

Luonnon- ja maisemanhoito metsityksessä

Airi Matila ja Selma Salin

Tapion raportteja | nro 63



Matila, A. ja Salin, S. 2023. Luonnon- ja maisemanhoito metsityksessä. Tapion raportteja nro 63.

© Tapio Oy

Kuvat: Airi Matila

ISBN 978-952-7435-26-7

ISSN 2342-804X

Työn tilaaja: Maa- ja metsätalousministeriö

Tapio Oy (jäljempänä Tapio) vastaa palvelun toteuttajana ja raportin laatijana siitä, että raportti on laadittu ammattitaitoisesti, huolellisesti ja alalla vallitsevaa hyvää ammattikäytäntöä noudattaen. Raportti vastaa tilannetta sen antamishetkellä, eikä Tapio siten ole vastuussa myöhemmin esim. olosuhteiden muuttumisesta johtuneista seikoista. Toimeksiannon suorittamista varten Tapio on saanut toimeksiantajalta tai kolmansilta aineistoa ja laskentamalleja, joiden oikeellisuuteen ja todenmukaisuuteen Tapio on luottanut ilman eri tutkimusta tai todentamista, ellei kyse ole aineistosta, jonka oikeellisuuden tai todenmukaisuuden selvittäminen on nimenomaisesti kuulunut toimeksiantoon.

Tapio ei vastaa missään tapauksessa raportin välillisistä eikä epäsuorista vahingoista. Tapion vastuu rajoittuu kaikissa tapauksissa sille toimeksiannosta maksettuun määrään, ellei Tapion osoiteta menetelleen tahallisesti tai törkeän tuottamuksellisesti. Kolmannella taholla on oikeus luottaa lausuntoon vain siinä tarkoituksessa, mihin lausunto on nimenomaisesti pyydetty. Tapion vastuu kolmatta tahoa kohtaan ei voi olla suurempi, kuin mitä se on lausunnon pyytäneeltä tahoa kohtaan.

Alkusanat

Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä (ilmastolaki 423/2022). Maa- ja metsätaloudessa tämän tavoitteen toteutuminen tarkoittaa sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä että hiilinielujen lisäämistä.

Metsitys on viime vuosina noussut yhdeksi keinoksi hillitä ilmastonmuutosta kansainvälisesti ja Suomessa. Esimerkiksi Euroopan Unionin metsästrategiaan on kirjattu metsitykseen liittyvä tavoite – vähintään kolmen miljardin puun istutus Euroopan Unionin alueella vuoteen 2030 mennessä (Euroopan komissio 2021).

Metsityksessä tulee huomioida monet tavoitteet, metsitysalueen ominaisuudet ja tulevaisuuden haasteet. Tämä selvitys kokoaa yhteen hyviä käytänteitä ja mahdollisuuksia lisätä luonnon monimuotoisuutta ja parantaa maisemakuvaa metsityksen suunnittelu-, toteutus- ja jälkihoitovaiheissa. Selvityksen tarkoituksena on ensinnäkin tuoda tietoisuuteen ne monet tavat, joilla metsitys vaikuttaa ympäristöön. Toisekseen se tuo esille päätöksenteossa huomioon otettaviksi ne lukuisat keinot, joilla lisätään myönteisiä vaikutuksia luontoon ja maisemaan metsityksen yhteydessä.

Metsityksellä on mahdollista vahvistaa useita arvoja ja ekosysteemipalveluita, kuten metsien resilienssin lisäämistä ja metsien sopeutumista ilmastonmuutokseen (Euroopan komissio 2021). Metsityksen suunnittelu- ja toteutusvaiheissa onkin tärkeää tunnistaa erilaiset tavoitteet ja mahdolliset ristiriidat tavoitteiden välillä. Päätöksenteossa yhteensovitetään eri tavoitteet tasapainoiseksi kokonaisuudeksi.

Luonnon- ja maisemanhoito metsityksessä -selvitys on osa Tapion Metsitys kestävästi -hanketta vuonna 2023. Hanke on osa maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämää maankäyttösektorin Hiilestä kiinni -ilmastotoimenpidekokonaisuutta. Toimenpiteillä pyritään vähentämään maa- ja metsätalouden ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjä ja vahvistamaan hiilinieluja ja hiilivarastoja.

Kiitämme kaikkia selvityksen luonnosta kommentoineita henkilöitä. Esitämme rahoittajalle parhaimmat kiitokset taloudellisesta tuesta.

