

Skogsodling genom sådd



Fröna gror jämnt och sådden lyckas bra om det finns litet humus i harvspåret. Bild: © Erkki Oksanen.

Kuvaus

För att lyckas med sådd bör man hyggesrensa förnyelseytan, välja rätt markberedningsmetod och dessutom ska det finnas tillräckligt med fukt i marken. Det är mest kostnadseffektivt att utföra sådden i samband med markberedningen. Då kommer fröna i ett färskt markberedningsspår. Sådd utförs i allmänhet maskinellt med hjälp av ett såddaggregat som är fäst på en skogsharv.

Suunniteltaessa männyn kylvöä on syytä ottaa huomioon, että kylvötuloksen on havaittu heikkenevän huomattavasti päätehakkuutilavuuden ylittäessä 260 m³/ha^[1].

Päätöksenteko

Ekonomi och risker vid skogsodling

Det lönar sig att använda förädlad frö eller plantor när man utför skogsodling. Med hjälp av det förädlade odlingsmaterialet kan man åstadkomma ett snabbväxande bestånd av god kvalitet, vilket kompenserar den något högre förnyelsekostnaden. För att förnyelsen ska lyckas är det också viktigt att se till att ytan markbereds och att gräs- och slyröjning utförs vid rätt tidpunkt.

Kvalitet och tillväxt

Om man använder tallfrö från fröplantager av första generationen kan man uppnå en 10-15 % högre tillväxt, medan frö från fröplantager av generation 1,5 ger en tillväxtökning på 25-30 %.^[2] Dessutom är virkeskvaliteten bättre på grund av att kvistarna är tunnare. Den snabbare tillväxten förkortar omloppstiden med flera år.^[3]

Hos vårtbjörk har man i försök uppmätt en 20-26 % högre stamvolymtillväxt^[4] och en betydande kvalitetsförbättring då man använt förädlad frö. Granen har inte undersökts i samma omfattning som tall och vårtbjörk. Ett av resultaten ger ändå vid handen att höjdtillväxten i granbestånd i norra Finland som odlats från plantagefrö har varit 10 % högre än normalt.^[5]

^[6]

Hela odlingskedjan påverkar slutresultatet

För att skogsodlingen ska lyckas behöver man välja rätt förnyelsemetod och följa upp skogsodlingen med plantskogsvård som är anpassad till förnyelsemetoden. Om markberedningsmetoden är fel vald kan det leda till att behovet av gräs- och slyröjning ökar kraftigt. Om gräs- och slyröjningen sedan blir eftersatt kan hela förnyelseresultatet äventyras.

Bromsa klimatförändringen - Förnyelseavverkning

Skogsförnyelse sker antingen på naturlig väg eller genom skogsodling. Efter en förnyelseavverkning är det viktigt att vi snabbt skapar ett nytt bestånd som börjar binda kol, då bidrar vi till att bromsa klimatförändringen. Förädlad skogsodlingsmaterial ger snabbväxande, skadetåliga träd. I många fall förbättrar markberedningen odlingsresultatet, men den kan också ha negativa konsekvenser för klimatet. Vid skogsförnyelse på torvmark måste man också ta hänsyn till vattenhushållningen för att kunna reglera utsläppen av växthusgaser.

Effekter på kolförrådet i bestånd och träprodukter

Naturlig förnyelse är en långsammare och mer osäker metod än förnyelse genom skogsodling. På bördig mark kan man åstadkomma ett välväxande bestånd snabbt och effektivt genom skogsodling. Naturlig förnyelse är igen särskilt lämplig på kargare marker där träden växer långsamt. Sammantaget ger förnyelse genom skogsodling en snabbare ökning av beståndets kolförråd än naturlig förnyelse.

I samband med skogsförnyelse utförs ofta också markberedning för att förbättra tillväxtförhållandena för planterade plantor och plantor som uppkommit på naturlig väg eller genom sådd^[7]. Markberedning kan till och med fördubbla plantskogens tillväxt^{[8][9][10][11]}. På karg mark är tillväxten ändå långsam och skogsodling är där inte ekonomiskt lönsam.

