

Metsitys



Myyrät viihtyvät heinittyvillä metsitysalueilla. Taimisuojaat vähentävät myyrätuhoja lehtipuiden istutusaloilla. Kuva: © Pertti Harstela / Vastavalo.

Kuvaus

Metsityksessä perustetaan uusi metsä puuttomalle, muussa kuin metsätalouden käytössä olleelle alueelle. Alueen tulee soveltua metsänkasvatukseen. Tällaisia ovat esimerkiksi turve- ja maataloustuotannosta vapautuneet alueet sekä muut joutoalueet, joissa metsänkasvatus onnistuu. Metsitystä ei suositella kohteille, joilla on erityisiä luonto- tai kulttuuriarvoja. Osalla näistä kohteista metsitys voi olla lainsäädännön vastaista.

Metsitys sisältää metsänuudistamisen koko ketjun

Metsittämisellä voidaan tavoitella erilaisia hyötyjä kuten puuntuotoksen ja hiilensidonnan kasvua. Metsityksellä on vaikutuksia myös alueen virkistyskäyttöön, maisemaan ja monimuotoisuuteen.

Metsitykseen kuuluvat kaikki metsänuudistamisen vaiheet sisältäen taimikon varhaishoidon. Yleensä kohteilla on kiinnitettävä erityistä huomiota pintakasvillisuuden torjuntaan, joka varmistaa taimien alkukehitystä. Monilla metsitysaloilla tarvitaan myös lannoitusta ravinnetasapainon palauttamiseksi. Maanmuokkaus ja istutus tehdään pääosin kuten tavanomaisessa metsänviljelyssä.

Vinkkejä metsitykseen:

- Valitse kasvatettavat puulajit kasvupaikan ja maalajin mukaan.
- Käytä viljelyssä kullakin maantieteellisellä alueella parhaiten menestyviä kotimaisia jalostettuja siemen- ja taimialkuperiä.
- Hyödynnä luontainen taimiaines sekapuustoisuuden aikaansaamiseksi.
- Hyödynnä mahdollisuudet kasvattaa myös mm. jaloja lehtipuita, haapaa, tervaleppää ja lehtikuusta.

Päätöksenteko

Metsitys - Talous

Onnistunut kohdevalinta on keskeinen tekijä metsityksen kannattavuudelle. Metsitettäväksi kohteiksi on syytä valita sellaisia, joissa hyvä metsitystulos voidaan saavuttaa kohtuullisin työmäärin ja kustannuksin. Metsitys edellyttää metsänomistajalta yleensä vähintään 10 vuoden sitoutumista säännöllisiin hoitotöihin, jotta kohteelle saadaan täystiheä taimikko. Alueelle voi löytyä myös metsitystä kannattavampia käyttötarkoituksia.

Hyvä suunnittelu parantaa kannattavuutta

Entisen pellon metsitys on aina haastavaa. Helpointa se on tehdä heti peltoviljelyn loputtua. Haastavimpia metsityskohteita ovat pitkään viljelemättä olleet entiset pellot heinittymisen ja vesoittumisen vuoksi. Turvetuotannosta vapautuneet suonpohjat ovat taas useimmiten otollisia metsitykseen.

Metsittäminen ei ole ainespuunkasvatuksen näkökulmasta kovin kannattavaa yksityistaloudellisesti. Kuitenkin esimerkiksi lyhytkiertoinen hieskoivun kasvatus^[1] tai männyn viljely^[2] suonpohjilla on todettu kannattavaksi. Suonpohjien metsityksen taloustarkasteluja on tehty vain vähän.

Huolellinen kohdevalinta ja metsitysketjun suunnittelu vähentävät epäonnistumisen riskiä.

Metsitys on yleensä huomattavasti kalliimpaa kuin tavanomainen metsänuudistaminen.

Puunmyyntituloja metsitetty alue tuottaa vasta vuosikymmenten kuluttua.

Metsänomistajan kannalta metsityksen kannattavuus investointina on tämän vuoksi alhainen, jos metsitys toteutetaan kokonaan omalla rahoituksella. Pitkällä tähtäimellä joutoalueiden hyötykäyttö metsätaloudessa saa aikaan myönteisiä talousvaikutuksia.

Metsitys - Luonto

Metsityksen hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella voidaan välttää metsityksen haitallisia luontovaikutuksia ja luoda edellytyksiä monimuotoisen metsän kehittymiselle. Ennen päätöstä metsittämisestä on syytä selvittää alueen vaihtoehtoisia maankäyttömuotoja monimuotoisuuden, vesistöjen ja ilmaston kannalta.

Erityishuomiota perinneympäristöihin

Suunniteltu metsityskohde voi olla arvokas perinneympäristö eli perinnebiotooppi. Monimuotoisuuden kannalta arvokkaita perinneympäristöjä, kuten hakamaita, ketoja ja niittyjä, ei tule metsittää vaan hoitaa avoimina luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi. Tietoa perinneympäristöistä saa ELY-keskuksista.



Hoidettu perinneympäristö houkuttelee myös riistaa. Kuva: © Saara Lilja.

Entiset pellot voivat olla monimuotoisia

Pitkään käytöstä pois olleelle pellolle on voinut kehittyä avoimuutta vaativaa monimuotoista kasvillisuutta. Kohteilla saattaa esiintyä harvinaista tai jopa uhanalaista lajistoa. Tällaiset lajiesiintymät tai niiden läheisyydessä sijaitsevat alat olisi hyvä hoitaa avoimina metsityksen sijaan. Tietoa luontoarvoiltaan merkittävistä maatalousalueista alueen saa ELY-keskuksista.

Ennallistaminen tai kosteikon perustaminen vaihtoehtona

Entisten turvetuotantoalueiden ennallistamisella tai kosteikon perustamisella voidaan saada osassa kohteita parempia ilmasto- ja monimuotoisuushyötyjä kuin metsityksellä ja sen vaatimalla kuivatuksella. Märkyys ja paksu turvekerros heikentävät tai jopa estävät metsityksen onnistumisen. Mahdollisuus palauttaa suoluontoa ennallistamalla on arvokasta erityisesti eteläisessä Suomessa, jossa varsinkin luonnontilaiset viljavat suot ovat nykyisin harvinaisia.

Monimuotoisuus- tai riistapello osana metsityskohdetta

Metsityksen sijaan voidaan perustaa monimuotoisuus- tai riistapello, joka sopii esimerkiksi vaikeasti viljeltävälle peltolohkolle, eläinten suosimalle alueelle sekä kosteikon ja perinneympäristön läheisyyteen. Peltoon kylvetään riista-, pölyttäjä-, maisema-, niitty- tai peltolintukasveja. Lisää tietoa monimuotoisuuspelloista voit lukea Ruokaviraston sivuilta.

Puulajisekoitus ja erityiskohteiden rajaaminen lisää luonnon monimuotoisuutta

Yhden puulajin metsitysalueet ovat luonnon ja maiseman kannalta yksipuolisia. Sekapuustoisuuden tavoittelu monipuolistaa metsän rakennetta. Puulajisekoitus vaikuttaa myönteisesti maisemaankin.

Alueella voi esiintyä kohteita, joiden säilyttäminen tai korostaminen tukee monimuotoisuutta. Tällaisia ovat esimerkiksi kosteat painanteet ja niittylaikut. Myös yksittäiset isot kivet tai kiviroykkiöt monipuolistavat maisemaa ja voivat tarjota elinympäristöjä esimerkiksi matelijoille.

Metsitys - Virkistys

Metsityksen aikaansaama puustoisuus muuttaa maisemaa. Vaikutukset kasvavat puuston varttuessa, kun puut peittävät aiemman avoimen maiseman. Maiseman muuttumista on hyvä ennakoida kauko- ja lähimaisemassa, jotta metsitysalue sulautuisi ympäröivään maisemaan. Metsitys voi parantaa alueen virkistyskäyttöarvoa.

Maisema-arvot punnittava metsityksessä

Metsityksen vaikutukset maisemaan korostuvat asutuksen, teiden ja vesistöjen läheisyydessä. Metsityksessä maisemaan voidaan vaikuttaa metsitysalueen rajaamisella, puiden viljelytavalla ja puulajien valinnalla.

Avoimet alueet ovat usein osa kulttuurimaisemaa. Vaarana on, että metsityksellä muutetaan avointa kulttuuri- ja maaseutumaisemaa haitallisesti. Metsitysalueen maisemallisesti jyrkkää reunaa voidaan pehmentää istuttamalla reunavyöhykkeelle lehtipuuvaltainen puusto. Pensaiden säästäminen esimerkiksi metsitysalueiden reunavyöhykkeillä luo vaihtelua maisemaan ja on eduksi myös riistalajeille ja pellonreunojen lintulajeille.

Puiden sijoittelulla on merkitystä maisemalle ja luonnolle. Taimien istuttaminen suoriin riveihin helpottaa taimien havaitsemista mahdollisen heinätorjunnan yhteydessä, mutta suorat puurivit eivät vastaa luonnollisen näköistä metsämaisemaa.

Turvetuotannosta poistuneilla alueilla ei ole juurikaan maisemallisia arvoja. Tällöin metsitys parantaa alueen viihtyisyyttä. Käytöstä poistettujen turvetuotantoalueiden suunnittelussa on mahdollisuuksia huomioida maisema esimerkiksi erilaisia jatkokäyttömuotoja yhdistelemällä.

Virkistysarvojen lisääminen metsitysalueella

Turvetuotannosta poistetun alueen muuttaminen metsäksi lisää mahdollisuuksia marjastukseen, sienestykseen ja muihin jokaisen oikeuden nojalla tapahtuviin harrastuksiin. Entisillä suonpohjilla marja- ja sienisadot saattavat olla kuitenkin niukat.

Jos metsitysalueelle tavoitellaan virkistyskäyttöä, on metsityksen suunnittelussa syytä selvittää kulkureittien ja muiden rakenteiden tarvetta ja sijaintia.

Metsitys - Ilmastonmuutoksen hillintä

Joutoalueiden metsitys tuottaa uutta metsäalaa, jolle aikaansaatu puusto sitoo hiiltä ja hillitsee näin ilmastonmuutosta. Hiiltä sitoutuu puuaineksen lisäksi myös aiempaa enemmän maaperään. Metsitys ei ole ensisijainen vaihtoehto kaikille joutoalueille, koska alueella voi olla merkittävämpi arvo kulttuurimaisemana tai luontokohteena kuten kosteikkona.

Ojitetut turvemaat, kuten viljelystä poistuneet turvemaapellot ja turvetuotannosta vapautuneet alueet, ovat puuttomina merkittäviä hiilidioksidin päästölähteitä. Näiden metsityksessä on huomioitava erityisesti vesitalous haitallisten ilmastovaikutusten minimoimiseksi.

Vaikutukset hiilen määrään puustossa ja puutuotteissa

Metsitys tuottaa ilmastohyötyjä, jotka liittyvät kasvihuonekaasupäästöjen hallintaan ja hiilensidontaan [\[3\]](#)[\[4\]](#)[\[5\]](#)[\[6\]](#). Ilmastohyötyjä syntyy jo lyhyellä eli alle 25 vuoden aikavälillä, kun uusi puusto alkaa sitoa hiiltä ilmakehästä [\[7\]](#). Merkittävimmät hyödyt saadaan kuitenkin puuston varttuessa. Pitkällä aikavälillä hiiltä voidaan siirtää myös puutuotteisiin.

Vaikutukset maaperän hiilivaraston kehitykseen

Metsittämättömät, turvetuotannosta vapautuneet suonpohjat ovat päästölähteitä, kun turpeenoston päätyttyä jäljelle jäänyt orgaaninen aines hajoaa. Erityisen suuria päästölähteitä ovat suopellot. Hylätyn pellon ruohojen, heinien ja varpujen muodostaman kasvillisuuden hiilensidonta on vähäinen verrattuna maaperästä tuleviin kasvihuonekaasupäästöihin.

Metsittäminen voi vähentää merkittävästi turvemaiden maaperän päästöjä, mutta erityisesti suopelloilla päästöt jäävät suuriksi tämän jälkeenkin [\[7\]](#)[\[8\]](#). Vedenpinnan säätely on syytä suunnitella tarkasti. Jos vedenpinta on liian korkealla, maaperästä vapautuu metaania ja puuston kehitys vaarantuu liiallisen märkyyden vuoksi. Vedenpinta ei saa myöskään laskea liikaa, jottei turpeen hajoaminen kiihdy ja maaperän hiilidioksidipäästöt kasva.

