankailla kuusella suositetaan ojitusmätästystä.
- Ojitusmätästyksessä kaivetaan kuivatusojia alueelle vesitalouden kuntoon saattamiseksi ja näiden lisäksi navero-ojia kuivatusojien väliin riittävä määrä, jotta mättäitä syntyy muokattavalle alueelle riittävä määrä.
- Paras ajankohta ojitusmätästykseen on viljelyä edeltävänä syksynä.
- Ei saa tehdä pohjavesi alueella.

Muokkausjälki

- Ojitusmätästyksessä kuivatustarve ja kuvion maanpinnan muodot sanelevat ojien syvyyden (70-100 cm).
- Maa otetaan vaosta tai ojan pintamaasta ja nostetaan mättäiksi molemmille sivuille noin 2,5 metrin päähän toisistaan.
- Mätäs tehdään humuspitoisesta pintamaasta, kuitenkin niin, että mättään pinta on kivennäismaata.
- Erityisesti, jos syvemmät maakerrokset ovat pintamaata hienorakeisempaa (esim. savea), mättäät tehdään ainoastaan pintamaasta ja syvempien kerrosten ojamaa läjitetään, mutta niihin ei istuteta taimia.
- Ojitusmätästysaluetta täydennetään navero-ojilla siten, että muokattavalle alueelle saadaan riittävästi mättäitä. Naverot tehdään kivennäismailla 20-30 cm syviksi ja turvemilla 30-50 cm syviksi, kuitenkin huomioiden naveroiden syvyydessä kuvion kuivatustarve.
- Mättäiden tavoitekoko on 70x70 cm.
- Mättään korkeus on tiivistämättömänä 5-20 cm niin, että mitä hienorakeisempi maalaji sitä matalampi mättään tulee olla.
- Mättäiden tiivistäminen ei ole tarpeen.

- Mätästä ei tehdä hakkuutähteiden tai kantojen päälle.
- Kaivukatkoja tehdään noin 50 metrin välein.
- **Tavoitteena on 1800 - 2000 mätästä hehtaarille. Mättäiden määrä mitataan ojien välialueesta.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 3. Ojitusmätästysjälki sivusuunnassa ja ojitusmätästykseen tavoitemitat.

Maiseman ja vesistöjen huomioiminen maanmuokkauksessa

- Vesistöjen, kuten järvien, jokien ja pienvesistöjen ympärille jätetään maanpinnan kaltevuus huomioon ottaen 5-30 metrin muokkaamaton suojavyöhyke.
- Kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin estetään kaivukatkoilla, suodatinpadoilla, suojavyöhykkeillä ja lietekuopilla.
- Kaivukatkoja pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään ojitusmätästyksessä 50 metrin välein.
- Luonnonsuojelu- ja metsälain tarkoittamia erityisen arvokkaita elinympäristöjä ei saa käyttää suotautumisalueina.
- Vältä ojien ylittämistä maanmuokkausalueilla.
- Seuraavien alueiden yli **ei saa ajaa koneella ja ne jätetään muokkaamatta:**
 - o norot
 - o painanteet
 - o tihkupinnat
 - o pienialaiset suot ja kosteikot
 - o lähteet
 - o karut suot
- Säästöpuuryhmien ympärille jätetään 2 metrin muokkaamaton vyöhyke.
- Maatuneet, järeät lahoppuut kierretään.
- Kasvupaikalle sopivat elinkelpoiset taimiryhmä kierretään.
- **Säästä ja huomio** myös nämä kohteet muokkausta tehdessä:

- Rajapyykit
- Kiviröykkiöt
- Supat
- Kalliokumpareet
- Lintujen pesät
- Muurahaispesät
- Muut maastoon merkityt huomioitavat kohteet



Kuva 4. Ojitusmätästys ja kaivukatko

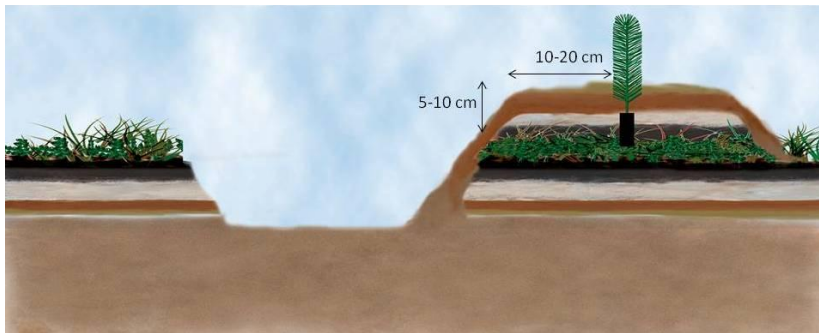
2. Viljely

Kuusi suositellaan uudistettavaksi pääsääntöisesti istuttamalla, joka on ainoa taloudellisesti järkevä menetelmä kuusen viljelyyn. Muilla viljelymenetelmillä ei kuusen kohdalla saavuteta yhtä hyvää tulosta.

● Istutus

- Kuusi istutetaan mahdollisimman pian avohakkuun ja maanmuokkauksen jälkeen.
- Ennen istutuksen aloittamista tarkista taimien kunto.
- Varmista, että taimet ovat riittävän märkiä: puristamalla paakkua kevyesti, siitä tulee tippua vettä.
- Pakkastaimien tulee olla täysin sulia. Jäässä olevien taimien istutus on kiellettyä.
- Taimi istutetaan mättään keskelle niin, että taimen ympärille jää 10-20 cm yhtenäinen kivennäismaapinta.
- Ojitusmätästys kohteilla taimi istutetaan mättään keskelle.
- Tarvittaessa tiivistä mätäs ennen istuttamista.

- Yhteen mättääseen istutetaan vain yksi taimi.
- Taimia ei istuteta huonoihin, esimerkiksi vain humuskerroksesta käännettyihin, mättäisiin
- Kuusen taimet voidaan istuttaa kohtuullisen syvään.
- Paakun päälle pitää jäädä 5-10 cm maata.
- Taimesta pitää jäädä maanpinnan yläpuolelle kuitenkin vähintään puolet.
- Laikkumätästyskohteilla taimi tulee istuttaa niin, että paakku ulottuu mättään sisällä olevaan humuskerrokseen.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.
- Tarkista, että taimi tulee suoraan.
- **Taimia istutetaan 1800 tainta/hehtaari. Vaihteluväli istutusalueella 1 620 – 1 980 tainta/hehtaari.**
- Jos muokkausjälkiä ei ole riittävästi, niin uudistusalueelle istutetaan riittävä määrä taimia sopiviin kohtiin.
- Tarkista istutustiheyttä riittävän usein.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.
- Taimien alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.