Genom att använda förädlad frö eller plantor går det att uppnå en tillväxtökning på 10-35 procent jämfört med bestånd som uppkommit från beståndsfrö^{[12][13][14]}.

Effekter på markens kolförråd

Markberedning kan tillfälligt minska kolförrådet i marken^[7]. På längre sikt kompenseras eventuella kolförluster från marken i och med den snabbare tillväxten tack vare markberedningen^{[15][16][17][18][19]}.

Vid skogsförnyelse på torvmark är det viktigt att ta hänsyn till vattenhushållningen för att kunna bromsa klimatförändringen. Åtgärden försämrar vattenkvaliteten och då torven dräneras ökar koldioxidutsläppen från den intensivare nedbrytningen av torven. Vid istandsättningsdikning kan utsläppen av växthusgaser minskas genom att rensa bara de

diken som är nödvändiga att hålla öppna med tanke på trädens tillväxt, och att hålla diken så grunda som möjligt. På det sättet bryts så litet torv ned som möjligt samtidigt som trädens kolbindning effektiveras.

Nedbrytningen av torv och de åtföljande utsläppen av koldioxid och dikväveoxid är desto större ju effektivare torvmarken har dränerats^[20]. Därför är det viktigt att förbättra dräneringen bara i de fall där åtgärden klart förbättrar trädens tillväxtförutsättningar. Den högre tillväxten leder då till en större kolsänka i beståndet vilket på kort sikt kan kompensera de utsläpp som orsakas av den ökade nedbrytningen av torv.

Särskilt på bördiga ståndorter såsom ört- och blåbärstorvmoar leder upprepade istandsättningsdikningar till att torven hela tiden fortsätter att brytas ned och växthusgaser frigörs.

Toteutus

Sådd - utförande



Om det finns litet humus i harvspåret så gror tallfröna jämnt och sådden lyckas bra. Bild: © Erkki Oksanen.

Sådd används vid skogsodling av tall och björk. Det är viktigt att utföra sådden vid rätt tidpunkt så att förutsättningarna för att fröna ska gro och groddplantorna utvecklas bra ska vara så gynnsamma som möjligt. Med tanke på framgången med sådden är målval och tillräcklig jordbearbetning avgörande. Läs mer: [Val av träslag och förnyelsemetod](#).

Sådd - utförande

Den bästa tidpunkten för sådd av tallfrön är genast efter snösmältningen när marken ännu är fuktig. Sådden kan utsträckas ända till midsommar. I norra Finland har också tallsådd på senhösten just innan snön kommer gett goda resultat. I södra Finland gror tallfrön som sås på hösten sämre. Sådden utförs oftast maskinellt i samband med markberedningen.

Frön av vårtbjörk ska sås i april-maj eller så sent i september-oktober att fröna inte hinner gro under hösten. Vid björksådd är det under 2-3 år efter sådden rätt svårt att upptäcka plantorna, men efter det tar tillväxten fart. Året efter sådden är plantorna 5-10 centimeter höga. Vid 4 års ålder är de längsta redan över en meter.

På torvmarker ska fröna sås antingen på ytan av den hög som uppkommit vid inversmarkberedning eller i den fläck som tagits upp vid fläckupptagning. Båda metoderna har sina risker. Vid sådd på torvmarker kan groddplantorna en torr sommar torka i högarna och en regnig sommar kan de drunkna i vatten som samlas i de upptagna fläckarna.

Manuell sådd

Vid manuell sådd väljer man som såddpunkt en jämn fläck som inte får vara djup, där mineraljorden är blottad. Fläcken får inte vara så djup att vatten blir kvar i den. Om man sår fröna i de små fördjupningar som uppkommer när jorden sätter sig, lyckas sådden bättre. När det är torrt är fördjupningarna fuktigare än jorden runtomkring och störtregn spolar inte heller bort fröna. För att manuell sådd ska lyckas, ska man så fröna inom en vecka från markberedningen medan markberedningsspåret ännu är färskt.