Toteutus

Metsityskelpoisuuden määrittäminen

Metsitystä suunniteltaessa on tarpeen ensimmäiseksi selvittää alueen ominaisuudet metsityksen kannalta. Kaikki joutoalueet eivät ole metsityskelpoisia tai niillä voi olla kokonaiskestävyyden kannalta suurempi arvo muussa kuin metsänkasvatuksessa.

Tavoitteena onnistunut metsitys

Metsitystä suunniteltaessa selvitetään ensimmäiseksi kohteen metsityskelpoisuus. Se kertoo alustavasti investoinnin kannattavuudesta. Metsitys onnistuu kivennäismailla yleensä varmemmin kuin turvemailla. Turvetuotannosta vapautuneet, ohutturpeiset suonpohjat ovat kuitenkin yleensä hyviä metsityskohteita.

Turvemaapelloilla on usein puutetta kaliumista, typpeä on liikaa tai ravinnetasapaino on muutoin huono puiden tarpeeseen nähden.

Ongelmallisia metsityskohteita voivat olla myös maalajiltaan hienojakoiset, maalajiltaan tiiviit ja kosteat sekä sijainniltaan alavat alueet. Haasteita on myös kohteilla, joilla pintakasvillisuus tai vesakko on päässyt valtaamaan alan.

Vesitalous usein ratkaisevaa

Etenkin turvetuotannosta vapautuneiden suonpohjien metsityksen perusedellytyksenä on riittävä kuivatus. Kohde ei ole metsityskelpoinen, jos se on ympäristöään alavammalla paikalla eikä sitä pysty kuivattamaan tavanomaisin metsäojin. Kohteen voi myös ennallistaa suoksi tai siitä voi kehittää esimerkiksi riistakosteikon tai lintujärven.

Alueen metsityskelpoisuuden arviointi.

Metsityskelpoisuus	Tarkasteltavat ominaisuudet
1. Biologinen	maaperän ravinnemäärä ja -tasapaino sekä vesitalous lämpösumman riittävyys tuhojen esiintymisriski

Metsityskelpoisuus	Tarkasteltavat ominaisuudet
2. Tekninen	vesitalous, kuten ojien kunto ja tulvaherkkyys maaperän rakenne (kivisyys, maalaji) saavutettavuus ja pinta-ala
3. Maisemallinen	sijainti ja näkyvyys kulttuurimaiseman säilyttäminen
4. Luonnon monimuotoisuus	mahdolliset perinnebiotoopit ja niiden säilyttäminen luontokohteiden esiintyminen alueella ja sen ympäristössä

Metsitysalojen maanmuokkaus

Maanmuokkaus on lähes kaikilla metsityskohteilla välttämätöntä, jotta puuntaimilla olisi kasvuedellytykset. Poikkeuksena ovat kohteet, joissa hyödynnetään jo aiemmin syntynyttä kasvatuskelpoista taimiainesta. Myös hyvin ohutturpeiset turvetuotannosta vapautuneet suonpohjat voidaan joissakin tapauksissa metsittää ilman maanmuokkausta.

Muokkausmenetelmän oikealla valinnalla ja kohdentamisella vähennetään kiintoaineen irtoamista ja ravinteiden kulkeutumista pois muokkausalueelta.

Mätästys sopii monelle kohteelle

Mätästyksen tyyppinen maanpinnan käsittely sopii melko usealle kohteelle. Maanpinta ei rikkoudu tarpeettomasti, mikä vähentää pintakasvillisuuden runsastumista sekä muokkauksen aiheuttamaa hiilen vapautumista maaperästä. Mätäs tarjoaa myös hyvän kasvualustan taimelle. Muokkausmenetelmät, jotka nostavat taimet irti tasapinnasta, parantavat taimien kilpailuedellytyksiä pintakasvillisuutta vastaan.

Pellon maanmuokkaus kyntämällä

Heti pellon maatalouskäytön loppumisen jälkeen metsitettävä ala voidaan kyntää maatalouskalustolla. Erityisesti paksuturpeisilla pelloilla, joilla on käytetty painomaata maanparannusaineena, on syytä suosia matalaa vaotusta, jotta vähäravinteista turvetta sekoittuisi pintamaahan vain vähän.

Maanmuokkaus korvaa lannoituksen ohutturpeisilla suonpohjilla

Turvetuotannosta vapautuneilla, ohutturpeisilla suonpohjilla tuhkalannoituksen vaihtoehtona on ojitusmätästys, jossa kivennäismaasta saadaan ravinteita puiden juurten ulottuville. Jos ohutturpeinen kohde on ehtinyt heinittymään, mätästys on suositeltava vaihtoehto. Maanmuokkauksen tarkoituksena on sekoittaa kivennäismaata puiden juurikerrokseen. Muokkauksessa tehdään matalia mättäitä. [\[9\]](#)

Metsitysalojen ojituksen kunnostus

Varsinkin viljelemättömien peltojen ojat ovat usein umpeutuneet, jolloin ojien perkaus voi olla tarpeen. Myös turvetuotannosta vapautuneilla suonpohjilla saattaa olla tarvetta ojituksen kunnostamiseen. Vesitalouden järjestelyissä on käytettävä kohteelle parhaiten sopivia, tehokkaita vesiensuojelumenetelmiä ympäristöhaittojen minimoimiseksi.

Ojien perkaus on perusteltua tehdä maanmuokkauksen yhteydessä. Vanhoja ojia ei saa perata vesistöihin asti, vaan ranta-alueelle on jätettävä käsittelemätön suojakaista. Lisäksi on huolehdittava tarvittavista vesiensuojelurakenteista kuten laskeutusaltaista. Lue lisää:

[Ojien kunnostuksen toteutus](#)

Metsityskelpoisten suonpohjien ojituksen kunnostus

Usein turvetuotantoalueiden ojitus pysyy kunnossa turpeennoston loppuun saakka, joten pelkkä ojien kunnostus riittää. Sopiva sarkaleveys on 40 metriä. Hienojakoisilla pohjamailla voidaan tarvita lisäojia liiallisen märkyyden poistamiseksi, vaikka alue on muutoin metsityskelpoinen. Tarvittaessa lisäojat kaivetaan poikittain vanhoihin sarkaojiin nähden. Ojien uudelleen linjauksen tarve voidaan selvittää vaaituskoneella.

Vesiensuojeluratkaisuihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Etenkin sulfaattimailla tarpeettoman syvät ojat ovat hyvin haitallisia vesistövaikutuksiltaan. Ojien kuntoa on syytä seurata metsityksen jälkeen.^[9]

Luonnon- ja maisemanhoito metsityksessä

Metsityskelpoisuuden määrittämisen jälkeen on tärkeää arvioida luonnon- ja maisemanhoidon toteutusta metsityksessä. Kohteella voi olla ympäristöstään erottuvia maastonkohtia, kuten kosteita painanteita, jotka voidaan hyödyntää vaihtelun lisäämiseksi metsämaisemassa.

Toimia luonnon- ja maisemanhoidon edistämiseksi metsityskohteilla:

- Säästetään lahopuu, jos sitä on. Lahopuuta voidaan myös lisätä tekopötkkelöin, jos mahdollista.
- Säästetään olemassa olevia puita ja pensaita siinä määrin, etteivät ne haittaa metsityksen onnistumista. Pajut ja kukkivat pensaat ovat tärkeitä varsinkin pölyttäjille.
- Tavoitellaan sekametsää. Tätä toteutetaan istuttamalla osalle aluetta muun kuin pääpuulajin havu- tai lehtipuuryhmiä maaperän kasvuominaisuudet huomioon ottaen. Samalla hyödynnetään luontaisesti syntyviä taimia. Erityisesti lehtipuiden suosiminen tukee monimuotoisuutta.
- Rajataan pienialaiset mätät maastonkohdat metsityksen ulkopuolelle.
- Vesitalouden järjestelyissä käytetään tarveharkintaa.
- Luonnonhoito huomioidaan myös myöhemmissä metsänhoitotöissä ja hakkuissa.

Metsityksen suunnittelu



Maalaji on metsityksen suunnittelun merkittävimpiä lähtökohtia. Kuva: © Arto Koistinen.

Metsityksen suunnittelussa on keskeistä eri työvaiheiden tarkoituksenmukainen ajoitus. Koko metsitysketju on suunniteltava huolella, jotta metsityksen onnistuminen varmistuu.

Metsityksessä huomioitavaa:

- Ojituksen kunnostustarve ja muu vesitalouden järjestely
- Maanmuokkausmenetelmä
- Tarve lannoitukseen välittömästi ja myöhemmin
- Uudistamistapa ja käytettävä viljelymateriaali

- Vesakon raivaustarve ennen metsänviljelyä
- Heinäntorjuntatarve välittömästi ja etenkin kasvatuksen alkuvaiheessa
- Taimikonhoitotarpeen ennakointi ja seuranta

Maalajin tunnistaminen keskeistä

Metsityksen suunnittelussa on tärkeää tunnistaa kohteen maalaji, joka rajaa metsityksessä käytettävät menetelmät. Alueen maalaji on syytä käydä määrittämässä näytekaivun perusteella. Näytekuoppa kaivetaan eloperäisen humuskerroksen alla olevaan pohjamaahan asti, mutta kuitenkin enintään 40 cm:n syvyiseksi.

Turvemaiden metsityksen suunnittelussa on tarpeen määrittää turvekerroksen paksuus ja tarkastella sen alla olevan pohjamaan laatua. Metsanhoidon suosituksissa ohutturpeisiksi luokitellaan maat, joissa turvekerroksen paksuus on alle 30 cm. Kun turvekerros on yli 30 cm, maa luokitellaan paksuturpeiseksi.

Turvealueilla pohjamaan laatua on helpointa tarkkailla ojien reunoista. Ohutturpeisilla kohteilla pohjamaan saa esiin kaivamalla lapiolla kuopan turpeeseen. Pohjamaan maalaji selvitetään aistinvaraisesti.

Hietaiset ja sitä hienommat kivennäismaat ovat pohjamaana hyviä metsityksen kannalta, ja erityisesti silloin, kun turvetta on vähemmän kuin 30 cm. Kun turvekerros on paksu, yli 30cm, tarvitaan metsityksen yhteydessä lannoitus kivennäisravinteilla, vaikka pohjamaa olisi hienolajitteinen. Paksuilla turvekerroksilla puiden juuret yltävät harvoin pohjamaahan.

Turvetuotannosta vapautuneilla suonpohjilla turvekerroksen paksuus voi vaihdella paljon. Joihinkin osiin on voinut jäädä muita paksumpi tai ohuempi turvekerros tuotannon loppuessa. Tästä syystä turvekerroksen paksuus on syytä mitata koko alueelta. Yleiskuvan saa sijoittamalla koko alueen läpi kulkevia mittauslinjoja, joilta turpeen paksuus mitataan muutaman kymmenen metrin välein. Näiltä linjoilta mitataan turpeen paksuus vähintään entisten tuotantosarkojen keskeltä, mutta mielellään myös joistakin kohdista ojien vierestä. [\[9\]](#)

Happamien sulfaattimaiden tunnistaminen on ensiarvoista vesiensuojelulle ja metsänviljelyn onnistumiselle. Sulfaattimailla maanmuokkauksessa ja mahdollisessa ojituksen kunnostamisessa on noudatettava erityistä varovaisuutta, jotta rikkihappoa muodostava maakerros ei paljastu.

Turpeen paksuuden ja sen alla olevan kivennäismaan ominaisuuksien tunteminen on hyvin

tärkeää, jos on välttämätöntä suunnitella ojitustoimenpiteitä pohjavesialueen vaikutuspiiriin. Vesille aiheutuvat ympäristövaikutukset on selvitettävä.

Metsitysketjujen rakennetta ja eri töiden ajoitusta on kuvattu seuraavissa taulukoissa.

Lue myös: [Maalajit ja niiden tunnistaminen](#) | [Metsänhoidon suositukset](#)

Metsitysketjut joutoalueille pois lukien turvetuotannosta vapautuneet suonpohjat.