Kuva 5. Istutus laikkumättääseen ja istutuksen tavoitemitat.

● Koneistutus

- Ennen istutusta tarkista taimien kunto ja varmistu, että taimet ovat riittävän märkiä.
- Jos taimet ovat pitkään koneen kyydissä, tulee niitä kastella työpäivän aikana.
- Pakkastaimien tulee olla täysin sulia. Jäässä olevien taimien istutus on kiellettyä.
- Tee istutuspaikkoja riittävästi ja mättäät eivät jää hakkuutähteiden tai kivien päälle.
- Humuskerroksen päällä pitää olla vähintään 2 cm kivennäismaata.
- Taimen ympärillä tulee olla 10-20 cm kivennäismaata.

- Muokkaavalla istutuskoneella istutettaessa varmista, että mätäs tulee myös tiivistettyä kevyesti.
- Varmista, että istutussyvyys on sopiva ja taimen paakku ulottuu mättään humuskerrokseen.
- Normaalisti paakun päälle pitää jäädä 5 – 10 cm maata.
- Taimesta pitää jäädä maanpinnan yläpuolelle vähintään puolet.
- **Taimia istutetaan 1800 tainta/hehtaari. Vaihteluväli istutusalueella 1 620 – 1 980 tainta/hehtaari.**
- Tarkista istutustiheys sopivin väliajoin.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmätietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.
- Taimien alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.

2.1 Taimien kuljetus

- On tärkeä sopia etukäteen kuljetusajankohdat, taimimäärät, purku- ja varastointipaikat.
- Taimia pitää suojata mekaaniselta rasitukselta.
- Kuljettamisessa tulee käyttää kuomullista peräkärriä tai suojuspeitettä, jotta taimet saadaan suojattua ajoviimalta.
- Taimet tulee suojata kuivumiselta.
- Taimikuormaan tulee jättää riittävät tuuletuskäytävät taimien tuottaman lämmön poistamiseksi.

2.2 Taimien varastointi

• Sulat taimet

- Taimet tulisi istuttaa mahdollisimman nopeasti taimitarhalta lähdön jälkeen.
- Jos taimia joudutaan varastoimaan uudistusalueella, varastopaikan tulee olla tasainen ja vettä on oltava lähellä helposti ja riittävästi saatavilla kastelua varten.
- Pahviset taimilaatikot asetetaan siten, että ilma kiertää laatikoiden välissä ja laatikoiden kannet avataan, jotta taimet saavat valoa.
- Muovisäkeistä tulee kääntää säkin reunat siten, että taimet saavat valoa ja tarvittaessa vettä.
- Jos taimet ovat kasvatusarkeissaan, on taimilaatikoiden reunat peitettävä maakerroksella etteivät reunimmaiseta taimet kuivu.
- Pahvisten taimilaatikoiden pohjat on oltava vasten maata, etteivät taimet kuivu alaspäin.
- Varastopaikka ei saa olla hallanarka. Hallan uhatessa taimet voi peittää harsokankaalla.
- Paakutaimia tulee kastella kuivina ja aurinkoisina päivinä päivittäin!



- **Pakkastaimet**

Sulatus

- Kuormalavojen ympäriltä poistetaan mahdollinen pakkauskelmu.
- Pahviset taimilaatikot asetetaan siten, että ilma kiertää laatikoiden välissä ja laatikoiden kädensija-aukot / tuuletusaukot avataan.
- Pakkastaimien **sulaminen kestää 2-7 päivää** ilman lämpötilasta riippuen.

Varastointi

- Taimilaatikot varastoidaan varjoisassa ja hallalta suojaisassa paikassa, jossa vettä on saatavilla.
- Pahviset taimilaatikot asetetaan siten, että ilma kiertää laatikoiden välissä ja laatikoiden kannet avataan, jotta taimet saavat valoa.
- Pakkasvarastoidut taimet tulee istuttaa ennen niiden kasvuun lähtöä (3 viikon kuluessa taimien pakkasvarastoinnin päättymisestä).
- Pakkastaimet tulee olla täysin sulia ennen istuttamista!

2.3 Jätteen käsittely

- Kertakäyttöiset taimisäkit ja –laatikot sekä muut luontoon kuulumattomat maatumattomat materiaalit kuljetetaan pois metsästä työnjohdon määrittelemään paikkaan, tai muulla urakanantajan määrittelemällä tavalla.

3. Varhaisperkaus

- Rehevillä kasvupaikoilla pintakasvillisuus voi tukahduttaa kuusen taimia, joten ennen varsinaista taimikonhoitoa tehdään tarvittaessa varhaisperkaus, jossa poistetaan taimien kasvua haittaava heinikko ja vesakko.
- Varhaisperkaustarve kehittyy istutustaimikkoon muutamassa vuodessa.
- Varhaisperkaus tehdään täysperkauksena raivaussahalla kun taimikko on valtapituudeltaan **0,5- 2 metristä** tai kun taimikon ikä on 3-5 vuotta istutuksesta.
- Taimikosta poistetaan kaikki haittaava lehtipuusto.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

4. Taimikonhoito

- Taimikonhoidon tavoitteena on, ettei taimien kasvu hidastu muun puuston varjostuksen takia.
- Poistetaan kasvatettavaa puustoa haittaava lehtipuusto.
- Työ aloitetaan kuvion kauimmaisesta kulmasta.
- Tiet, polut ja ojat tulee pitää puhtaana raivaustähteistä.
- Kannon korkeus saa olla enintään 15 cm sahausta haittaavan esteen yläpuolella.



- Kuusella taimikonhoito tehdään taimikon valtapituuden ollessa **3-4 metriä**.
- Kuusivaltaiseen taimikkoon jätetään taimikonhoidon jälkeen **1600 – 1800 runkoa hehtaarille**.
- Jätettävät puut tulee olla pääsääntöisesti istutustaimia ja elinvoimaisia.
- Aukkopaikkoihin voidaan jättää myös lehtipuita, suosien rauduskoivua.
- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt jätetään taimikonhoidon ulkopuolelle.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

5. Uudistusalan raivaus

- Uudistusalan raivaus tehdään pääsääntöisesti ennen hakkuuta.
- Uudistusaloilla runsas alikasvos haittaa metsänuudistamistöitä, joten uudistusalan raivaus parantaa huomattavasti maanmuokkauksen onnistumista.
- Uudistusalan raivaus tehdään pääsääntöisesti ennen hakkuuta
- Raivaus olisi syytä tehdä lehtipuuvaltaisissa kohteissa täyden lehden aikaan kesällä, jolloin vesominen on vähäistä.
- Poistetaan kasvatettavaksi kelpaamaton puusto.
- Uudistusalan tarpeetonta siistimistä vältetään.
- Säästöpuuryhmät jätetään raivaamatta.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.
- Katajat, pihlajat, lepät ja raidat säästetään, jollei niistä muodostu suurta haittaa metsänuudistamisessa.

