

Puulajin ja uudistamismenetelmän valinta



Istutettu kuusentaimit mättäessä. Kuva: © Kalle Vanhatalo.

Kuvaus

Metsänuudistamisen tavoitteena on saada aikaan kasvupaikalle sopivia puulajeja kasvava uusi metsikkö mahdollisimman nopeasti ja kustannustehokkaasti. Kasvupaikan ominaisuudet ja ilmasto rajoittavat metsänuudistamiseen sopivia puulajeja ja menetelmiä. Metsänomistajan metsänhoidolle asettamat tavoitteet ohjaavat puulajin ja uudistamistavan valintaa.

Kasvatettavat puulajit

Metsät uudistetaan Suomen luontaiseen lajistoon kuuluvilla puulajeilla niin, että kasvupaikalle saadaan kohtuullisessa ajassa tuottava, terve ja täystiheä metsä.

Mänty, kuusi ja kivennäismailla rauduskoivu ovat taloudellisesti kasvatuskelpoisimmat puulajimme. Muita puulajeja voidaan kasvattaa sekapuustona silloin, kun pääpuulajien muodostama puusto muutoin jäisi aukkoiseksi. Havumetsiin suositellaan aivan karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta ympäristö- ja maisemasyistä lehtipuusekoitusta.

Mäntyvaltaisissa metsissä kuusi on riistan- ja luonnonhoidon kannalta tärkeä sekapuu. Uudistettavaksi puulajiksi valitaan niitä puulajeja, jotka parhaiten vastaavat metsänomistajan omaa tavoitetta metsän kasvatuksessa.

Myös haavan ja hybridihaavan, lehtikuusen, tervalepän, visakoivun ja jalojen lehtipuiden kasvatus niille sopivilla kasvupaikoilla voi olla taloudellisesti perusteltua. Niiden kasvatus voi kuitenkin edellyttää metsänomistajalta osaamista ja suurempia investointeja metsän uudistamiseen ja hoitoon kuin havupuiden ja koivujen kasvatus.

Puulajin valinta

Metsänkasvatuksessa suositellaan käytettäväksi ensisijaisesti kuusta, mäntyä, raudus- ja hieskoivua. Muita taloudellisesti kasvatuskelpoisia kasvatettavia puulajeja ovat siperianlehtikuusi, haapa, hybridihaapa, tervaleppä sekä jalot lehtipuut eli tammi, kynä- ja vuorijalava, metsälehmus, saarni ja vaahtera. Puulajeja kasvatetaan kunkin puulajin luontaisilla kasvupaikoilla.

Metsän voi uudistaa myös muulla puulajilla, mutta silloin on metsälain mukaan esitettävä uudistushakkuuta edeltävässä metsänkäyttöilmoituksessa selvitys puulajin kasvatuskelpoisuudesta ja alkuperän soveltuvuudesta uudistettavan alueen olosuhteisiin.

Eri puulajien kasvattaminen tai säästäminen sekapuustona on perusteltua ja monimuotoisuuden säilymisen kannalta tärkeää myös epätavallisilla kasvupaikoilla. Samasta syystä eri puulajien monipuolinen käyttö metsänuudistamisessa ja sekapuustoisuuden suosiminen on tärkeää.

Jalojen lehtipuiden menestyminen edellyttää sekä ilmastolta että maaperältä erityisen suotuisia olosuhteita. Niitä voi kasvattaa yksittäisinä maisemapuina myös levinneisyysalueensa ulkopuolella. Jalot lehtipuut edellyttävät usein intensiivistä hoitoa ja suojausta tuhoja vastaan erityisesti nuoruusvaiheessaan.

Ulkomaisia puulajeja ei tule viljellä kuin erikoistapauksissa, kuten tutkimustoiminnassa tai kasvatuksessa erityiskäyttöön ja silloinkin pienialaisesti ja varovaisuutta noudattaen, etteivät vieraat puulajit pääse leviämään luontoon.

Metsäsertifiointi rajoittaa vierasperäisten puulajien käyttöä

- **PEFC**-sertifiointi edellyttää, että metsänuudistamisessa käytetään Suomen luontaiseen lajistoon kuuluvia puulajeja erityistapauksia lukuun ottamatta. Siperianlehtikuusi rinnastetaan Suomen luontaiseen lajistoon kuuluviin puulajeihin. Erityistapauksia ovat muun muassa puisto- ja taajamametsiköiden perustaminen, joulukuusten kasvatus ja havujen tuotanto, maiseman hoidon tai kulttuuriympäristön säilymisen vuoksi istutetut metsiköt ja puut sekä hybridihaavan viljely.
- **FSC**-sertifiointi rajoittaa myös vierasperäisten puulajien käyttöä ja edellyttää metsänomistajalta muun muassa käytön dokumentointia.

Vaihtoehtona viljely tai luontainen uudistaminen

Jaksollisessa metsänkasvatuksessa voi metsikön uudistaa joko viljellen tai luontaisesti. Kummallakin menetelmällä voidaan saavuttaa hyvä tulos, mikäli valittu menetelmä sopii kohteelle.

Luontainen uudistaminen on halvin tapa uudistaa metsikkö. Viljelytyö sekä siihen tarvittavat siemenet ja taimet lisäävät uudistamisen kustannuksia, mutta viljelyyn investoimalla uudistamisen nopeus ja varmuus paranevat. Jalostettuja siemeniä tai taimia käyttämällä puiden kasvua ja laatuominaisuuksia voidaan parantaa.

Viljely

Metsää voidaan viljellä joko kylvämällä tai istuttamalla. Istutus on uudistamismenetelmistä kallein, mutta myös riskittömin ja nopein vaihtoehto. Viljavilla mailla istutus on varmin tapa. Siellä istutettu metsä tuottaa hyvin ja istutustaimet pääsevät varmimmin kasvuun niiden nopeamman alkukehityksen ansiosta. Karuilla mailla metsän kasvu on hitaampaa, ja istutuksen vaatimaa investointia on vaikeampi saada kannattavaksi.

Kylvö on istutusta edullisempi vaihtoehto uudistettaessa karkeita ja karuja maita männylle. Sopivilla kohteilla oikein käytettynä kylvöllä on myös muita etuja. Sillä voidaan saada aikaan huomattavan tiheä taimikko, jopa 4 000–5 000 tainta hehtaaria kohti, mikä tuottaa istutuspuustoa parempilaatuisen metsikön. Taimikkovaiheessa tiheänä kasvaneiden männyntaimien oksat jäävät ohuiksi, ja alaoksien kuivuminen alkaa varhaisessa vaiheessa. Kun kylvöön käytetään jalostettua tai valikoitua siementä, saadaan aikaan laadultaan ja kasvultaan parempi puusto luontaiseen uudistamiseen verrattuna. Alkuvuosinaan tiheässä kasvava kylvötaimikko kestää hirvituhoja istutustaimikkoa paremmin. Kylvö ei onnistu viljavilla mailla, joilla pintakasvillisuuden kilpailu on voimakasta. Kylvö ei myöskään onnistu hienojakoisilla mailla, joilla rouste voi nostaa sirkkataimia maasta.

Korkea päätehakkuupuuston määrä ennustaa heikkoa kylvötulosta

Männyn konekylvön osalta on saatu viitteitä, että kylvöalalle syntyvien taimien määrä laskee päätehakkuutilavuuden kasvaessa. Havaintona on, että kylvötulos heikkenee huomattavasti päätehakkuutilavuuden ylittäessä 260 m³/ha. Tällaisilla kohteilla istutus on kylvöä varmempi uudistamiskeino.

Luontainen uudistaminen

Luontainen uudistaminen tuottaa sille sopivilla kohteilla uuden metsän kustannustehokkaasti. Edellytyksenä on, että uudistusalalla tai sen välittömässä läheisyydessä on riittävästi hyvälaatuisia siementäviä puita. Jo syntynyttä kehityskelpoista alikasvosta voidaan hyödyntää soveltuvissa kohteissa. Luontainen uudistaminen tuottaa vakiintuneen taimikon useimmiten viljelyä hitaammin, ja siihen liittyy enemmän epävarmuutta. Luontaisesti syntyvä metsä jää viljeltyä todennäköisemmin epätasaiseksi ja aukkoiseksi. Luontainen uudistaminen sopii kuitenkin hyvin uudistettaessa ohutkunntaisia, lajittuneiden maalajien kuivahkoja ja sitä karumpia kankaita, joissa kasvaa hyvälaatuinen ja siemennyskykyinen männikkö.

Viljelymateriaalin alkuperä

Metsänviljelyaineiston mukana tulee olla etiketti, josta löytyy kantatodistuksen koodi ja tietoa taimien laadusta ja alkuperästä. Ostajan on syytä varmistaa myyjältä, että hän saa tarvittavat tiedot, ja että siemenet tai taimet ovat alkuperältään juuri hänen uudistusalallensa soveltuvia ja laadukkaita. Näistä asioista huolehtivat myös vastuullinen taimien ja siementen tuottaja ja niiden myyjä.

Lisätietoja: [Siemenalkuperän merkitys metsänkasvatuksessa](#)

		Kasvipassi / Plant passport	
A	Pinus sylvestris	B	FI-44444
C	M0601	D	FI
TAIMIETIKETTI			
Taimituottaja Ky			
<i>Petäjäpolku 2, 0X000 Honkala. Puh. 020 001 0003</i>			
Kasvatuspaikka:	Honkala		
Kantatodistuksen koodi:	EY/FIN/ RV3-18-0012		
Taimierän numero	M0601		
Puulaji:	Mänty		
	<i>Pinus sylvestris</i>		
Taimien ikä ja tyyppi:	1 v, paakku, (PL121F)		
Määrä pakkauksessa:	200 kpl		
Mv-aineiston luokka:	Testattu		
Perusaineisto			
- tyyppi	Siemenviljelys		
- rekisteriviite	Sv411 Koljo		
- lähtöisyysalue	-		
- sijainti	63°32,589'N, 27°1,509'E		
- alkuperäisyys	-		
Käyttötarkoitus:	Metsätalous		
Käyttöalue	www.ruokavirasto.fi/kayttoaluekartat		
Keski- /vähimmäispituus:	14 / 9 cm		
Kasvatustiheys:	816 kpl/m ²		
Pakkaus pvm:	19.5.2018		
Pakkasvarastointi päättyi:			
Lähetys pvm:	20.5.2018		
Aineiston tuottamisessa ei ole käytetty geneettistä muuntamista			

Taimietiketti kertoo taimierälle soveltuvan käyttöalueen ja taimien jalostusasteen. Metsänomistajan on suositeltavaa säilyttää etikettien tiedot. Niille on tarvetta erityisesti silloin, jos taimierässä ilmenee myöhemmin ongelmia.

Metsän uudistaminen turvemailla

Soilla ojituksen jälkeen syntynyt ensimmäinen puusukupolvi ja metsän uudistamisen jälkeinen toinen puusukupolvi ovat metsänkasvatuksen kannalta erilaisia. Ensimmäisen puusukupolven suopuustot ovat rakenteeltaan vaihtelevia, mikä vaikuttaa niiden käsittelyyn. Ajan myötä myös suon vesi- ja ravinnetalous muuttuvat mahdollisten kunnostusojitusten ja turpeen tiivistymisen vuoksi.

Päätöksenteko

Metsänuudistamistavan valinta - Talous

Metsänuudistaminen on yleensä koko kiertoajan kallein investointi jaksollisessa kasvatuksessa. Sillä on myös pitkäaikaiset vaikutukset puuston koko kiertoajan kehitykseen ja metsästä saataviin tuloihin. Uudistamisella pyritään saamaan aikaan taimikko, josta kehittyy hyvälaatuinen, kasvupaikan kasvuedellytykset hyödyntävä puusto. Uudistamisen jälkeen ensimmäiset tulot saadaan vasta 25–50 vuoden kuluttua.

Ennakointi hyödyllistä

Uudistamista on syytä ennakoida jo hyvissä ajoin ennen päätehakkuuta, koska valittu uudistamistapa vaikuttaa päätehakkuun toteutukseen. Uudistamisketjua valittaessa on syytä ottaa huomioon koko kasvatusketju. Metsänhoitosuositusten mukaiset menetelmät ovat yleensä myös kannattavuudeltaan parhaita.



Uuden metsän perustaminen istuttamalla on kallista, mutta istuttaen saadaan nopeasti kasvuun uusi puusto. Kuva: © Sami Karppinen.

Menetelmä kasvupaikan mukaan

Karuilla kohteilla puuston kehitys on hidasta. Koska hakkuista saatavat tulot ajoittuvat kauaksi uudistamishetkestä, kalliiden menetelmien, kuten istutuksen, käyttö ei ole kannattavaa. Tavallisesti karut kasvupaikat uudistuvat luontaisesti hyvin.

Metsänviljely on osoittautunut varmaksi metsänuudistamistavaksi, joka tuottaa nopeasti uuden puuston. Viljavilla kohteilla viljely lisää puun tuotosta ja lyhentää uudistamisvaiheen kestoa niin paljon, että suurempi investointi on perusteltua. Viljelyssä kannattaa käyttää jalostettua siementä, kun sitä on saatavilla. Esimerkiksi jalostetulla siemenellä perustettu kylvömännikkö tuottaa nopeamman kasvunsa ja paremman laatunsa ansiosta kolmen

prosentin korkokannalla tarkasteltuna yli 25 prosenttia korkeamman nettotulojen nykyarvon kuin luonnonsiemenellä perustettu kylvömannikkö.

Halpa mutta sopimaton menetelmä lisää kustannuksia. Esimerkiksi rehevämmillä kohteilla äestys aiheuttaa kokonaisuudessaan mätästystä suuremmat kustannukset, koska se lisää merkittävästi taimikonhoitotarvetta. Menetelmän sopivuutta arvioitaessa on otettava huomioon myös siihen liittyvät epäonnistumisriskit kyseisellä kasvupaikalla.

Metsänuudistamisen kannattavuutta varmistavia keinoja

- Valitse kohteelle parhaiten sopiva metsänuudistamismenetelmä metsanhoidon suositusten mukaisesti.
- Hyödynnä olemassa oleva alikasvos, kun se on hyvälaatuista ja sitä on riittävästi.
- Pyri uudistamaan heti päätehakkuun jälkeen, jotta uusi kasvuista metsä syntyy nopeasti eikä pintakasvillisuus ehdi vallata alaa.
- Seuraa uuden taimikon kehitystä ja huolehdi taimikon varhaishoidosta.

Kuivahkon kankaan eri uudistamistapojen kannattavuus, esimerkki Saarijärveltä (1 065 d.d.)

Kuivahkon kankaan männikkö suositellaan uudistettavaksi kylväen tai luontaisesti, jolloin taimikko muodostuu tiheäksi ja mäntyjen oksat jäävät ohuiksi. Istutustaimikko jää yleensä heikkolaatuisemmaksi ja harvemmaksi luontaisesta taimitäydennyksestä huolimatta. Alla olevassa esimerkkilaskelmassa ei ole otettu huomioon puustojen välisiä laatueroja.

Luontaisessa uudistamisessa siemenpuut jäävät kasvamaan muutamaksi vuodeksi uudistusalueelle. Siemenpuihin sitoutuu pääomaa, mutta toisaalta ne tuottavat myös arvokasta tukkipuuta. Esimerkkilaskelmassa on oletettu, että tuuli kaataa 20 % siemenpuista ja että ne jäävät korjaamatta. Kasvatusketjun tuottama nettotulojen nykyarvo on laskettu toistamalla toimenpideketjua, joka alkaa uudistusalan raivauksesta ja päättyy siemenpuuhakkuuna tehtävään päätehakkuuseen.

Esimerkissä tarkastellaan kuivahkon kankaan männikköä Saarijärvellä, jonka metsänomistaja on päättänyt uudistaa. Pystypuuston arvo on 13 000 euroa/ha, joka saadaan välittömänä puunmyyntitulona, jos alue avohakataan. Siemenpuuhakkuussa välittömät puunmyyntitulot jäävät avohakkuuta pienemmiksi. Jätettävien siemenpuiden arvoksi on arvioitu 1 380 euroa/ha, joten tuloksi jää 11 620 euroa/ha.

Päätöshetkellä arvioidaan kaikki päätöksen jälkeen syntyvät tulot ja menot, myös päätehakkuusta saatavat tulot, ja etsitään ratkaisu, joka tuottaa mahdollisimman korkean nettotulojen nykyarvon. Välittömät puunmyyntitulot ovat luontaisessa uudistamisessa pienemmät ja siksi metsänviljelystä muodostuu kannattavampi vaihtoehto vaikkakin siemenpuuhakkuu tuottaa korkeamman paljaan maan arvon kolmen ja neljän prosentin tuottovaatimuksella.

Esimerkki Saarijärveltä

Laskentakorko		2 %			3 %			4 %		
		Istutus	Kylvö	Luont.	Istutus	Kylvö	Luont.	Istutus	Kylvö	Luont.
Paljaan maan arvo, €/ha		1998	2168	1573	204	449	714	-645	-320	381
Välitön puunmyyntitulo		13000	13000	11620	13000	13000	11620	13000	13000	11620
Summa		14998	15168	13193	13204	13449	12334	12355	12680	12001
Kiertoaika, vuotta		78	94	115	73	84	100	68	79	95
Toimenpide	Vuosi	Kassavirta			Kassavirta			Kassavirta		
Hallintokulut, €/ha		-11/v			-11/v			-11/v		
Uudistustyöt, €/ha	0	-1112	-567	-369	-1112	-567	-369	-1112	-567	-369
Varhaisperkaus, €/ha	4	-319			-319			-319		
	5		-319	-319		-319	-319		-319	-319
Ylispuiden poisto	5			1379			1379			1379
Taimikonharvennus, €/ha	14	-465			-465			-465		
	15		-465			-465			-465	
	20			-465			-465			-465
Ensiharvennus, €/ha	33	555			555			555		
	39		785			785			785	
	50			745			745			745
Toinen harvennus, €/ha	48	2445			2445			2445		
	54		2470			2470			2470	
	80			3040			3040			3040
Kolmas harvennus, €/ha	69		2830			2830			2830	
Päätehakkuu, €/ha	kiertoaikana	14345	12790	9225	12680	10700	6520	10850	8575	5440

Luonnon monimuotoisuuden ja riistan huomioiminen puulajin valinnassa

Puulajin tai puulajien valinnassa otetaan huomioon kasvupaikan vaatimukset, riistan tarpeet ja luonnonhoidolliset tekijät. Esimerkiksi arvokkaiden luontokohteiden lähiympäristössä voidaan käyttää metsän uudistamisessa samoja puulajeja, joita kasvaa luontokohteessa. Lehdoissa voidaan suosia lehtipuustoa ja erityisesti jaloja lehtipuita havupuuston sijasta.