	Työmaasuunnitelman laadinta	Taimien tilaus, puulaji, taimikoko 2 v	Vesakon raivaus	Maanmuokkaus	Ojien kunnostus	Pintakasvillisuuden torjunta ¹
Ajankohta	kevät 0	kevät 0	kevät 0	kevät 0 - kesä 0	kevät 0 -kesä 0	loppukesä 1 (konkreettinen istutuksen jälkeen kesä 2 (käsini))
Vanhat sorakuopat, hylätyt tontit ja muut vastaavat: kivennäismaata, jonka maalajina karkea hietta ja hiekka	kyllä	mänty	tarvittaessa	laikkumätästys, kiviset kohteet: äestys	-	kyllä
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jossa maalajina karkea hietta tai hiekka	kyllä	kuusi, rauduskoivu	tarvittaessa	laikkumätästys	tarvittaessa	kyllä
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jonka maalajina hieno hietta, hiesu, savi tai multa	kyllä	kuusi, myös lehtipuut mahdollisia	tarvittaessa	laikkumätästys, hienojakoiset ja kosteat: ojitusmätästys	tarvittaessa, hienojakoiset ja kosteat: kyllä	kyllä

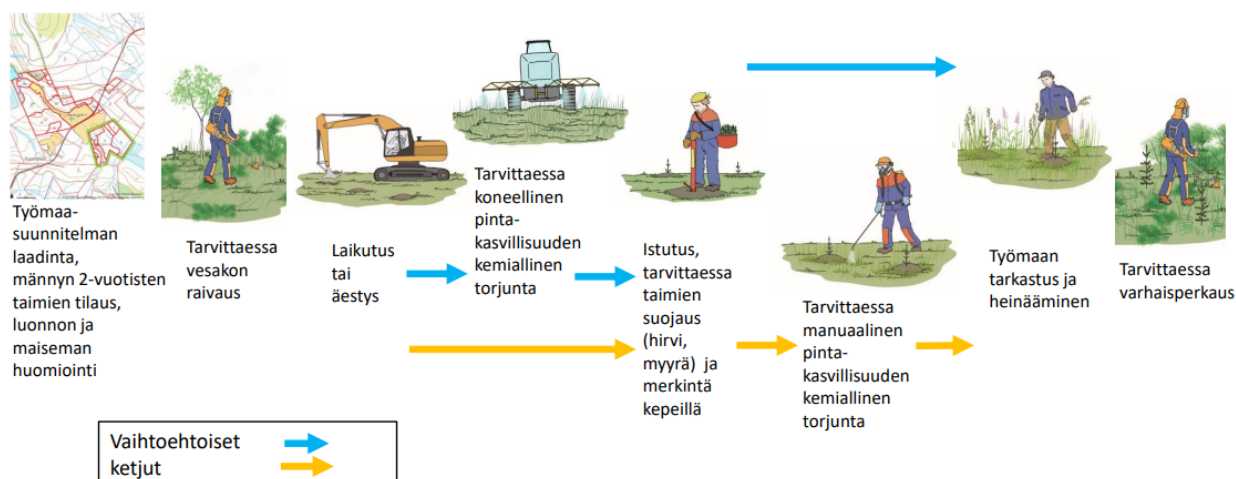
	Työmaasuunnitelman laadinta	Taimien tilaus, puulaji, taimikoko 2 v	Vesakon raivaus	Maanmuokkaus	Ojien kunnostus	Pintakasvillisuus torjunta ¹
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus enintään 30 cm	kyllä	kuusi, tervaleppä (varauksin hieskoivu tai mänty)	tarvittaessa	ojitusmätästys	tarvittaessa	kyllä
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus yli 30 cm	kyllä	kuusi, kun ei ole hallanvaaraa, (varauksin mänty tai hieskoivu)	tarvittaessa	ojitusmätästys	kyllä	kyllä

¹lehtipuut: suoja-putki

²hirvi- ja myyräkarkotteet

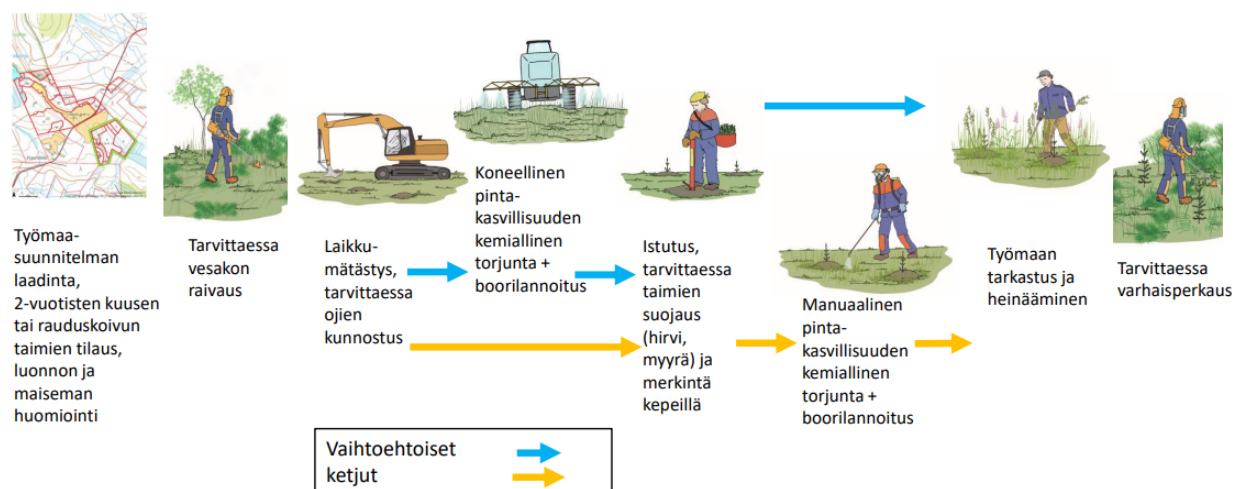
³jos juuristo ylittää pohjamaahan (kivennäismaahan), boori- ja kalilannoitusta ei tarvita

kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1	loppukesä 1	kevät 2		loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1		kevät 2	keskikesä 2	loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7



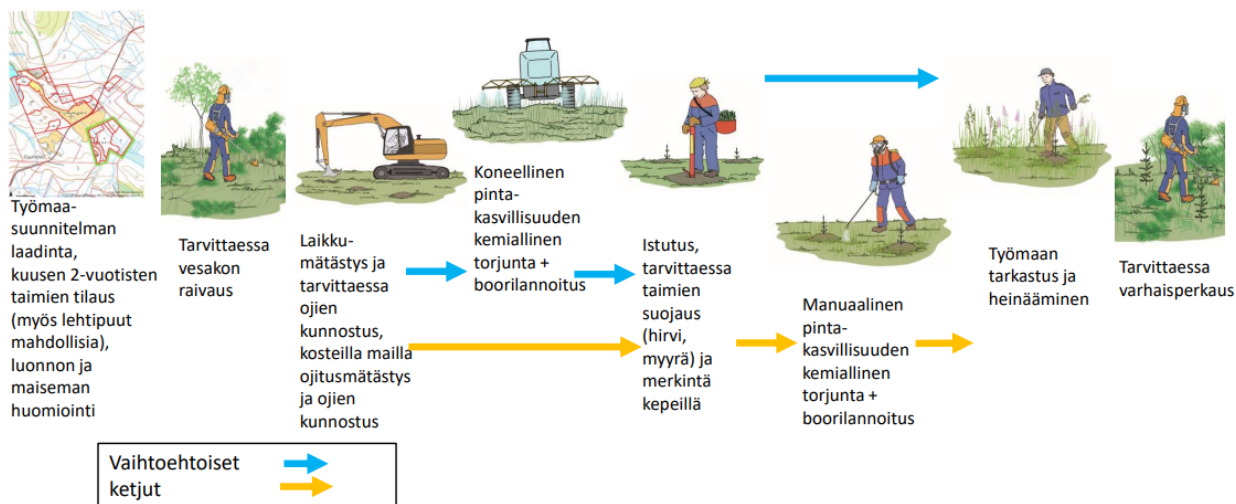
Metsitysketju: Vanhat sorakuopat, hylätyt tontit ja muut vastaavat: Kivennäismaata, jonka maalajina karkea hietä tai hiekka. Kuvat: © Juha Varhi.

kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1	loppukesä 1	kevät 2		loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1		kevät 2	keskikesä 2	loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7



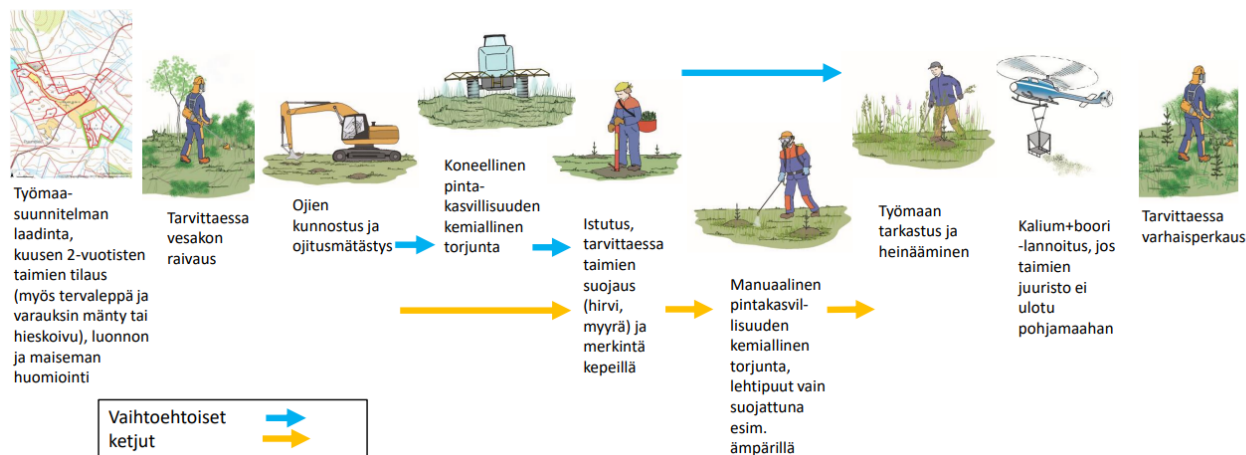
Peltoviljelyssä ollut alue: Kivennäismaata, jossa maalajina karkea hietä tai hiekka. Kuvat: © Juha Varhi.

kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1	loppukesä 1	kevät 2		loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1		kevät 2	keskikesä 2	loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7

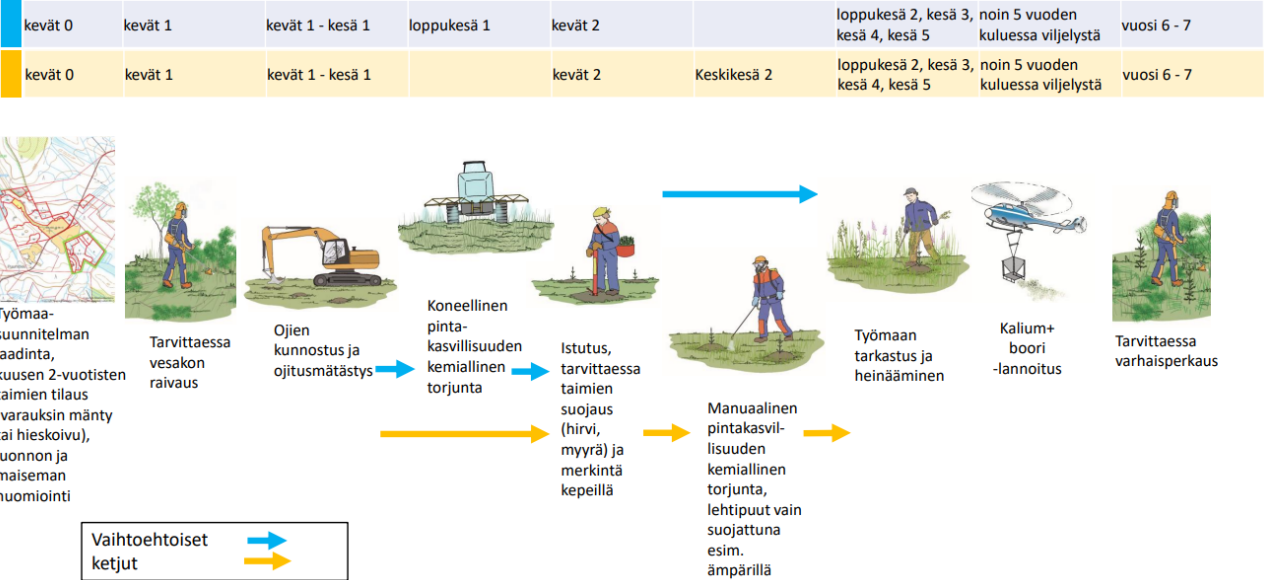


Peltoviljelyssä ollut alue: Kivennäismaata, jonka maalajina hieno hieta, hiesu, savi tai multa. Kuvat: © Juha Varhi.

kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1	loppukesä 1	kevät 2		loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	noin 5 vuoden kuluessa viljelystä	vuosi 6 - 7
kevät 0	kevät 1	kevät 1 - kesä 1		kevät 2	keskikesä 2	loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	noin 5 vuoden kuluessa viljelystä	vuosi 6 - 7



Peltoviljelyssä ollut alue: Turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus enintään 30 cm. Kuvat: © Juha Varhi.