Helsingissä 4. joulukuuta 2023

Airi Matila
metsäasiantuntija
Metsitys kestävästi -hankkeen projektipäällikkö
Tapio Oy

Sisällys

ALKUSANAT	3
1 LUONTO JA MAISEMA METSITYKSESSÄ.....	5
2 METSITYKSEEN SOVELTUVAN ALUEEN VALINTA	6
ILMASTOVAIKUTUSTEN MERKITYS ALUEEN VALINNASSA.....	6
LUONNON MONIMUOTOISUUS JA ALUEEN VALINTA.....	6
MAISEMALLISET TEKIJÄT	7
LUONTAISESTI JA VESITALOUDELTAAN METSÄNKASVATUKSEEN SOPIVAT ALUEET	8
3 MONIMUOTOISEN JA MAISEMALLISEN METSITYKSEN TOTEUTTAMINEN.....	10
PUULAJIEN VALINTA KASVUPAIKAN OMINAISUUKSIEN PERUSTEELLA.....	10
PUIDEN SIOITTELU JA KASVATUSTIHEYS METSITYSKOHITEELLA.....	12
MONIMUOTOISUUDELLE TÄRKEÄT NÄKÖKOHDAT.....	15
Kasvillisuus ja puusto.....	15
Pienvedet, kosteat elinympäristöt ja vesistöt	16
Avoimet elinympäristöt.....	17
Maanmuokkaus	19
Ravinteisuuden hoito.....	20
Pintakasvillisuuden torjuminen ennen istutusta.....	21
Heinäminen istutuksen jälkeen	23
Vieraslajit	23
Kulkureittien suunnittelu ja alueen virkistyskäyttö.....	24
4 METSITYKSEN JÄLKEEN	25
MONIMUOTOISUUDEN VAHVISTAMINEN PITKÄLLÄ TÄHTÄIMELLÄ.....	25
METSÄNHOITO TAVOITTEIDEN MUKAISESTI.....	26
KIRJALLISUUS	27
LIITE: METSITYSKETJUT	31

1 Luonto ja maisema metsityksessä

Metsityksen suunnittelijoilla ja toteuttajilla on monia mahdollisuuksia luoda metsitysalueesta monimuotoinen ja maisemaltaan kiinnostava ympäristö. Monimuotoisuuden vaaliminen on tärkeää, sillä luonnon monimuotoisuus vähenee niin Suomessa kuin maailmanlaajuisestikin (Hyvärinen ym. 2019).

Monimuotoisuus metsitysalueella auttaa metsityksen onnistumisessa ja tukee puiden kasvua. Monimuotoisen metsän voidaan ajatella toimivan kuin vakuutus tulevaisuuden uhkia varten (Euroopan komissio 2023). Elinympäristöiltään ja lajistoltaan vaihtelevassa metsässä luonnon ekosysteemin toimintaa turvaavat useat lajit, jolloin myrskyistä, kuivuudesta ja muista häiriöistä palautuminen on nopeampaa ja varmempaa.

Metsityksessä voidaan muuttaa puuttomia alueita sekametsiksi, jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja kasvavan metsän sietokykyä. Puustoltaan monimuotoisessa metsässä on todennäköisempää, että kaikki puuyksilöt eivät kuole häiriön seurauksena, koska eri puulajit ja ikäryhmät eivät ole samalla tavalla alttiita tuhoille kuin esimerkiksi yhden tasaikäinen puulajin metsikkö (esim. Griess ym. 2012, Felton ym. 2022, Euroopan komissio 2023).

Sekapuustoisuus suojaa metsitysalueita myös hyönteistuhoilta, koska metsitysalueen koko puusto ei ole yhtä aikaa alttiina tuholaisille (Martikainen ym. 1999, Huuskonen ym. 2021). Monimuotoisesta metsästä löytyy todennäköisemmin lajeja, jotka hillitsevät tuohyönteisten populaatioita, kuten lintuja tai muita hyönteisiä (Brockerhoff ym. 2017, Euroopan komissio 2023). Tuholaiset ovat usein erikoistuneet tiettyihin puulajeihin ja tietyn ikävaiheen puuyksilöihin, jolloin mahdollisen tuholaisen eteneminen ei leviä koko metsikköön, jos puulajeja on alueella monipuolisesti.

Sään ääri-ilmiöiden yleistyessä ja ilmaston lämmetessä Suomeen ennustetaan leviävän uusia tuohyönteisiä samalla kun nykyisten lajien levinneisyysalue laajenee pohjoisemmaksi (Venäläinen ym. 2020). Ilmastomuutoksen edetessä metsien sietokyvyn vahvistaminen on olennaista taloudellisten riskien vähentämiseksi. Metsitys auttaa erityisesti asutuksen läheisyydessä tai kaupunkiympäristössä ilmastomuutokseen sopeutumisessa, sillä metsitysalueet tuovat helpotusta yleistyviin hellejaksoihin puiden viilentävän vaikutuksen takia (Schwaab ym. 2021).

EU:n biodiversiteettistrategiassa on asetettu tavoitteeksi, että yli 20 000 asukkaan kaupungit laatisivat viherryttämissuunnitelman, jonka keinoilla lisättäisiin luontoa kaupunkeihin (EU Biodiversity Strategy for 2030, 2020). Monimuotoisten ja helposti saavutettavien kaupunkimetsien luominen on yksi EU:n biodiversiteettistrategian toimista. Kaupungeissa metsitys voitaisiin sisällyttää yhdeksi viherryttämissuunnitelman toimenpiteeksi. Tällöin olisi tarve huomioida luonnon monimuotoisuutta paremmin ja suunnitella virkistyskäyttöä metsitysalueelle entistä tarkemmin ja laadukkaammin.