Kasvatettavat puulajit

Metsänuudistamisessa käytetään kotimaisia puulajeja niiden luontaisilla kasvupaikoilla. Kun kasvupaikka antaa edellytykset useiden puulajien kasvuksi, riistapainotteisessa metsänkäsittelyssä on suositeltavaa pyrkiä siihen, että kussakin metsikössä on vähintään kolmea puulajia jokaisen metsänhoitotoimenpiteen jälkeen. Tällä menettelyllä turvataan yhtä aikaa usealle eri riistalajille ravintoa vuoden eri aikoina. Vähemmistöpuulajeja tulisi olla yhteensä vähintään 25 % kokonaispuustosta, jotta ravintoa ja suojaa riittäisi eri vuodenaikojen tarpeisiin.

Hieskoivu ja rauduskoivu

Riistaa suosivan metsänomistajan kannattaa harkita koivukuvioiden kasvattamista esimerkiksi runsasravinteisilla mailla, turvemaidella tai peltoja metsittämällä. Lisäksi metsänomistajan kannattaa kasvattaa hies- ja rauduskoivua täydentävinä puulajeina havupuuvaltaisissa metsiköissä. Koivuryhmiä suositellaan riistan vuoksi kasvatettavaksi uudistusalojen ja taimikoiden sekä luontaisten aukeiden, kuten peltojen ja vesistöjen reunoilla. Riistan lisäksi lehtipuukarikkeesta hyötyy myös metsämaan ravinnetalous.

Hies- ja rauduskoivujen urvut eli hedenorkot ja silmut ovat teeren tärkein talviravinto. Muutaman aarin tai jopa hehtaarin kokoiset koivikot tarjoavat teerelle lajin kaipaamaa näköalapaikkaa. Koivuryhmät, joista on avoimia näkymiä, palvelevat tehokkaasti teeriparvien ruokailua talvella. Teeriparvet tarvitsevat elinalueellaan useita sopivia kohteita, joissa ruokailla lyhyiden talvipäivien aikana. Sopivia paikkoja koivuryhmille ovat kumpareet tai rinteet sekä kuvioiden reunat, joilta ruokailevien teerien on helppo havaita mahdolliset saalistajat. Puunkorjuun ja -kasvatuksen kannattavuuden näkökulmasta ruokailupuuryhmät sopivat erityisen hyvin paikkoihin, joissa olosuhteet eivät tue laadukkaan havutukin tuottamista, esimerkiksi Pohjois-Suomen metsiköissä pysyvästi avointen alueiden reunoille.

Pyy viihtyy suojaa tarjoavissa koivutiheiköissä, esimerkiksi kannoista syntyneessä vesaikossa ja lepikoissa, joista se saa ravinnoksi lepän ja koivujen urpuja ja silmuja. Monien muidenkin riistalajien kannalta koivu on erittäin tärkeä puulaji. Esimerkiksi hirvieläimille ja metsäjänikselle koivikot tarjoavat ruokaa ja suojaa.

Pohjois-Suomessa rauduskoivu on harvalukuisempi, mutta erityisen arvokas riistalle. Teeri ja jopa pyyparikin jää talvehtimaan pienen rauduskoivuesiintymän turvin alueelle. Isot rauduskoivut ovat Pohjois-Suomessa riistaa suosiva valinta uudistusalan säästöpuina.



Hies- ja rauduskoivujen urvut eli hedenorkot ja silmut ovat teeren tärkein talviravinto. Kuva: © Hannu Huttu.

Harmaaleppä ja tervaleppä

Riistalajeista pyy viihtyy talvisin ravinnon saannin vuoksi metsissä, joissa on nuorta leppää tai koivua vähintään satoja runkoja. Lepän urvut ovat pyyn keskeistä talviravintoa. Pyy on paikkauskollinen, ja siksi pienimittakaavaisilla metsänhoitotoimenpiteillä voidaan suoraan suosia sen elinympäristöjä. Pyy on kiitollinen jo pienestä leppäalasta, joten riistaa painottavan metsänomistajan on helppo luoda pyylle mieluisia metsiköitä. Pyy on selvästi tiheikköjen asukki ja vaatii elinympäristöltään suojaa. Sen eloonjäämisstrategia - toisin kuin

esimerkiksi teeren - on piiloutuminen. Pyy elinympäristön hoitoon kannattaa keskittyä sellaisilla maapohjilla, joilla leppä kasvaa vähintään kohtuullisesti.

Tervalepälle suotuisia kasvupaikkoja ovat varsinkin rantametsät. Tervaleppä menestyy kosteilla runsasravinteisilla tulvamailla ja viljavilla turvemailla sekä kosteilla multavilla lehtomailla. Puronvarsien ja erilaisten vaihettumisvyöhykkeiden lepät olisi hyvä osittain säästää hakkuun yhteydessä, esimerkiksi keskittämällä säästöpuuryhmä vaihettumisvyöhykkeelle. Parhaiten lepät palvelevat pyytä nuorissa kuusikoissa, mutta myös sopivan sulkeutuneissa männyn taimikoissa ja nuorissa männiköissä.

Kuusikoissa kasvavat tiheät leppäryhmät tulisi säästää pyylle. Aukkoisuudella luodaan lisävaloa, jolloin lepikon kasvu saa vauhtia. Myös puronreunat ja reunapuuna kasvava leppä sopii pyylle.

Leppä on riistalle tärkeä myös sekametsissä ja säästöpuuna. Järeällä lepällä (sekä harmaalepällä) on pyyn elinympäristöä parantavan vaikutuksen lisäksi myös muuta arvoa, kuten monimuotoisuuden edistäjänä ja maata rehevöittävä vaikutus. Suorat järeät leppärungot ovat myös oiva ainespuu huonekalu- ja sisustusmateriaaliksi. Järeän puun tuottamista kannattaa harkita alueilla, joista korjuu on helppoa, esimerkiksi metsäautoteiden varsilla.

Hyvin muokatuille alueille leppää ilmaantuu joskus runsaastikin. Jo taimikonhoitovaiheessa on hyvä valita alalta kehitettäväksi jätettävät leppäryhmät. Valoisuuden kannalta otollisia paikkoja leppäryhmille löytyy metsiköiden reunoilta, esimerkiksi purojen, vesistöjen, metsäautotien tai pellon reunasta. Ryhmät harvennetaan siten, että latvukset saavat tilaa kehittyä. Muutama leppä ryhmässään ja muutamakin ryhmä hehtaaria kohden on pyyn kannalta riittävä. Pyy tarvitsee vierekkäin sekä suojan että ravintopaikan, joten leppäryhmän laatua parantaa sen yhteyteen säästetty, harventamaton kuusitiheikkö.

Kuusi

Kuusen merkitys riistakannoille korostuu sen toimiessa tärkeimpänä alikasvoksena metsäkanalintujen ja muun riistan suojana. Kuusikon uudistamisvaiheessa metsänomistaja voi jättää alikasvosryhmiä eli eri-ikäisten kuusen taimien ryhmiä uudistusalalle. Terhakka alikasvosryhmä syntyy tyypillisesti kosteaan painanteeseen, jolloin ryhmässä saattaa kasvaa koivujen lisäksi myös esimerkiksi paatsamaa.

Riistaa painottavan metsänomistajan kannattaa huolehtia, että kuusikoissa on riittävästi valoa lehtipuustolle ja että sekapuustoisuutta suositaan metsänhoitotoimenpiteissä

metsänkäsittelyn eri vaiheissa.

Isommat kuuset tarjoavat oksistossa piiloutumisaikkoja monille riistalintulajeille ja maan pintaa myötäilevät leveäoksaisten kuusien puolesta tarjoavat suojapaikkoja myös riistanisäkkäille.



Kaksijaksoinen koivu-kuusisekametsä on riistalle mieluisa elinympäristö. Kuva: © Saara Lilja-Rothsten.

Mänty

Metso syö talvella etupäässä männynneulasia, ja mänty on sille puulajeista selvästi tärkein. Mäntyä, josta metso on syönyt neulasia, kutsutaan hakomispuuksi. Se on usein vanha, kitukasvuinen tai jollain tavoin vahingoittunut puu. Hakomispuun tunnistaa harsuuntuneesta latvustosta ja puun juurella olevista jätöksistä.

Hakomismäntyjä löytyy alueilla, joilla metsot talvehtivat. Talvella metsot syövät tavallisesti männyissä, jotka ovat muista puista erillään ja joista on hyvät mahdollisuudet tähyttää. Täysikasvuissa männyissä, joissa metsot ruokailevat talvella, neulasmäärän väheneminen on harvoin enemmän kuin 35 %. Puu toipuu neulasmäärän vähenemisestä.

Mänty on hirven kannalta varsinkin talvisaikaan tärkeää ravintoa. Lehtipuiden varjostamat männyntaimet maistuvat hirvälle erinomaisesti, koska niiden haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisempia ja oksat hennompia.

Haapa

Haapa on erityisesti metsolle ja yleisesti monimuotoisuuden kannalta tärkeä puulaji. Haapa houkuttelee myös metsäjänistä ja hirvieläimiä. Metso käyttää haavan lehtiä ravintonaan ja myös hirvälle ja metsäjänikselle haapa on erityisen mieltuisaa ravintoa.

Lehtikuusi

Siperianlehtikuusikossa metso käy mielellään syömässä neulasia syksyisin. Vähäisen esiintyvyyden takia lehtikuusella on vain paikallisesti merkitystä riistalle. Riistaa suosivassa metsätaloudessa pienet lehtikuusimetsiköt ovat suotavia. Lehtikuusi maistuu hyvin myös hirvälle.

Muut lehtipuut

Hyvin sulavat lehtipuut, kuten pajut ja pihlajat, ovat hirvieläimille ja metsäjänikselle ja pajut riekolle mieluista ravintoa. Taimikonhoidossa vältetään monipuolisen lehtipuuston ja pensaston tarpeetonta poistamista. Hirvien laiduntamispaine voi tasaantua, jos niiden suosimaa ravintoa on tasaisesti saatavissa. Lehtipuuvaltaiset metsänpohjat lämpenevät keväällä nopeammin kuin havupuumetsät ja alkavat keväällä nopeammin kasvaa heinää ja ruohoja talven rasituksista toipuville riistaeläimille.

Järeäksi kasvatetun pihlajan arvo on suuri sekä taloudellisesti, maisemallisesti että monimuotoisuuden kannalta. Pihlajan kasvattaminen useissa pienehköissä ryhmissä on kannattavaa varsinkin metsäautoteiden varsilla. Nuoret pihlajat ovat hyvää ravintoa sorkkaeläimille ja jänikselle.

Uudistusaloille tulisi jättää puumaiset raidat, sillä ne ovat riekoille ja teerille mieltuisia. Metsän monimuotoisuuden kannalta tärkeä raita on arvokas myös metsäjänikselle

talviravintona.

Jaloja lehtipuita, tammea, lehmusta, jalavaa, pyökkiä ja pähkinäpensasta kannattaa suosia, sillä ne luovat kasvaessaan rehevän ja monipuolisen pohjakasvillisuuden, josta on hyötyä monille riistalajeille. Vanhojen suurten tammien ympärillä kasvava kilpaileva puusto suositellaan raivattavaksi vähintään 5 metriä laajemmalta alueelta, kuin minkä puun latvus peittää. Tämä aikaansaa puuyksilössä suuren tammenterhojen tuotannon. Tammen ja pyökin terhot kelpaavat ruoaksi valkohäntäpeuralle, metsäkauriille, heinäorsille ja rusakolle.



Vanhat tammet ovat maisemallisesti kauniita, ne turvaavat luonnon monimuotoisuutta ja tarjoavat riistalle ruokaa. Kuva: ©Airi Matila.

Metsänuudistaminen - Ilmastomuutoksen hillintä

Metsänuudistaminen tapahtuu joko luontaisesti tai viljellen. Uuden, hiiltä sitovan puuston aikaansaaminen mahdollisimman nopeasti auttaa ilmastomuutoksen hillinnässä. Käyttämällä jalostettua viljelymateriaalia saadaan nopeakasvuisia ja tuhoa kestäviä puustoja. Maanmuokkaus tehostaa monissa tapauksissa uudistumista, mutta sillä voi olla myös haitallisia ilmastovaikutuksia. Turvemailla uudistamisessa on huomioitava myös vesitalous ilmastomuutoksen hillinnän kannalta.

Vaikutukset hiilen määrään puustossa ja puutuotteissa

Luontainen uudistaminen on hitaampaa ja epävarmempaa kuin viljellen uudistaminen. Viljavammilla alueilla uudistaminen viljellen tuottaa nopeasti ja tehokkaasti runsaskasvuisen puuston. Luontainen uudistaminen sopii erityisesti karuimmille paikoille, joilla puuston kasvu on hidasta. Kokonaisuutena tarkasteltuna uudistaminen viljelemällä kasvattaa puuston hiilivarastoa nopeammin kuin luontainen uudistaminen.

Uudistamisessa tehtävä maanmuokkaus parantaa istutustaimien, kylvösiementen ja luontaisesti syntyneiden taimien kasvuoloja ja elossa säilymistä^[1]. Maanmuokkaus voi jopa kaksinkertaistaa puuston kasvunopeuden^{[2][3][4][5]}. Karuilla kohteilla puuston kehitys on kuitenkin hidasta eikä viljely ole taloudellisesti kannattavaa.

Käyttämällä jalostettua siementä tai taimia voidaan saada 10–35 prosentin kasvunlisäys verrattuna metsiköstä kerättyihin siemeniin^{[6][7][8]}.

Vaikutukset maaperän hiilivaraston kehitykseen

Maanmuokkaus voi hetkellisesti vähentää maaperän hiilivarastoa^[1]. Pitemmällä aikajaksolla mahdolliset hiilihäviöt maaperästä korvautuvat muokkauksen aikaansaamalla puuston hiilivaraston kasvulla^{[9][10][11][12][13]}.

Turvemailla vesitalouden huomiointi metsänuudistamisessa on ilmastomuutoksen hillinnän kannalta tärkeää. Toimenpide aiheuttaa vesistöhaittoja ja voimakas kuivuminen lisää turpeen hajoamisesta syntyviä hiilipäästöjä. Ojien kunnostuksessa kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kunnostamalla vain ojia, joiden kunnostaminen on puuston kasvatuksen kannalta välttämätöntä, ja pitämällä ojat kuitenkin mahdollisimman matalina. Tällöin aiheutetaan mahdollisimman vähän turpeen hajoamista

ja toisaalta lisätään tehokkaasti puuston hiilensidontaa.

Turpeen hajoaminen ja siitä johtuvat ilmastoa lämmittävät hiilidioksidin ja typpioksiduulin päästöt ovat sitä suuremmat, mitä tehokkaammin suo on kuivattu^[14]. Tämän takia kuivatusta on syytä parantaa vain silloin, kun se kohentaa selvästi puuston kasvuoloja. Tällöin puuston lisääntyneen kasvun aikaansaama hiilinielu voi lyhyellä aikajänteellä kompensoida turpeen hajotuksen lisääntymisen aiheuttamia päästöjä.

Etenkin rehevillä, ruoho- ja mustikkaturvekankaan kasvupaikoilla toistuvat kunnostusojitukset ylläpitävät turpeen vähittäistä hajoamista ja siitä seuraavia kasvihuonekaasupäästöjä.

Puulajien soveltuvuus kasvatettavaksi pääpuulajiksi

Kivennäismaat | Pohjois-Suomi

Kasvupaikkatyyppi	lehto		lehtomainen kangas		tuore kangas		kuivahko kangas	kuiva kangas
	Maalajiryhmä	hieno keskikarkea/hieno	hieno keskikarkea/hieno	keskikarkea karkea	karkea	karkea	karkea	
	Maalaji	Sa, Hs	Hs/HtMr, Hs-HHt	Sa, Hs	Ht/HsMr, Hs-HHt	Ht/HkMr, Kht, HHk	Hk/HtMr, Hk	HkMr, Hk, Sr
Kuusi	1*	1*	4*			2*		
Mänty					3*			
Rauduskoivu 8*		4*		4*	4*	5*		
Hieskoivu			6*	6*	6*	6*		
Tervaleppä								
Tammi								
Muut jalot lehtipuut 9*								
Hybridahaapa								
Siperianlehtikuusi		7*		7*				

*1 Kuusi heikentää lehtojen monimuotoisuutta ja maaperän ominaisuuksia.
*2 Kuusen viljely pääpuulajina karkeille kasvupaikoille sisältää merkittävän tuotostappio- ja metsätuho-riskin.
*3 Männyn laatuongelma voidaan välttää lisäämällä kasvatustiheyttä taimikkovaiheessa ja käyttämällä uusinta jalostettua siemen- ja taimimateriaalia.
*4 Kun vesitalous on kunnossa.
*5 Soveltuu tasamaille ja rinteiden alapuolisille maille sekapuuna.
*6 Vain kivennäismaiden soistuneissa osissa ja tiivillä Hs-Sa-valtaisilla kasvupaikoilla.
*7 Kun vesitalous on kunnossa. Siperianlehtikuusi heikentää lehtojen monimuotoisuutta ja maaperän ominaisuuksia.
*8 Rauduskoivun kasvattamiseen poronhoitoalueella sisältyy merkittävä riski. Haasteena viljelymateriaalin saatavuus.
*9 Vaahtera, metsälehmus, saarni.

soveltuu
 soveltuu varauksin

Pohjois-Suomen alueella kasvatettavaksi soveltuvat pääpuulajit erilaisilla kivennäismaan kasvupaikkatyypeillä ja maalajeilla sekä huomioon otettavat rajoitteet.