Peltoviljelyssä ollut alue: Turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus yli 30 cm. Kuvat: © Juha Varhi.

Metsitysketjut entisille turvetuotantoalueille eli suonpohjille.

	Työmaasuunnitelman laadinta	Taimien tilaus, puulaji	Ojien kunnostus	Maanmuokkaus	Puutuhkalannoitus	Jos m... viiväs... pinta... mek... kemi... torju...
Ajankohta	kevät 0	kevät 0	kevät 0 - kevät 1		kevät 0 - kesä 0 (kevät 1)	
Suonpohja: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana hienojakoinen aines	kyllä	rauduskoivu (istutus/kylvö) [hieskoivu (kylvö)] [mänty (istutus/kylvö)] [kuusi (istutus) mutta vaatii hallasuojan, esim. pensaikkaa]	tarvittaessa	tarvittaessa	2000-3000 kg/ha tai ojitusmätästys	tarvitt...

	Työmaasuunnitelman laadinta	Taimien tilaus, puulaji	Ojien kunnostus	Maanmuokkaus	Puutuhkalannoitus	Jos m viiväs pinta mekan kemia torjun
Suonpohja: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana karkeajakoinen aines	kyllä	mänty (istutus/kylvö)	tarvittaessa	tarvittaessa ojitusmätästys	2000-3000 kg/ha	(tarvit
Suonpohja: turvekerroksen paksuus yli 30 cm	kyllä	mänty (istutus/kylvö) hieskoivu (luontainen/kylvö)	tarvittaessa	tarvittaessa ojitusmätästys	3000-4000 kg/ha ⁴	tarvit

¹lehtipuut, erityisesti muut kuin koivu: suojaputki

²tarvittaessa hirvi- ja myyräkarkotteet

³tarve hyvin epätodennäköinen

⁴ravinnetilaa seurattava, tarvittaessa jatkolannoitukset

kevät 0	kevät 0 – kevät 1	kevät 0 - kesä 0 tai kevät 1		kevät 1	loppukesä 1	loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
---------	-------------------	---------------------------------	--	---------	-------------	--	-------------



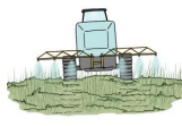
Työmaa-
suunnitelman
laadinta,
taimien tai
siementen tilaus:
mänty (istutus /
kylvö), luonnon ja
maiseman
huomiointi



Tarvittaessa
ojien kunnostus,
(ojitusmätästys)



Puutuhka-
lannoitus



Jos istutus /
kylvö viivästyy:
pinta-
kasvillisuuden
mekaaninen
tai kemiallinen
torjunta voi
harvinaisissa
tapauksissa
olla tarpeen



Istutus tai
kylvö,
(tarvittaessa
taimien
suojaus ja
merkintä
kepeillä)



Työmaan
tarkastus ja
tarvittaessa
heinääminen



Tarvittaessa
varhaisperkaus

Suonpohja: Turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana karkeajakoinen aines. Kuvat: © Juha Varhi.

kevät 0	kevät 0 – kevät 1	kevät 0 - kesä 0 tai kevät 1		kevät 1	loppukeä 1	loppukeä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
---------	-------------------	------------------------------	--	---------	------------	------------------------------------	-------------



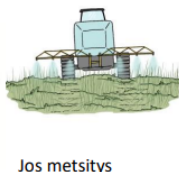
Työmaasuunnitelman laadinta, taimien tai siementen tilaus: rauduskoivu (istutus tai kylvö), toissijaisesti hieskoivu (kylvö) tai mänty (istutus / kylvö), toissijaisesti kuusi (istutus) mutta tarvitsee pensaikkaa hallasuojaaksi, luonnon ja maiseman huomiointi



Ojien kunnostus (ojitusmätästys)



Puutuhka-lannoitus tai ojitusmätästys



Jos metsitys viivästyy: pinta-kasvillisuuden mekaaninen tai kemiallinen torjunta tarvittaessa



Istutus tai kylvö, tarvittaessa taimien suojaus ja merkintä kepeillä



Työmaan tarkastus ja tarvittaessa heinääminen



Tarvittaessa varhaisperkaus

Suonpohja: Turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana hienojakoinen aines. Kuvat: © Juha Varhi.

kevät 0	kevät 0 – kevät 1	kevät 0 - kesä 0 tai kevät 1		kevät 1	loppukeä 1	loppukeä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
---------	-------------------	------------------------------	--	---------	------------	------------------------------------	-------------



Työmaa-suunnitelman laadinta, taimien tai siementen tilaus: mänty (istutus / kylvö) tai hieskoivu (luontainen/kylvö), luonnon ja maiseman huomiointi



Tarvittaessa ojien kunnostus, maanmuokkaus tarpeen mukaan



Puutuhka-lannoitus, ravinnetilaa seurattava, tarvittaessa jatkolannoitukset



Jos metsitys viivästyy: pinta-kasvillisuuden mekaaninen tai kemiallinen torjunta tarvittaessa



Istutus tai kylvö, (tarvittaessa taimien suojaus ja merkintä kepeillä)



Työmaan tarkastus ja tarvittaessa heinääminen



Tarvittaessa varhaisperkaus

Suonpohja: Turvekerroksen paksuus yli 30 cm. Kuvat: © Juha Varhi.

Kivennäismaiden metsitys



Joutoalue on metsitetty istuttamalla kuusta. Kuva: © Airi Matila

Metsitettävien kivennäismaakohteiden ominaisuudet vaihtelevat enemmän kuin vastaavien, tavanomaisten metsänviljelyalojen. Metsityksen toteutuksessa on huomioitava kohteen sijainti, kasvupaikan ravinteisuus, vesitalous ja tuhojen mahdollisuus.

Metsitysmenetelmät

Istutus on metsityksessä varmin ja nopein tapa. Maanmuokkaus parantaa taimien kasvuedellytyksiä ja helpottaa istutustyötä. Pintakasvillisuuden pitäminen kurissa on aina tärkeää.

Metsitys kylvämällä onnistuu harvoin, koska pienet kylvötaimet tukahtuvat helposti pintakasvillisuuteen. Luontainen metsittyminen voi onnistua, kun siementävä reunametsä on lähellä ja tehdään maanmuokkaus. Kivennäismailla multamaakerroksen kuoriminen vähentää pintakasvillisuuden määrää ja lisää luontaisen uudistumisen edellytyksiä. Kuorittu multakerros voidaan hyödyntää kasvualustana muualla.

Kun vesitalous on kunnossa, maanmuokkaus tehdään mätästämällä. Maalajiltaan

hienojakoisilla ja kosteilla kohteilla tarvitaan yleensä ojitusmätästystä ja mahdollisesti laskuojien avaamista vesitalouden kuntoon saamiseksi. Pelloilla voidaan käyttää muokkauksena myös maatalouskalustolla tehtävää palle- tai penkkikyntöä.

Puulajin valinta

Kuusi on pelloilla viljelyvarmin puulaji ja hienojakoisille maille käytännössä ainoa suositeltava. Kuusi sopii kivennäismaille lukuun ottamatta karuja, hyvin vettä läpäiseviä kohteita. Näille käy ainoastaan mänty.

Rauduskoivu, hybridihaapa ja siperianlehtikuusi ovat kasvupaikkavaatimuksiltaan samanlaisia. Ne sopivat viljavimmille kivennäismaille.

Jaloja lehtipuita ja muita erikoispuulajeja voidaan kasvattaa Etelä-Suomen viljavimmilla kohteilla, joilla on korkean ravinteisuuden lisäksi suotuisa paikallinen ilmasto ja hyvä maan vedenläpäisevyys. Ne vaativat kuitenkin menestyäkseen huolenpitoa ja ovat alttiita tuhoille.

Metsitysaloilla suositellaan hieman tavanomaista suurempia viljelytiheyksiä metsämaita korkeamman tuhoriskin vuoksi.

Metsityskohteissa on syytä edistää sekapuustoisuutta, kun siihen on edellytyksiä. Sekapuustoisuus lisää luonnon monimuotoisuutta sekä puuston vastustuskykyä tuhoja vastaan. Metsitysalan eri osien viljelyssä voidaan toisinaan käyttää useampaa puulajia. Luontaisesti syntyneitä eri puulajien taimia säästetään taimikon perkauksessa ja myöhemmissä toimenpiteissä.

Puulajin valinta kivennäismaiden metsityksessä.

Viljeltävä puulaji	Soveltuu hyvin	Soveltuu huonosti	Viljelytiheys ¹
Kuusi	viljavat kivennäismaat hienojakoiset kivennäismaat	hallanarat paikat, ellei ole suojaavaa lehtipuuvesakkoa	2 000 kpl/ha
Mänty	karut kivennäismaat	viljavat kivennäismaat	2 400 kpl/ha
Rauduskoivu	viljavat kivennäismaat	hienojakoiset tai alavat kivennäismaat paksumultaiset kivennäismaat pellot Pohjois-Suomessa	1 600 kpl/ha

Viljeltävä puulaji	Soveltuu hyvin	Soveltuu huonosti	Viljelytiheys ¹
Hybridihaapa	multavat kivennäismaat pellot	hirvieläinten suosimat alueet	1 600 kpl/ha
Lehtikuusi	viljavat kivennäismaat	hienojakoiset kivennäismaat	1 300 kpl/ha

rivit: viljeltävä puulaji

sarakkeet: soveltuminen, viljelytiheys (kpl/ha)

¹Perustuvat arvioihin, joissa on huomioitu taimien elossa säilyminen ja metsityksen kustannustehokkuus, kun tavoitellaan täystiheän taimikon syntymistä.

Kivennäismaiden metsityskohteiden lannoitus

Kaikilla metsitysaloilla, jotka ovat entistä peltomaata, boorilannoitus on välttämätöntä puuston kehityksen turvaamiseksi. Puutos aiheuttaa kasvuhäiriöitä ja alentaa puuntuotosta.

Boorinpuutos on tyypillistä entisillä kaskialueilla ja viljavimmilla kivennäismailla erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomessa. Näillä alueilla typpi ei ole kasvua rajoittava tekijä.

Ravinteisuuden hoito

Kivennäismailla ei yleensä esiinny pääravinteiden puutosta, mutta puuston kasvuhäiriöitä voi ilmetä etenkin entisillä pelloilla johtuen boorin puutteesta.[\[10\]](#)

Ravinteiden puutos tai epätasapaino voidaan korjata lannoituksella. Lannoitus on helpointa toteuttaa ennen metsitystä ja se voidaan tarvittaessa toteuttaa yhdessä mahdollisen pintakasvillisuuden kemiallisen torjunnan kanssa.[\[11\]](#) Boorilannoituksessa on syytä kiinnittää huomiota levityksen tasaisuuteen, koska tarvittava boorimäärä on pieni. Yliannos on puustolle myrkyllinen.