Metsitysalueen mahdollisuudet virkistyskäyttöön on hyvä pohtia etukäteen. Monimuotoisuuden ja maiseman huomioiminen on olennaista, jotta ihmiset haluavat hyödyntää aluetta virkistäytymistarvotukseen. Monimuotoinen luonto houkuttelee vierailijoita (Siikamäki ym. 2015) ja voi lisätä luonossa liikkumisesta saatuja myönteisiä vaikutuksia (Methorst ym. 2021, Haveri & Simkin 2023).

Metsitys vaikuttaa suuresti kauko- ja lähimaisemaan. Kaukomaisemalla tarkoitetaan alueen sopeutumista laajempaan näkymään, kun taas lähimaisemassa esimerkiksi metsitysalueen yksityiskohdat erottuvat selkeämmin alueella kulkijoille. Kun metsitysalueen läheisyydessä on asutusta tai virkistyskäyttöä, olisi hyvä huomioida maisema tarkemmin (Metsänhoidon suositukset 2023). Metsityksen maisemavaikutukset ovat suuret, kun metsityskohde sijaitsee kulkuväylän, rannan tai näköalapaikan läheisyydessä tai muutoin näkyvällä paikalla.

2 Metsitykseen soveltuvan alueen valinta

Metsityksessä perustetaan uusi metsä puuttomalle alueelle. Metsitykseen soveltuvat muun muassa entiset pellot, maanlajitusalueet, soranottoaikat, turvetuotannosta poistetut alueet ja hylätyt tontit. Metsityksen toteuttaminen onnistuneesti vaatii monien kasvupaikan ominaisuuksien ja näkökulmien huomioimista metsityksen eri vaiheissa.

Kohdekohtaisesti huomioitavat yksityiskohdat pitää tuntea ja arvioida kohteen soveltumista metsitykseen. On keskeistä pohtia alueen vaihtoehtoisia käyttötapoja, koska alue voi ominaisuuksiensa vuoksi soveltua paremmin muuhun käyttöön metsityksen sijaan, esimerkiksi matalan kasvillisuuden alueeksi kuten niityksi.

Ilmastovaikutusten merkitys alueen valinnassa

Metsityksen ilmastovaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä pitkällä tähtäimellä (Aro 2023). Metsityksen vaikutukset alueen kasvihuonekaasupäästöihin vaihtelevat suuresti alueiden välillä. Jos metsityksen tavoitteena on maksimoida ilmastohyödyt esimerkiksi kompensatiorankkeissa, tulee valita metsitykseen sellainen kohde, jossa hyödyt ilmastovaikutusten kannalta ovat todennäköisesti suuret.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksen määrä riippuu monesta asiasta, kuten kohteen aikaisemmasta maankäytöstä ja kasvupaikan ominaisuuksista. Luonnonvarakeskuksen laskelmien (Lehtonen ym. 2021) mukaan merkittävät kasvihuonekaasupäästövähennykset syntyvät maatalouskäytöstä poistuneiden turvemaiden metsityksestä, kun taas kivennäismaapelloilla kasvihuonekaasupäästöjen pienentyminen on vähäisempää.

Kasvihuonekaasupäästövähennysten määrät vaihtelevat kasvupaikan ominaisuuksien perusteella myös turvetuotannosta poistetuilla alueilla (Räsänen ym. 2023). Eroja selittävät esimerkiksi jäännösturpeen paksuudet, paikalliset pienilmastot ja pohjamaiden ravinnetasot.

Metsitys sopii uudeksi maankäyttömuodoksi ilmastovaikutusten kannalta, jos alue kasvihuonekaasupäästöt ovat pienemmät metsityksen jälkeen kuin ennen metsitystä.

Luonnon monimuotoisuus ja alueen valinta

Metsityksellä voidaan parhaassa tapauksessa tukea kohteiden luonnonsuojellisia arvoja, jos alueiden kytkeytyvyyttä ja monipuolisten elinympäristöjen määrää pystytään metsityksellä lisäämään (Muys ym. 2022, Euroopan komissio 2023). Esimerkiksi Turun kaupungin ja Turku Energian yhteishankkeessa metsityksen tavoitteena oli luoda liito-oravalle sopivaa elinympäristöä (Turku Energia 2022). Käytöstä poistuneet pellot ja turvetuotannosta poistuneet alueet ovat todennäköisesti luontoarvoiltaan merkittävästi heikentyneitä, jolloin olennaista on tukea kehitystä kohti luonnonarvoiltaan monimuotoisempaa aluetta.