Puulajien soveltuvuus kasvatettavaksi pääpuulajiksi

Turvemaat | Etelä- ja Keski-Suomi

Kasvupaikkatyyppi	ruoho-tkg I, II	mustikka-tkg I	mustikka-tkg II	puolukka-tkg I	puolukka-tkg II	varpu-tkg I, II
Kuusi				1*	1*	
Mänty		2*	2*			
Rauduskoivu						
Hieskoivu						
Tervaleppä	3*	3*	3*			
Tammi						
Muut jalot lehtipuut 6*	4*					
Hybridahaapa						
Siperianlehtikuusi	5*					

*1 Kun huolehditaan paksuturpeisten kohteiden ravinnetaloudesta.
*2 Sopii puuntuotoksen osalta, mutta riski oksikkaalle ja huonolaatuiselle mäntypuustolle on suuri.
*3 Ei siedä paksua turvekerrosta.
*4 Mahdollisesti soveltuvat ohutturpeisille kasvupaikoille, joissa turpeen paksuus on 0–20 cm ja vesitalous kunnossa.
*5 Ohutturpeisissä rehevissä korvissa.
*6 Vaahtera, metsälehmus, saarni.

soveltuu
 soveltuu varauksin

Etelä- ja Keski-Suomen alueilla kasvatettavaksi soveltuvat pääpuulajit erilaisilla turvemaan kasvupaikkatyypeillä sekä huomioon otettavat rajoitteet.

Puulajien soveltuvuus kasvatettavaksi pääpuulajiksi Turvemaat | Pohjois-Suomi

Kasvupaikkatyyppi	ruoho-tkg I, II	mustikka-tkg I	mustikka-tkg II	puolukka-tkg I	puolukka-tkg II	varpu-tkg I, II
Kuusi				1*	1*	
Mänty		2*	2*			
Rauduskoivu						
Hieskoivu						
Tervaleppä	3*	3*	3*			
Tammi						
Muut jalot lehtipuut 5*						
Hybridihaapa						
Siperianlehtikuusi	4*					

*1 Kun huolehditaan paksuturpeisten kohteiden ravinnetaloudesta.

*2 Sopii puuntuotoksen osalta, mutta riski oksikkaalle ja huonolaatuiselle mäntypuustolle on suuri.

*3 Ei siedä paksua turvekerrosta.

*4 Ohutturpeisissa rehevissä korvissa.

*5 Vaahtera, metsälehmus, saarni.

soveltuu
 soveltuu varauksin

Pohjois-Suomen alueella kasvatettavaksi soveltuvat pääpuulajit erilaisilla turvemaan kasvupaikkatyypeillä sekä huomioon otettavat rajoitteet.

Luonnon monimuotoisuuden ja riistan huomioiminen puulajin valinnassa

Puulajin tai puulajien valinnassa otetaan huomioon kasvupaikan vaatimukset, riistan tarpeet ja luonnonhoidolliset tekijät. Esimerkiksi arvokkaiden luontokohteiden lähiympäristössä voidaan käyttää metsän uudistamisessa samoja puulajeja, joita kasvaa luontokohteessa. Lehdoissa voidaan suosia lehtipuustoa ja erityisesti jaloja lehtipuita havupuuston sijasta.

Kasvatettavat puulajit

Metsänuudistamisessa käytetään kotimaisia puulajeja niiden luontaisilla kasvupaikoilla. Kun kasvupaikka antaa edellytykset useiden puulajien kasvuksi, riistapainotteisessa metsänkäsittelyssä on suositeltavaa pyrkiä siihen, että kussakin metsikössä on vähintään kolmea puulajia jokaisen metsänhoitotoimenpiteen jälkeen. Tällä menettelyllä turvataan yhtä aikaa usealle eri riistalajille ravintoa vuoden eri aikoina. Vähemmistöpuulajeja tulisi olla yhteensä vähintään 25 % kokonaispuustosta, jotta ravintoa ja suojaa riittäisi eri vuodenaikojen tarpeisiin.

Mänty

Metso syö talvella etupäässä männynneulasia, ja mänty on sille puulajeista selvästi tärkein. Mäntyä, josta metso on syönyt neulasia, kutsutaan hakomispuuksi. Se on usein vanha, kitukasvuinen tai jollain tavoin vahingoittunut puu. Hakomispuun tunnistaa harsuuntuneesta latvustosta ja puun juurella olevista jätöksistä.

Hakomismäntyjä löytyy alueilla, joilla metsot talvehtivat. Talvella metsot syövät tavallisesti männynneulasia, jotka ovat muista puista erillään ja joista on hyvät mahdollisuudet tähystää. Täysikasvuissa männynneulasissa, joissa metsot ruokailevat talvella, neulasmäärän väheneminen on harvoin enemmän kuin 35 %. Puu toipuu neulasmäärän vähenemisestä.

Mänty on hirven kannalta varsinkin talvisaikaan tärkeää ravintoa. Lehtipuiden varjostamat männynneulat maistuvat hirvälle erinomaisesti, koska niiden haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisempia ja oksat hennompiä.

Kuusi

Kuusen merkitys riistakannoille korostuu sen toimiessa tärkeimpänä alikasvoksena

metsäkanalintujen ja muun riistan suojana. Kuusikon uudistamisvaiheessa metsänomistaja voi jättää alikasvosryhmiä eli eri-ikäisten kuusen taimien ryhmiä uudistusalalle. Terhakka alikasvosryhmä syntyy tyypillisesti kosteaan painanteeseen, jolloin ryhmässä saattaa kasvaa koivujen lisäksi myös esimerkiksi paatsamaa.

Riistaa painottavan metsänomistajan kannattaa huolehtia, että kuusikoissa on riittävästi valoa lehtipuustolle ja että sekapuustoisuutta suositaan metsänhoitotoimenpiteissä metsänkäsittelyn eri vaiheissa.

Isommat kuuset tarjoavat oksistossa piiloutumispaikkoja monille riistalintulajeille ja maan pintaa myötäilevät leveäoksaiset kuuset puolestaan tarjoavat suojapaikkoja myös riistanisäkkäille.

Hieskoivu ja rauduskoivu

Riistaa suosivan metsänomistajan kannattaa harkita koivukuvioiden kasvattamista esimerkiksi runsasravinteisilla mailla, turvemaidella tai peltoja metsittämällä. Lisäksi metsänomistajan kannattaa kasvattaa hies- ja rauduskoivua täydentävinä puulajeina havupuuvaltaisissa metsiköissä. Koivuryhmiä suositellaan riistan vuoksi kasvatettavaksi uudistusalojen ja taimikoiden sekä luontaisten aukeiden, kuten peltojen ja vesistöjen reunoilla. Riistan lisäksi lehtipuukarikkeesta hyöttyy myös metsämaan ravinnetalous.

Hies- ja rauduskoivujen urvut eli hedenorkot ja silmut ovat teeren tärkein talviravinto. Muutaman aarin tai jopa hehtaarin kokoiset koivikot tarjoavat teerelle lajin kaipaamaa näköalapaikkaa. Koivuryhmät, joista on avoimia näkymiä, palvelevat tehokkaasti teeriparvien ruokailua talvella. Teeriparvet tarvitsevat elinalueellaan useita sopivia kohteita, joissa ruokailla lyhyiden talvipäivien aikana. Sopivia paikkoja koivuryhmille ovat kumpareet tai rinteet sekä kuvioiden reunat, joilta ruokailevien teerien on helppo havaita mahdolliset saalistajat. Puunkorjuun ja -kasvatuksen kannattavuuden näkökulmasta ruokailupuuryhmät sopivat erityisen hyvin paikkoihin, joissa olosuhteet eivät tue laadukkaan havutukin tuottamista, esimerkiksi Pohjois-Suomen metsiköissä pysyvästi avointen alueiden reunoille.

Pyy viihtyy suojaa tarjoavissa koivutiheiköissä, esimerkiksi kannoista syntyneessä vesaikossa ja lepikoissa, joista se saa ravinnoksi lepän ja koivujen urpuja ja silmuja. Monien muidenkin riistalajien kannalta koivu on erittäin tärkeä puulaji. Esimerkiksi hirvieläimille ja metsäjänikselle koivikot tarjoavat ruokaa ja suojaa.

Pohjois-Suomessa rauduskoivu on harvalukuisempi, mutta erityisen arvokas riistalle. Teeri ja jopa pyyparikin jää talvehtimaan pienen rauduskoivuesiintymän turvin alueelle. Isot

rauduskoivut ovat Pohjois-Suomessa riistaa suosiva valinta uudistusalan säästöpuina.



Hies- ja rauduskoivujen urvut eli hedenorkot ja silmut ovat teeren tärkein talviravinto. Kuva: © Hannu Huttu.

Harmaaleppä ja tervaleppä

Riistalajeista pyy viihtyy talvisin ravinnon saannin vuoksi metsissä, joissa on nuorta leppää tai koivua vähintään satoja runkoja. Lepän urvut ovat pyyn keskeistä talviravintoa. Pyy on paikkauskollinen, ja siksi pienimittakaavaisilla metsänhoitotoimenpiteillä voidaan suoraan suosia sen elinympäristöjä. Pyy on kiitollinen jo pienestä leppäalasta, joten riistaa painottavan metsänomistajan on helppo luoda pyylle mieluisia metsiköitä. Pyy on selvästi tiheikköjen asukki ja vaatii elinympäristöltään suojaa. Sen eloonjäämisstrategia - toisin kuin esimerkiksi teeren - on piiloutuminen. Pyyn elinympäristön hoitoon kannattaa keskittyä sellaisilla maapohjilla, joilla leppä kasvaa vähintään kohtuullisesti.

Tervalepälle suotuisia kasvupaikkoja ovat varsinkin rantametsät. Tervaleppä menestyy kosteilla runsasravinteisilla tulvamailla ja viljavilla turvemailla sekä kosteilla multavilla lehtomailla. Puronvarsien ja erilaisten vaihettumisvyöhykkeiden lepät olisi hyvä osittain säästää hakkuun yhteydessä, esimerkiksi keskittämällä säästöpuuryhmä

vaihtetumisyöhykkeelle. Parhaiten lepät palvelevat pyytä nuorissa kuusikoissa, mutta myös sopivan sulkeutuneissa männyn taimikoissa ja nuorissa männiköissä.

Kuusikoissa kasvavat tiheet leppäryhmät tulisi säästää pyylle. Aukkoisuudella luodaan lisävaloa, jolloin lepikon kasvu saa vauhtia. Myös puronreunat ja reunapuuna kasvava leppä sopii pyylle.

Leppä on riistalle tärkeä myös sekametsissä ja säästöpuuna. Järeällä lepällä (sekä harmaaleppä) on pyyn elinympäristöä parantavan vaikutuksen lisäksi myös muuta arvoa, kuten monimuotoisuuden edistäjänä ja maata rehevöittävä vaikutus. Suorat järeät leppärungot ovat myös oiva ainespuu huonekalu- ja sisustusmateriaaliksi. Järeän puun tuottamista kannattaa harkita alueilla, joista korjuu on helppoa, esimerkiksi metsäautoteiden varsilla.

Hyvin muokatuille alueille leppää ilmaantuu joskus runsaastikin. Jo taimikonhoitovaiheessa on hyvä valita alalta kehitettäväksi jätettävät leppäryhmät. Valoisuuden kannalta otollisia paikkoja leppäryhmille löytyy metsiköiden reunoilta, esimerkiksi purojen, vesistöjen, metsäautotien tai pellon reunasta. Ryhmät harvennetaan siten, että latvukset saavat tilaa kehittyä. Muutama leppä ryhmässään ja muutamakin ryhmä hehtaaria kohden on pyyn kannalta riittävä. Pyy tarvitsee vierekkäin sekä suojan että ravintopaikan, joten leppäryhmän laatua parantaa sen yhteyteen säästetty, harventamaton kuusitiheikkö.



Kaksijaksoinen koivu-kuusisekametsä on riistalle mieluisa elinympäristö. Kuva: © Saara Lilja-Rothsten.

Haapa

Haapa on erityisesti metsolle ja yleisesti monimuotoisuuden kannalta tärkeä puulaji. Haapa houkuttelee myös metsäjänistä ja hirvieläimiä. Metso käyttää haavan lehtiä ravintonaan ja myös hirvelle ja metsäjänikselle haapa on erityisen mieluisaa ravintoa.

Lehtikuusi

Siperianlehtikuusikossa metso käy mielellään syömässä neulasia syksyisin. Vähäisen esiintyvyyden takia lehtikuusella on vain paikallisesti merkitystä riistalle. Riistaa suosivassa metsätaloudessa pienet lehtikuusimetsiköt ovat suotavia. Lehtikuusi maistuu hyvin myös hirvelle.

Muut lehtipuut

Hyvin sulavat lehtipuut, kuten pajut ja pihlajat, ovat hirvieläimille ja metsäjänikselle ja pajut riekolle mieluista ravintoa. Taimikonhoidossa vältetään monipuolisen lehtipuuston ja pensaston tarpeetonta poistamista. Hirvien laiduntamispaine voi tasaantua, jos niiden suosimaa ravintoa on tasaisesti saatavissa. Lehtipuuvaltaiset metsänpohjat lämpenevät keväällä nopeammin kuin havupuumetsät ja alkavat keväällä nopeammin kasvaa heinää ja ruohoja talven rasituksista toipuville riistaeläimille.

Järeäksi kasvatetun pihlajan arvo on suuri sekä taloudellisesti, maisemallisesti että monimuotoisuuden kannalta. Pihlajan kasvattaminen useissa pienehköissä ryhmissä on kannattavaa varsinkin metsäautoteiden varsilla. Nuoret pihlajat ovat hyvää ravintoa sorkkaeläimille ja jänikselle.

Uudistusaloille tulisi jättää puumaiset raidat, sillä ne ovat riekoille ja teerille mieluisia. Metsän monimuotoisuuden kannalta tärkeä raita on arvokas myös metsäjänikselle talviravintona.

Jaloja lehtipuita, tammea, lehmusta, jalavaa, pyökkiä ja pähkinäpensasta kannattaa suosia, sillä ne luovat kasvaessaan rehevän ja monipuolisen pohjakasvillisuuden, josta on hyötyä monille riistalajeille. Vanhojen suurten tammien ympärillä kasvava kilpaileva puusto suositellaan raivattavaksi vähintään 5 metriä laajemmalla alueella, kuin minkä puun latvus peittää. Tämä aikaansaa puuyksilössä suuren tammenterhojen tuotannon. Tammen ja pyökin terhot kelpaavat ruoaksi valkohäntäpeuralle, metsäkauriille, heinäisorsille ja rusakolle.



Vanhat tammet ovat maisemallisesti kauniita, ne turvaavat luonnon monimuotoisuutta ja tarjoavat riistalle ruokaa. Kuva: ©Airi Matila.

Uudistaminen männylle



Kuva: © Johnny Sved.

Mänty kasvaa laadukkaaksi tukkipuiksi kuivahkoilla ja sitä karummilla kankailla sekä rämeillä ja karuissa korvissa. Mäntyä uudistetaan viljellen joko kylvämällä tai istuttamalla tai luontaisesti joko siemenpuiden tai reunametsän siemennystä hyödyntämällä.

Männyn kasvatuksesta

Mänty on valopuu ja kasvaa laadukkaaksi tukkipuiksi kuivahkoilla ja sitä karummilla kankailla sekä turvemaiden rämeillä ja karuissa korvissa. Näillä kasvupaikoilla suositellaan metsikön pääpuulajiksi mäntyä. Mänty sopii pääpuulajiksi myös tuoreille kankailla sekä

kasvatettavaksi yhdessä kuusen ja koivun kanssa sekametsikköinä. Ojitetuilla turvemailla ensimmäisen puusukupolven männiköiden laatu vaihtelee, joten kasvatus pitää niissä ratkaista metsikkökohtaisesti.

Mäntytykin laatu riippuu pitkälti puun oksikkuudesta ja oksien paksuudesta sekä lustojen leveydestä. Kasvaessaan harvassa tai liian viljavalla maalla, mänty kehittyy paksuoksaiseksi. Hyvälaatuisen männyn kasvattaminen edellyttääkin, että puusto kasvaa nuoruusvaiheessaan riittävän tiheänä ja hitaasti. Laadukkaan männikön kasvatuksessa puuston riittävällä taimivaiheen tiheydellä pyritään rajoittamaan oksien paksuuskasvua. Toisaalta on otettava huomioon, että mänty ei valopuulajina menesty muiden puiden varjostuksessa.

Männikön uudistamistavat, eteläinen ja keskinen Suomi

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus	Kylvö	Siemenpuu
Tuore kangas	Keskikarkea	P/K		
	Karkea	P		
Kuivahko kangas	Hieno	K		
	Keskikarkea		P	P
	Karkea		P	P
Kuiva kangas	Keskikarkea		P	P/0
	Karkea			0
Mustikka-tkg I		K		
Puolukka-tkg I		K	P/K	P/K
Puolukka-tkg II		K	P/K	P/K
Varpu-tkg I ja II			P/K	0 ¹ /P

Selite: vihreä=suositellaan, keltainen= suositellaan varauksin, 0=muokkaamaton, P=maanpintaa paljastava maanmuokkaus, K=kohoumia muodostava maanmuokkaus

1 Vain kohteilla, joissa runsaasti rahkasammalpintoja.

Vihreä=suositellaan

0=muokkaamaton

P=maanpintaa paljastava maanmuokkaus

K=kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹Vain kohteilla, joissa runsaasti rahkasammalpintoja.