Boorilannoitteet kangasmailla ja metsitetyille pelloille

Boorilannoitteita on monia erilaisia niin nestemäisinä, kiteisinä kuin tuhkapohjaisina lannoitteina. Tuhkapohjaiset boorilannoitteet soveltuvat hitaampi liukoisina erityisesti taimikoiden ja nuorten harventamattomien puustojen terveyslannoituksiin niin kivennäis- ja turvemailla. Boorilannoitteiden moninaisuuden takia tutustu niiden käyttösuosituksiin ja levitysohjeisiin sekä tukiehtoihin ennen lannoitusta ja noudata käyttöohjeita. Lue lisää kivennäismaiden lannoituksen toteutuksesta: [Lannoitus kivennäismailla](#)

1Vaihteluväli 100–200 kg/ha. Käyttösuositusten ylärajaa lähempänä olevat lannoitemäärät sopivat Etelä-Suomeen ja lähempänä alarajaa olevat Pohjois-Suomeen.

2Urea levitetään kosteaan maastoon alkusyksystä ensilumen tuloon asti.

3Pelkkä boorin lisäys soveltuu parhaiten taimikoiden ravinnehäiriöihin. Boorilannoitteita on syytä käyttää tarkoin suositusten ja tuotteen oman ohjeen mukaisesti. Selvä yliannostus (jo runsas 10 kg B/ha) voi aiheuttaa vakavia puustovaurioita.

4Nestemäisiä boorilannoitteita on useita markkinoilla. Niiden käytössä on huomioita tuotteiden omat ohjeet.

Lannoituskohde	Tavoiteltava ravinnelisyys kg/ha	Lannoitetyypit, suluissa typen, fosforin ja kaliumin sekä boorin %-osuudet (NPKB)	Käyttösuositus kg/ha
Lehtomaisen kankaat kuusikot	N 150 ¹ P 10–30 B 0,5–2	Metsän NP (25-2-0-0,3)	500–800
Tuoreen kankaan kuusikot	N 150 ¹ P 10–30 B 0,5–2	Metsän NP (25-2-0-0,3) Metsäsalpietari (27-0-1-0,15) Urea ² (46-0-0)	500–800 500–800 270–430
Tuoreen tai kuivahkon kankaan männiköt	N 150 ¹	Metsän NP (25-2-0-0,3) Metsäsalpietari (27-0-1-0,15) Urea** (46-0-0-0)	500–800 500–800 270–430
Boorinpuutteesta kärsivät puustot (neulasanalyysi suositeltavaa)	B 2,0–3,0 ³	Metsän NP (25-2-0-0,3) Boorilannoite, useita tuotemerkkejä	450–550 Tuotemerkki kohtainen levitysmäärä
		Nestemäiset boorilannoitteet ⁴ (B 150 g/l). Levitetään ruiskulla 15–20 litraa/ha veteen sekoitettuna.	

rivi:lannoituskohde

sarake: Lannoitetyypit ja käyttösuositukset valmistajien ilmoittamina

¹Vaihteluväli 100–200 kg/ha. Käyttösuositusten ylärajaa lähempänä olevat lannoitemäärät sopivat Etelä-Suomeen ja lähempänä alarajaa olevat Pohjois-Suomeen.

²Urea levitetään kosteaan maastoon alkusyksystä ensilumen tuloon asti.

³Pelkkä boorin lisäys soveltuu parhaiten taimikoiden ravinnehäiriöihin. Boorilannoitteita on syytä käyttää tarkoin suositusten ja tuotteen oman ohjeen mukaisesti. Levitettävä boorin määrä saa olla korkeintaan 3 kg B/ha. Korkeintaan 4 kg/ha saa levittää, jos boorin puute on todettu maa-, neulas- tai lehtianalyysin perusteella. Selvä yliannostus (jo runsas 10 kg B/ha) voi aiheuttaa vakavia puustovaurioita.

⁴Nestemäisiä boorilannoitteita on useita markkinoilla. Niiden käytössä on huomioita tuotteiden omat ohjeet.

Turvemaiden metsitys



Entinen turvetuotantoalue voi metsittyä hyvin myös luontaisesti. Kuva: © Pentti Väisänen.

Turvemaiden metsitys sisältää entisten maatalous- ja turvetuotantomaiden metsitystä. Entiset turvetuotantoalueet voivat olla jopa kymmenien hehtaarien laajuisia. Sen sijaan metsitettävät suopellot voivat olla hyvinkin pienialaisia.

Suopellot useimmiten metsityskelpoisia

Suopelloista suuri osa on metsityskelpoisia. Muita vaihtoehtoja maatalouskäytöstä poistuneelle suopellolle ovat sen kehittäminen riistapelloksi tai kosteikoksi taikka uudelleen soistaminen.

Suopeltojen metsityksessä haasteena ovat todennäköinen ravinne-epätasapaino, pintakasvillisuuden kilpailu ja hallanarkuus. Ravinne-epätasapaino voidaan korjata lannoituksella, johon esimerkiksi puutuhka on hyvä vaihtoehto. Lannoitus on helpointa toteuttaa ennen metsitystä ja tarvittaessa yhdessä mahdollisen pintakasvillisuuden kemiallisen torjunnan kanssa.

Suopellon metsityksessä istutus on varmin tapa. Metsitys kylvämällä onnistuu harvoin, koska pienet kylvötaimet tukahtuvat helposti pintakasvillisuuteen. Toisaalta pellon luontainen metsittyminen saattaa onnistua, kun siementävä reunametsä on lähellä ja tehdään maanmuokkaus. Hyvän Taimikon aikaansaaminen luontaisesti on epävarmempaa ja hitaampaa kuin istuttaen. Pintakasvillisuuden pitäminen kurissa on kuitenkin jokaisella kohteella tärkeää.

Pellon muokkaus kohoumia tuottavalla maanmuokkausmenetelmällä parantaa taimien kasvuedellytyksiä ja helpottaa viljelytyötä. Lisäksi laskuojien avaaminen on yleensä tarpeen vesitalouden kuntoon saamiseksi.

Puulajin valinta turvemaiden metsityksessä

Viljaville suopelloille soveltuu parhaiten kuusi. Hallanaroilla kohteilla kuusen taimien kehitystä turvaa suojaava verhopuusto. Vaikka verhopuustoa ei olisi, kuusi voi olla käyttökelpoisin puulaji alueen muiden ominaisuuksien vuoksi. Tavallisesti valtaosa kuusentaimista selviää hallavioituksista, mutta nämä hidastavat taimien kehitystä.

Viljavilla turvetuotannosta vapautuneilla suonpohjilla rauduskoivu on kuusen vaihtoehtona. Jos alue on märkä, parhaiten menestyy hieskoivu. Mänty soveltuu hiekkaisille suonpohjille.

Puulajin valinta turvemaiden metsityksessä.

Viljeltävä puulaji	Soveltuu hyvin	Soveltuu huonosti	Viljelytiheys 1
Kuusi	viljavat turvemaapellot hienojakoiset pohjamaat	hallanarat paikat varauksin, ellei ole suojaavaa lehtipuuvesakkoa	2 000 kpl/ha
Mänty	hiekkaiset suonpohjat	viljavat turvemaat	2 400 kpl/ha
Rauduskoivu Hieskoivu, kun alueella märkyyttä	viljavat suonpohjat	turvemaapellot	1 600 kpl/ha

rivit: viljeltävä puulaji

sarakkeet: soveltuvuus, viljelytiheys

¹Perustuvat arvioihin, joissa on huomioitu taimien elossa säilyminen ja metsityksen kustannustehokkuus, kun tavoitellaan täystiheän taimikon syntymistä.

Entiset turvetuotantoalueet

Turvetuotantoalueilla turvetuottaja vastaa alueen jälkihoidosta ja maanomistaja uudesta maankäyttömuodosta. Turvetuottajan vastuu tuotantoalueesta päättyy, kun vuokrasopimuksen ja ympäristölupamääräysten mukaiset toimet on tehty.

Turvetuotantoalueista lähes 60 prosenttia soveltuu hyvin metsänkasvatukseen^[10].

Metsätalous onkin pääasiallinen jälkikäyttötapa turvetuotannosta poistuneilla alueilla. Jopa aikaisemmin kitu- tai joutomaaksi luokitellut alueet voivat turvetuotantovaiheen jälkeen olla metsätaloustalouteen soveltuvia.

Turvetuotannosta vapautuneen suonpohjan kannattavan metsätaloustalouden mahdollisuuksiin vaikuttaa:

- maantieteellinen sijainti
- pohjamaan ominaisuudet
- suonpohjan kosteusolot, kuivatus- ja vesiensuojelumahdollisuudet
- jäljelle jääneen turvekerroksen paksuus sekä turpeen maatuneisuus, happamuus ja ravinteisuus.

Metsitettävälle suonpohjille on tyypillistä alhainen pH sekä epätasapainoinen ravinnetalous. Typeä on jäljelle jääneessä turvekerroksessa runsaasti puiden kasvuun, mutta kivennäisravinteista voi olla puutetta. Tästä syystä lannoitus ja maanmuokkaus ovat vesitalouden järjestelyn lisäksi tärkeä osa metsitysvaihetta. Lannoitus on tarpeen varsinkin, jos metsitys joudutaan tekemään paljaalle turvepinnalle. Jatkolannoituksen tarve riippuu turvekerroksen paksuudesta ja siitä, saavatko puut kivennäisravinteita pohjamaasta.

Laaja-alaisten suonpohjien metsittämiseen parhaiten soveltuvat puulajit ovat hallariskin vuoksi mänty sekä hies- ja rauduskoivu. Mänty sopii hiekkamailla kasvatettavaksi.

Rauduskoivu voi kasvaa hyvin ohutturpeisilla suonpohjilla, joiden pohjamaa on ravinteikas ja kuivatustila hyvä. Toisin kuin rauduskoivu hieskoivu kasvaa luontaisesti soilla.

Hieskoivikko syntyy suonpohjille herkästi puutuhkalannoituksen jälkeen, jolloin muodostuu erittäin tiheitä kasvustoja. Vaihtoehtona on kasvattaa näitä ilman taimikonhoitoa- ja harvennuksia ja korjata puusto kerralla.

Kuusen taimikko syntyy usein myöhemmin luontaisesti koivuverhopuuston alle toisena

puusukupolvena. Suonpohjien metsityksessä istuttamalla on syytä käyttää pieniä taimia, jotka sopeutuvat suuria paremmin alueen olosuhteisiin. Pienten taimien käyttö on mahdollista, koska pintakasvillisuuden kilpailu on vähäistä etenkin, jos alue metsitetään pian turpeennoston lopettamisen jälkeen.

Turvetuotantoalueen eri jälkikäytön mahdollisuudet

Jälkikäyttömuoto harkitaan aina kohdekohtaisesti, sillä yksi käyttömuoto soveltuu harvoin koko alueelle. Valintojen ympäristövaikutukset on syytä selvittää huolellisesti.

Jälkikäytön vaihtoehtoja:

- metsänkasvatus
- uudelleen soistaminen
- vesittäminen: lintuvedet, kosteikot, luonnonravintolammikot
- peltoviljely: energiakasvit, nurmi, vilja, vihannekset, yrtit, marjat
- muut käyttömuodot kuten varastointi- ja virkistyskäyttöalueet.

Esimerkkikuva mukaillen lähdettä [\[11\]](#)



Esimerkki entisen turvetuotantoalueen vaiheittaisesta siirtämisestä eri jälkikäyttötapoihin.

Turvemaiden metsityskohteiden lannoitus

Ojitettujen turvemaiden ravinnetalous poikkeaa kivennäismaista, ja niillä puuston kasvua rajoittavaa ravinne-epätasapainoa esiintyy laajasti. Turvemailla puuston kasvua rajoittavat ensisijaisesti fosforin, kaliumin ja hivenaineista boorin puute. Typen määrä vaihtelee turvemaissa paljon jopa samalla alueella.