Suunnitellulla metsitysalueella voi sijaita uhanalaisia lajeja tai avoin perinnebiotooppi, kuten niitty tai keto. Pitkään maatalouskäytöstä pois olleelle pellolle on ajan saatossa voinut kehittyä monimuotoista niittylajistoa (Hallituksen esitys 150/2020). Metsitys ei sovellu kohteelle, jossa on arvokasta luontoa.

Metsityskohteen luontoarvojen lisäksi lähialueen tarkastelu antaa eväitä luonnon monimuotoisuuden tukemiselle ja haitallisten vaikutusten ehkäisemiselle. Metsitys soveltuu alueelle, kun sillä ei ole haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelualueelle tai esimerkiksi harvinaisen tai uhanalaisten lajien esiintymälle ja, kun muut metsityksen reunaehdot toteutuvat. Suunnittelussa tulee myös huomioida, että Natura2000-verkoston kuuluvia alueita koskee heikentämiskielto (luonnonsuojelulaki 9/2023 34 §).

Metsitystukijärjestelmässä on säädetty, että soidensuojelualueeseen rajautuvalla metsityskohteella on otettava huomioon metsityksen vaikutukset vesitalouteen (Valtioneuvoston asetus 103/2021). Soidensuojelualueet on syytä ottaa huomioon jatkossakin metsityksen suunnittelun yhteydessä, sillä niiden läheisyydessä tapahtuvat vesitaloudelliset muutokset vaikuttavat soidensuojelualueiden luontilaisuuteen ja lajistoon.

Lisätietoja mahdollisista vaikutuksista, ja alueen tai sen lähialueiden luontoarvoista voi kysyä esimerkiksi oman alueen ELY-keskuksesta.

Maisemalliset tekijät

Metsitys vaikuttaa olennaisesti alueeseen avoimen maiseman muuttuessa vähitellen puustoiseksi. Maiseman voi huomioida monella eri tasolla aina metsitysalueen sijainnista yksittäisten puiden sijoitteluun ja puulajien valintaan asti (Euroopan komissio 2023).

Suunnittelun tukena voi hyödyntää esimerkiksi metsitystukijärjestelmän hyviksi havaittuja käytänteitä ja tukiehtoja. Metsitystukilain kriteerit avaavat, mitä mahdollisia maisema-arvoja alueelta kannattaa selvittää ennen metsitystä, ja miten ne tulisi huomioida metsityksen suunnittelussa.

Oikeusvaikutteisissa yleiskaavoissa ja oikeusvaikutteisissa asemakaavoissa on kaavamerkintöjä ja kaavamääräyksiä, joilla voidaan määrätä, mitkä alueet säilytetään avoimina. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja maakuntaliittojen maisemaselvitykset tarjoavat tietoa pohdintaan metsitykseen soveltuvista alueista. Maisemassa arvokkaita avoimia alueita voidaan metsittää, mikäli maisemanmuutoksesta ei ole haittaa.

Tietoa valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista löytyy esimerkiksi ymparisto.fi – verkkopalvelusta.



Limingan lakeuden kulttuurimaisema on yksi Suomen 186 valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta. Se on lähes tasainen alue, jonka peltomaisemaa sävyttävät kylät ja pienialaiset puusto- ja pensaikkoalueet.

Luontaisesti ja vesitaloudeltaan metsänkasvatukseen sopivat alueet



Maatalouskäytöstä poistettu kivennäismaan pelto sopii hyvin metsitykseen, kun alueella on riittävä lämpösumma ja sarkaojitus on kunnossa (ylempi kuva). Turvetuotannosta poistettu alue on helppoa metsittää, kun jäännösturvekerros on ohut, pohjamaata on näkyvissä ja vedenpinta on sopivalla korkeudella puiden kasvua varten (alempi kuva).



Entinen pelto on puuston kasvua ajatellen metsitykseen sopiva, kun maalaji, ravinteiden tasapainoinen määrä, lämpösumma ja vesitalous eivät rajoita puuston kasvua. Maalaji selvitetään kuopasta.

Alueen lämpösumman pitää olla riittävä puiden kasvulle.

Alue katsotaan vesitaloudeltaan metsitykseen sopivaksi, kun korkea vedenpinta tai vesistötulvat eivät haittaa merkittävästi puuston kasvua. Märillä alueilla puuston kasvu on epävarmaa kunnostusojituksista huolimatta.

Turvetuotannosta poistettu alue tai sen osa ei ole vesitaloudeltaan metsänkasvatukseen sopiva, jos metsitettäväksi suunnitellulta alueelta ei voida johtaa pois puuston kasvua haittaavaa vettä olemassa olevaa tai sitä täydentävää ojastoa käyttäen (Valtioneuvoston asetus 103/2021). Tällaisilla kohteilla parempi vaihtoehto metsitykselle voi olla esimerkiksi kosteikon rakentaminen tai vettäminen suoksi. Nämä ratkaisut lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja vesiensuojelua.