MÄNTY

1. Maanmuokkaus

Kuivahkon ja kuivan kankaan kohteet ovat männyn kasvupaikkoja. Näillä kasvupaikoilla voidaan käyttää maanmuokkausmenetelminä laikutusta tai äestystä. Vähäravinteisilla turvemaidella, kuten puolukkaturvekankailla ja varputurvekankailla mänty istutetaan ja maanmuokkausmenetelmänä käytetään ojitusmätästystä.

• Laikutus

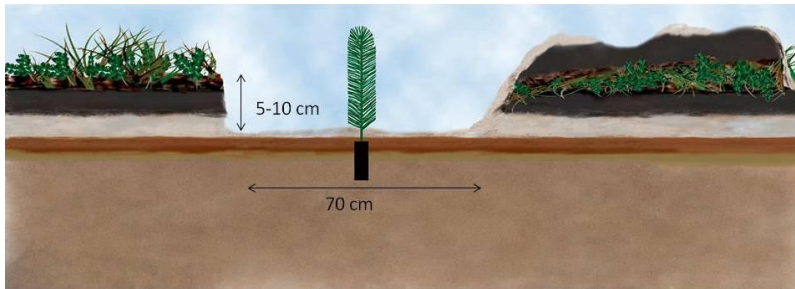
- Kangasmailla paras ajankohta laikuttamiseen on viljelyvuonna.
- Työmaita ketjuttaessa konekylvökohteet tulee laikuttaa ensimmäisenä keväällä.
- Jos kivennäismaakohteella on kosteita notkoja, niin näillä alueilla kaivetaan navero-ojia ja alue mätästetään. (katso mätästys)



- Kylvökohteilla mätästettävät routivat maat tulisi istuttaa.

Muokkausjälki

- Laikutuksessa poistetaan **kangasmailla** humuskerros ja paljastetaan kivennäismaan pinta.
- **Turvemailla** laikutuksessa poistetaan elävä sammalkasvusto ja paljastetaan turvepinta.
- Kivennäismaan/turpeen turhaa poistamista on vältettävä.
- Laikku tehdään kauhan kärjellä tai muokkauslevyllä.
- Laikun syvyys on 5-10 cm riippuen humus/kangashumuskerroksen paksuudesta.
- Hienojakoisilla mailla vältettävä tekemästä laikusta liian syvää.
- Laikun tavoite koko on 70x70 cm (1 taimi/laikku).
- Kahden viljelykohdan laikun tavoite koko on 70x200-300 cm.
- Laikun tavoite koko jatkuvatoimisella laikkurilla on 50x50 cm (1 taimi/laikku).
- **Tavoitteena 4000 laikkua hehtaarille, jos uudistaminen tapahtuu kylvämällä**
- **Jatkuvatoimisella laikkurilla tavoitteena on 4000 – 5000 laikkua hehtaarilla, jos uudistaminen tapahtuu kylvämällä.**
- **Tavoitteena 2300 laikkua hehtaarille, kun uudistaminen tapahtuu istuttamalla.**
- Laikut tulee tehdä niin, ettei pintavesi haittaa taimien kasvua.
- Oman työn jäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työn jäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 6. Laikutusjälki sivusuunnassa ja laikutuksen tavoitemitat.



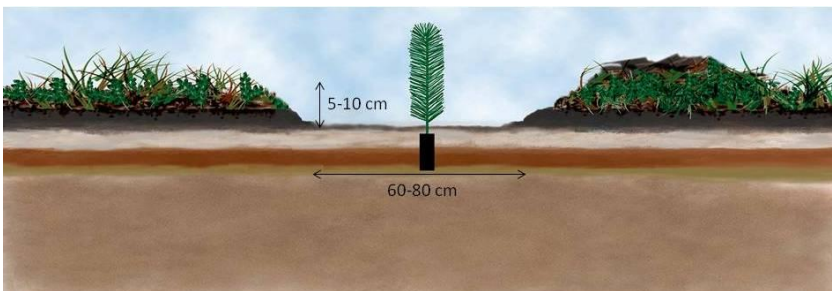
Kuva 7. Laikutusjälkeä uudistusosalalla.

• Äestys

- Äestyskohteet muokataan keväällä ennen kylvöä tai kylvön yhteydessä.

Muokkausjälki

- Poistetaan humuskerros ja paljastetaan kivennäismaan pinta.
- Kylvökohteilla jälkeen tulisi jäädä osin myös humusta
- Äesvaon syvyys on 5-10 cm humuskerroksen paksuudesta riippuen.
- Äesvaon leveys on 60-80 cm.
- Äestysjälkeen jätetään katkoja veden virtauksen vähentämiseksi, etenkin rinteissä.
- Muokkaukatkon pituus on 2 metriä ja niitä tehdään 10-20 metrin välein.
- Rinteessä äestys tehdään mahdollisimman vähän korkeuskäyriä leikaten.
- **Kylvökohteilla äesjälkeä tulisi tehdä 4000 - 5000 metriä (etäisyys taimesta toiseen 1 m)**
- **Äesvakojen välimatka 1,8-2 metriä**
- **Ajolinjan väli 4-5 metriä.**
- Oman työn jäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työn jäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 8. Äestysjälki sivusuunnassa ja äestysten tavoitemitat.

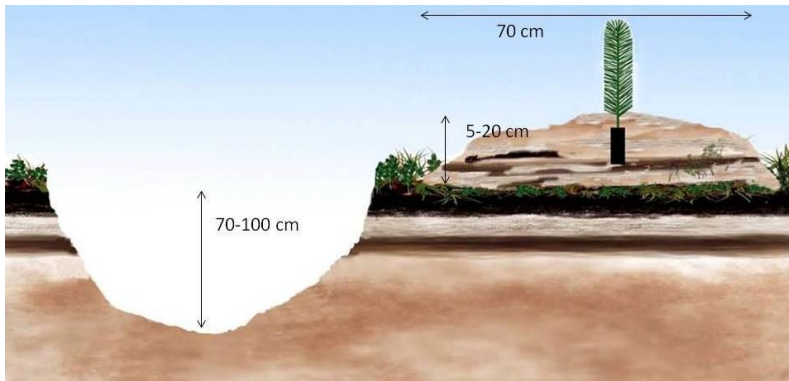
• Ojitusmätästys/ Naveromätästys

- Turvemailla suositetaan ojitusmätästystä.
- Ojitusmätästyksessä kaivetaan kuivatusojia alueelle vesitalouden kuntoon saattamiseksi ja näiden lisäksi navero-oja kuivatusojien väliin riittävä määrä, jotta mätäitä syntyy muokattavalle alueelle riittävä määrä.
- Paras ajankohta ojitusmätästykseen on viljelyä edeltävänä syksynä.
- Ei saa tehdä pohjavesi alueella.