Ravinteisuuden hoito

Metsityksessä on huomioitava, että viljeltyjä suopeltoja on lannoitettu toistuvasti, jolloin maan ravinnevarat ovat kasvaneet verrattuna vastaaviin metsämaihin. Ravinnesuhteet saattavat kuitenkin olla epäedulliset puiden kasvulle. Ravinteiden epätasapaino on yleistä etenkin turvemailla. Suopelloilla booria on yleensä niukasti puuston tarpeeseen nähden, joten boorilannoitus on tarpeen kasvuhäiriöiden välttämiseksi.^[13]

Turvetuotannosta vapautuneet suonpohjat vaativat lannoitusta ravinnetilan tasapainon korjaamiseksi. Poikkeuksena ovat ohutturpeiset, hienojakoisten pohjamaiden suonpohjat, joilla kivennäismaahan ulottuva maanmuokkaus voi ainakin osin korvata lannoitusta. Suonpohjien lannoitukseen sopii puuntuhka. Paksuturpeisilla kohteilla lannoitus on aina välttämätöntä ja myös jatkolannoitukset voivat olla tarpeen.^[9] Lue lisää: [Lannoitus turvemaalla](#)

Ravinne- ja lannoitemäärät turvemailla



Koneellista tuhkalannoitusta mäntyvaltaisessa suomensikössä. Kuva: © Pentti Väisänen.

Lannoituksella lisätään oikea ravinnemäärä, joka saavutetaan sopivalla lannoitteella ja lannoitemäärällä. Tuhkalannoitus sopii paksuturpeisille, avo- tai vähäpuustoisista soista syntyneille turvekankaille. Se korjaa fosforin, kaliumin ja hivenravinteiden puutoksia sekä kalkitsee maaperän.

Tuhkalannoitus

Metsätuhkalannoitteet ovat biopohjaisia polttotuhkia. Riippuen poltetusta biomassasta tuhkat voivat sisältää vaihtelevan määrän tavoiteltavia ravinteita fosforia ja kaliumia. Tuhkaa yleensä esikäsittellään ennen lannoitekäyttöä. Lannoitelainsäädäntö velvoittaa selvittämään tuhkan ravinne- ja haitta-ainepitoisuudet ennen lannoitekäyttöä sen laadun varmistamiseksi.

Tuhkalannoitetta levitetään riittävä määrä sopivan kalium ja fosforimäärän saavuttamiseksi.

Tuhkalannoituksen sopiva annosmäärä lasketaan tuhkan ja lannoitettavan kohteen ravinteikkuuden mukaan. Tavoitteena on 40–50 kg fosforia ja vähintään 80 kg/ha kaliumia tai pidemmän vaikutusajan (>20 v) saavuttamiseksi vähintään 100 kg kaliumia hehtaarille. Tällöin tuhkan käyttömäärät vaihtelevat lannoitteen ravinnesisällöstä riippuen 3 000–8 000 kg hehtaarilla.

- Neulasanalyysillä voidaan varmistua levitysalueen todellisesta ravinnetilasta.

Mikäli lannoitteita käytetään luomusertifioiduilla alueilla, asiasta tulee ilmoittaa luomuvalvontaan, ja lannoitettu alue poistuu luomukeruualueesta kolmeksi vuodeksi. Puhdasta puutuhkaa voidaan käyttää luomukeruualueella, jolloin alue säilyy luomusertifioinnin piirissä.

Tavoiteltavat ravinnelisykset suometsien lannoituksessa sekä esimerkit lannoitetyypeistä ja lannoitteiden suositeltavista käyttömääristä.

Lannoituskohde	Tavoiteltava ravinnelisyys kg/ha	Lannoitetyypit
Paksuturpeiset ja runsastyyppiset ruoho-, mustikka- ja puolukkaturvekankaat sekä paksuturpeiset varputurvekankaat	P 40–50 ¹ K 80–120 B 1,5–2,0	Metsätuhkalannoitteet
Niukatyyppiset puolukka- ja varputurvekankaat	N 100 ² , P 30–40 ¹ , K 60–90, B 1,0–1,5	Metsätuhkalannoitteet ja typpilannoitteet
Metsitetyt turvemaapelot	P 30–40 ¹ K 60–90 B 1,5–2,5	Metsätuhkalannoitteet , ravinneanalyysin mukaisesti ravinteita
Ohutturpeiset (< 30 cm) kohteet, jotka eivät tarvitse PK-lisäystä	N 100 ²	Erilaiset typpilannoitteet, jotka voivat sisältää myös muita ravinteita

rivit: lannoituskohde

sarakkeet: Lannoitetyypit ja käyttösuositukset valmistajien ilmoittamina

¹Aiemmin lannoitetuissa kohteissa fosforilisäys ei aina ole tarpeen. Ravinnetila on suositeltavaa varmistaa ravinneanalyysillä.

²Turvemailla typpilannoituksen vaikutusaika jää lyhyehköksi, alle kymmeneen vuoteen.

Typen käyttö suometsissä on taloudellisesti perusteltua vain ohutturpeisilla turvemailla sekä karuhkoilla kohteilla, joissa puiden kasvua rajoittaa ennen kaikkea typen saatavuus. Neulasanalyysillä tulee varmistaa, riittääkö pelkkä typen lisäys vai tarvitaanko myös fosforia ja kaliumia. Ohutturpeisilla kohteilla, joissa puut saavat pohjamaasta fosforin ja kaliumin, ainoastaan typen lisäys on tarpeen. Lannoitus on paras ajoittaa metsikön arvokasvuvaiheeseen kasvatusajan loppupuolelle noin 10 vuotta ennen päätehakkuuta. Levitys lumettomaan maahan.

Myyrätuhojen torjunta

Myyrät voivat pahimmillaan olla metsänuudistajalle ylimääräistä työtä ja isoja kustannuksia aiheuttava ongelma. Myyrät aiheuttavat noin 3–4 vuoden välein toistuvina myyräkannan huippuvuosina laajoja tuhoja erityisesti koivun- ja männyntaimikoissa sekä toisinaan myös kuusentaimikoissa. Erityisen hyvin myyrille maistuvat haavan taimet.

Heinittyminen lisää myyrätuhon riskiä

Metsänuudistamiseen liittyvä myyrätuhojen riski on sitä suurempi, mitä rehevämpi kasvupaikka on ja mitä enemmän se heinittyy. Sen vuoksi oikein valittu maanmuokkausmenetelmä on oiva keino vähentää tuhoja. Tuhoriski on erityisen suuri pellonmetsityskohteissa, joissa heinäntorjunta sekä varsinkin lehtipuilla taimisuojiin käyttö on välttämätöntä tuhojen välttämiseksi. Uudistushakkuualan heinittymistä vähentää puuston kasvattaminen tiheänä ennen hakkuuta.

Myös myyrät voivat myös runsastua ilmaston muuttuessa. Tarkempia tietoja tuhonaiheuttajista saa [Luonnonvarakeskuksen metsätuho-oppaasta](#).

Hirvieläintuhojen torjunta



Hirvi voi aiheuttaa puustolle jalostusarvoa alentavia laatuviikoja sekä kasvun alentumista. Suurin riski taimituhoille on hirvien talvilaidunalueilla. Kuva: © Askö Hämäläinen.

Hirvieläimet ovat osa metsäluontoa. Suomessa esiintyvistä hirvieläinlajeista suurin ja saalisarvoltaan samalla tärkein on hirvi. Vaikka hirvi on arvokas riistaeläin, se aiheuttaa vahinkoja metsätaloudelle. Lisäksi haittaa voivat tuottaa pienemmät hirvieläimet, kuten valkohäntäpeura ja metsäkauris. Hirvieläinten aiheuttamia tuhoja metsänkasvatukselle pyritään vähentämään erilaisin keinoin, johon sisältyy kannansäätely, taimikoiden suoja-aineiden ja -esteiden käyttö sekä metsänhoito.

Hirvieläintuhojen vaikutukset metsiin

Hirvieläimet vaikuttavat sekä suoraan että epäsuorasti koko metsäekosysteemin rakenteeseen ja toimintaa muun muassa syömällä ja tallaamalla kasvillisuutta. Ne suosivat lehtipuita ravintonaan, mikä vähentää lehtipuiden osuutta ja liian suurina kantoina voivat heikentää luonnon monimuotoisuutta.

Hirvieläimet ovat metsätaloudessa taimikkovaiheen suurin tuhonaiheuttaja erityisesti

mänty- ja lehtipuuvaltaisissa metsissä. Tuhojen seurauksena puiden kasvu vähenee, puita kuolee ja metsiköiden puulajisuhteet muuttuvat ei-toivotuiksi. Hirvieläinten aiheuttamat vioitukset heikentävät myös puutavaran laatua.^[12]

Hirvet

Hirvet aiheuttavat vahinkoja metsissä syömällä puuntaimien lehvästää, kaluamalla ja hankaamalla puiden kuorta ja taivuttamalla isompien taimien latvuksia. Hirvi aiheuttaa syönnillään suurinta vahinkoa 1–3 metrisissä männyn- ja koivuntaimikoissa^[13], mutta tuhoja voi olla pienemmissäkin taimikoissa. Vahingot keskittyvät keski- ja kevättalvelle^[12], mutta hirvet syövät etenkin lehtipuun taimia myös kesällä ja syksyllä.

Vaikka hirvi syö talvisin mieluiten pihlajaa, pajuja, haapaa ja katajaa, on metsätaloudelle haitallista, että myös rauduskoivu ja mänty maistuvat sille hyvin. Useimmat jalot lehtipuut sekä esimerkiksi lehtikuusikelpaavat hirven ravinnoksi. Leppää ja kuusta hirvi syö harvemmin.

Hirvituhot aiheuttavat kasvunmenetyksiä ja laatuviakoja. Pahimmassa tapauksessa tuloksena on puuntuotannollisesti kehityskelvoton taimikko.^[12]

Pienet hirvieläimet

Pelto- ja metsämaisemissa viihtyvä **metsäkauris** on hirvieläimistämme pienin. Sitä suurempi **valkohäntäpeura** viihtyy rehevissä metsissä viljelymaiden läheisyydessä. Molemmat syövät kesäisin ruohoja, heiniä, viljelykasveja ja lehtipuiden lehtiä ja versoja. Syksyisin ja talvisin ravintona on enimmäkseen varvut mutta varsinkin paksun lumipeitteen aikaan myös lehti- ja havupuiden oksat ja vuosikasvaimet. Talviruokinnalla on suuri merkitys pienten hirvieläinten selviytymiseen lumisina pakkastalvina.

Pienet hirvieläimet aiheuttavat vahinkoja taimikon varhaisvaiheessa syömällä pieniä puuntaimia. Tuhoja voi syntyä lehtipuu- ja mäntytaimikoiden lisäksi kuusentaimikoissa heti viljelyn jälkeisinä vuosina.

Hirvieläintuhojen esiintyminen metsissä

Hirvieläimiä esiintyy koko Suomessa, kuitenkin niin, että hirviä löytyy kaikkialta, mutta pienemmät hirvieläimet keskittyvät Etelä- ja Lounais-Suomeen. Hirvieläinten kantaa säädellään pääasiassa metsästyksellä. Metsäkauris-^[14] ja valkohäntäpeurakannan ennustetaan vahvistuvan ja levittäytyvän pohjoisemmaksi ilmaston muuttuessa, mikä voi

lisätä niiden aiheuttamien tuhojen määrää erityisesti taimikoissa. Talvien lauhtuminen, lumipeitteen oheneminen^[15] ja lumisen ajan lyheneminen edistää pienten hirvieläinten selviytymistä ja leviämistä uusille alueille.