Käytöstä poistuneilla turvetuotantoalueilla jäännösturpeen paksuus pitää huomioida. Käytännön kokemus on osoittanut, että ravinteet loppuvat paksussa jäännösturvekerroksessa. Kun jäännösturvekerros on enemmän kuin 30 senttimetriä, tuottava metsätalouskäyttö edellyttää metsityslannoituksen ja saattaa vaatia lannoituksen uusimisen puuston kasvatuksen aikana. Hyvä puuston kasvu on epätodennäköistä yli yhden metrin paksuisessa jäännösturpeessa. Tällöin puusto tarvitsee toistuvia lannoituksia, jotka heikentävät puunkasvatuksen kannattavuutta.

Lisätietoa kohteen soveltuvuudesta metsitykseen löytyy joutoalueiden metsityksen verkkokursseilta, jotka ovat veloitusetta saatavissa käyttöön:

- [Metsitys turvetuotantoalueen jatkokäyttömuotona -verkkokurssi](#) – julkaistu 25.11.2022
- [Joutoalueiden metsitys kestävästi -verkkokurssi](#) – julkaistu 3.12.2021
- [Återbruk av torvbottnar genom beskogning -nätkurs](#) – julkaistu 9.1.2023
- [Hållbar beskogning av outnyttjad mark -nätkurs](#) – julkaistu 20.12.2021

3 Monimuotoisen ja maisemallisen metsityksen toteuttaminen

Suunnittelussa tulee tarkastella metsitettävää aluetta laajassa mittakaavassa, kun halutaan huomioida mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ympäristöön ja maisemaan liittyvät näkökulmat. Metsityskohteen ympäristöolosuhteet ja niihin liittyvät riskit on hyvä ottaa huomioon heti suunnittelun alussa.

Alueen soveltuessa metsitykseen myös ympäristön näkökulmasta on metsityksen suunnittelijalla useita mahdollisuuksia ylläpitää ja jopa lisätä luonnon monimuotoisuutta sekä edesauttaa maisemaan sopivan metsän kehittymistä.

Puulajien valinta kasvupaikan ominaisuuksien perusteella

Kasvatettavien puulajien valinta on olennaista puun kasvun ja monimuotoisuuden kannalta. Puulajien on oltava kasvupaikan olosuhteisiin soveltuvia (metsitystukilaki 1114/2020, Metsänhoidon suositukset 2023), mikä tarkoittaa maaperän sekä vesi- ja ilmasto-olosuhteiden huomioimista. Sekapuus- toisuuden ja metsitysalueen olosuhteisiin sopivien kotimaisten puulajien suosiminen edistää monimuotoisen metsän kehittymistä ja tukee puuston kasvua.

Puuston monipuolisuutta lisätään metsityksen toteutusvaiheessa esimerkiksi istuttamalla koivuja, leppiä, pihlajaa tai haapaa havupuun taimien sekaan. Sekametsissä on hyvä tavoitella vähintään kolme eri puulajia. Monilajinen puusto luo elinympäristöjä usealle eliölajille.

Pienialainen vaihtelu metsitysalueen eri osissa on hyvä käyttää hyödyksi lehtipuiden sijoittelussa. Esimerkiksi entisellä pellolla saattaa olla muuta peltoa ravinteikkaampia kohtia, joilla lehtipuut voivat menestyä havupuuta paremmin.

Mitä etelämpänä Suomessa metsitysalue sijaitsee, sitä enemmän vaihtoehtoja on lehtipuulajien valinnassa. Pohjoisemmassa vaihtoehtoja on vähemmän ja lehtipuulajeista rauduskoivulla ja tervalepällä on hyvät mahdollisuudet menestyä.

Metsät uudistetaan luontaiseen lajistoon kuuluvilla puulajeilla (Euroopan komissio 2023). Mikäli metsityskohteella tullaan soveltamaan metsälakia, tulee puulajien valinnan perustua metsälain (1093/1996) 8 a §:ssä määriteltyihin puulajeihin. Tällöin uusi metsä voidaan perustaa männyn, kuusen, rauduskoivun, haavan, siperianlehtikuusen, vaahteran, tervalepän, tammen, kynäjalavan, vuorijalavan, metsälehmuksen, saarnen ja hybridihaavan alkuperältään ja kasvupaikalle sopivilla taimilla tai siemenillä.

Laki metsänviljelyaineiston kaupasta säätelee taimien ja siementen kauppaa. Puulajien kasvatuskelpoisuudesta ja alkuperän soveltuvuudesta metsitettävän alueen olosuhteisiin on myyjän tarvittaessa esitettävä alkuperätietojen lisäksi selvitys (Laki metsänviljelyaineiston kaupasta 241/2002).