Muokkausjälki

- Ojitusmätästyksessä kuivatustarve ja kuvion maanpinnan muodot sanelevat ojien syvyyden (70-100 cm).
- Maa otetaan vaosta tai ojan pintamaasta ja nostetaan mätäiksi molemmille sivuille noin 2,5 metrin päähän toisistaan.
- Mätäs tehdään humuspitoisesta pintamaasta, kuitenkin niin, että mätään pinta on kivennäismaata.
- Erityisesti, jos syvemmät maakerrokset ovat pintamaata hienorakeisempaa, mätäät tehdään ainoastaan pintamaasta ja syvempien kerrosten ojamaa läjitetään, mutta niihin ei istuteta taimia.
- Ojitusmätästysaluetta täydennetään navero-ojilla siten, että muokattavalle alueelle saadaan riittävästi mätäitä. Naverot tehdään kivennäismailla 20-30 cm syviksi ja turvemailla 30-50 cm syviksi, kuitenkin huomioiden naveroiden syvyydessä kuvion kuivatustarve.
- Mätäiden tavoitekoko on 70x70 cm.
- Mätään korkeus on tiivistämättömänä 5-20 cm niin, että mitä hienorakeisempi maalaji sitä matalampi mätään tulee olla.
- Mätäiden tiivistäminen ei ole tarpeen.
- Mätästä ei tehdä hakkuutähteiden tai kantojen päälle.
- **Tavoitteena on 2000 – 2300 mätästä hehtaarille. Mätäiden määrä mitataan ojien välialueesta.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.





Kuva 9. Ojitusmätästysjälki sivusuunnassa ja muokkausjäljen tavoitemitat.



Kuva 10. Ilmakuva ojitusmätästyskohteesta.

2. Viljely

Mänty uudistetaan pääsääntöisesti kylvämällä. Turvemaidilla viljelymenetelmänä käytetään myös istuttamista.

• Kylvö

- Siemenet säilytetään ilmatiiviissä astiassa, kuivassa, valolta suojatussa ja viileässä paikassa (jääkaapissa).
- Kuljetuksessa ja säilytyksessä tulee huolehtia, ettei siementen lämpö ylitä + 35 °C
- Työmaalle varataan siemeniä vain päivän tarpeen verran.
- Kylvölaitteen toimintaa ja kylvötiheyden toteutumista seurataan koko kylvön ajan.
- Muokkausuraväli pidetään tasaisena viljelyalueella.
- Kylvötyö aloitetaan uudistusalueen reunasta.
- Parhaita kylvökohtia ovat paljastuneet kivennäismaan reuna-alueet.
- Siemeniä kylvetään 300 g/ hehtaari.
- Siementen alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



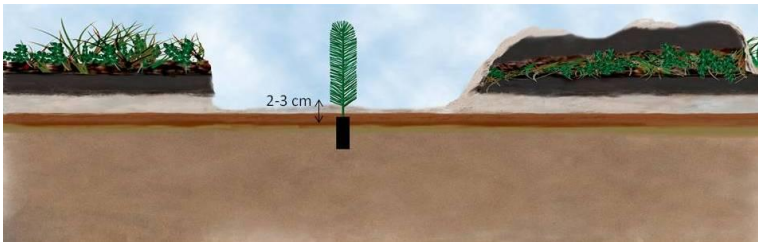
storaenso

• Istutus

- Istutus tapahtuu mahdollisimman nopeasti maanmuokkauksen jälkeen.
- Ennen istutuksen aloittamista tarkista taimien kunto.
- Varmista, että taimet ovat riittävän märkiä: puristamalla paakkua kevyesti, siitä tulee tippua vettä.
- Pakkastaimien tulee olla täysin sulia. Jäässä olevien taimien istutus on kiellettyä.

Laikutus

- Paakun päälle pitää jäädä 2 - 3 cm maata.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.



Kuva 11. Istutus laikkuun ja istutussyvyys.

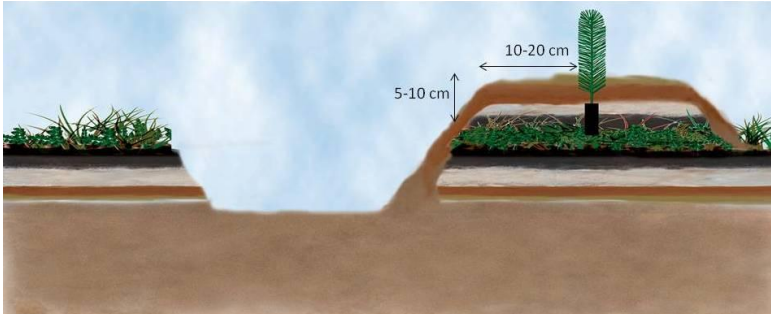
Äestys

- Äestetyllä uudistusalalla taimet istutetaan paljaalle maalle äestysvaon reunaan, mahdollisimman korkealle vaon pohjasta.
- Taimet istutetaan 2-2,5 metrin välein.
- Tarkista, että taimi tulee suoraan.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.

Mättästys

- Tiivistä mätäs tarvittaessa ennen istuttamista.
- Taimi istutetaan mättään keskelle niin, että taimen ympärille jää 10-20 cm yhtenäinen kivennäismaapinta.
- Paakun päälle pitää jäädä 5-10 cm maata.
- Taimesta pitää jäädä maanpinnan yläpuolelle kuitenkin vähintään puolet.
- Yhteen mättääseen istutetaan vain yksi taimi.
- Taimia ei istuteta huonoihin, esimerkiksi vain humuskerroksesta käännettyihin, mättäisiin
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.





Kuva 12. Mättääseen istutus ja istutuksen tavoitemitat.

Yleistä kaikille muokkaustavoille

- **Taimia istutetaan 2000 tainta /hehtaari. Vaihteluväli istutusalueella 1 800 – 2 200 tainta/hehtaari.**
- Tarkista istutustiheys riittävän usein.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.
- Taimien alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.