Männikön uudistamistavat, pohjoinen Suomi

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus	Kylvö	Siemenpuu
Tuore kangas	Keskikarkea	P/K	P ²	
	Karkea	P	P	P
Kuivahko kangas	Hieno	K		
	Keskikarkea		P	P
	Karkea		P	P
Kuiva kangas	Keskikarkea		P	0
	Karkea			0
Mustikka-tkg I		K	P/K	
Mustikka-tkg II		K	P ² /K ²	
Puolukka-tkg I		K ¹	P ¹ /K ¹	P/K
Puolukka-tkg II		K	P/K	P/K
Varpu-tkg I ja II			P ¹ /K ¹	0
				P ¹

Vihreä=suositellaan

Ei väriä= suositellaan varauksin

0=muokkaamaton

P=maanpintaa paljastava maanmuokkaus

K=kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹Sijoituksen tuotto jää alhaiseksi.

²Heinittymisen riski.

Männyn kylvö

Viljeltäessä mänty uudistetaan yleisimmin kylväen. Näin taimikkoon saadaan edullisesti korkealaatuisen tukkipuun kasvatuksen edellyttämät 4 000–5 000 tainta hehtaarille. Kylvö sopii kuivahkoille ja kuiville kivennäismaille sekä puolukka- ja varputurvekankaille. Jos uudistettavassa puustossa on merkittävästi koivua tai haapaa, joka hakkuun jälkeen vesoittuu voimakkaasti, suositellaan istutusta.

Männyn jalostettua siementä on saatavissa sekä taimitarhoille että metsäkylvöihin Pohjois-

Suomea lukuun ottamatta. Korkeammasta hinnastaan huolimatta sitä suositellaan käytettäväksi aina, kun se on mahdollista. Jalostetulla siemenellä perustettu kylvömännikkö tuottaa nopeamman kasvunsa ja paremman laatunsa ansiosta kolmen prosentin korkokannalla tarkasteltuna kiertoajan kuluessa yli 25 % korkeamman nettonykyarvon kuin luonnonsiemenellä perustettu kylvömännikkö. [\[15\]](#)

Pohjois-Suomessa uudistusalojen heinittyminen on hitaampaa, joten siellä voidaan kylvää myös maalajiltaan karkeita ja keskikarkeita tuoreita kankaita. Todennäköisesti syntyy myös runsaasti siemensyntyistä lehtipuuta. Taimikon varhaishoito on tällaisella kohteella välttämätöntä tehdä riittävän varhain, yleensä jo viiden vuoden kuluessa kylvöstä. Hienojakoisille maille kylvö ei sovi, koska siellä toistuva pintarousteen muodostuminen nostaa sirkkataimia maasta.

Kylvetty siemen itää muokkaamattomassa maassa huonosti, lukuun ottamatta turvemaiden märkiä rahkasammalpintoja. Sen vuoksi kylvöala on yleensä syytä muokata.

Maanmuokkauksella parannetaan olennaisesti siemenen itämisen ja sirkkataimien juurtumisen edellytyksiä. Kylvöä edeltävä muokkaus paljastaa kevyesti kivennäismaata tai pintaturvetta. Kivennäismaiden muokkausmenetelmäksi sopivat parhaiten äestys ja laikutus, turvemaille soveltuvimpia ovat kääntömätästys, laikutus tai pintaturpeen jyrshintä. Kylvö tehdään useimmiten koneellisesti maanmuokkauksen yhteydessä.

Männyn istutus

Männyn istutusta suositellaan viljelymenetelmäksi hienojakoisille kuivahkoille kangasmaille sekä keskikarkeille ja karkeille tuoreille kankaille erityisesti vaihdettaessa puulajia. Samoin mäntyä voidaan viljellä istuttamalla puolukkaturvekankaille ja ohutturpeisille mustikkaturvekankaille. Istutustiheydeksi suositellaan 2 200 tainta hehtaarille, mutta se voi olla 200 tainta suurempi tai pienempi. Viljavuudeltaan heikommilla ja kivisillä mailla istutustiheys voi jäädä vaihteluvälin alalaidalle. Hyvää laatua ja suurta puuntuotosta tavoiteltaessa voi istutustiheytenä käyttää 2 400 tainta hehtaarilla. Istutusmännikön laatu kehittyä paremmaksi, jos puusto on taimikkovaiheessa tiheä. Tiheyttä voidaan lisätä luontaisesti syntyneiden männyn tai muiden puulajien taimien avulla.

Hienojakoiset kivennäismaat ja turvekankaat suositellaan mätästettäväksi. Hyvin vettä läpäisevillä mailla kevyempi, maata paljastava muokkaus sopii paremmin. Äestyksessä ja laikutuksessa muokkausjäljen pitää olla puhdas humuksesta ja vähintään puolen metrin levyinen, jotta saadaan riittävä suoja tukkimiehentäitä vastaan.

Männyn luontainen uudistaminen

Luontainen uudistaminen sopii karkearakeisille kuivahkoille ja sitä karummille kankaille. Edellytykset onnistua ovat parhaat maan ollessa lajittunutta ja kunttakerroksen ollessa ohut. Männyn luontainen uudistaminen soveltuu myös varpu- ja puolukkaturvekankaille silloin, kun ne ovat ojaston heikon kuivatustehon vuoksi märkiä ja huomattavalta osin rahkasammalpeitteisiä ja kun koivun osuus uudistettavasta puustosta on vähäinen. Viljavilla kasvupaikoilla kilpaileva pintakasvillisuus ja lehtipuusto kehittyvät nopeasti tukahduttaen syntynyttä männyntaimikkoa, ja riski epäonnistua on sen vuoksi suuri. Luontainen uudistaminen edellyttää, että alueella on riittävästi hyvälaatuisia ja siemenniskykyisiä mäntyjä.

Erityisesti pohjoisessa Suomessa, mutta myös eteläisen Suomen lajittuneilla hieta- ja hiekkamailla, kasvaa yleisesti männiköitä, joiden alle syntyy tiheä mäntyalikasvos. Alikasvokset ovat useimmiten kasvatuskelpoisia eivätkä juuri poikkeaa systemaattisen uudistamisen tuloksena syntyneistä taimikoista. ^[16] Näiden taimikoiden vapauttaminen ylispuustosta joko suoraan ylispuuhakkuulla tai siemenpuuhakkuun kautta on erittäin kustannustehokasta metsänuudistamista. Metsänomistaja voi halutessaan kehittää tällaista kohdetta eri-ikäisrakenteiseksi.

Siemenpuuhakkuussa valitaan hehtaarille 50–100 tervettä, hyvälaatuista ja hyvälatvuksista valtapuuta siemenpuiksi. Siemenpuut jätetään uudistettavalle alalle mielellään ryhmissä. Jo ennen siemenpuuhakkuuta tai viimeistään sen yhteydessä on hyvä suunnitella tulevat säästöpuuryhmät, jotta ne osataan jättää käsittelemättä uudistusalan raivauksessa ja maanmuokkauksessa.

Hakkuun jälkeen siemenpuut sopeutuvat uuteen kasvutilaan. Niiden kukinta runsastuu, mutta kasvanut siemensato tulee vasta 3–5 vuotta siemenpuuhakkuusta. Männyllä hyvät siemenvuodet toistuvat Etelä- Suomessa 6–7 vuoden välein, Pohjois-Suomessa harvemmin. Yleensä välivuosinakin saadaan tyydyttävä sato 2–3 vuoden välein. Männyllä siemenen kehittyminen vie kaksi vuotta ja alustavia siemensatoennusteita pystytään tekemään kahden vuoden päähän.

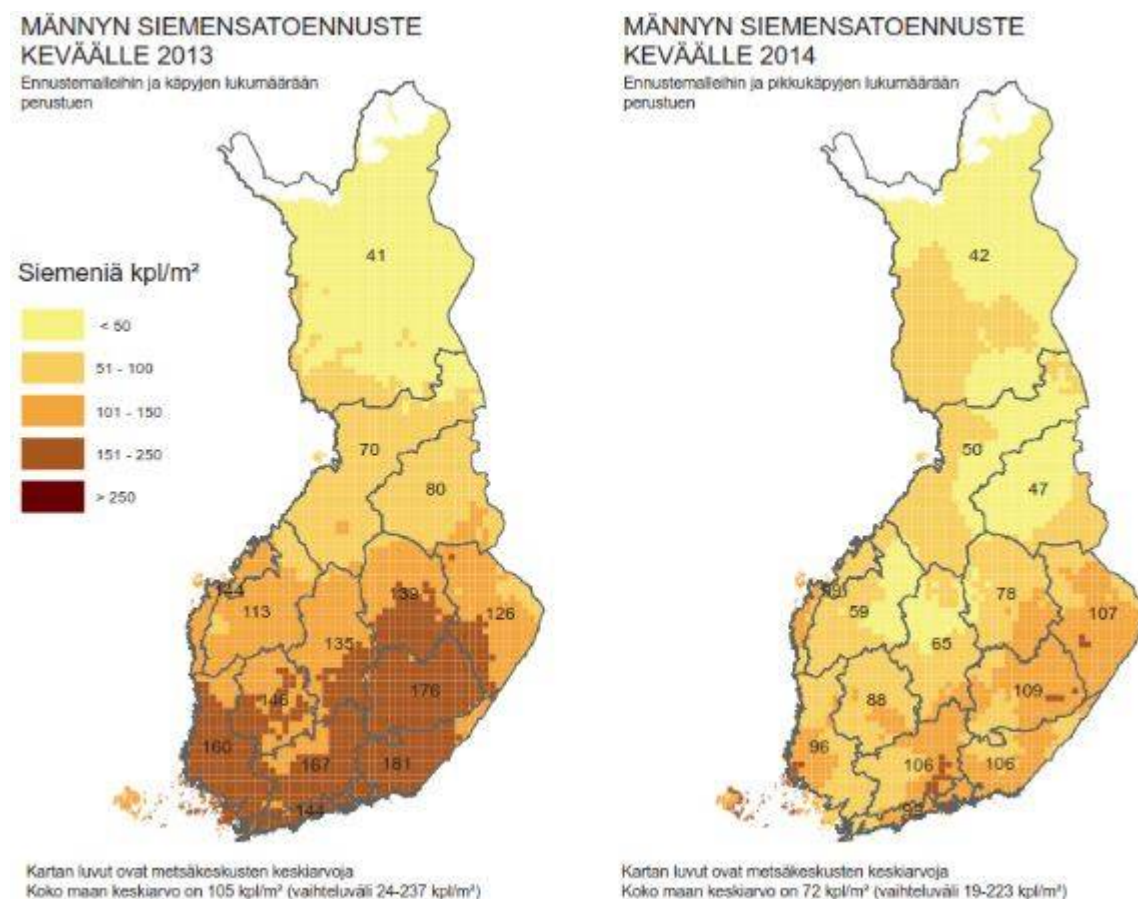
Muokkaus parantaa luontaisen uudistamisen aloilla siementen itämistä ja sirkkataimien juurtumista. Sopiva muokkaus on kevyt, kivennäismaata tai pintaturvetta paljastava. Kangasmaille sopivat äestys ja laikutus, turvemaille laikutus tai kääntömätästys.

Maanmuokkaus tulee ajoittaa niin, että hyvä siemensato varisee mahdollisimman tuoreeseen jälkeen. Suurin osa männyn siemenistä varisee touko- ja kesäkuussa. Tuoreessa

muokkausjäljessä siemenet itävät parhaiten. Jo yhden kasvukauden jälkeen muokkausjälki on kovettunut sirkkataimien juurtumista haittaavasti. Sammalet ja kilpaileva pintakasvillisuus valloittavat pikkuhiljaa muokkausjäljen. Sen taimettumiskyky on huono jo neljän kasvukauden jälkeen.

Uudistamistulosta voidaan

parantaa yhdistämällä männyn luontainen uudistaminen ja kylvö. Näin toimien voidaan hyödyntää jalostetun kylvösiemenen tuottama puuston parempi kasvu ja laatu sekä useampana vuonna tapahtuvan luonnonsiemennyksen tuottama taimettumisvarmuus. Yhdistettyä menetelmää käytettäessä siementä voi kylvää noin kolmasosan tavanomaista suositusmäärää vähemmän.

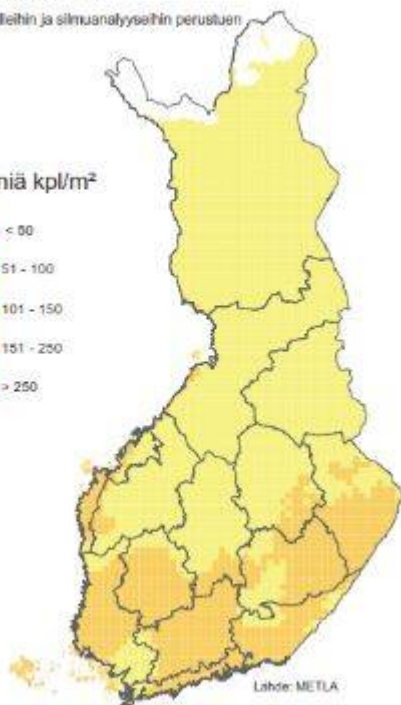
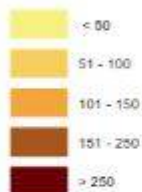


Siemensatoennustetta seuraamalla luontaiseen uudistamiseen tähtäävät hakkuut voi helpommin ajoittaa hyvän siemenvuoden alle.

MÄNNYN ALUSTAVA SIEMENSATOENNUSTE KEVÄÄLLE 2015

Ennustemalleihin ja silmuanalyysiin perustuen

Siemeniä kpl/m²



Siemensatoennusteiden lähde: Luonnonvarakeskus.

Männyn uudistaminen ankarassa ilmastossa (<700 d.d.)

Männyn luontaisesti syntyneitä taimia pyritään saamaan väljennyshakkuilla jo edellisen mäntysukupolven alle. Siemenpuualat äestetään karuimpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta, ja ne voidaan samalla kylvää uudistamisen varmistamiseksi. Siemenpuut poistetaan heti, kun taimia on syntynyt riittävästi. Jos luontainen uudistaminen ei näytä onnistuvan kohtuullisessa ajassa, metsä uudistetaan viljellen. Luontaisen taimiaineksen varmistamiseksi viljelyaloille jätetään pienehköjä mäntyryhmiä ja yksittäisiä siemenpuita.

Hirvieläintuhojen huomiointi männyn uudistamisessa

Hirvituhojen riskialueilla on männylle uudistettaessa suositeltavaa käyttää kylvöä tai luontaista uudistamista. Alkuvuosinaan tiheänä kasvava kylvötaimikko kestää hirvivahinkoja istutustaimikkoa paremmin. Istutetut taimet yleensä myös maistuvat hirville luonnontaimia paremmin. ^{[17][18]} Riskialueilla voi estokeinoina voi käyttää syönninestoainetta.

Uudistaminen kuuselle



Kuva: © Kaj Lindh.

Kuuselle sopivia maita ovat maalajiltaan keskikarkeat ja hienot tuoreet kankaat sekä lehtomaiset kankaat. Kuusi menestyy myös ruoho- ja mustikkaturvekankailla sekä puolukkaturvekankailla, kun ravinnetasapainosta huolehditaan. Kuusta voi uudistaa joko istuttaen tai luontaisesti suojuspuuhakkuun tai kaistalehakkuun avulla. Kuusen kylvöstä on huonoja kokemuksia, eikä sitä sen vuoksi suositella kuusen uudistamiseen.

Kuusen kasvatuksesta

Kuusi on puolivarjopuu, joka menestyy sekä valtapuuna että alikasvoksena. Kuusen kasvun kannalta sopivimpia maita ovat keskikarkeat ja hienojakoiset tuoreet kankaat sekä lehtomaiset kankaat ja lehdot. Turvemailla kuusi menestyy ruoho- ja mustikkaturvekankailla sekä nevalähtöisillä puolukkaturvekankailla, kun ravinnetasapainosta huolehditaan. Karummilla hyvin vettä läpäisevillä ja

vähäravinteisilla kasvupaikoilla kuusen kasvu on selkeästi mäntyä heikompaa ja siten se soveltuu näillä kohteilla taloudellisesti kasvatettavaksi vain sekapuuna.

Kuusi on luontaisesti tasalaatuisempi kuin mänty. Kuusen oksikkuudella ei ole yhtä suurta merkitystä sahapuun laadulle kuin männyn oksikkuudella. Kuusi reagoi herkästi harvennukseen, jolloin yksittäisen hyväkuntoisen puun järeys kasvaa nopeasti harvennuksen jälkeen. Kuusi sietää koivua ja mäntyä paremmin ylitiehyttä, joten se on varsin joustava erilaisille harvennusvoimakkuuksille. Ylitiehyksen kuusikon liian voimakas harvennus voi kuitenkin altistaa puuston lumi- ja tuulituhoille.

Kuusen uudistamistavat Etelä- ja Väli-Suomessa

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus ¹	Luontainen	Luontainen
			Kaistale ¹	Suojuspuu ¹
Lehtomainen kangas tai sitä viljavampi	Hieno	K	0	0 ³
	Keskikarkea	K	P/0	0 ³
	Karkea	K	P/0	0 ³
Tuore kangas	Hieno	K	0	0 ³
	Keskikarkea	K	P/0	0 ³
	Karkea	P		
Kuivahko kangas	Hieno	K ²	0	0 ^{2,3}
	Keskikarkea	K/P ²	P/0 ²	0 ^{2,3}
Ruoho-tkg I ja II		K	0 ³	0 ³
Mustikka-tkg I		K	0 ³	0 ³
Mustikka-tkg II		K	0 ³	0 ³
Puolukka-tkg I		K ⁴	0 ⁵	0 ⁵
Puolukka-tkg II		K ⁴	0 ⁵	0 ⁵

Vihreä= suositellaan

Ei väriä= suositellaan varauksin

0=muokkaamaton

P=maanpintaa paljastava maanmuokkaus

K=kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹ Kuuselle uudistamista tulisi välttää kuivumiselle alttiilla paikoilla (karkea maapohja, ohut maakerros, ylärinteissä ja lakialueilla) sekä juurikäävän tartuttamilla alueilla.

²Vain alueet, joilla on erittäin suuri hirvituhojen riski.

³Taimettumisen merkit on oltava selvästi nähtävissä.