Metsälakia sovelletaan metsän hoitamiseen ja käyttämiseen metsätalousmaaksi luettavilla alueilla. Lakia ei kuitenkaan sovelleta:

- luonnonsuojelulain nojalla muodostetuilla luonnonsuojelualueilla, valtion luonnonsuojelutarkoitukseen hankkimilla alueilla eikä muilla valtion omistamilla alueilla, joita hoidaan Metsähallituksen tai valtion maata hallinnoivan viranomaisen suojelupäätöksen mukaisesti;
- alueidenkäyttölain mukaisessa kaavassa suojelualueeksi osoitetulla alueella;
- erämaalain mukaisilla alueilla muutoin kuin tämän lain 12 §:n 1 momentin osalta;
- asemakaava-alueilla lukuun ottamatta maa- ja metsätalouteen osoitettuja alueita;
- alueilla, joilla on voimassa toimenpiderajoitus asemakaavan laatimiseksi;
- oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella lukuun ottamatta maa- ja metsätalouteen ja virkistyskäyttöön osoitettuja alueita.

Lähde: Metsälaki 1093/1996



Metsälain mukaan tervaleppä (vasemmalla) ja haapa (oikealla) ovat puulajeja, joita voidaan käyttää uuden metsän perustamiseen.

Puulajien soveltuvuus metsityskohteelle

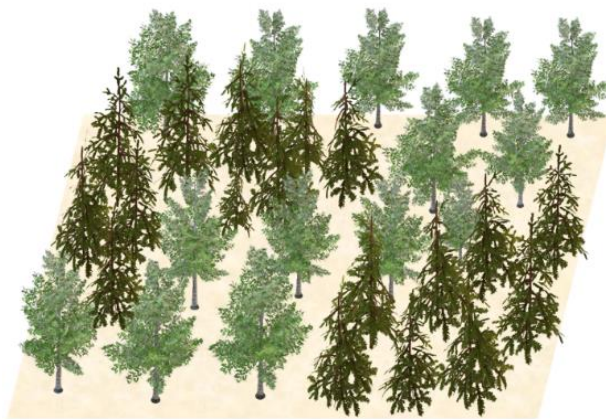
Lähteet: Metsänhoidon suositukset -verkkopalvelu, Metsälaki 1093/1996, Valtioneuvoston asetus metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 103/2021, Matila 2006, Aro ym 2023, Ujula ym 2023.

Aiempi maankäyttö ja kasvupaikan ominaisuudet	Soveltuvat puulajit
Vanhat sorakuopat, hylätyt tontit ja muut vastaavat: kivennäismaata, jonka maalajina karkea hieta ja hiekka	Mänty.
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jonka maalajina karkea hieta tai hiekka	Kuusi. Rauduskoivu hietaisille kivennäismailla.
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jonka maalajina hieno hieta, hiesu, savi tai multa	Kuusi. Hybridihaapa ja haapa viljaville kivennäismailla ja ne viihtyvät erityisesti rehevillä rinnemailla, joilla vesi liikkuu. Tiiviit, saviset kivennäismaat eivätkä hirvieläinten suosimat alueet sovi haavan eivätkä hybridihaavan kasvupaikaksi. Siperianlehtikuusi viljaville kivennäismailla mutta se ei menesty hienojakoisilla kivennäismailla. Rauduskoivun kasvupaikkoja ovat hietaiset ja multaiset peltomaat mutta se ei sovi hienojakoisille, alaville tai paksumultaisille kivennäismailla eikä Pohjois-Suomeen. Tervaleppä viihtyy kosteilla, viljavilla hietamailla, joilla pohjavesi liikkuu. Tervaleppä kasvaa kituliaasti tiiviillä savimaalla, se ei siedä seisovaa vettä eikä hallaa. Harmaaleppä viihtyy tervaleppää kuivemmalla kasvupaikalla, joka ei tulvi. Tammi menestyy rehevillä mailla ja savimailla. Vaahtera viihtyy savimailla. Lehtosaarni viihtyy parhaiten syvämultaisilla mailla ja savimailla ja se kestää kosteita kasvupaikkoja mutta ei jatkuvaa, seisovaa märkyyttä. Metsälehmus menestyy tuoreilla mailla.
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus enintään 30 cm	Kuusi. Tervaleppä menestyy viljavalla, ohutturpeisella entisellä turvepellolla, jolla pohjavesi liikkuu mutta se ei siedä seisovaa vettä. Se on hallanarka. Mänty ravinteisuuden takia varauksin. Jos entinen turvepelto on märkä, hieskoivu soveltuu.
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus yli 30 cm	Kuusi, kun ei ole hallanvaaraa. Mänty ravinteisuuden takia varauksin. Jos entinen turvepelto on märkä, hieskoivu soveltuu.
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana karkeajakoinen aines	Mänty.
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana hienojakoinen aines	Rauduskoivu mutta alueen kuivatuksen pitää olla hyvä. Toissijaisesti hieskoivu. Mänty. Toissijaisesti kuusi, joka tarvitsee hallasuoja esimerkiksi pensaikkaa, mikäli alueella on hallan vaara. Harmaaleppä kestää hyvin Suomen ilmastoa.
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus yli 30 cm mutta enintään noin yksi metri	Mänty. Hieskoivu.