På en yta som är höglagd är såddpunkten mitt på högen. Om högen inte har satt sig tillräckligt, är det bra att jämna ut den och packa samman såddpunkten med foten innan man sår fröna.

Vid radsådd drar man upp ett litet spår eller en fåra med en träkäpp eller såddstav i den markberedda jorden, där man sedan sår fröna. Fröna bör täckas lätt med några millimeter jord eller torvjord. När fröna är täckta blir värme- och fuktförhållandena jämnare i marken och dessutom får fröna vara i fred för bl.a. fåglar och andra djur som äter frön.

Frömängd

Såddaggregatet ställs in så att det matar ut frön enligt den målsatta mängden (kg/ha) och med beaktande av grobarhetsprocenten. Föraren bör hela tiden följa med sådden så att såddaggregatet ger rätt mängd frö. Det går också att utföra sådd manuellt. Sådd används i allmänhet endast vid sådd av tall och björk.

Frömängd vid maskinell sådd.

Frömängd vid maskinell sådd.

Grobarhet-%	Frömängd ¹ g/ha
100–90	300 - 350
90–80	400
80–70	500

Suosittelava siemenmäärä männyn koneellisessa kylvössä, siementä/äestysjäljen juoksumetri.

¹Förgroningen är bra i det humida klimatet i norra Finland och därför kan frömängden minskas med ca 20 % från mångderna i tabellen.

Antagande: Fröets 1000-kornvikt är 5 gram.

Grobarhet-%	Frögiva g/ha	Såddpunkter, kpl/ha	
		4 000	5 000
100-90	250	12	10
90-80	300	15	12
80-70	400	20	15

Suosittelava siemenmäärä männyn käsikylvössä, siementä/kylvökohta.

Antagande: Fröets 1000-kornvikt är 5 gram.

Sådd av björk

Vid sådd av björk är den rekommenderade frömängden 150–300 gram per hektar. Fröna blandas i fin sand eller i fuktigt, men inte vått, sågspån. Lämpligt blandningsförhållande är 1/5 frö och 4/5 fyllmedel. Blandningen med björkfrö doseras så att det kommer 30–40 frö/såddpunkt. Blandningen görs enbart för en dags sådd, annars börjar fröna gro i det

fuktiga fyllmedlet.

Användningsområden för plantmaterial

För att skogsodlingen ska ha förutsättningar att lyckas måste man använda sådant frö- och plantmaterial som är lämpat för det geografiska område där skogsodlingen sker. Då frö- och plantmaterial förs från ett område till ett annat är det skäl att följa nedanstående anvisningar.

Kategorier av skogsodlingsmaterial

Frökälla

Med frökälla avses det område från vilket materialet samlats in. Typ av frökälla kan vara frötäktssområde, frötäktssbestånd, fröplantage, föräldraträd till en familj, klon eller klonblandning.

Kategorier av skogsodlingsmaterial

- **Testat:** Frökällor som utgör sådana frötäktssbestånd, fröplantager, föräldraträd till familjer, kloner eller klonblandningar vars överlägsna egenskaper påvisats genom jämförande tester eller en bedömning som grundar sig på en genetisk utvärdering av frökällans olika beståndsdelar.
- **Individutvalt:** Frökällor som utgör sådana fröplantager, föräldraträd till familjer, kloner eller klonblandningar vars komponenter valts ut efter fenotypiska kriterier på individnivå. Med fenotyp avses egenskaper hos individen som uppstått i samverkan mellan genetiska och miljöfaktorer.
- **Beståndsutvalt:** En frökälla som utgör ett frötäktssbestånd inom ett och samma härkomstområde och som valts ut efter fenotypiska kriterier. Frön från utvalda och registrerade bestånd och plantor uppdrivna från dessa frön hör till denna kategori.
- **Känd härkomst:** En frökälla som utgör ett frötäktssområde eller ett frötäktssbestånd inom ett och samma härkomstområde. I Finland har härkomstområdena bestämts trädslagsvis på basis av förädlingszonerna. Frön som samlats in i skogar och plantor uppdrivna från dessa frön hör till denna kategori.