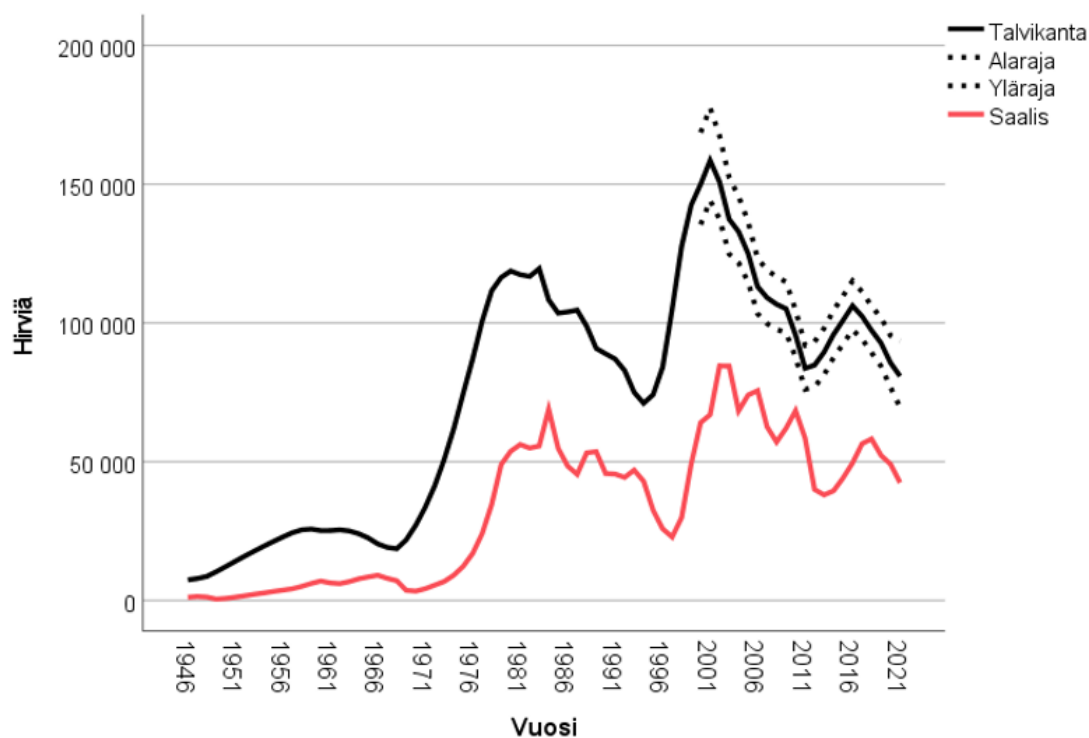
On arvioitu, että hirvieläinten aiheuttama tuhoriski saa metsänomistajat valitsemaan uudistettavaksi puulajiksi kuusen kuin männyn.^[16] Männylle sopivien karumpien kasvupaikkojen uudistaminen kuuselle aiheuttaa kasvutappioita. Se myös altistaa kuusen kuivumiselle, mikä lisää erityisesti hyönteistuhoriskiä. Kuusen suosiminen vähentää entisestään hirvieläinten ravinnon saatavuutta ja lisää tuhojen esiintyvyyttä vähentyneissä männyn- ja koivuntaimikoissa.

Hirvet

Hirviä esiintyy koko maassa, mutta hirvikannan tiheys pienentyy kohti pohjoista. Suomen hirvikanta on ollut runsaimmillaan vuosituhannen alussa, mutta on nykyään vakiintunut selvästi alemmalle tasolle.

Hirvikanta vaihtelee alueittain, hirvitiheyden ollen noin 0,5 – 6 yksilöä/1000 ha välillä eri hirvitalousalueilla. Suuressa osassa maata tavoiteltava hirvitiheys on noin 3,0 yksilöä/1000 ha, pohjoisessa hieman matalampi.

Osa hirvistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Kannan vaihteluun ovat vaikuttaneet paljon kannansäätely ja 1900-luvun alkupuolella myös ihmisten ruuan tarve.^[12]



Hirvikannan kehitys 1946-2021 Suomessa. Lähde: Jyrki Pusenius, Luke

Pienet hirvieläimet

Metsäkauris on levinnyt suurimpaan osaan Suomea. Kuitenkin päälevinneisyysalueena on eteläinen ja läntinen Suomi, jossa lumipeitteen paksuus on korkeintaan 50 cm.

Metsäkauriskanta on suurempi kuin aiemmin joskaan luotettavia kannanarvioita ei ole käytettävissä.

Valkohäntäpeura on Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva hirvieläin, joka on istutettu Suomeen 1930-luvulla. Lajin esiintymisen painopiste on Etelä- ja Lounais-Suomessa. Kanta on suurempi kuin koskaan aiemmin ja se on kasvanut nopeasti 2010-luvulta lähtien.

Pienten hirvieläinten kantojen koko arvioidaan koko maan tasolla alueellisten tietojen ollessa puutteellisia. Valkohäntäpeurakannan arviointi on kuitenkin tarkentunut viime vuosina. [\[12\]](#)

Suomessa on myös pienet kannat istutettua kuusipeuraa ja luontaista metsäpeuraa. Lisäksi Lapissa on merkittävä määrä poroja.

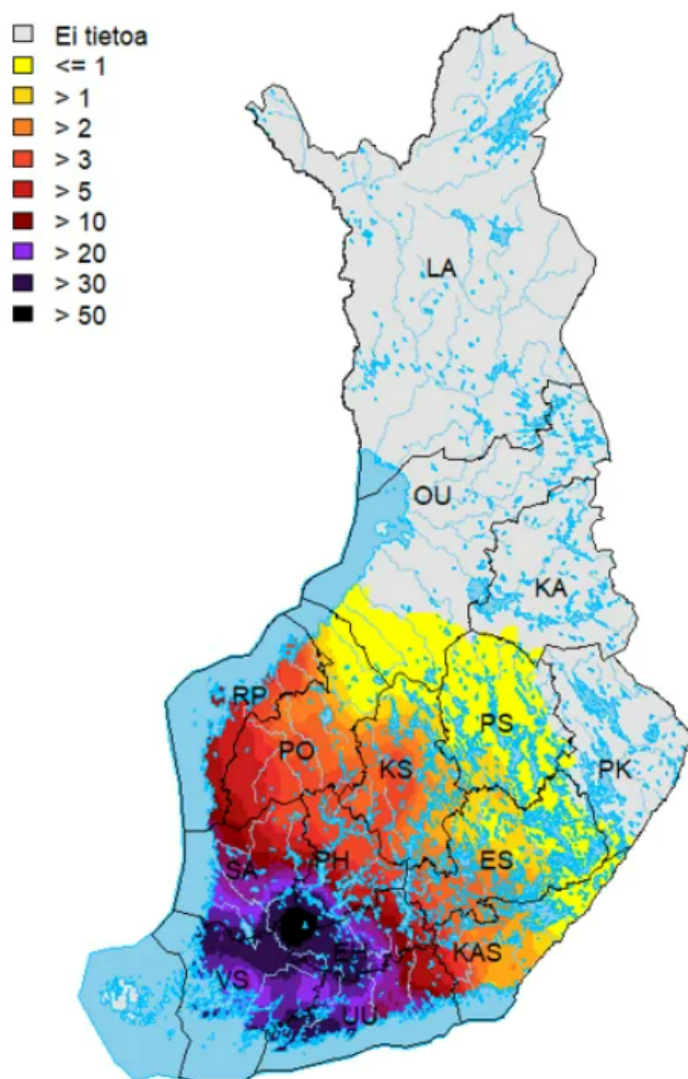
Lisätietoa hirvieläimistä on ajantasaisesti saatavilla Luonnonvarakeskuksen

[Luonnonvaratiedon Riista ja metsästys osiosta.](#)

Hirvituhojen vähentäminen mänty- ja koivuvaltaisissa taimikoissa

Riittävän tiheät, hyvin hoidetut taimikot kestävät parhaiten hirvituhoja. Männyn ja rauduskoivun uudistusaloilla kannattaa suosia kylvöä ja luontaista uudistamista, jos kasvupaikka on sopiva. Nuorissa männyntaimikoissa varhaisperkaus estää hirvituhoja tehokkaasti. Männyn taimia haittaavan lehtipuuvesakon perkaaminen vähentää taimikon kiinnostavuutta hirvien ruokailupaikkana. Varhaisperkaus on suositeltavaa tehdä mäntyjen ollessa alle metrin pituista.

Hirvituhojen ongelma-alueilla mänty- tai lehtipuuvaltaista taimikkoa on syytä kasvattaa vähintään viiden metrin pituuteen asti ennen taimikonharvennusta. Hirvituhoja voidaan lisäksi hillitä jättämällä perkaamatta hirville sopivaa ravintoa tuhoriskiltään pienemmillä alueilla. Tuhoja voi vähentää myös käyttämällä karkoteaineita. Hirvet syövät mielellään myös ensiharvennuksessa syys- ja keskitalvella maahan jätettäviä männyn latvuksia. Jos on mahdollista ajoittaa tällainen hakkuu vaaravyöhykkeessä olevan taimikon lähistölle, se osaltaan vähentää taimikkoon kohdistuvaa syöntiä.



Kuva 2. Valkohäntäpeuran talvikannan tiheyden alueellinen vaihtelu Suomessa talvella 2020–2021 (valkohäntäpeuroja/1000 hehtaaria). Tiheyspinta on laskettu riistanhoitoyhdistyksille kohdennetuista peuratiheyksistä.

Valkohäntäpeuran levinneisyys Suomessa 2021, talvikannan tiheys valkohäntäpeuroja/1000 hehtaaria.

Lähde: Luke

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma metsityksessä

Metsitettäessä voidaan seuraavin keinoin vahvistaa metsien elinvoimaisuutta ja puuston tuhonkestävyyttä muuttuvassa ilmastossa.

- Valitse kasvatettavat puulajit kasvupaikan ja maalajin mukaan sekä muuttuva ilmasto huomioiden.

- Käytä viljelyssä kullakin maantieteellisellä alueella parhaiten menestyviä kotimaisia jalostettuja siemen- ja taimialkuperiä.

- Yhden puulajin metsitysalueet ovat luonnon ja maiseman kannalta yksipuolisia.

Monimuotoisuutta voidaan edistää istuttamalla osalle aluetta muun kuin pääpuulajin havu- tai lehtipuuryhmiä ja säästämällä luontaisesti syntynyttä sekapuustoa taimikonhoidossa.

Puulajisekoitus vaikuttaa myönteisesti maisemaankin.

- Hyödynnä luontainen taimiaines sekapuustoisuuden aikaansaamiseksi.

- Hyödynnä mahdollisuudet kasvattaa myös mm. jaloja lehtipuita, haapaa, tervaleppää ja lehtikuusta.

Sanasto

Happamat sulfaattimaat



Ohutturpeisilla sulfidipitoisilla alueilla kannattaa suosia matalia ojia sekä välttää syviä lietekuoppia. Vesiensuojelurakenteina käytetään kaivu- tai perkauskatkoja ja pohjapatoja. Kuva: © Peter Edén.

Happamat sulfaattimaat ovat sulfidipitoisia maakerroksia, joita esiintyy alavilla rannikoilla, erityisesti Pohjanlahden rannikolla. Kun pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maan kohoamisen tai ojitusten seurauksena, maaperässä olevat rikkiyhdisteet hapettuvat muodostaen sulfaatteja. Samalla muodostuu rikkihappoa. Happamuus liuottaa maaperästä alumiinia, rautaa ja raskasmetalleja, jotka voivat huuhtoutua sadeveden mukana ja aiheuttaa esimerkiksi pohjaveden happamoitumista.

Happamoituminen

Happamoituminen tarkoittaa, että järven, metsämaan tai muun elinympäristön kyky neutraloida happoja vähenee. Happamoitumisen seurauksena järviveden, ojan tai maaveden pH laskee eli vesi muuttuu happamammaksi. Tämä muuttaa eliöiden elinoloja niin, että osa lajeista saattaa hävitä.

Heinäntorjunta



Viljavilla kasvupaikoilla heinä voi tukahduttaa taimia, ellei sitä torjuta tarvittaessa heinäämällä. Kuva: © Johnny Sved.

Heinäntorjunnalla estetään heinien ja ruohojen aiheuttama taimien kehittymiselle haitallinen kilpailu. Heinäntorjunta tehdään tarvittaessa 1-2 vuotta uudistamisesta mekaanisesti tai kemiallisesti.

Rehevillä kasvupaikoilla pintakasvillisuus, kuten heinät, vadelma ja horsma, saattavat tukahduttaa kasvatettavia taimia. Jos pintakasvillisuuden kilpailu on kovaa, kasvatettavien taimien pituuskasvu taantuu. Pintakasvillisuutta voi olla tarpeen poistaa taimen ympäriltä käsin tai kemiallisesti.

Pintakasvillisuuden torjuntaan kuuluvat mekaaninen ja kemiallinen heinätorjunta. Niissä tavoitteena on parantaa taimien selviämismahdollisuuksia kilpailussa muun pintakasvillisuuden kanssa. Käsintehdävää mekaanista heinätorjuntaa voi joutua toistamaan 2–3 kesän ajan, kemiallisessa heinätorjunnassa yksi käsittelykerta yleensä riittää.