⁴Pitkäaikaiset kenttäkokeet puuttuvat kuusen ja männyn kasvun ja tuotoksen vertailemiseksi puolukkaturvekankailla. Viljavimmilla puolukkaturvekankailla on yleensä riittävästi typpeä kuusen kasvattamiseksi. Ravinnetasapainosta on huolehdittava tarvittaessa lannoittamalla. Etenkin paksuturpeisilla kohteilla kaliumista voi olla puute.

⁵Kehityskelpoisen taimikon vapauttaminen.

Kuusen uudistamistavat Pohjois-Suomessa

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus ¹	Luontainen	Luontainen
			Kaistale ¹	Suojuspuu ¹
Lehtomainen kangas tai sitä viljavampi	Hieno	K	0	0 ²
	Keskikarkea	K	P/0	0 ²
	Karkea	K	P/0	0 ²
Tuore kangas	Hieno	K	0	0 ²
	Keskikarkea	K	P/0	0 ²
Ruoho-tkg I ja II		K	0 ²	0 ²
Mustikka-tkg I		K	0 ⁴	0 ⁴
Mustikka-tkg II		K	0 ²	0 ²
Puolukka-tkg I		K ^{3,5}	0 ⁴	0 ⁴
Puolukka-tkg II		K ³	0 ⁴	0 ⁴

Vihreä= suositellaan, keltainen= suositellaan varauksin, 0=muokkaamaton, P=maanjätkä paljastava maanmuokkaus, K= kohoumia muodostava maanmuokkaus.

Vihreä=suosittelaa

Ei väriä= suositellaan varauksin

0=muokkaamaton

P=maanjätkä paljastava maanmuokkaus

K= kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹Kuuselle uudistamista tulisi välttää kuivumiselle alttiilla paikoilla (karkea maapohja, ohut maakerros, ylärinteissä ja lakialueilla) sekä juurikäävän tartuttamilla alueilla.

²Taimettumisen merkit on oltava selvästi nähtävissä.

³Pitkäaikaiset kenttäkokeet puuttuvat kuusen ja männyn kasvun ja tuotoksen vertailemiseksi puolukkaturvekankailla. Viljavimmilla ptkg:lla on yleensä riittävästi typpeä kuusen kasvattamiseksi.

Ravinnetasapainosta on huolehdittava tarvittaessa lannoittamalla. Etenkin paksuturpeisilla kohteilla kaliumista voi olla puute.

⁴Kehityskelpoisen taimikon vapauttaminen.

⁵Sijoituksen tuotto jää alhaiseksi.

Juurikääpä huomioitava

Juurikäävän tartunnan saaneita kuusikoita ei ole tarkoituksenmukaista uudistaa uudelleen kuuselle, vaan puulajia on syytä vaihtaa. Lehtomaisella kankaalla tartunnan saanut metsä uudistetaan rauduskoivulle tai haavalle. Tuoreilla kankailla puulaji vaihdetaan koivuksi, ja tyvitervastaudin riskialueen ulkopuolella vaihtoehtona on myös mänty.

Kuusen istutus

Istutus on kuusella nopea ja varma uudistamismenetelmä. Kuusen alkukehitys on muita puulajeja hitaampi. Sen kilpailuasema pintakasvillisuuteen ja ympärille syntyvään lehtipuustoon nähden turvataan metsanhoidollisin keinoin, joista mätästys on osoittautunut parhaaksi. Viljelyketjussa on tärkeä huolehtia taimikon varhaishoidolla siitä, että kuusentaimet eivät jää kilpailevan kasvillisuuden varjostamiksi. Kuusi sietää hyvin varjostusta, mutta varjossa sen kasvu hidastuu. Varjoon jääneen kuusen neulasten sopeutuminen uudelleen valoisiin olosuhteisiin ja tyrehtyneen kasvun palautuminen vievät useita vuosia.

Kasvupaikalle sopivan maanmuokkaustavan valinta ja hyvä muokkausjälki ovat avaimet onnistuneelle kuusen istutukselle. Kuusen kasvupaikat ovat viljavia, ja hakkuun jälkeen ne heinittyvät usein voimakkaasti. Tuoreilla ja kosteilla kasvupaikoilla maa on etenkin kevätaikaan kylmä ja veden kyllästämä. Taimien juuret saattavat sen vuoksi ajoittain kärsiä myös hapen puutteesta. Hyvin tehty muokkaus poistaa tehokkaasti näitä haittoja.

Kuusen istutukselle suositellaan kohoumia muodostavia muokkausmenetelmiä, mätästystä ja Pohjois-Suomessa myös säätöaurausta. Mättäässä taimi pärjää hyvin kilpailussa muuta kasvillisuutta vastaan: se lähtee kasvuun viivytyksittä, ja muokkausjälki antaa hyvän suojan myös tukkimiehentäitä vastaan.

Muokkaustapa valitaan maalajin ja maan vesitalouden mukaan. Tiiviillä ja kosteilla kivennäismailla sekä turvemailla voi olla tarpeen parantaa kasvupohjan ilmavuutta ja vesitaloutta navero- tai ojitusmätästyksellä. Keskikarkeilla mailla ja ojituksen hyvin kuivattamilla turvemailla laikkumätästys tai kääntömätästys on yleensä riittävä.

Paljas maanpinta on otollinen itämispaikka kilpaleville lehtipuille ja pensaille. Mitä vähemmän maanpintaa paljastetaan, sitä vähemmän perattavaa kasvillisuutta syntyy. Mätästys avaa maata vähemmän kuin jatkuvan muokkausjäljen tuottavat menetelmät, jolloin perkaustarve pysyy kohtuullisena. Mättään alla oleva humuskerros estää veden kapillaarista nousua mättääseen ja sen pintakosteus on sadeveden varassa. Kuiva pinta vähentää osaltaan kilpailevan kasvillisuuden itämistä.

Hienojakoiset maat routivat voimakkaasti, ja pintarousteen muodostuessa jääneulaset nostavat taimia ja rikkovat juuria. Kuusentaimet selviävät yleensä pienistä vaurioista, mutta niiden kunto ja kasvu heikkenevät ja toipumiseen menee aikaa. Hienojakoisilla mailla rouste nostaa syksyllä istutetut taimet, minkä vuoksi niillä ei suositella syysistutusta.

Muokkaus nostaa maan lämpötilaa, mikä nopeuttaa mättään alla olevan humuksen hajotusta sekä juurten kasvua. Taimet istutetaan sellaiseen syvyyteen, että juuripaakku yltää mättään pohjaan jääneeseen humukseen. Taimen juuret levittäytyvät nopeasti ja laajalti mättään alla muutamassa vuodessa hajoavaan humuskerrokseen. Roustevaurioiden riski pienenee merkittävästi, jos taimi istutetaan riittävän syväälle. Mättään alla maa ei toistuvasti jäädy ja sula, ja juuriston nopean levittäytymisen ansiosta taimi on hyvin ankkuroitu maahan jo yhden kesän jälkeen.

Kuuselle sopiva istutustiheys on noin 1 500 – 1 800 tainta hehtaarilla. Viljavuudeltaan huonommilla tai erityisen kivisillä mailla istutustiheys voi jäädä vaihteluvälin alalaidalle. Lehtomaisilla kasvupaikoilla ja tavoiteltaessa korkeampaa puuntuotosta voi istutustiheytenä käyttää 1 800 tainta hehtaarilla. Jos tavoitellaan puuston nopeaa järeytymistä voimakkailla harvennuksilla ja puustoa harvana kasvattaen, istutustiheydeksi riittää 1 500 tainta hehtaarilla.

Elpymiskykyistä alikasvosta voidaan jossakin määrin hyödyntää sen kasvatukseen sopivilla kohteilla. Jotta alikasvoskuusia olisi järkevää kasvattaa, niiden täytyy muodostaa taimikon osia, jotka ovat selvästi rajautuvia, täystiheitä ja vähintään muutaman aarin kokoisia. Alikasvoskuuset ovat todennäköisesti elpymiskykyisiä, jos niiden viimeisimmät vuosikasvaimet ovat pituudeltaan vähintään 10 cm.

Verhopuusto suojaa hallalta

Halla on yleinen turvemalla ja se voi vaurioittaa kuusentaimia. Kuusen suojaksi voidaan antaa kasvaa verhopuustoa, jolla olisi hyvä olla vähintään 2–3 metrin pituusero kuusen taimiin. Verhopuusto poistetaan tai väljennetään voimakkaasti, kun kuusentaimien latvat ovat ylittäneet hallarajan. Verhopuuston kasvattaminen istutuskuusikossa tuo ylimääräisiä

kustannuksia. Lisäksi kuusenlatvat piiskaantuvat, jos verhopuustoa ei poisteta tai harvenneta riittävän ajoissa.

Kuusen luontainen uudistaminen

Kuusen luontainen uudistaminen onnistuu todennäköisimmin, jos maaperä on taimettumisherkkä. Kasvatusmetsän alle syntyneet kuusen pikkutaimet ovat osoitus maan taimettumiskyvystä. Kosteissa ja koivua sekapuuna kasvavissa korpijuotteissa sekä soistuneissa kangasmaan painanteissa lähtökohdat luontaiselle uudistamiselle ovat otollisimmillaan.

Kuusen siementuotanto vaihtelee voimakkaasti, ja hyviä siemenvuosia on harvoin. Erityisen hyviä siemenvuosia kuusella on noin 10–12 vuoden välein. Siemensato pienenee voimakkaasti, ja siementen itävyys heikkenee pohjoiseen päin mentäessä hyvinäkin siemenvuosina. Kaistalehakkuut ja mahdolliset valmistelevat väljennyshakkuut olisi kyettävä sen vuoksi ajoittamaan hyvään siemenvuoteen. Luonnonvarakeskus ennustaa vuosittain metsäpuiden siemensatoa, mikä merkittävästi auttaa ajoittamaan hakkuut oikein ja lisää onnistumisen todennäköisyyttä.

Kuusen luontaisen uudistamisen vaihtoehdot voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. olemassa olevan kuusialikasvoksen vapauttaminen
2. kuusikon uudistaminen hieskoivuvaiheen kautta
3. kuusikon uudistaminen kaistale- tai suojuspuuhakkuulla.

Luontaista uudistumista voi kasvatusvaiheen loppupuolella edistää väljennyshakkuulla. Sen jälkeen metsässä on 300–500 puuta hehtaarilla, ja puuston pohjapinta-ala on harvennusmallin alarajalla. Väljennettävässä puustossa tulee olla sekapuina merkittävästi koivuja ja mäntyjä. Luontaisen uudistusalan kuuset ovat terveitä, lahottomia, tuuhealatvaisia ja siemennyskykyisiä. Sekapuustona kasvavat lehtipuut ja männyt päästävät maanpintaan valoa, lisäksi lehtipuut antavat siihen emäksisempää kariketta, mikä parantaa maan taimettumiskykyä. Puhtaat kuusikot, etenkin vanhoina ja sammalpohjaisina, ovat hyvin varjoisia. Maaperä on viileä ja happaman kangashumuksen peitossa. Niissä oloissa tasainen taimettuminen on liki mahdotonta.

Kaistalehakkuussa

kuusen uudistaminen perustuu reunametsän siemennykseen. Kaistalehakkuu soveltuu parhaiten pienille uudistusaloille ja korpinotkoihin.

Uudistettava alue voi ulottua enintään 25 metrin päähän siementävästä reunametsästä. Uudistusala on soistuneita kankaita ja turvemaita lukuun ottamatta hyvä tehdä maata paljastava maanmuokkaus taimettumisen edistämiseksi, ellei alueella ole jo riittävästi hakkuussa säilyneitä taimia.

Kaistale tulee mieluiten avata itä-

länsisuuntaisesti, ja aloittaa uudistaminen pohjoisesta. Näin reunametsä varjostaa uudistusalaa, mikä vähentää heinittymistä ja tasoittaa uudistusalan pienilmastoa.

Kaistaleen reunaa voi väljentää.

Suojuspuuhakkuuseen varaudutaan jo viimeisessä harvennuksessa, joka tehdään väljennyshakkuuna. Kun taimettumisen merkit ovat selvästi nähtävissä, puusto hakataan suojuspuuasentoon. Suojuspuustoon jätetään 100–300 elinvoimaista puuta hehtaarille. Onnistuneen suojuspuuhakkuun jäljiltä merkittävä osa puustosta on koivuja tai mäntyjä. Mänty ja koivu kestävät tuulta kuusta paremmin ja aiheuttavat taimille vähemmän vaurioita, kun suojuspuusto aikanaan poistetaan.

Suojuspuualoja ei muokata, jottei vaurioiteta kuusen pinnallista juuristoa. Taimien annetaan varttua suojuspuuston alla, kunnes ne eivät ole enää vaarassa tukehtua rehevöityvään pintakasvillisuuteen. Kun taimet ovat 0,5–2 metrin pituisia, on aika poistaa ylispuut. Jos riittävää taimiainesta ei ole syntynyt jo väljennyshakkuun jälkeen, on perusteltua vaihtaa uudistusmenetelmäksi avohakkuu ja istutus.

Suojuspuusto estää varjostuksellaan runsaan heinittymisen ja vesoittumisen. Suojuspuusto tasaa lämpötilavaihtelua ja suojaa kuusentaimet sekä auringon paahteelta että hallalta. Kuusi on altis tuulituhoille. Tämä tulee ottaa huomioon väljennys- ja suojuspuuhakkuita suunniteltaessa.

Kuusen uudistaminen ankarassa ilmastossa (<700 d.d.)

Kuusi on suositeltavinta uudistaa istuttamalla. Kuusen luontainen uudistaminen on harvoin toistuvien hyvien siemenvuosien vuoksi epävarmaa ja hidasta, ja sitä vaikeuttaa paksu kangashumus. Maa muokataan kohoumia tuottavilla menetelmillä, joko mätästyksellä tai säätöaurauksella.

Olemassa olevat taimet ja taimiryhmät, kuten kuusialikasvos koivun tai männyn alla, käytetään hyväksi metsän uudistamisessa. Ilmaston kosteus ja kylmyys edellyttävät sekä männyn että kuusen viljelyssä maanmuokkausta, joka parantaa maan lämpö- ja kosteusoloja. Maanmuokkauksessa on kuitenkin vältettävä tarpeettoman voimakkaita

menetelmiä. Uudistamistuloksessa voidaan tyytyä jonkin verran pienempään taimimäärään ja suurempaan sekapuiden osuuteen kuin lämpöoloiltaan suotuisammilla seuduilla.

Hirvieläintuhojen huomiointi kuusen uudistamisessa

Hirvituhojen riskialueilla voi suosia kuusta sille sopivilla kasvupaikoilla. Karuilla tai kuivuudelle alttiilla kasvupaikoilla kuusen puuntuotos kärsii mäntyyn verrattuna. Paikoin pienet hirvieläimet voivat syödä myös pieniä kuusentaimia uudistusaloilla. Kuusimetsissä hirvet laiduntavat aiheuttamatta haittaa metsätaloudelle.

Uudistaminen rauduskoivulle



KUVA: © Jari Kurvinen

Rauduskoivu menestyy lehdoissa ja lehtomaisilla kankailla sekä tuoreilla moreenimailla, joilla vesitalous on kunnossa. Näillä kasvupaikoilla se kasvaa järeäksi tukkipuuksi. Rauduskoivu ei menesty tiiviillä, hienojakoisilla tai soistuneilla kivennäismailla eikä turvemailla. Korkealaatuisen koivutukin kasvattaminen onnistuu parhaiten sekapuuna kuusen kanssa.

Rauduskoivun kasvatuksesta

Rauduskoivu on valoa vaativa puu ja se kasvaa parhaiten lehdoissa ja lehtomaisilla kankailla

sekä tuoreilla moreenimailla, joilla vesitalous on kunnossa. Näillä kasvupaikoilla se kehittyy parhaiten järeäksi tukkipuuksi. Korkealaatuisen koivutukin kasvattaminen onnistuu parhaiten sekapuuna kuusikossa.

Kuusi-koivusekametsässä koivut eivät ole yhtä oksaisia kuin puhtaassa koivikossa. Myös koivun puuaineen laadun kannalta kasvatus sekapuuna on hyödyllistä, sillä ruskotäpläkärpäsien aiheuttamat vioitukset ovat kuusi-koivusekametsissä yleensä vähäisempiä kuin puhtaissa koivikoissa. Rauduskoivusta saa parhaat puunmyyntitulot kasvattamalla hyvälaatuista, pienioksaista tai oksatonta, tukkipuuta. Erityisen arvokkaita ovat järeät ja huippulaatuiset tyvitukit.

Rauduskoivun uudistamismenetelmät Etelä-Suomessa.

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Rauduskoivu, istutus	Rauduskoivu, kylvö	Rauduskoivu, siemenpuu
Lehtomainen kangas tai sitä viljavampi	Hieno			
	Keskikarkea	K/P		
	Karkea	P		
Tuore kangas	Hieno			
	Keskikarkea	K/P	p ¹	p ¹
	Karkea			

HUOM! Muokattu alkuperäisestä. siirretty sarakkeet ja rivit toisinpäin ja lisätty maalaji-sarake.

Rauduskoivun uudistamismenetelmät Etelä-Suomessa. Selite: vihreä(++) = suositellaan, keltainen(+) = suositellaan varauksin, P = maanpintaa paljastava maanmuokkaus, K = kohoumia muodostava maanmuokkaus, *= epäonnistumisen riskit ovat suuremmat kuin istutuksessa

Lehtomainen kangas tai sitä viljavampi- yhteinen otsikko sarakkeille 2-4.

Tuore kangas: yhteinen otsikko sarakkeille 5-7.

Saako värejä soluihin?

Vihreä=suosittelaa

Ei väriä= suositellaan varauksin

P = maanpintaa paljastava maanmuokkaus

K = kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹Epäonnistumisen riskit ovat suuremmat kuin istutuksessa.

Rauduskoivun istutus

Rauduskoivu uudistetaan yleensä istuttamalla. Rauduskoivun jalostus on kotimaisista puulajeista pisimmällä. Sen parhaiden jalostettujen siemenviljelysalkuperien puuntuotos on noin kolmanneksen suurempi ja tekninen laatu merkittävästi parempi kuin luontaisilla koivuilla.