Luokan nimi	Kuvaus
Testattu:	Jalostettua aineistoa, jonka laadukkuus on osoitettu vertailukokeilla tai siemenaineiston tuottaneiden puuyksilöiden jalostusarvojen perusteella. Tähän luokkaan kuuluvat 1,5-polven valiosiemenviljelyksiltä kerätyt siemenet ja niistä kasvatetut taimet (ks. Jalostetun viljelymateriaalin tuotanto).
Alustavasti testattu:	Jalostettua aineistoa, jonka tuottaneet puuyksilöt on valittu pelkän fenotyypin eli ilmiasun perusteella. Tähän luokkaan kuuluvat 1. polven siemenviljelyksiltä kerätyt siemenet ja niistä kasvatetut taimet.
Valikoitu:	Aineisto koostuu tietyllä alueella sijaitsevasta, fenotyypin perusteella valitusta hyvälaatuisesta metsiköstä kerätyistä siemenistä ja niistä kasvatetuista taimista.
Siemenlähde tunnettu:	Jalostamaton aineisto, joka koostuu tietyllä alueella sijaitsevasta metsiköstä tai metsiköistä kerätyistä siemenistä ja niistä kasvatetuista taimista.

Användningsområden för plantmaterial

Kategorierna individutvalt och testat

Skogsodlingsmaterial med fröplantagehäromst som hör till dessa kategorier används inom områden enligt kartor över användningsområden som godkänts av

Livsmedelssäkerhetsverket (Evira). Ytterligare information om skogsodlingsmaterialets häromst och användningsområden fås från fröförsäljaren och [Livsmedelsverket\(extern länk\)](#).

Kategorierna känd häromst och beståndsutvalt

Tall: Rekommendationer för förflyttning av beståndsfrö (se även nedanstående tabell):

- I södra och mellersta Finland upp till 65:te breddgraden rekommenderas odling med skogsodlingsmaterial av lokal häromst. I det här området kan skogsodlingsmaterial flyttas 100-150 kilometer norrut eller söderut från häromstområdet.
- I norra Finland mellan 65:te och 67:nde breddgraden rekommenderas odling med skogsodlingsmaterial av lokal eller något nordligare (0-50 km) häromst. Maximalt kan man flytta material 50 km söderifrån och 250 km norrifrån.
- I Lappland, norr om 67:nde breddgraden rekommenderas odling med skogsodlingsmaterial av lokal eller nordligare häromst. Rekommenderad förflyttningssträcka är 0-150 km norrifrån, maximalt 350 km.

Förnyelseytans höjdläge beaktas så att en förflyttning på 100 meter i höjddled motsvarar en 100 kilometers flyttning norrut och vice versa. I områden med särskilt strängt mikroklimat, som dödisgropar och nordsluttningar, kan det förekomma stor risk för knopp- och grentorka. Där rekommenderas en nordligare härkomst.

För förflyttningar i öst-västlig riktning finns inga begränsningar. Förflyttningar från syd- eller västkusten till inlandet rekommenderas ändå inte.

Gran: I södra Finland rekommenderas att man använder skogsodlingsmaterial med en härkomst från områden med 100–300 d.d. högre värmesumma än i odlingsområdet. Söder om Salpausselkä kan man odla plantor av estnisk härkomst.

I norra Finland rekommenderas skogsodlingsmaterial av lokal härkomst eller härkomst från områden med motsvarande värmesumma.