Puiden sijoittelu ja kasvatustiheys metsityskohteella

Metsitysalueella edistetään sekapuuston kehittymistä. Vaihtoehtoja sekametsän toteuttamiseksi on useita metsityksen eri vaiheissa. Istutusvaiheessa eri puulajeja istutetaan pinta-alaltaan pieniä yhden puulajin metsiköitä metsitysalueen sisälle, kuten alla olevassa kuvassa. Tämä vaihtoehto soveltuu silloin, kun puulajeilla on alkuvaiheessa erilaiset pituuskasvut. Rauduskoivu nopeakasvuinen piiskaa hitaammin kasvavien kuusien ja mäntyjen latvoja ja hidastaa niiden pituuden kasvua entisestään.

Toinen vaihtoehto on istuttaa puulajeja vaihdellen satunnaisesti. Tämä kuitenkin edellyttää, että puulajeilla on suurin piirtein samanlainen kehitys pituuskasvussa.



Sekametsän syntymistä voidaan edesauttaa istuttamalla eri puulajeja omiksi kuvioikseen alueen sisällä.

Maiseman ja monimuotoisuuden kannalta on suotavaa, jos metsityksessä pystyy välttämään suoria linjoja ja geometrisia muotoja, jotta lopputuloksesta tulisi luonnollinen ja vaihteleva. Käytännön kokemus on kuitenkin osoittanut, että taimien istutus suoriin riveihin ja tasaisin välimatkoin sujuvoittaa vuotuista heinäämistä.

Erityisesti ensimmäisinä vuosina taimet herkästi hukkuvat heinän ja pajujen sekaan, jolloin heinäämisen yhteydessä on suuri riski puuntaimien vahingoittumiselle. Heinäämisen sujuvoittamiseksi taimet voidaan merkitä selkeästi kepeillä istutuksen yhteydessä.

Maiseman visuaaliseen miellyttävyyteen vaikuttaa se, miten ihmiset kokevat metsämaiseman. Osa meistä suosii luonnollisemman näköistä sekametsää, kun taas toisille kaunis maisema tarkoittaa suoria puurivejä ja yhden puulajin metsiä. Olennaista on kuitenkin metsitysalueen sulautuminen osaksi laajempaa maisemaa. Maisemaa miettiessä tulisi aluetta tarkastella eri ilmansuunnista ja miettiä, miten metsitysalueen voisi toteuttaa niin, että siitä muodostuisi luonnollinen osa maisemaa.

Puulajeja voi esimerkiksi sijoittaa siten, että ne ovat jatkumoa jo olemassa olevalle metsälle ja toisaalta miettiä, olisiko jotain kohtia tarpeen jättää avoimeksi. Maisemaan vaikuttaa myös puulajien valinta. Erityisesti lehtipuut luovat vaihtelua maisemaan ja vuodenaikojen vaikutus lisää tätä entisestään, kun voi seurata vehreyden kehittymistä keväällä ja ruskaa syksyllä. Tämän takia lehtipuita suositellaan istutettavaksi erityisesti asutuksen lähetyville.

Monimuotoisuutta tuetaan metsitysalueella edistämällä sekapuustoisien metsän kehittymistä mm. istuttamalla useampaa lajia, hyödyntämällä paikalla jo kasvavaa lajistoa sekä säästämällä metsänhoidossa kaikki puulajit. Puulajeille on erilaisia positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle (Väre & Kiuru 2019).

Puulaji	Esimerkkejä hyödyistä monimuotoisuudelle
Kataja	Tarjoaa ruokaa ja suojaa eläimille, kuten kanalinnuille
Kynäjalava	Elinympäristö lukuisille jäkälälajeille ja kääville, karikkeella maata parantava vaikutus.
Tammi	Arvokkaimpia puulajeja lajikirjon kannalta, esim. kääpäälajisto runsasta.
Tervaleppä	Pehmeän puuaineksen takia hyvä pesäpuu kolopesijöille, kuten tikoille.
Harmaaleppä	Parantaa maata, lahoppuun merkitys esim. sarvijäärille ja kovakuoriaisille.
Pähkinäpensas	Sienten ja kääpien lajirunsaus, ravintoa pähkinähäkille ja muille linnuille, edesauttaa lehtomullan muodostumista ja lehtokasvillisuuden kehittymistä.
Raita	Ravinnonlähde pölyttäjille aikaisin keväällä, elinympäristö sadoille hyönteislajeille ja kääville.
Haapa	Kuori emäksistä, joten haapoja pitkin maahan valuvan sadeveden happamuus pienee. Tämän takia vaateliaat jäkälälajit viihtyvät rungolla ja erilaiset sulkukotilot haapojen lähellä. Lisäksi hyötyjä hyönteisille ja kolopesijöille, kuten liito-oravalle ja tikoille. Erityisesti vanhat ja ontot haavat ovat tärkeitä.
Lehmus	Lahottajalajien merkitys, kolopesijät. Pitkäikäinen puulaji tarjoaa elinmahdollisuuksia pitkälle tulevaisuuteen.
Pihlaja	Marjat tärkeä ravinnonlähde monille lajeille, runsaasti pinnalla kasvavia jäkäliä ja sammalia.
Tuomi	Tärkeä elinympäristö erilaisille hyönteisille.
Vaahtera	Kukat liito-oravan ravintoa, kukat aikainen ravinnonlähde pölyttäjille, kääpäälajien runsaus.