Uudistusalan raivaus on syytä tehdä huolellisesti niin, ettei sinne jää koivutaimia varjostavaa alikasvospuustoa. Maa muokataan laikkumätästyksellä tai laikutuksella lehtoja lukuun ottamatta. Suositeltava istutustiheys on 1 600 tainta hehtaarille.

Koivu istutetaan keväällä kotimaisista puulajeista ensimmäisenä, mahdollisuuksien mukaan ennen kuin ne ehtivät ison lehden vaiheeseen. Taimet tarvitsevat runsaasti kosteutta, ja juurten kasvulle lämmin maaperä on otollisin. Muokatun maan on sen vuoksi syytä antaa lämmetä keväällä sen verran, että istutushetkellä routaa ei ole ainakaan maan pintaosissa. Taimitarhoilta voi saada myös erityisesti keskikesän istutusta varten tuotettuja koivuntaimia. Juhannuksesta heinäkuun puoliväliin tehdyistä koivun istutuksista on saatu hyviä tuloksia. Täyden lehden aikaan tehtävä kesäistutus vaatii erityisen huolellista taimihuoltoa ja runsasta kastelua. Syysistutukset eivät koivulle sovellu.

Myyrätuhoille alttiilla alueilla uudistushakkuu ja sitä välittömästi seuraava viljely pyritään ajoittamaan myyrähuipun jälkeiseen vuoteen tai tuhot estetään riittäväillä taimisuojoilla. Hirvien talvilaidunalueilla koivun istutusta ei suositella suuren tuhoriskin vuoksi.

Rauduskoivun kylvö

Koivun kylvö on istutusta edullisempi, mutta epävarmempi tapa uudistaa rauduskoivua viljellen. Se sopii kohteille, joilla on pienehkö hirvituhon riski. Tiheä kylvötaimikko kestää hirvien laidunnusta paremmin kuin harva istutustaimikko. Kylvö onnistuu todennäköisimmin tuoreilla keskikarkeilla rinneilla, mutta se ei sovi lainkaan hienojakoisille maille, joilla pintarouste nostaa sirkkataimia maasta. Uudistusala muokataan kylvöä varten reilusti maanpintaa paljastavalla muokkausmenetelmällä, joko tiheällä äestyksellä tai laikutuksella. Koivun kylvö onnistuu parhaiten, jos se tehdään heti lumen sulamisen loppuvaiheessa vapun tienoilla tai myöhäissyksyllä juuri ennen lumen tuloa. Etuna luontaiseen uudistamiseen verrattuna on mahdollisuus käyttää jalostettua siementä.

Rauduskoivun luontainen uudistaminen

Rauduskoivu voidaan uudistaa myös luontaisesti keskikarkeilla rinneilla. Koivut tuottavat siementä käytännössä lähes joka vuosi. Usein siemensato on suuri, ja itäviä siemeniä on havupuihin verrattuna moninkertaisesti. Siemen varisee heinä-elokuun vaiheesta alkaen. Siemenet ovat kevyitä ja lentävät tuulen mukana pitkälle, mutta vain hyvin pieni osa niistä itää saati selviää sirkkataimivaiheen yli. Siemenpuiksi jätetään korkeintaan 10–20 hyvälaatuista rauduskoivua hehtaarille. Siemenpuita on edullisinta jättää erityisesti metsikön reunoille ja muihin sellaisiin maastonkohtiin, joista ne on aikanaan helppo korjata pois. Alle hehtaarin uudistusaloilla siemenpuita ei tarvita lainkaan, jos reunametsissä on siementäviä rauduskoivuja. Uudistumista haittaava puusto raivataan ja uudistusala muokataan kuten kylvökohteilla.

Hirvieläintuhojen huomiointi rauduskoivun uudistamisessa

Hirvitiheyden ollessa maltillinen tai alueen sijaitessa lähellä ihmisasutusta tai vilkkaita teitä rauduskoivun viljely ei ole niin riskialtista kuin korkeamman hirvikannan alueilla. Pienentääkseen hirvituhoriskiä voi rauduskoivun uudistusaloilla harkita kylvöä tai luontaista uudistamista, mikäli kasvupaikka on menetelmille soveltuva. Alkuvuosinaan tiheässä kasvava taimikko kestää hirvivahinkoja istutustaimikkoa paremmin.

Runsaiden hirvieläinkantojen alueilla rauduskoivun istutusta suositetaan vältettävän suuren tuhoriskin vuoksi. Estokeinoina voi mahdollisuuksien mukaan käyttää aitausta tai syönninestoainetta.

Uudistaminen hieskoivulle



Vasemmalla hieskoivun lehti - oikealla vertailun vuoksi rauduskoivun. Kuva: © Erkki Oksanen.

Hieskoivu sietää märkiä ja vähähappisia olosuhteita ja menestyy siksi myös soistuneilla kivennäismailla ja turvemailla. Hieskoivun kasvatukseen sopivat mustikkaturvekankaat ja sitä viljavammat turvemaiden kasvupaikat. Hieskoivu menestyy myös paksuturpeisilla puolukka- ja mustikkaturvekankailla, jos niiden ravinnetaloudesta huolehditaan.

Hieskoivun kasvatuksesta

Hieskoivu menestyy hyvin soistuneilla kivennäismailla ja turvemailla. Sen kasvu hidastuu varsin nuorella iällä. Hieskoivun järeytyminen tukkipuuksi on selvästi rauduskoivua hitaampaa eikä järeytymistä edesauta kasvutilan lisääminen kuten rauduskoivulla. Hieskoivun kasvatuksessa joudutaan tavallisesti tyytymään pääosin kuitupuun tuotantoon puulajin hitaamman kasvun ja laatuviikojen takia, joita ovat mutkaisuus, haaraisuus sekä

paksut ja lahot oksat. Kangasmailla hieskoivusta saatava taloudellinen tuotto on rauduskoivua pienempi.

Hieskoivun kasvatukseen sopivat mustikkaturvekankaat ja sitä viljavammat turvemaiden kasvupaikat, mutta sen taloudellinen tuotto on vähäisempi kuin kuusella. Hieskoivun kasvatukseen sopivat myös runsastyyppiset puolukkaturvekankaat, jotka ovat peräisin nevoista tai nevaisista rämeistä jos niiden ravinnetalous on tasapainossa, mutta sen taloudellinen tuotto on pienempi kuin havupuilla. Kivennäismailla hieskoivua on taloudellisesti perusteltua kasvattaa vain soistuneissa kohdissa. Havupuuston täydentäjänä hieskoivu lisää luonnon monimuotoisuutta.

Hieskoivun luontainen uudistaminen

Hieskoivu uudistuu hyvin herkästi useimmille kasvupaikoille sekä siemenistä että kantovesoista. Heikon taloudellisen tuoton takia hieskoivua ei yleensä aktiivisesti uudisteta. Kasvupaikoilla, jotka ovat työläitä tai kalliita uudistaa muille puulajeille, siemensyntyinen hieskoivu on varteenotettava vaihtoehto. Hieskoivun alle syntyy usein kuusialikasvosta, jolle voidaan tehdä kasvutilaa lehtipuuverhopyönteiden harvennuksilla.

Vesasyntyisten koivujen tekninen laatu on heikko. Ne ovat yleensä lahoja, ja alkuvuosien voimakkaan kasvuvaiheen jälkeen vesojen kasvu taantuu nopeasti. Hieskoivulle tyypillisiä laatuviikoja ovat mutkaisuus, haaraisuus ja paksut sekä lahot oksat. Myös siemensyntyisen hieskoivun kasvu hidastuu varsin nuorella iällä, ja siitä saadaan selvästi rauduskoivua vähemmän tukkipuuta. Kasvatuksessa joudutaan tavallisesti tyytymään pääosin kuitupuuhun myös laatuviikojen vuoksi. Viljavilla turvemaiden hieskoivikon kasvatus lyhyellä kiertoajalla kuitu- ja energiapuuksi voi olla kilpailukykyinen vaihtoehto, koska sen voi uudistaa siellä luontaisesti ja se kasvaa nuorella iällä nopeasti.

Hirvieläintuhojen huomiointi hieskoivun uudistamisessa

Hirvi suosii ravinnossaan rauduskoivua mieluummin kuin hieskoivua^[19], kuitenkin myös hieskoivu kelpaa ravinnoksi. Hieskoivu uudistetaan yleensä luontaisesti ja joskus käytetään myös kylvää, jolloin alkuvuosinaan tiheässä kasvava taimikko kestää hirvivahinkoja paremmin.

Maiseman huomioiminen puulajin valinnassa

Puulajin valinnassa on hyvä ottaa huomioon maisemalliset tekijät.

Lehtipuita reunavyöhykkeille

Pihapiirien, peltojen ja muiden kulttuuriympäristöjen reunavyöhykkeissä ja rantametsissä on suositeltavaa käyttää lehtipuita metsänuudistamisessa ainakin näkyvimällä osalla.

Eri puulajien sekaistutus koko uudistettavalle alalle mahdollistaa monipuolisen metsikkörakenteen syntymisen, kun metsänomistaja painottaa maisemanhoitoa.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma metsänuudistamisessa

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen voidaan ottaa huomioon uudistamisessa puulajivalikoimaa eli sekapuustoisuutta lisäämällä. Eritoten lehtipuiden määrän lisääminen vähentää esimerkiksi sieni- ja hyönteistuhoriskejä. Kuusen yksipuolinen viljely lisää tuhoriskejä varsinkin Etelä-Suomen karkeilla kasvupaikoilla ja muilla kuivuutta huonosti sietävillä kasvupaikoilla, joita voivat olla mm. savipohjaiset maat ja turvekankaat.

Ilmastonmuutos lisää kuivuustuhojen riskiä. Kuusi pintajuurisena kärsii eniten kuivuudesta, joten kuusen kasvattamista vältetään esimerkiksi karkeilla maalajeilla. Istuttaminen hyvään muokkausjälkeen riittävän syvälle parantaa taimien selviämistä kuivuusstressistä ja suojaa tukkimiehentäin tuhoilta.

Metsänviljelyssä tulee varmistaa siementen ja taimien ilmasto- ja kasvupaikkavaatimukset. Jalostetun viljelymateriaalin käyttö on suositeltavaa aina kun sitä on saatavilla. Oikea alkuperä turvaa onnistuneen viljelytuloksen.

Turvemailla ilmaston lämpeneminen vähentää todennäköisesti kunnostusojituksen tarvetta. Ilmaston lämpeneminen kiihdyttää turpeen hajoamista ja kuivuuskausien yleistyminen voi lisätä vaikeasti sammutettavien ja paljon hiiltä vapauttavien turvepalojen riskiä. Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen ja turpeen hajoamisen kiihtymisen riskinä on myös, että ojitetun suon vesistökuormitus kasvaa ravinne- ja humuskuormituksen ja kiintoainekuormituksen osalta.

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta on tärkeää, että ojia kunnostetaan vain, kun se on puuston hyvän kasvun takaamiseksi välttämätöntä. Tarpeettoman syviä ojia on vältettävä ja huolehdittava suositusten mukaisesta vesiensuojelusta.

Siemenen alkuperällä iso merkitys

Oikea alkuperä turvaa onnistuneen viljelytuloksen. Etelästä liian kauas pohjoiseen siirrettyjen puiden kasvu jatkuu myöhempään kuin paikallisten puiden, jolloin talveentumattomat solukot vioittuvat pakkauskauden alettua ja puut altistuvat erilaisille tuhoille. Pitkät siirrot erilaisiin ilmasto-olosuhteisiin ovat puiden terveyden kannalta haitallisia.

Metsänviljelymateriaalin laatu

Metsänjalostuksen avulla voidaan nopeuttaa metsäpuiden sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin ja varmistaa metsien tuotoskyvyn säilyminen tulevaisuudessa. Jalostuksessa eri alkuperiä testataan erilaisissa ympäristöissä. Metsänviljelyaineiston tuotantoon valitaan tulevaisuuden ilmastoon mahdollisimman hyvin sopeutuvia, geneettisesti stabiileja ja viljelyvarmoja yksilöitä.

Siemenviljelyksillä tuotetut jalostetut siemenet ja niistä kasvatetut taimet kasvavat tutkimusten perusteella metsikkösiemenalkuperiä paremmin. Käyttämällä jalostettua siementä tai taimia voidaan saada 15–20 prosentin kasvunlisäys verrattuna metsiköstä kerättyihin siemeniin. [\[20\]](#) Lisäksi jalostuksella voidaan vaikuttaa myönteisesti puun laatuun ja terveyteen. Jalostettu siemen sisältää luonnonmetsistä valittujen parhaiden puiden monipuolisen perimän. [\[21\]](#)[\[22\]](#)[\[23\]](#)

Keinoja metsätalouden sopeutumiseksi ilmastonmuutokseen

Tarkastelu on tehty tilatasolla sekä metsänomistajien että metsäammattilaisten näkökulmasta: metsänuudistaminen (luontainen tai viljely) ja alikasvoksen hyödyntäminen.

- Valitaan kasvatettava puulaji/kasvatettavat puulajit kasvupaikan ja maalajin mukaan (esim. kuivuusriskiin varautuminen).
- Hyödynnetään mahdollisuudet kasvattaa myös mm. jaloja lehtipuita, haapaa, tervaleppää ja lehtikuusta.
- Vältetään kuusen kasvatusta liian karuilla kasvupaikoilla.
- Käytetään jalostettua siemen- ja taimimateriaalia metsänviljelyssä.
- Käytetään viljelyssä kullakin maantieteellisellä alueella parhaiten menestyviä kotimaisia siemen- ja taimialkuperiä.
- Toimenpiteiden ajoituksessa hyödynnetään pitkän ajan sääennusteita, esim. kylvön ja istutuksen ajoitus.
- Käytetään hyväksi siemensatoennusteet luontaisessa uudistamisessa.
- Hyödynnetään luontainen taimiaines sekapuustoisuuden aikaansaamiseksi.

Haavan uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Erkki Oksanen.

Haavan parhaita kasvupaikkoja ovat lehtomaiset ja sitä ravinteikkaammat multavat rinteet. Haavikko uudistuu lähes aina luontaisesti juurivesoista, jotka haavalle parhaiten soveltuvilla kasvupaikoilla muodostavat kasvatuskelpoisen taimikon. Haapaa on hyvä suosia myös sekapuuna, koska järeät haavat ovat luonnonhoidollisesti erityisen arvokkaita.

Hybridihaapa

Hybridihaapa on metsähaavan ja pohjoisamerikkalaisen haavan risteytys. Se on vaihtoehtona uudistettaessa parhaiden kasvupaikkojen metsiköitä ja metsitettäessä haavalle sopivia peltoja. Hybridihaapa tuottaa melkein kaksi kertaa enemmän puuta kuin tavallinen. Hybridihaavikko perustetaan istuttamalla.

Hybridihaavan istutustiheys on 1 200–2 000 tainta hehtaarilla. Istutustiheyden alarajoja sovelletaan kuitupuun ja ylärajoja tukkipuun kasvatuksessa. Haavikkoa ei harvenneta kuitupuun kasvatuksessa, vaan koko puusto hakataan kerralla jo 15–25 -vuotiaana. Uudistushakkuun jälkeen juurivesoista muodostuu uusi kasvatettava puusto. Hybridihaavan kasvatuksessa tavoitellaan metsikön perustamisen jälkeen kahta peräkkäistä vesoista syntyvää puusukupolvea.

Vesasyntyinen haavikko

Vesasyntyisen haapataimikon annetaan kasvaa muutaman vuoden ajan harventamatta, jotta parhaiten kasvavat yksilöt erottuvat joukosta. Vesataimia on yleensä paljon, joten niitä ei tarvitse suojata tuhoeläimiä vastaan.

Kun tuhoriskit ovat pienentyneet ja parhaiten kasvavat yksilöt erottuvat selvästi, vesataimikko harvennetaan yhdessä tai kahdessa vaiheessa tiheyteen 1 200–1 600 tainta hehtaarilla. Kun kasvatetaan kuitupuuta, puustoa ei tämän jälkeen enää harvenneta.

Jos tavoitteena on kasvattaa laatutukkia, tulee vesataimikko harventaa tiheyteen 1 800–2 000 tainta hehtaarilla. Tukkipuun kasvatuksessa metsikkö harvennetaan 1–3 kertaa harvennusten voimakkuudesta riippuen.

Vesasyntyisten haapojen riski saada laho juuriston kautta on suuri karuilla kasvupaikoilla ja emopuiden vanhetessa.

Haavan uhkana hirvieläimet ja myyrät

Hirvieläimet syövät mielellään nuoria haavantaimia, joten uudistaessa haapaa tämä on otettava huomioon esimerkiksi taimisuojauksen avulla tai syönninestoaineella. Hirvi myös kaluaa nuoria haavanrunkoja. Myyrät ovat riski haavantaimille. Myyrätuhojen torjunnassa saavutetaan paras tulos, kun yhdistetään maanmuokkaus, heinäntorjunta ja taimisuojien käyttö.

Lehtikuusen uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Erkki Oksanen.

Siperianlehtikuusi menestyy koko maassa tunturialuetta lukuun ottamatta. Siperianlehtikuusen viljely soveltuu parhaiten runsasravinteisille kasvupaikoille, joiden vesitalous on kunnossa. Loivat rinnemaat ovat parhaita lehtikuusen kasvupaikkoja. Lehtikuusi ei menesty savi- eikä turvemaidella eikä se sovi käytettäväksi juurikäävän vaivaamilla aloilla.

Lehtikuusi tavallisen kuusen vaihtoehtona

Lehtikuusi tuottaa puuta parhailla kasvupaikoilla saman verran kuin istutuskuusikot tai jopa

enemmän.

Lehtikuusen istutus

Suosittelava istutustiheys on 1 300 tainta hehtaarille. Istutus tehdään keväällä ennen neulasten puhkeamista. Lehtikuusi vaatii runsaasti valoa, ja siksi sitä kasvatetaan väljemmässä kuin mäntyä tai kuusta.