Vårt- och glasbjörk: I södra Finland rekommenderas odling med material av lokal härkomst. Den effektiva värmesumman är en bra måttstock vid härkomstförflyttningar. Skogsodlingsmaterial av vårt- och glasbjörk kan flyttas till ett 150 d.d.-enheter varmare eller kallare odlingsområde än härkomstområdet. I nord-sydlig riktning motsvarar detta en förflyttning som är under 100 km. Förnyelseytans höjdläge beaktas så att en förflyttning på 100 meter i höjddled motsvarar en 100 kilometers flyttning norrut och vice versa.

I öst-västlig riktning är förflyttningar möjliga under förutsättning att ovannämnda begränsningar i fråga om värmesumma iakttas.

Övriga trädslag: Förflyttningar på över 150 kilometer eller 150 d.d.-enheter i syd-nordlig riktning rekommenderas inte.

Rekommendationer för förflyttning av beståndsfrö av tall.

Område	Breddgrad, °N	Rekommenderad största härkomstförflyttning, km		Optimihärkomst
		Från söder	Från norr	
Södra Finland	–63	150	100	Lokal
Mellersta Finland	63–65	100	150	
Norra Finland	65–67	50	250	50 km norrifrån
Lapland	67–	0	350	150 km norrifrån

Männyn metsikkösiementen siirtosuositukset.

Sanasto

Sådd



Om det finns litet humus i harvspåret gror fröna jämnt och sådden lyckas bra. Bild: © Erkki Oksanen.

Sådd är en av skogsodlingsmetoderna. Sådd används vid skogsodling av tall och vårtbjörk.

För att lyckas med sådd bör man hyggesrensa förnyelseytan, välja rätt markberedningsmetod och dessutom ska det finnas tillräckligt med fukt i marken. Det är mest kostnadseffektivt att utföra sådden i samband med markberedningen. Då hamnar fröna i ett färskt markberedningsspår. Sådd utförs i allmänhet maskinellt med hjälp av ett såddaggregat som är fäst på en skogsharv.

Skogsodling



Maskinell plantering. Bild: © Pentti Väisänen.

Skogsodling innebär skogsförnyelse genom sådd eller plantering.

Plantering är den dyraste av förnyelsemetoderna, men också den snabbaste och den mest riskfria. Plantering är den säkraste metoden vid förnyelse av bördiga ståndorter. Där kommer plantorna bättre igång och virkesproduktionen blir snabbt hög. På kargare marker växer skogen långsammare och det är svårare att få lönsamhet i virkesproduktionen eftersom plantering utgör en rätt stor investering.

Sådd är billigare att utföra och lämpar sig för odling av tall på grovkorniga och karga ståndorter. Det finns också andra fördelar med sådd om den görs rätt och objektet är lämpligt. Skogsodling genom sådd kan resultera i mycket tät plantskog med upp till 4 000-5 000 plantor per hektar. En tät plantskog ger trädstammar av hög kvalitet.

Harvning



Om det finns litet humus i harvspåret gror fröna jämnt och sådden lyckas bra. Bild: © Erkki Oksanen.

Vid harvning åstadkommer man en lätt blottläggning av mineraljorden. Harvning lämpar sig på genomsläppliga marker med grova och medelgrova jordarter. Harvning lämpar sig däremot inte som markberedningsmetod på torvmarker.

Då fläckupptagning utförs för sådd eller naturlig förnyelse bör det finnas kvar en del humus i markberedningsfläcken för att fröna ska gro bättre. Harvspårens längd per hektar behöver vara 4 000-5 000 meter för att det ska uppstå tillräckligt många lämpliga grobäddar.