3. Varhaisperkaus

- Rehevillä kasvupaikoilla pintakasvillisuus voi haitata kasvatettavien taimien kehitystä, joten ennen varsinaista taimikonhoitoa tehdään tarvittaessa varhaisperkaus, jossa poistetaan taimien kasvua haittaava heinikko ja vesakko.
- Varhaisperkaustarve kehittyi istutustaimikkoon muutamassa vuodessa.
- Varhaisperkaus tehdään täysperkauksena raivaussahalla kun taimikko on valtapituudeltaan **0,5- 2 metristä** tai kun taimikon ikä on 3-7 vuotta istutuksesta.
- Taimikosta poistetaan kaikki haittaava lehtipuusto.
- Mahdollinen kylvötuppaiden harventaminen.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

4. Taimikonhoito

- Taimikonhoidon tavoitteena on, ettei taimien kasvu hidastu muun puuston varjostuksen takia.
- Taimikonhoidossa harvennetaan kylvötuppaat.
- Työ aloitetaan kuvion kauimmaisesta nurkasta.
- Tiet, polut ja ojat pidetään puhtaina raivaustähteistä.
- Kannon korkeus saa olla enintään 15 cm sahausta haittaavan esteen yläpuolella.
- Männyllä taimikonhoito suoritetaan tuoreella ja kuivahkolla kankaalla **5-7 metrin** valtapituudessa ja kuivalla kankaalla **3- 5 metrin** valtapituudessa.

- Mäntyvaltaiseen taimikkoon jätetään taimikonhoidon jälkeen **2000–2500 runkoa hehtaarille**.
- Alueella, jolla on hirvituhoriski, taimikko jätetään tiheäksi (vähintään 2500 tainta hehtaarille)
- Haapavesakko tulee raivata männyn taimikosta kokonaan pois.
- Jätettävät puut tulee olla pääsääntöisesti istutustaimia ja elinvoimaisia.
- Aukkopaikkoihin voidaan jättää lehtipuuta, suosien rauduskoivua.
- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt jätetään taimikonhoidon ulkopuolelle.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

5. Uudistusalan raivaus

- Uudistusalan raivaus tehdään pääsääntöisesti ennen hakkuuta.
- Uudistusaloilla runsas alikasvos haittaa metsänuudistamistöitä, joten uudistusalan raivaus parantaa huomattavasti maanmuokkauksen onnistumista.
- Raivaus olisi syytä tehdä lehtipuuvaltaisissa kohteissa täyden lehden aikaan kesällä, jolloin vesominen on vähäistä.
- Poistetaan kasvatettavaksi kelpaamaton puusto.
- Uudistusalan tarpeetonta siistimistä vältetään.
- Säästöpuuryhmät jätetään raivaamatta.
- Katajat, pihlajat, lepät ja raidat säästetään, jollei niistä muodostu suurta haittaa metsänuudistamisessa
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

KOIVU

1. Maanmuokkaus

Tuoreet ja lehtomaiset kankaat sopivat rauduskoivun kasvupaikoiksi. Näillä kasvupaikoilla pintakasvillisuuden kilpailu on kovaa, joten parhaita muokkausmenetelmiä ovat laikkumätästys ja laikutus.

Työn toteuttaminen

- Työ toteutetaan siten, että vältetään ylimääräistä liikkumista kuviolla.
- Muokkauksessa pyritään työskentelemään systemaattisesti.
- Yhdeltä työpisteeltä tehdään tietty määrä muokkausjälkiä, näin vältetään turhaa liikkumista ja työn tuottavuus paranee.



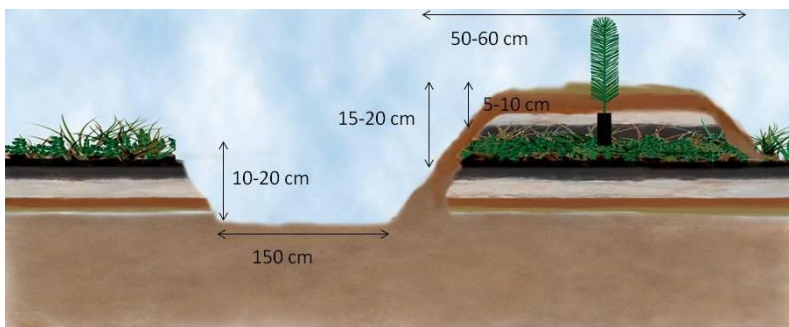
- Käytetään hyväksi koko puomin mitta.
- Hakkuutähteitä siirretään vain sen verran kuin on tarpeen.

• Laikkumätästys

- Sopii keskikarkeille maalajeille, joilla ei ole tarvetta vesitalouden järjestelyille.
- Laikkumätästystä käytetään pääsääntöisesti.
- Paras ajankohta laikkumätästykseen on viljelyvuonna.

Muokkausjälki:

- Menetelmä, jossa muodostetaan laikku ja mätäs.
- Muokkauslevyllä tai kauhan kärjellä työnnetään hakkuutähteet pois ja vedetään humuksen ja kivennäismaan sekaista pintamaata noin 10-20 cm syvyydestä ja noin 1,5 metrin matkalta
- Mättään sisälle jää kaksinkertainen humuskerros, mutta sen sisään ei saa jäädä hakkuutähteitä.
- Mättään peittävän kivennäismaamäärän saamiseksi lisätään laikun pituutta, ei syvyyttä!
- Pintakivisillä kohteilla laikuista tehdään syvempiä ja lyhyempiä.
- Kivennäismaakerroksen tulee mättään päällä olla vähintään 5 cm.
- Mättään korkeus on **tiivistettynä** 15- 20 cm keskikarkeilla mailla ja 5-10 cm hienorakeisilla mailla.
- Tavoitemätäs on laakea, noin 50x70 cm.
- **Tavoitteena on 1600 - 1800 laikkumätästä hehtaarille.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 13. Laikkumätästysjälki sivusuunnassa ja laikkumätästyksen tavoitemitat.

• Laikutus

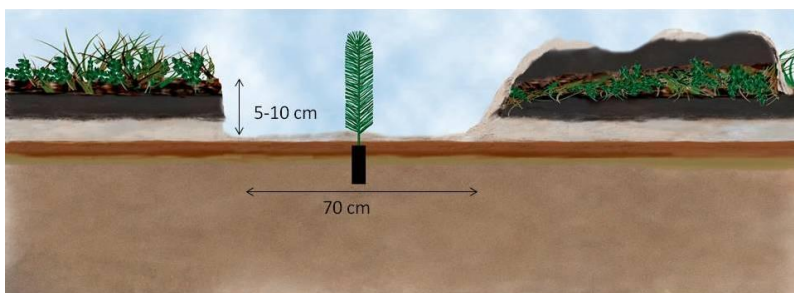
- Kangasmailla paras ajankohta laikuttamiseen on viljelyvuonna.
- Laikutusta käytetään kohteilla, joille ei laikkumätästys sovi.



storaenso

Muokkausjälki

- Laikutuksessa poistetaan **kangasmailla** humuskerros ja paljastetaan kivennäismaan pinta.
- Kivennäismaan turhaa poistamista on vältettävä.
- Laikku tehdään kauhan kärjellä tai muokkauslevyllä.
- Laikun syvyys on 5-10 cm riippuen humuskerroksen paksuudesta.
- Hienojakoisilla mailla vältettävä tekemästä laikusta liian syvää.
- Laikun tavoitekoko on 70x70 cm (1 taimi/laikku).
- Laikut tulee tehdä niin, ettei pintavesi haittaa taimien kasvua.
- **Tavoitteena on 1600 - 1800 laikkuu hehtaarille.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 14. Laikutusjälki sivusuunnassa ja laikutuksen tavoitemitat.