Lehtikuusikon hoito

Harvennuksilla huolehditaan latvuston elinvoimaisuudesta. Puiden hyvän laadun kehittyminen edellyttää lisäksi pystykarsintaa. Ensiharvennus tehdään nopeakasvuisimmissa lehtikuusikoissa noin 20 vuoden iässä, jolloin metsikköön jätetään 600–1 000 puuta hehtaarille. Puiden varttuessa 400–700 puuta hehtaarilla on sopiva kasvatustiheys.

Uudistamisvaiheessa lehtikuusia on 200–300 puuta hehtaarilla. Lehtikuusikko on järeytensä perusteella uudistettavissa Etelä-Suomessa 60–80-vuotiaana. Lehtikuusi jatkaa viljavilla kasvupaikoilla järeytymistään ja arvokasvuaan pitempään kuin mänty ja kuusi. Kiertoaikaa voidaan jatkaa jopa 120–150 vuoteen, jolloin lehtikuusia on enää 100–150 puuta hehtaarilla.

Tervalepän uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Kaj Lindh.

Tervaleppää suositellaan kasvatettavaksi varsinkin rantametsissä, joiden kosteilla ja runsasravinteisilla tulvamailla se menestyy hyvin ja uudistuu luontaisesti siemenistä tai juuri- ja kantovesoista. Sopivin tervalepän istutusalue on kostea, multava lehtomaa. Tervaleppä menestyy myös viljavalla turvemaalla.

Tervalepän istutus

Suosittelava istutustiheys on 1 600–2 000 tainta hehtaarille.

Tervalepikon hoito

Tervalepikköä ei tarvitse käsitellä ennen 10 metrin valtapituutta, jos taimikon tiheys on alle 2 500 kappaletta hehtaarilla. Ensiharvennus voi olla melko voimakas, jopa puolet runkoluvusta. Myöhemmät harvennukset ovat ensiharvennusta lievempiä vesioksien

muodostumisriskin vuoksi. Vesioksia syntyy puun runkoon levossa olevista silmuista valon vaikutuksesta. Latvuksen pituuden tulisi olla jatkuvasti noin puolet puun koko pituudesta. Tervalepikössä uudistushakkuu tehdään noin 70 vuoden iässä.

Tammen uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Erkki Oksanen.

Tammen kasvatukseen taloudellisesti soveltuvia kasvupaikkoja on maan eteläisimmässä osassa melko runsaasti. Tammi uudistuu ja kasvaa myös karuilla kasvupaikoilla, mutta näillä se kasvaa hitaasti eikä tuota arvopuuta. Tammen hyvä kasvu ja puun laatu edellyttävät ravinteikasta ja vähintään metrin syvystä maakerrosta.

Kasvupaikkaan kiinnitettävä huomiota

Lehtojen lisäksi lehtomaiset kankaat soveltuvat tammen kasvatukselle. Multaiset hienojakoiset moreenit ja savet ovat tammelle parhaita maapohjia. Tammi menestyy myös tiiviillä savimaalla. Kosteat maat ja turvemaat eivät sovellu tammelle. Tammi on hallanarka puulaji, joten sitä ei tule istuttaa alaville maille. Tammi tulisi nuorena kasvattaa tiheässä, jotta se muodostaisi suoria runkoja. Valopuuna taimien latvat eivät kuitenkaan saisi varjostua.

Tammen istutus

Edullisimmin riittävä kasvatustiheys saadaan istuttamalla tammet noin kymmenen metrin välein taimiryhmiin. Kuhunkin ryhmään istutetaan 5–6 tammen tainta, yhteensä noin 500–600 tainta hehtaarille. Tammea voi viljellä myös istuttamalla tammirivien väliin muutama rivi toista puulajia. Rauduskoivu, tervaleppä ja kuusi ovat sekapuuksi hyviä vaihtoehtoja, jotka antavat aikanaan harvennustuloja. Taimikkoa hoidetaan toistuvien harvennuksin.

Tammen kasvatusta

Tammen runko-osa pidetään varjossa ja latvukset valossa, jotta vesioksia muodostuisi vähemmän. Oksattoman tyvitukin saanto edellyttää nuorten puiden alaoksien leikkaamista sekä myöhemmin puiden pystykarsintaa.

Harvennukset ovat lieviä ja toistuvat usein. Puiden elävän oksiston osuus ei saa supistua alle puoleen puun pituudesta. Tammimetsikön hoidossa on tärkeää valita riittävän ajoissa 50–100 laadukkainta tammea hehtaaria kohti. Metsänhoitotoimet harvennushakkuineen tehdään niiden hyväksi. Raivaamatta jätetään kaikki puut ja pensaat, jotka eivät uhkaa parhaiden tammien latvusten kasvua. Järeän tammipuun tuottaminen vaatii noin sata vuotta, mutta jo 50-vuotiaista hoidetuista tammimetsiköistä voidaan saada hyvälaatuista tukkipuuta.

Saarnen uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Kaj Lindh.

Saarni menestyy vain Etelä-Suomen parhaissa, kalkkipitoisissa lehdöissä. Se suosii kosteita kasvupaikkoja, joissa on liikkuvaa pohjavettä juurten ulottuvilla. Kasvatuspaikan valinnassa on otettava huomioon saarnen hallanarkuus. Saarnea ei tarvitse laadukkaan tukkipuun tuottamiseksi kasvattaa yhtä tiheässä kuin tammea, jalavia tai lehmusta.

Saarnen istutus

Saarni sietää nuorena varjoa ja sen voi hyvin istuttaa leppä- tai koivuverhopuuston alle.

Istutustiheys on 500–700 tainta hehtaarille edellyttäen, että muut puulajit täydentävät taimikkoa tavoiteltavaan kasvatustiheyteen. Avoimelle alueelle istutetaan hehtaarille 400–700 saarnea ja lisäksi tervaleppää. Taimikon tiheydeksi riittää 2 500–3 000 tainta hehtaarille. Parhaat lepät ja saarnet kasvatetaan tukkipuiksi.

Saarnen kasvatus

Varttuneena saarni tarvitsee paljon valoa ja elävän latvuksen osuus rungon pituudesta ei saisi laskea alle puoleen. Latvuksen supistuessa saarni muodostaa tummaa ydinpuuta, joka laskee puun arvoa. Saarni ei herkästi haaroitu ja saarnimetsikköä voidaan harventaa voimakkaasti. Noin kymmenen metrin valtapituudessa merkataan valiopuut, joita suositaan harvennuksissa. Kasvatuksen loppuvaiheessa on jäljellä 150–200 puuta hehtaarilla. Saarni lienee hakkuukypsä 60–80 vuoden ikäisenä. Saarnea voi vioittaa saarnensurma, joka on lyhyessä ajassa levinnyt suurimpaan osaan Euroopan saarnimetsistä ja sitä on tavattu myös Suomessa. Saarnensurma muodostaa tällä hetkellä merkittävän riskin saarnen kasvatukselle.

Jalavan uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Kaj Lindh.

Jalavat viihtyvät tuoreella, multavalla, kalkkipitoisella lehtomaalla, joka pysyy kosteana liikkuvan pohjaveden vuoksi. Sekä vuori- että kynäjalava on luokiteltu vaarantuneiksi lajeiksi ja niiden luontaiset esiintymät on rauhoitettu. Vuorijalava kasvaa lehtoniityillä ja -rotkoissa sekä rehevillä kallionalustoilla. Kynäjalavaa tavataan vesistöjen läheisyydessä.

Jalavan istutus

Jalavien laadun kehitys hyöttyy puiden välisestä kilpailusta taimivaiheessa. Taimia tulisi istuttaa vähintään

2 000 kappaletta hehtaaria kohden. Jalava sietää jonkin verran varjoa, ja rauduskoivua voidaan istuttaa sekapuiksi. Koska jalava on herkästi haaroittuva puulaji, sitä tulisi kasvattaa nuoruusvaiheessa tiheänä.

Tautiriski

Jalavilla esiintyy Euroopassa tuhoisaa hollanninjalavatautia. Tautia levittäviä kuoriaisia ei ole

ainakaan toistaiseksi tavattu Suomessa, mutta mahdollinen ilmaston lämpeneminen saattaa levittää niitä myös Suomeen.

Metsälehmuksen uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Kaj Lindh.

Metsälehmus tuottaa laatupuuta vain parhaissa lehdoissa ja viljavilla, myös savea sisältävillä peltomailla. Se ei menesty tiiviillä savimailla. Järeät lehmukset sietävät valomäärää voimakkaasti lisääviä uudistushakkuita. Lehmus lisääntyy pääasiassa vesoista, ja sitä voi myös istuttaa. Lehmus on hyvin varjoa sietävä puulaji. Sillä on samat kasvupaikkavaatimukset kuin tammella, ja sitä voisi kasvattaa runkoja varjostavana sekapuuna tammimetsässä.

Metsälehmuksen kasvatus

Nuorta metsikköä on kasvatettava tiheässä, kun tavoitteena on tuottaa hyvälaatuista tukkipuuta. Edullisimmin riittävä kasvatustiheys saadaan istuttamalla lehmukset noin kymmenen metrin välein taimiryhmiin. Kuhunkin ryhmään istutetaan 5–6 lehmuksen tainta, yhteensä noin 500–600 tainta hehtaarille.

Nuorta metsikköä on kasvatettava tiheässä, kun tavoitteena on tuottaa hyvälaatuista tukkipuuta. Tiheydessä voidaan noudattaa samaa suositusta kuin tammella. Myöhemmät

harvennukset ovat lieviä, mutta usein toistuvia, sillä lehmuksella on taipumus tehdä vesioksia. Uudistaminen on sopivaa 80–90 vuoden ikäisenä.

Vaahteran uudistaminen ja kasvatus



Kuva: © Kaj Lindh.

Vaahtera tarvitsee hyvin kasvaakseen runsasravinteisen, tasaisen kostean, hienojakoisen maan. Se uudistuu helposti muun puuston alla tiheässäkin metsässä. Vaahteran kantovesoja ei pidä kasvattaa niiden lahoalttiuden vuoksi. Vaahterametsien kasvatukseen ei ole taloudellisia perusteita.

Sanasto

Istutus



Istuttaen saadaan nopeasti kasvuun uusi puusto. Kuva: © Sami Karppinen.

Metsänviljelyn toimenpide. Istutuksessa käytetään lähes yksinomaan paakkutaimia. Paakkutaimi on helppo istuttaa ja se lähtee nopeasti kasvuun. Kuusen ja koivun paakkutaimia voidaan istuttaa lähes koko kasvukauden ajan.

Metsänviljelyn onnistumisen edellytyksenä on käyttää kasvupaikalle sopivaa puulajia sekä alueelle sopivaa puu- ja taimimateriaalia. Lisäksi istutustiheys, istutuspaikan valinta ja taimien oikein tehty varastointi ovat onnistuneen istutuksen perusta.

Kaistalehakkuu

Kaistalehakkuu on uudistushakkuutapa, jossa metsä hakataan aukeaksi kaistaleittain. Menetelmä sopii luontaisesti hyvin taimettuville kohteille, joilla reunametsä siementää paljaaksi hakatun alueen.

Menetelmä soveltuu kosteiden korpinotkelmien uudistamiseen kuuselle ja lajittuneiden kangasmaiden uudistamiseen männylle. Uusi puusukupolvi syntyy siementävästä reunametsästä. Riittävän siementämisen varmistamiseksi suositellaan kaistaleen leveydeksi enintään 50 metriä, kun siementävää puustoa on kaistaleen molemmin puolin. Kun kaistaleen toisella puolella on taimikko, suositeltava leveys on enintään 25 metriä. Hakkuu on hyvä ajoittaa runsaan siemensadon edelle.

Kylvö



Siemenet itävät tasaisesti ja kylvö onnistuu hyvin, jos äestysjälkeen jää hieman humusta. Kuva: © Erkki Oksanen.

Metsänviljelyn toimenpide. Kylvöä käytetään männyn ja rauduskoivun viljelyssä.

Kylvön onnistumisen edellytyksenä on uudistamista haittaavan puuston raivaaminen, hyvä maanmuokkaus ja maaperän riittävä kosteus. Kylvö on kustannustehokkainta tehdä maanmuokkauksen yhteydessä, jolloin siemenet leviävät tuoreeseen muokkausjälkeen. Kylvö tehdään yleensä koneellisesti metsä-äkeeseen liitetyn kylvölaitteen avulla.

Kääntömätästys



Turvemaiden kääntömätästyksessä turve käännetään takaisin samaan kuoppaan, josta maa on otettu. Kuvassa kuusen istutusta kääntömättäisiin. Maanpinnan tasossa ne ovat toisaalta alttiina hallatuhoille. Kuva: © Markku Saarinen.

Kääntömätästyksessä maa käännetään ylösalaisin samaan kohtaan, mistä se on otettu. Pohjalle jää yksinkertainen humuskerros. Maata ei saisi liioin vyöryä muokkauspisteen ulkopuolelle. Kivennäismailla maata voi myös ottaa humuskerroksen alta ja pudottaa sen samaan kohtaan humuksen päälle. Mättään tavoitekoko on noin 50 cm x 60 cm.

Kääntömätästys sopii keskikarkeille kivennäismaille ja turvemaille. Se tuottaa laakeita ja hieman kuopan reunan yläpuolelle yltäviä kivennäismaa- tai turvepintoja. Vesitalouden on oltava kunnossa kohteilla, joissa käytetään kääntömätästystä.

Laikkumätästys



Laikkumätästys ojitetulla turvemaalla. Kuva: © Risto Ranta.

Mätäs tehdään laikusta saatavasta maasta kääntämällä pintamaata niin, että mättään alle jää kaksinkertainen humuskerros ja sen päälle tulee 5–10 cm paksu kivennäismaakerros. Turvemailla mätäs tehdään vastaavasti kääntämällä turvetta raakahumuksen päälle. Mättään tavoitekokoo on noin 50 cm x 60 cm. Istutuksessa taimipaakun tulee ylettyä humukseen.

Laikkumätästys sopii keskikarkeille ja hienojakoisille kivennäismaille sekä ojitetuille turvemaille, joilla kuivatus on kunnossa. Jatkuvatoimisessa laikkumätästyksessä uudistusalan maanmuokkaus tapahtuu automaattisesti muokkauskoneen liikkeessa. Jatkuvatoiminen laikkumätästys on moninkertaisesti tuottavampaa verrattuna kaivinkoneella tehtyyn mätästykseen.

Laikutus



Laikutuksessa poistetaan ohut kerros pintahumusta ja paljastetaan taimettuva pinta luontaisille tai kylvetyille männyn siemenille. Kuva: © Markku Saarinen

Laikutus on maanpintaa paljastava maanmuokkausmenetelmä. Kylvöä tai luontaista uudistamista varten tehdyssä laikutuksessa muokkausjäljen pintaan tulisi jäädä itämistä edistävää humusta. Istutusta varten tehdyssä ei pintaan saisi jäädä humusta.

Kylvö- ja luontaisen uudistamisen kohteilla kivennäismaa paljastetaan laikuittain poistamalla pääosa humuskerroksesta maan pinnalta. Laikut ovat leveydeltään ja pituudeltaan 50–70 cm. Laikkuja tulee tehdä 4 000–5 000 kappaletta hehtaarille riittävän taimitiheyden saavuttamiseksi.

Istutuskohdeilla laikutus sopii maanmuokkausmenetelmänä samoille kohteille kuin äestys. Kaivinkoneella tehtävä laikutus sopii äestystä paremmin kivikoille, rinneille ja maaperältään vaihteleville kohteille. Menetelmä ei sovi turvemaille muokattaessa istutusta varten.

Istutusta varten tehtävässä laikutuksessa humus poistetaan kivennäismaan pintaa myöten, niin että puhdas humuksesta vapaa kivennäismaa paljastuu. Laikut ovat leveydeltään ja pituudeltaan 50–70 cm. Istutuskohda on keskellä laikkua. Laikkuja tehdään vähintään istutustiheyttä vastaava määrä.

Luontainen uudistaminen



Männyn siemenpuuhakkuu. © Kuva: Erkki Oksanen / Luke

Luontaisella uudistamisella tarkoitetaan metsän uudistamista käsittelyalueella olevien siemenpuiden tai suojuspuiden avulla tai hyödyntämällä siementävää reunametsää.

Luontainen uudistaminen tuottaa sille sopivilla kohteilla uuden metsän kustannustehokkaasti. Edellytyksenä on, että uudistusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä on riittävästi hyvälaatuisia siementäviä puita. Jo syntyneitä kehityskelpoista alikasvosta voidaan hyödyntää soveltuvissa kohteissa. Luontainen uudistaminen tuottaa vakiintuneen taimikon useimmiten viljelyä hitaammin, ja siihen liittyy enemmän epävarmuutta. Luontaisesti syntyvä metsä jää viljeltyä todennäköisemmin epätasaiseksi ja

aukkoiseksi. Luontainen uudistaminen sopii kuitenkin hyvin uudistettaessa ohutkunttaisia, lajittuneiden maalajien kuivahkoja ja sitä karumpia kankaita, joissa kasvaa hyvälaatuinen ja siemennyskykyinen männikkö.

Mätästys



Turvemaiden kääntömätästyksessä turve käännetään takaisin samaan kuoppaan, josta maa on otettu. Kuvassa kuusen istutusta kääntömättäisiin. Maanpinnan tasossa ne ovat toisaalta alttiina hallatuhoille. Kuva: © Markku Saarinen.

Mätästys on maanmuokkaustoimenpide. Mätästys voidaan toteuttaa kääntömätästyksenä, naveromätästyksenä, laikkumätästyksenä tai ojitusmätästyksenä.

Naveromätästys



Naveromätästystä käytetään usein ojitusmätästystä täydentävänä menetelmänä. Kuva: © Markku Saarinen.

Naveromätästys on sopiva muokkausmenetelmä hienojakoisilla ja veden vaivaamilla kivennäismailla ja viljavilla turvemailla, joilla turve on puu- ja saraturvetta.

Naveromätästykseen käytön edellytys on, että turvemailla peruskuivatus on kunnossa ja kivennäismailla on vain lievää kuivatustarvetta. Mätäs tehdään matalasta 30–50 cm syvästä naverosta saatavasta maasta. Mättäät tehdään laakeiksi, 10–20 cm korkeiksi ja 60–80 cm leveiksi.