Litteratur

1. Männistö, J. 2022. Männyn konekylvön kohdevalinnan parantaminen puustotunnusten ja avoimen metsävaratiedon avulla. Itä-Suomen yliopisto, luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, metsätieteiden osasto, metsätieteen pro gradu -tutkielma, erikoistumisala metsien hoito ja metsäekosysteemit. 30 s.
<http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20230007>
2. Jansson, G., Hansen J. K , Haapanen, M., Kvaalen, H. & Steffenrem, A. 2016. The genetic and economic gains from forest tree breeding programmes in Scandinavia and Finland. Scandinavian Journal of Forest Research Volume 32, 2017 - Issue 4.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827581.2016.1242770?journalCode=sfor20>
3. Haapanen, M., Hynynen, J., Ruotsalainen, S., Siipilehto, J., Kilpeläinen, M-L., 2016. Realised and projected gains in growth, quality and simulated yield of genetically improved Scots pine in southern Finland. Eur. J. For. Res. 135, 997.
<https://doi.org/10.1007/s10342-016-0989-0>
4. Hagqvist R, Hahl J. 1998. Rauduskoivun siemenviljelysten jalostushyöty Etelä- ja Keski-Suomessa. [Summary: Genetic gain provided by seed orchards of Silver birch in Southern and Central Finland.] Reports from the Foundation for Forest Tree Breeding 13:1–32.
5. Ruotsalainen S, Nikkanen T. 1998. Kuusen siemenviljelysaineiston menestyminen Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 709.
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-1653-X>
6. Luonnonvarakeskus (Metinfo, jalostus)
<http://www.metla.fi/metinfo/jalostus/jalostus-tulokset.htm>
7. Mayer, M. ym., 2020. Tamm Review: Influence of forest management activities on soil organic carbon stocks: A knowledge synthesis. Forest Ecology and Management 466, 118127.
8. Luoranen, J., Saksa, T., Finér, L., Tamminen, P. 2007. Metsämaan muokkausopas. Gummerus Kirjapaino Oy. 75 s.
9. Grossnickle, S. C. 2018. Seedling establishment on a forest restoration site – An ecophysiological perspective. Reforesta 6: 110–139.

- Egnell, G., Jurevics, A., Peichl, M. 2015. Negative effects of stem and stump harvest and deep soil cultivation on the soil carbon and nitrogen pools are mitigated by enhanced tree growth. *Forest Ecology and Management* 338: 57–67.
11. Örlander, G., Gemmel, P., Hunt, J. 1990. Site preparation: a Swedish overview. FRDA Report 105. Forestry Canada and B. C. Ministry of Forests. ISSN 0835-0752.
 12. Jansson, G. ym. 2017. The genetic and economic gains from forest tree breeding programmes in Scandinavia and Finland, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32:4, 273-286.
 13. Haapanen, M. 2020. Performance of genetically improved Norway spruce in one-third rotation-aged progeny trials in southern Finland. *Scand J For Res* 35: 221-226.
 14. Haapanen, M. ym. 2016. Realized and projected gains in growth, quality and simulated yield of genetically improved Scots pine in southern Finland. *Europ J For Res*. 135(6):997–1009.
 15. Laine, T., Luoranen, J. & Ilvesniemi, H. (toim.) 2019. Metsämaan muokkaus: kirjallisuuskatsaus maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen.
 16. Mjöfors, K. Et al. 2017. Indications that site preparation increases forest ecosystem carbon stocks in the long term *Scand. J. For. Res.*, 32 (2017), pp. 717-725
 17. Jandl, R. et al. 2017. Byrre How strongly can forest management influence soil carbon sequestration? *Geoderma*, 137 (2007), pp. 253-268.
 18. W.L. Mason, B.C. Nicol, M.P. Perks Mitigation potential of sustainably managed forest. In *Combating climate change – a role for UK forests* D.J. Read, P.H. Freer-Smith, J.I.L. Morison, N. Hanley, C.C. West, P. Snowdon (Eds.), An assessment of the potential of the UK's trees and woodlands to mitigate and adapt to climate change. The synthesis report. The Stationery Office (2009).
 19. Trettin, C. et al. 2011. Recovery of carbon and nutrient pools in a northern forested wetland 11 years after harvesting and site preparation *For. Ecol. Manage.*, 262 (2011), pp. 1826-1833.
 20. Suometsien hoidon tuet ja niiden ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettivaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2020. Luonnonvarakeskus (Luke).
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-953-8>