Maiseman ja vesistöjen huomioiminen maanmuokkauksessa

- Vesistöjen, kuten järvien, jokien ja pienvesistöjen ympärille jätetään maanpinnan kaltevuus huomioon ottaen 5-30 metrin muokkaamaton suojavyöhyke.
- Kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin estetään kaivukatkoilla, suodatinpadoilla, suojavyöhykkeillä ja lietekuopilla.
- Kaivukatkoja pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään ojitusmätästyksessä 50 metrin välein.
- Luonnonsuojelu- ja metsälain tarkoittamia erityisen arvokkaita elinympäristöjä ei saa käyttää suotautumisalueina.
- Seuraavien alueiden yli **ei saa ajaa koneella ja ne jätetään muokkaamatta:**
 - o norot
 - o painanteet
 - o tihkupinnat
 - o pienialaiset suot ja kosteikot
 - o lähteet
 - o karut suot
- Säästöpuuryhmien ympärille jätetään 2 metrin muokkaamaton vyöhyke.
- Maatuneet, järeät lahoppuut kierretään
- Kasvupaikalle sopivat elinkelpoiset taimiryhmä kierretään.



- **Säästä ja huomio** myös nämä kohteet muokkausta tehdessä:
 - Rajapyykit
 - Kiviröykkiöt
 - Supat
 - Kalliokumpareet
 - Lintujen pesät
 - Muurahaispesät
 - Muut maastoon merkityt huomioitavat kohteet

2. Viljely

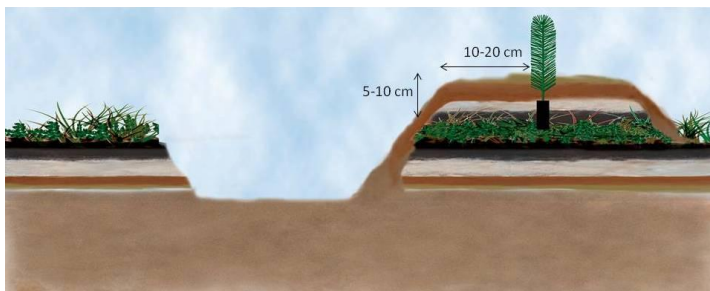
Koivun uudistaminen tapahtuu istuttamalla suurikokoisia taimia, koska koivun kasvupaikoilla pintakasvillisuuden kilpailu on kovaa.

• Istutus

- Istutus tapahtuu mahdollisimman nopeasti maanmuokkauksen jälkeen.
- Ennen istutuksen aloittamista tarkista taimien kunto.
- Varmista, että taimet ovat riittävän märkiä: puristamalla paakkua kevyesti, siitä tulee tippua vettä.
- Jäässä olevien taimien istutus on kiellettyä.

Laikkumätästys

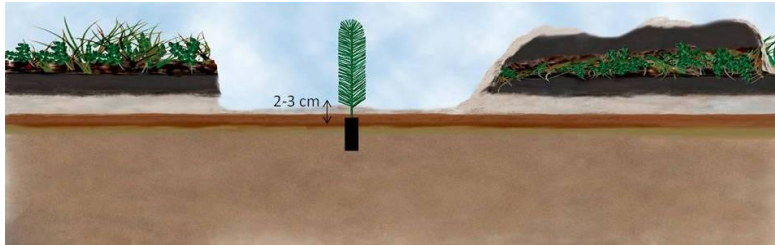
- Tiivistä mätäs tarvittaessa ennen istuttamista.
- Taimi istutetaan mättään keskelle niin, että taimen ympärille jää 10-20 cm yhtenäinen kivennäismaapinta.
- Yhteen mättääseen istutetaan vain yksi taimi.
- Taimia ei istuteta huonoihin, esimerkiksi vain humuskerroksesta käännettyihin, mättäisiin
- Paakun päälle pitää jäädä 5-10 cm maata.
- Taimi tulee istuttaa niin, että paakku ulottuu mättään sisällä olevaan humuskerrokseen.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.



Kuva 15. Istutus laikkumättääseen ja istutuksen tavoitemitat.

Laikutus

- Paakun päälle pitää jäädä 2 - 3 cm maata.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.



Kuva 16. Istutus laikkuun ja istutuksen tavoitemitat

Yleistä kaikille muokkaustavoille

- Tarkista istutustiheys.
- Tarkista, että taimi tulee suoraan.
- **Tavoitteena istuttaa 1600 tainta/hehtaari. Vaihteluväli istutusalueella 1 440 – 1 760 tainta/hehtaari.**
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.
- Taimien alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.

2.1 Taimien kuljetus

- On tärkeä sopia etukäteen kuljetusajankohdat, taimimäärät, purku- ja varastointipaikat.
- Taimia pitää suojata mekaaniselta rasitukselta.
- Kuljettamisessa tulee käyttää kuomullista peräkärriä tai suojuspeitettä, jotta taimet saadaan suojattua ajoviimalta.
- Taimet tulee suojata kuivumiselta.
- Taimikuormaan tulee jättää riittävät tuuletuskäytävät taimien tuottaman lämmön poistamiseksi.

2.2 Taimien varastointi

- Taimet tulisi istuttaa mahdollisimman nopeasti taimitarhalta lähdön jälkeen.
- Jos taimia joudutaan varastoimaan uudistusalueella, varastopaikan tulee olla tasainen ja vettä on oltava lähellä helposti ja riittävästi saatavilla kastelua varten.

- Pahviset taimilaatikot asetetaan siten, että ilma kiertää laatikoiden välissä ja laatikoiden kannet avataan, jotta taimet saavat valoa.
- Muovisäkeistä tulee kääntää säkin reunat siten, että taimet saavat valoa ja tarvittaessa vettä.
- Jos taimet ovat kasvatusarkeissaan, on taimilaatikoiden reunat peitettävä maakerroksella etteivät reunimmaiseta taimet kuivu.
- Pahvisten taimilaatikoiden pohjat on oltava vasten maata, etteivät taimet kuivu altapäin.
- Varastopaikka ei saa olla hallanarka. Hallan uhatessa taimet voi peittää harsokankaalla.
- Paakkutaimia tulee kastella kuivina ja aurinkoisina päivinä päivittäin!