Naveroiden tehtävänä on ohjata pintavesiä sekä tarjota maa-ainesta mättäiden tekemiseen. Tarkoituksena ei ole kuivattaa aluetta eikä laskea pohjaveden pintaa. Menetelmää käytetään usein täydentävänä maanmuokkausmenetelmänä esimerkiksi uudistusaloilla, joissa vain osa alueesta on veden vaivaamaa tai joissa tehdään samalla kunnostusojitus. Menetelmä sopii hyvin myös kivisille viljaville kivennäismaille, joilla laikkumätästys ei onnistu.

Pystykarsinta



Karsintaan sopivien puiden läpimitta on 7–13 cm. Myöhemmin tehtynä puusta ei saada tavoiteltua oksatonta pintalautaa. Kuva: © Erkki Oksanen.

Pystykarsinta on kuolleiden ja elävien oksien karsintaa kasvatettavista puista. Tavoitteena on lisätä arvokkaiden oksattomien tyvitukkien määrää hyvälaatuisissa metsiköissä ja parantaa metsikön taloudellista tuottoa.

Karsinnassa poistetaan oksat tyvitukin alueelta, jolloin oksakohtien umpeenkasvun jälkeen puuhun alkaa muodostua oksatonta puuainesta. Pystykarsintaa tehdään pääasiallisesti männiköissä ja rauduskoivikoissa. Parhaat lähtökohdat karsinnalle ovat Etelä- ja Väli-Suomen hyväkasvuisissa männiköissä, joissa hyvälaatuisia tyvitukkeja voidaan tuottaa

karsinnalla ja harvennuksilla suhteellisen lyhyellä kiertoajalla.

Sekaviljely

Sekametsän perustaminen kuusi-koivu-, mänty-kuusi- ja kuusi-koivu-mäntysekoituksesta. Sekametsässä kasvaa kahta tai useampaa puulajia. Puusto voi koostua pelkästään havu- tai lehtipuustosta tai niiden sekoituksesta. Sekametsässä metsikön pääpuulajin osuus on korkeintaan 75 prosenttia.

Siemenpuuhakkuu



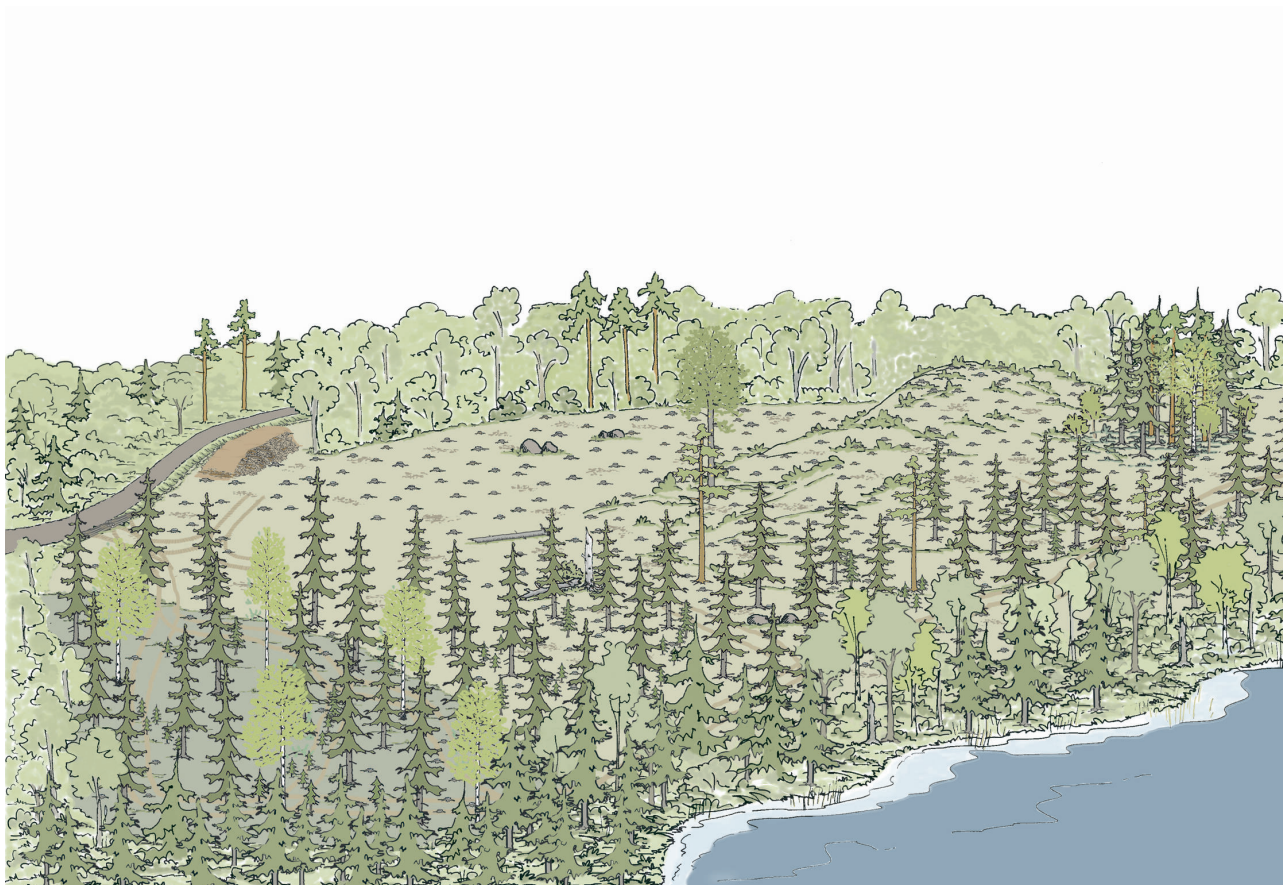
Ylispuita voi poistaa, kun taimikko on vakiintunut. Myöhästyneessä ylispuuhakkuussa taimia vaurioituu helposti. Kuva: © Jari Salonen.

Siemenpuuhakkuu on männyn ja rauduskoivun luontaiseen uudistamiseen tähtäävä uudistushakkuu. Männikössä siemenpuiksi jätetään 50–100 hyvälaatuista valtapuuta hehtaarille. Rauduskoivikon uudistamisessa riittää 10–20 siemenpuuta hehtaarille. Menetelmä toimii parhaiten, kun hakkuu tehdään ennen hyvää siemensatoa. Siemenpuut on suositeltavaa poistaa taimikon päältä heti, kun uudistusala on riittävästi taimettunut.

Männyn siemenpuuhakkuu (jatkuvan kasvatuksen hakkuu)

Jatkuvaan kasvatukseen tähdättäessä männikköön jätetään siemenpuuhakkuussa 50–150 hyvälaatuista valtapuuta hehtaarille. Ensimmäisessä siemenpuuhakkuussa jätettyjä suuria puita ei poisteta kerralla, vaan niitä harvennetaan seuraavissa hakkuissa. Harvennuksissa poistetaan myös huonolaatuiset ja vaurioituneet puut.

Suojuspuuhakkuu



Esimerkki tuoreen kankaan kuusikosta, jossa on tehty suojuspuu- ja avohakkuuta. Kuva: Juha Varhi, © Tapio.

Suojuspuuhakkuu on kuusen luontaisen uudistamisen hakkuu. Se tehdään kehityskelpoisen taimiaineksen suojaamiseksi ja täydentämiseksi. Suojuspuuhakkuussa suojuspuita jätetään 100–300 kappaletta hehtaarille, mahdollisuuksien mukaan myös mäntyjä ja koivuja.

Ennen suojuspuuhakkuuta voidaan tehdä väljennyshakkuu, jolla edistetään kuusen luontaista taimettumista ja vahvistetaan varttuneen puuston tuulenkestävyyttä. Suojuspuut on suositeltavaa poistaa taimikon päältä heti, kun uudistusala on riittävästi taimettunut. Suojuspuiden poisto on ylispuiden poistoa, ja siinä suojuspuut poistetaan yhdessä tai kahdessa vaiheessa varoen vahingoittamasta taimia sekä jättämästä taimia hakkuutähteiden alle.

Uudistaminen suojuspuuhakkuulla onnistuu todennäköisimmin silloin, kun hakattavan puuston alle on jo syntynyt runsas yhtenäinen kuusialikasvos ja suojuspuiksi jätettävistä puista mahdollisimman suuri osa on koivuja tai mäntyjä. Korvissa, soistuneilla kankailla ja ojitetuilla turvemailla taimettuminen on usein runsasta. Suojuspuuhakkuuta ei suositella

kohteella, jossa kuusentaimia ei ole runsaasti jo ennen hakkuuta eikä kohteille, jotka ovat alttiita tuulituhoille.

Säästöpuut



Haapa on monimuotoisuuden kannalta arvokas puulaji, jota on hyvä suosia säästöpuuna. Kuva: © Sakari Pönniö.

Säästöpuut ovat hakkuissa talousmetsään pysyvästi jätettäviä puita. Säästöpuiden annetaan kasvaa, kuolla ja lahota metsään. Säästöpuiden jättäminen talousmetsiin lisää vanhojen ja kookkaiden elävien puiden ja monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden puulajien määrää. Säästöpuista tulee ajan saatossa lahoppuuta, jota ei korjata pois metsästä.

Säästöpuista koostuvan puuryhmän tai ryhmien jättäminen ja monimuotoisuudelle arvokkaiden yksittäisten puiden säästäminen ovat luonnonhoidon toimenpiteitä, jotka ovat suositeltavia riippumatta siitä, käytetäänkö jaksollista vai jatkuvaa kasvatusta. Säästöpuut voivat myös pehmentää käsittelyn vaikutusta maisemaan.

Säästöpuiden erilaisia hyötyjä

- Monipuolistavat metsikön rakennetta

Muodostavat kaatuessaan tai kuollessaan lahoppuuta

- Lieventävät uudistushakkuun aiheuttamaa maiseman muutosta
- Kasvavat vanhoiksi ja järeiksi puiksi, mikäli ne säilyvät hengissä
- Toimivat osalle metsässä esiintyville lajeille ”pelastusrenkaina” metsän uudistamisvaiheen aikana
- Vanhat, kuolevat ja kuolleet puut aukolla ja taimikossa tarjoavat elinympäristöjä sukkession alkuvaiheen lajeille
- Kukkivat puut (esim. raita ja pihlaja) tarjoavat pölyttäjille ravintoa sekä kolopuut pesäkoloja
- Toimivat siemenpuina luontaiselle taimiaineekselle
- Mykorritsasienet säilyvät hakkuualalla

Uudistushakkuu



Hakkuualan rajauksessa on maisema huomioitu säilyttämällä näkymä järvelle puustoisena. Kuva: © Airi Matila.

Uudistushakkuissa korjataan nykyisen puusukupolven tuottamaan puuta ja valmistellaan uuden puusukupolven syntyä uudistamalla metsä joko luontaisesti tai viljellen.

Uudistushakkuulla tarkoitetaan puunkorjuuta, jossa käsittelyalue hakataan avoimeksi uuden puuston aikaansaamiseksi. Uudistusalalle voidaan jättää tarvittaessa säästö-, siemen- tai suojuspuita.

Verhopuuhakkuu

Verhopuuhakkuu on hallanaroille kasvupaikoille tarkoitettu uudistushakkuu, jossa tähdätään kuusen luontaiseen uudistamiseen. Metsikköön jäävän mänty- tai lehtiverhopuuston on tarkoitus suojella kuusentaimia hallalta.

Jos luontaisesti syntynyttä taimiainesta ei ole riittävästi, taimikkoa täydennetään kuusen istutuksella. Tavallisesti verhopuustoa harvennetaan, kun kuusen taimet ovat 1–2 metrin pituisia. Loppu verhopuusto poistetaan, kun taimikko on 3–4-metristä.

Viljely



Koneellista istutustyötä. Kuva: © Pentti Väisänen.

Viljely on metsän uudistamista joko kylvämällä tai istuttamalla.

Istutus on uudistamismenetelmistä kallein, mutta myös riskittömin ja nopein vaihtoehto. Viljavilla mailla istutus on varmin tapa. Siellä istutettu metsä tuottaa hyvin ja istutustaimet pääsevät varmimmin kasvuun niiden nopeamman alkukehityksen ansiosta. Karuilla mailla metsän kasvu on hitaampaa, ja istutuksen vaatimaa investointia on vaikeampi saada kannattavaksi.

Kylvö on istutusta edullisempi vaihtoehto uudistettaessa karkeita ja karuja maita männylle. Sopivilla kohteilla oikein käytettynä kylvöllä on myös muita etuja. Sillä voidaan saada aikaan huomattavan tiheä taimikko, jopa 4 000–5 000 tainta hehtaaria kohti, mikä tuottaa istutuspuustoa parempilaatuisen metsikön.

Väljennyshakkuu



Lehtipuut ja väljennyshakkuu antavat kuusivaltaiseen metsään valoa ja parantavat luontaisen taimettumisen edellytyksiä. Kuva: © Erkki Oksanen.

Väljennyshakkuu on varttuneen havupuuvaltaisen kasvatusmetsän tai uudistuskypsän metsän harvennus, joka tehdään ennen luontaiseen uudistumiseen tähtäävää hakkuuta.

Väljennyshakkuun tavoite on lisätä latvusten elinvoimaa ja parantaa luontaisen uudistamisen edellytyksiä. Samalla väljennyshakkuu edistää kasvatettavan puuston järeytymistä.

Väljennyshakkuuta voidaan käyttää kohteilla, jotka on suunniteltu uudistettavaksi myöhemmin luontaisesti männylle siemenpuuhakkuuna tai kuuselle suojuspuuhakkuuna. Se voi myös toimia siirtymähakkuuna jatkuvaan kasvatukseen. Hakkuumenetelmä sopii kohteille, joilla heinittyminen tai vesakoituminen ei uhkaa uudistumista.

Ylispuiden poisto



Ylispuut voi poistaa, kun taimikko on vakiintunut. Myöhästyneessä ylispuuhakkuussa taimia vaurioituu helposti. Kuva: © Jari Salonen.

Ylispuiden poisto (ylispuuhakkuu) on siemen- tai suojuspuiden poistoa taimettuneelta luontaisen uudistamisen alalta. Myös verhopuuston poisto kaksijaksoisesta metsiköstä on ylispuiden poistoa.

Siemen- ja suojuspuut tai itsestään taimettuneen metsikön ylispuut on suositeltavaa poistaa taimikon päältä heti, kun uudistusala on riittävästi taimettunut. Ylispuiden poistossa tuhoutuu lähes aina taimia. Vauriot ovat sitä suuremmat, mitä pidempään hakkuuta viivytetään. Taloudellisesti on kannattavinta poistaa ylispuut taimikon päältä yhdellä kerralla.

Äestys



Siemenet itävät tasaisesti ja kylvö onnistuu hyvin, jos äestysjälkeen jää hieman humusta. Kuva: © Erkki Oksanen.

Äestyksessä paljastetaan kevyesti kivennäismaata. Menetelmä sopii karkeille ja keskikarkeille maille eli vettä läpäiseville maille. Äestys ei sovi turvemaille.

Äestyksessä kylvöä tai luontaista uudistamista varten kivennäismaa paljastetaan, mutta muokkausjäljen pintaan tulisi jäädä itämistä edistävää humusta. Äesjälkeä tarvitaan 4 000–5 000 metriä hehtaarille, jotta syntyy riittävästi hyviä itämiskohtia.

Kirjallisuus

1. 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.
2. Luoranen, J., Saksa, T., Finér, L., Tamminen, P. 2007. Metsämaan muokkausopas. Gummerus Kirjapaino Oy. 75 s.
3. Grossnickle, S. C. 2018. Seedling establishment on a forest restoration site – An ecophysiological perspective. *Reforesta* 6: 110–139.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Laine, T., Luoranen, J. & Ilvesniemi, H. (toim.) 2019. Metsämaan muokkaus: kirjallisuuskatsaus maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen.
10. 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
11. Jandl, R. et al. 2017. Byrne How strongly can forest management influence soil carbon sequestration? *Geoderma*, 137 (2007), pp. 253-268.
12. 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).

13. 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.
14. Heiskanen, M., Bergström, I., Kosenius, A-K., Laakso, T., Lindholm, T., Mattsson, T., Mäkipää, R., Nieminen, M., Ojanen, P., Rankinen, K., Tolvanen, A., Viitala, E-J., & Peltoniemi, M. (2020). 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>
15. Ahtikoski, A., Ojansuu, R., Haapanen, M., Hynynen, J. & Kärkkäinen, K. 2012. Financial performance of using genetically improved regeneration material of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Finland. *New Forests* 3(3): 335–348.
16. Hyppönen, M. & Hyvönen, J. 2000. Ylispuustoisten mäntytaimikoiden syntyhistoria, rakenne ja alkukehitys Lapin yksityismetsissä. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2000: 589–602; Moilanen, M. & Saksa, T. (toim.) 1998. Alikasvokset metsänuudistamisessa – varjosta valoon. *Metsälehti Kustannus*.
17. Bergström, R. & Bergqvist, G. 1999. Large herbivore browsing on conifer seedlings related to seedling morphology. *Scandinavian journal of forest research* 14: 361–367.
18. Heikkilä, R. & Härkönen, S. 2007. Hirvivahingot ja hirvikanta. *Metsätieteen aikakauskirja* 2007(2): 122–126.
19. Danell, K. & Ericson, L. 1986. Foraging by moose on two species of birch when these occur in different proportions. *Holarctic Ecology* 9: 79–84.
20. Lundqvist, L. 2017. Tamm Review: Selection system reduces long-term volume growth in Fennoscandic uneven-aged Norway spruce forests. *Forest Ecology and Management*. Vol. 391.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112716310271>
21. Hynynen, J., Huuskonen, S., Kojola, S. (toim.) 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017 METSÄ 150 – Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-377-2>

Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E. & Muhonen, T. (toim.) 2012. Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metlan työraportteja 240. Metsäntutkimuslaitos.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.htm>

23. 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>