Hiilinielu



Kuva: © Erkki Oksanen / Luke.

Metsä on hiilinielu, mikäli puustoon ja maaperään sitoutuvan hiilen määrä ylittää siitä poistuvan hiilen määrän. Tällöin metsän hiilivarasto kasvaa. Metsissä tapahtuu sekä hiilen sitoutumista yhteyttämisen seurauksena että vapautumista lahoamisen ja maahengityksen seurauksena. Jos hiiltä vapautuu enemmän kuin sitä sitoutuu, on metsä hiilen lähde. Metsät ja puutuotteet ovat yhteensä hiilinielu, jos niiden yhteenlaskettu hiilivarasto kasvaa ja hiilen lähde, jos niiden hiilivarasto pienenee.

Hiilivarasto



Turvemailla orgaaniseen kerrokseen on varastoitunut paljon hiiltä. Kuva: © Markku Saarinen.

Ekosysteemiin tai sen osaan varastoitunut hiili. Metsän hiilivarasto koostuu maanpäällisen ja -alaisen elävän ja kuolleen biomassan hiilestä. Hiilivarastoina toimivat puut, muu kasvillisuus, maaperäeliöstö mukaan lukien mikrobit, kuollut puuaines ja karike. Hiiltä on varastoituneena myös metsämaan hiilipitoisissa yhdisteissä. Metsän lisäksi hiilivarastoja ovat puusta valmistetut tuotteet. Hiilivaraston muutosta kuvaa vuosittainen hiilitase.

Humus

Humusta syntyy, kun kuolleet kasvinosat hajoavat epätäydellisesti maan tai turpeen pinnalla. Muun muassa orgaanista hiiltä ja rautaa sisältävät humusaineet voivat olla vedessä liuenneina tai kevyinä mikroskooppisina hiukkasina. Ojitus, avohakkuut ja maanmuokkaus lisäävät humuksen kulkeutumista vesistöihin. Humusta esiintyy erityisesti turvemaiden lähivesissä, ja se värjää monet Suomen sisävedet ruskeaksi. Humuksesta johtuva veden tummuminen vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi veden lämpötilaan, happamuuteen ja happiolosuhteisiin.

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.

Kiintoaine



Pintavalutuskenttä sitoo sekä kiintoainetta että ravinteita. Johdeojan avulla vältetään vettymishaitat pintavalutuskentän yläpuolisilla alueilla. Kuva: © Jani Antila

Kiintoaine tarkoittaa vedessä olevia kiinteitä hiukkasia, kuten savea, hiesua tai turvetta, tai toisinaan myös hiukasmaista orgaanista hiiltä. Kiintoaine aiheuttaa vedessä sameutta, jota voidaan mitata. Metsätaloudessa kiintoainetta voi huuhtoutua vesiin esimerkiksi maanpinnan rikkoutumisesta maanmuokkauksessa ja vesistöjen läheisyyteen tulleista ajourapainumista sekä ojista.

Kunnostusojitus



Ojien kunnostuksella pyritään pitämään pohjaveden pinta saralla loppukesän aikana 30–40 cm syvyydellä, joka on puuston kasvun kannalta riittävä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Kunnostusojituksella tarkoitetaan vanhojen kuivatusojien perkaamista ja mahdollisten täydennysojien kaivamista entuudestaan ojitetulla suolla tai suonosalla. Tavoitteena on lisätä ojitetun alueen ojaverkoston kuivatustehoa puuston kasvun kannalta riittävälle tasolle. Turvemaiden ojien kunnostuksessa tavoitteena on lisätä puiden juurten elinvoimaisuutta ja sitä kautta puiden kasvua. Ojien kunnostukseen sisältyy tärkeänä osana vesiensuojelurakenteiden suunnittelu ja toteutus sekä tarvittaessa piennarteiden teko.

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 muokkaukseen liikkeessä. 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.

Lannoitus



Runsastyyppisten kaliumin ja fosforin puutoksesta kärsivien turvemaiden tuhkalannoitus on erityisen kannattavaa. Taloudellisin levitys on maastalevitys, mikä onnistuu varmimmin maan ollessa roudassa. Kuva: © Pentti Väisänen.

Metsänlannoituksen tavoitteena on parantaa puuston kasvua ja elinvoimaisuutta lisäämällä niitä ravinteita, joita maapohjassa on niukasti puiden tarpeeseen nähden. Metsänlannoitusta voidaan tehdä kasvatus- ja terveyslannoituksena.

Lannoitus on nopea ja kustannustehokas keino nopeuttaa nuoren tai varttuneen hoidetun havupuuvaltaisen kasvatusmetsän järeytymistä. Metsänlannoituksella voidaan parantaa jo entisestään hyvin kasvavan puuston kasvua tai poistaa puiden kasvun heikkenemistä aiheuttava ravinne-epätasapaino. Metsänomistaja voi lannoittamalla lisätä puuntuotosta ja metsätalouden kannattavuutta.

Maanmuokkaus



Laikkumätästys ojitetulla turvemaalla. Kuva: © Risto Ranta.

Maanmuokkaus tehdään maanpintaa paljastavilla tai kohoumia muodostavilla menetelmillä. Maanmuokkauksen tarkoituksena on parantaa siementen itämistä sekä taimien elossa säilymistä ja kasvua ensimmäisten vuosien aikana. Muokkaus helpottaa uudistamistyötä ja parantaa uudistamisen laatua.

Maanmuokkaus vaikuttaa metsikön kehitykseen pitkälle tulevaisuuteen ja sillä voidaan vaikuttaa koko uudistamisketjun kustannustehokkuuteen. Onnistuneen uudistamisen edellytyksenä on kasvupaikan ja uudistustavan perusteella valittu maanmuokkausmenetelmä. Maanmuokkaus parantaa taimien kilpailuasemaa muuhun kasvillisuuteen nähden ja suojaa niitä muun muassa tukkimiehentäituhoilta.

Metsitys



Joutoalue on metsitetty istuttamalla kuusta. Kuva: © Airi Matila.

Metsityksessä perustetaan uusi metsä puuttomalle, muussa kuin metsätalouden käytössä olleelle alueelle. Alueen tulee soveltua metsänkasvatukseen. Tällaisia ovat esimerkiksi turve- ja maataloustuotannosta vapautuneet alueet sekä muut joutoalueet, joissa metsänkasvatus onnistuu. Metsitystä ei suositella kohteille, joilla on erityisiä luonto- tai kulttuuriarvoja. Osalla näistä kohteista metsitys voi olla lainsäädännön vastaista.

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.

Ojitusmätästys

Ojitusmätästys on veden vaivaamien kivennäismaiden ja turvemaiden muokkausmenetelmä kohteissa, jotka edellyttävät kuivatusta. Ojitusmätästyksessä voidaan perata vanhoja ojia, kaivaa täydennysojia sekä käyttää täydentävänä maamuokkauksena laikku-, kääntö- tai naveromätästystä.

Kuivatusojat ovat tarpeen kohteissa, joissa pohjaveden pinnantasoo on hakkuun jälkeen jatkuvasti lähellä maanpintaa, eli alle 30 cm:n syvyydellä. Korkea pohjavedenpinta estää taimien juurien hapensaannin. Jos kivennäismaalla kunnan alta paljastuu kerroksellinen podsolimaannos, ojitusta ei yleensä tarvita. Ojan syvyys määräytyy kuivatustarpeen mukaan.

Ojien pintamaasta tehdään laakeita, 10–20 cm korkeita ja 60–80 cm leveitä mättäitä. Mättäiden tiivistäminen ei ole tarpeen. Ojien pohjalta otettu vähäravinteinen maa läjitetään, eikä siihen ole suositeltavaa istuttaa taimia.

Puuston ravinnehäiriö



Fosforin puutoksen vaivaamissa männyissä neulaset jäävät lyhyiksi ja puissa on vain 1–2 neulaskertaa.

Kuva: © Jorma Issakainen.

Puuston ravinnehäiriöllä tarkoitetaan ravinteiden epätasapainoa, jolloin maaperässä on ravinteita epätasaisesti suhteessa puuston tarpeeseen. Tämä voi aiheuttaa näkyviä oireita puun lehdissä, neulasissa tai kasvutavassa. Oireita voivat olla värimuutokset neulasissa ja lehdissä, tai erilaiset kasvuhäiriöoireet (latvuksen oireet). Ravinnetalouden epätasapainoja voidaan korjata lannoituksella.

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.

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. Jylhä, P., Hytönen, J. & Ahtikoski, A. 2015. Profitability of short-rotation biomass production on downy birch stands on cut-away peatlands in northern Finland. *Biomass and Bioenergy* 75: 272-281.
<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.02.027>
2. Aro, L., Ahtikoski, A. & Hytönen, J. 2020. Profitability of growing Scots pine on cutaway peatlands. *Silva Fennica* vol. 54 no. 3 article id 10273, 18 p.
<https://doi.org/10.14214/sf.10273>
3. Mäkiranta, P., Hytönen, J., Aro, L., Maljanen, M., Pihlatie, M., Potila, H., Shurpali, N., Laine, J., Lohila, A-L., Martikainen, P.J. & Minkkinen, K. 2007. Soil greenhouse gas emissions from afforested organic soil croplands and cutaway peatlands. *Boreal Environmental Research* 12: 159-175.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2016091323711>
4. Ernfors, M, Robert G. Björk, R.G., Noursratpour, A., Rayner, D., Weslien, P., Klemmedtsson, L. 2020. Greenhouse gas dynamics of a well-drained afforested agricultural peatland. *Boreal Environmental Research* 25: 65-89.
<http://www.borenv.net/BER/archive/pdfs/ber25/ber25-065-089.pdf>
5. Hytönen, J., Aro, L. & Jylhä, P. 2018. Biomass production and carbon sequestration of dense downy birch stands on cutaway peatlands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 33(8): 764-771.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827581.2018.1500636>
6. Silvan, N. & Hytönen, J. 2016. Impact of ash-fertilization and soil preparation on soil respiration and vegetation colonization on cutaway peatlands. *American Journal of Climate Change* 5:178–192.
<http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2016.52017>
7. Lehtonen, A. et al. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 65/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 122 s.
8. Paavo Ojanen, Kari Minkkinen & Kristiina Regina, 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin. *Suo* 71(2): 173–188.
<http://www.suo.fi/pdf/article10588.pdf>

Aro, L. & Hytönen, J. 2019. Suonpohjasta metsäksi. Luonnonvarakeskus ja Suomen metsäkeskus.

<https://www.slideshare.net/Metsakeskus/suonpohjan-metsitysosas-188911137>

10. Picken, P. 2007. Geological factors affecting on after-use of Finnish cut-over peatlands: with implications on the carbon accumulation. Publications of the Department of Geology D 10. Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos. Julkaisuja D10, 2007, 40 pp.
11. Salo, H. & Savolainen, V. (toim.). 2008. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Opas alan toimijoille. Julkaisija: Turveteollisuus ry.
12. Matala, J., Nikula, A., Pellikka, J., ym. 2021. Hirvieläinten vaikutuksia yhteiskuntaan, elinkeinoihin ja ekosysteemiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 142 s
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-217-9>
13. Löyttyniemi, K. & Lääperi, A. 1988. Hirvi ja metsätalous. Helsingin yliopisto. Maatalous- ja metsäeläintieteen laitos. Julkaisuja 13. 56 s. Heikkilä, R. 1993. Ravinnon määrän ja puulajikoostumuksen vaikutus hirven ravinnonkäyttöön ja taimituhoihin mäntytaimikoissa. Folia Forestalia 815. 18 s.
14. Matala J. 2020. Hirvieläintuhot muuttuvassa ilmastossa. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10497. Tieteen tori: Metsien terveys nyt ja tulevaisuudessa. 6 s.
<https://doi.org/10.14214/ma.10497>
15. Mystlerud, A., Bjørnsen, B.H. & Østbye, E. 1997. Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. Wildlife Biology 3: 27–33.
<http://www.bioone.org/doi/10.2981/wlb.1997.004>
16. Härkönen, S. 2008. Metsäkauris, ilmastonmuutos ja metsävahingot. Kasvinsuojelulehti 3/2008. s. 78–81.
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/514677>