2.3 Jätteiden käsittely

- Kertakäyttöiset taimisäkit ja –laatikot sekä muut luontoon kuulumattomat maatumattomat materiaalit kuljetetaan pois metsästä työnjohdon määrittelemään paikkaan, tai muulla urakanantajan määrittelemällä tavalla.

3. Taimikonhoito

- Taimikonhoidon tavoitteena on, ettei taimien kasvu hidastu muun puuston varjostuksen takia.
- Poistetaan kasvatettavaa puustoa haittaava lehtipuusto.
- Työ aloitetaan kuvion kauimmaisesta kulmasta.
- Tiet, polut ja ojat tulee pitää puhtaana raivaustähteistä.
- Kannon korkeus saa olla enintään 15 cm sahausta haittaavan esteen yläpuolella.
- Koivutaimikoissa taimikonhoito tehdään taimikon valtapituuden ollessa **4-7 metriä**.
- Kuusivaltaiseen taimikkoon jätetään taimikonhoidon jälkeen **1600 runkoa hehtaarille**.
- Jätettävät puut tulee olla pääsääntöisesti istutustaimia ja elinvoimaisia.
- Aukkopaikkoihin voidaan jättää myös lehtipuita, suosien rauduskoivua.
- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt jätetään taimikonhoidon ulkopuolelle.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

4. Uudistusalan raivaus

- Uudistusalan raivaus tehdään pääsääntöisesti ennen hakkuuta.
- Uudistusaloilla runsas alikasvos haittaa metsänuudistamistöitä, joten uudistusalan raivaus parantaa huomattavasti maanmuokkauksen onnistumista.
- Raivaus olisi syytä tehdä lehtipuuvaltaisissa kohteissa täyden lehden aikaan kesällä, jolloin vesominen on vähäistä.
- Poistetaan kasvatettavaksi kelpaamaton puusto.
- Uudistusalan tarpeetonta siistimistä vältetään.



- Säästöpuuryhmät jätetään raivaamatta.
- Katajat, pihlajat, lepät ja raidat säästetään, jollei niistä muodostu suurta haittaa metsänuudistamisessa.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

LEHTIKUUSI

1. Maanmuokkaus

Siperian lehtikuuselle sopivia kasvupaikkoja ovat runsasravinteiset ja tuoreet loivan rinteen kasvupaikat. Maanmuokkausmenetelmäksi lehtikuuselle sopii laikkumätästys.

Työn toteuttaminen

- Työ toteutetaan siten, että vältetään ylimääräistä liikkumista kuviolla.
- Muokkauksessa pyritään työskentelemään systemaattisesti.
- Yhdeltä työpisteeltä tehdään tietty määrä muokkausjälkiä, näin vältetään turhaa liikkumista ja työn tuottavuus paranee.
- Käytetään hyväksi koko puomin mitta.
- Hakkuutähteitä siirretään vain sen verran kuin on tarpeen.

• Laikkumätästys

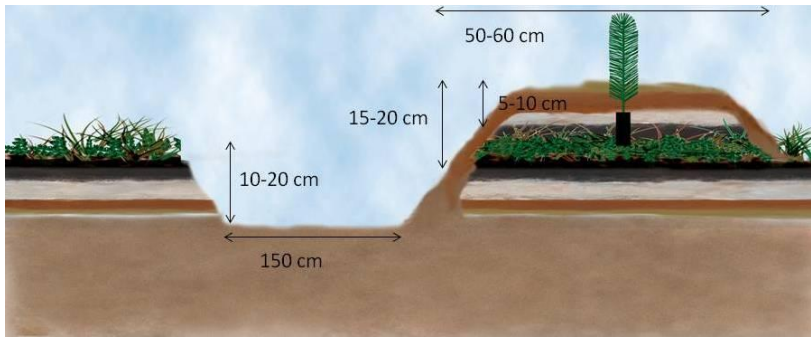
- Sopii keskikarkeille maalajeille, joilla ei ole tarvetta vesitalouden järjestelyille.
- Paras ajankohta laikkumätästykseen on viljelyvuonna.

Muokkausjälki

- Menetelmä, jossa muodostetaan laikku ja mätäs.
- Muokkauslevyllä tai kauhan kärjellä työnnetään hakkuutähteet pois ja vedetään humuksen ja kivennäismaan sekaista pintamaata noin 10-20 cm syvyydestä ja noin 1,5 metrin matkalta
- Mättään sisälle jää kaksinkertainen humuskerros, mutta sen sisään ei saa jäädä hakkuutähteitä.
- Mättään peittävän kivennäismaamäärän saamiseksi lisätään laikun pituutta, ei syvyyttä!
- Pintakivisillä kohteilla laikuista tehdään syvempiä ja lyhyempiä.
- Kivennäismaakerroksen tulee mättään päällä olla vähintään 5 cm.
- Mättään korkeus on **tiivistettynä** 15- 20 cm keskikarkeilla mailla ja 5-10 cm hienorakeisilla mailla.
- Tavoitemätäs on laakea, noin 50x70 cm.
- Tavoitteena on **1300-1500 mätästä hehtaarille**.
- Oman työn jäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työn jäljen vastaamaan tavoitejälkeä.



- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 17. Laikkumätästysjälki sivusuunnassa ja laikkumättään tavoitemitat.

Maiseman ja vesistöjen huomioiminen maanmuokkauksessa

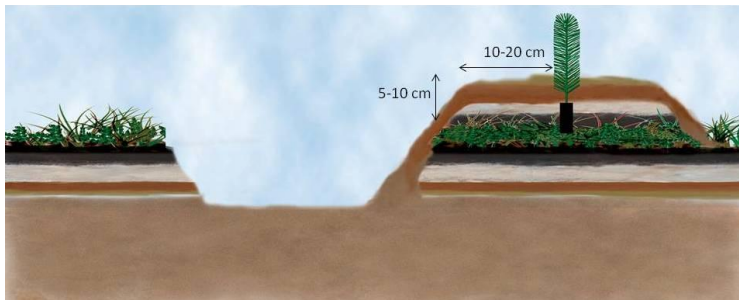
- Vesistöjen, kuten järvien, jokien ja pienvesistöjen ympärille jätetään maanpinnan kaltevuus huomioon ottaen 5-30 metrin muokkaamaton suojavyöhyke.
- Kiintoaineiden ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin estetään kaivukatkoilla, suodatinpadoilla, suojavyöhykkeillä ja lietekuopilla.
- Kaivukatkoja pyritään mahdollisuuksien mukaan tekemään ojitusmätästyksessä 50 metrin välein.
- Luonnonsuojelu- ja metsälain tarkoittamia erityisen arvokkaita elinympäristöjä ei saa käyttää suotautumisalueina.
- Seuraavien alueiden yli **ei saa ajaa koneella ja ne jätetään muokkaamatta:**
 - norot
 - painanteet
 - tihkupinnat
 - pienialaiset suot ja kosteikot
 - lähteet
 - karut suot
- Säästöpuuryhmien ympärille jätetään 2 metrin muokkaamaton vyöhyke.
- Maatuneet, järeät lahopuut kierretään
- Kasvupaikalle sopivat elinkelpoiset taimiryhmä kierretään.
- **Säästä ja huomio** myös nämä kohteet muokkausta tehdessä:
 - Rajapyykit
 - Kiviröykkiöt
 - Supat
 - Kalliokumpareet
 - Lintujen pesät
 - Muurahaispesät
 - Muut maastoon merkityt huomioitavat kohteet
 -

2. Viljely

Lehtikuusi uudistetaan istuttamalla noin 1300 tainta hehtaarille.

• Istutus

- **Istutustiheys 1300 tainta/ha. Vaihteluväli 1170-1430 tainta/ha**
- Lehtikuusi istutetaan mahdollisimman pian avohakkuun ja maanmuokkauksen jälkeen.
- Ennen istutuksen aloittamista tarkista taimien kunto.
- Varmista, että taimet ovat riittävän märkiä: puristamalla paakkua kevyesti, siitä tulee tippua vettä.
- Jäässä olevien taimien istutus on kiellettyä.
- Taimi istutetaan mättään keskelle niin, että taimen ympärille jää 10-20 cm yhtenäinen kivennäismaapinta.
- Tarvittaessa tiivistä mätäs ennen istuttamista
- Yhteen mättääseen istutetaan vain yksi taimi.
- Taimia ei istuteta huonoihin, esimerkiksi vain humuskerroksesta käännettyihin, mättäisiin.
- Paakun päälle pitää jäädä 5-10 cm maata.
- Taimesta pitää jäädä maanpinnan yläpuolelle kuitenkin vähintään puolet.
- Taimi tulee istuttaa niin, että paakku ulottuu mättään sisällä olevaan humuskerrokseen.
- Istutuksen jälkeen maa taimen ympärillä tiivistetään.
- Tarkista, että taimi tulee suoraan.
- Tarkista istutustiheys.
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Taimien alkuperätiedot kirjataan ylös ja palautetaan työnjohdolle.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.



Kuva 18. Istutus laikkumättääseen ja istutuksen tavoitemitat.

2.1 Taimien kuljetus

- On tärkeä sopia etukäteen kuljetusajankohdat, taimimäärät, purku- ja varastointipaikat.
- Taimia pitää suojata mekaaniselta rasitukselta.
- Kuljettamisessa tulee käyttää kuomullista peräkärriä tai suojuspeitettä, jotta taimet saadaan suojattua ajoviimalta.
- Taimet tulee suojata kuivumiselta.
- Taimikuormaan tulee jättää riittävät tuuletuskäytävät taimien tuottaman lämmön poistamiseksi.

2.2 Taimien varastointi

- Taimet tulisi istuttaa mahdollisimman nopeasti taimitarhalta lähdön jälkeen.
- Jos taimia joudutaan varastoimaan uudistusalalla, varastopaikan tulee olla tasainen ja vettä on oltava lähellä helposti ja riittävästi saatavilla kastelua varten
- Taimilaatikot asetetaan siten, että ilma kiertää laatikoiden välissä ja laatikoiden kannet avataan, jotta taimet saavat valoa.
- Jos taimet ovat kasvatusarkeissaan, on taimilaatikoiden reunat peitettävä maakerroksella etteivät reunimmaiseta taimet kuivu.
- Pahvisten taimilaatikoiden pohjat on oltava vasten maata, etteivät taimet kuivu alapäin.
- Varastopaikka ei saa olla hallanarka.
- Paakkutaimia tulee kastella kuivina ja aurinkoisina päivinä päivittäin!

2.3 Jätteiden käsittely

- Tyhjät muoviset taimilaatikot ja -kennot niputetaan ja palautetaan taimitarhalle.
- Kertakäyttöiset taimisäkit ja -laatikot sekä muut luontoon kuulumattomat maatumattomat materiaalit kuljetetaan pois metsästä, tai muulla urakanantajan määrittelemällä tavalla.

3. Taimikonhoito

- Taimikonhoidon tavoitteena on, ettei taimien kasvu hidastu muun puuston varjostuksen takia.
- Poistetaan kasvatettavaa puustoa haittaava lehtipuusto.
- Työ aloitetaan kuvion kauimmaisesta kulmasta.
- Tiet, polut ja ojat tulee pitää puhtaana raivaustähteistä.
- Kannon korkeus saa olla enintään 15 cm sahausta haittaavan esteen yläpuolella.
- Lehtikuusella taimikonhoito tehdään taimikon valtapituuden ollessa **4-7 metriä**.
- Lehtikuusitaimikkoon jätetään taimikonhoidon jälkeen **1300 runkoa hehtaarille**.
- Jätettävät puut tulee olla pääsääntöisesti istutustaimia ja elinvoimaisia.
- Aukkopaikkoihin voidaan jättää myös lehtipuita, suosien rauduskoivua.



- Metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt jätetään taimikonhoidon ulkopuolelle
- Oman työnjäljen seuraaminen ja tarpeen vaatiessa yrittäjä korjaa itsenäisesti työnjäljen vastaamaan tavoitejälkeä.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.

4. Uudistusalan raivaus

- Uudistusalan raivaus tehdään pääsääntöisesti ennen hakkuuta.
- Uudistusaloilla runsas alikasvos haittaa metsänuudistamistöitä, joten uudistusalan raivaus parantaa huomattavasti maanmuokkauksen onnistumista.
- Raivaus olisi syytä tehdä lehtipuuvaltaisissa kohteissa täyden lehden aikaan kesällä, jolloin vesominen on vähäistä.
- Poistetaan kasvatettavaksi kelpaamaton puusto.
- Uudistusalan tarpeetonta siistimistä vältetään.
- Säästöpuuryhmät jätetään raivaamatta.
- Katajat, pihlajat, lepät ja raidat säästetään, jollei niistä muodostu suurta haittaa metsänuudistamisessa.
- Tarvittaessa metsäsuunnitelmatietojen palautus työnjohdolle tai päivitys.