Metsityksessä otetaan maisema huomioon esimerkiksi jättämällä avoimia näkymiä ja asutuksen lähelle. Lehtipuut soveltuvat asutuksen lähellä tuomaan vaihtelua vuodenaikojen mukaan.

Metsityksessä käytettävien puulajien valinnassa on syytä huomioida ilmastonmuutoksen aiheuttamat muuttuvat olosuhteet (Euroopan komissio 2023, Metsänhoidon suositukset 2023), kuten lämpötilojen nousu, lumettoman ajan pidentyminen sekä sateisemmat talvet ja keväät (Ilmasto-opas 2017). Vielä vuosikymmenien päästä menestyvien puulajien istuttaminen tukee puuston elinvoimaisuutta ja paikallisten lajien selviytymistä tulevaisuudessa (Euroopan komissio 2023). Toisaalta ilmastonmuutos avaa mahdollisuuksia esimerkiksi jalojen lehtipuiden laajemmalle kasvattamiselle keskilämpötilojen noustessa.

Puuntaimien kasvatustiheyden valinta on kompromissi metsityksen kustannusten ja tavoiteltujen tuottojen ja muiden hyötyjen kesken. Jos metsitettävälle alueelle tehdään sekapuuston muodostamiseksi useamman kuin yhden puulajin viljely, kasvatustiheyden vähimmäistaimimäärä hehtaaria kohden määräytyy pääpuulajin mukaan. Jos metsitettävällä alalla on istutettavien puulajien luontaista taimiainesta, se voidaan laskea mukaan kasvatustiheyteen.

Puulajien taimien kasvatustiheys hehtaaria kohden vähintään seuraavasti:

- mänty vähintään 2 000 tainta / hehtaari
- kuusi vähintään 1 800 tainta / hehtaari
- rauduskoivu vähintään 1 600 tainta / hehtaari
- siperianlehtikuusi vähintään 1 300 tainta / hehtaari
- hybridihaapa vähintään 1 300 tainta / hehtaari
- tervaleppä vähintään 1 600 tainta / hehtaari
- tammi ja muut jalot lehtipuut vähintään 1 600 tainta / hehtaari

Lähde: Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 1114/2020

Monimuotoisuudelle tärkeät näkökohdat

Sekapuustoisuuden lisäksi metsityskohteen luonnon monimuotoisuutta vahvistetaan säilyttämällä, korostamalla ja luomalla pienialaisia, ominaisuuksiltaan vaihtelevia elinympäristöjä alueelle. Korkeiden luontoarvojen laikut olisivat parasta säilyttää, jos niitä kohteella jo on, sillä niihin on todennäköisesti ehtinyt levitä omaleimaista lajistoa (Euroopan komissio 2023). Monimuotoiset kohteet luovat myös visuaalisesti vaihtelevaa maisemaa.

Monimuotoisuudessa ei ole aina mahdollista ottaa huomioon kaikkia näkökulmia. On pitkälti metsityskohteesta ja käytössä olevista resursseista riippuvaista, mitkä seuraavista esitellyistä toimista otetaan huomioon yksittäisissä metsityksissä. Oheisten toimien avulla hahmotetaan, miten pienillä teoilla tai tekemättä jättämisellä luodaan monimuotoisempi metsityskohde myös maisemallisesti.

Kasvillisuus ja puusto

Monimuotoisuutta lisätään alalla säästämällä jo kasvavaa kasvillisuutta ja puiden taimia. Luontaisesti syntyneet puut luovat vaihtelua puuston ikärakenteeseen, mikä puiden monilajisuuden ohella vaikuttaa suuresti metsän puuston rakenteen monimuotoisuuteen. Kun suunnitellaan taimien istutusta ja toisaalta alueella jo kasvaneiden taimien kohtaloa, on metsityksen toteuttajalla oiva mahdollisuus vaikuttaa siihen, syntykö metsitysalueelle monipuolisia metsiköitä vaihtelevan ikärakenteen ja sekapuustoisuuden kautta.

Puiden säilyttämisen ohella monimuotoisuutta tukee erilaisten pensaiden jättäminen. Erityisesti metsitysalueiden reunoilla pensaat voivat pidättää ravinnevalumia. Lisäksi ne tarjoavat elinympäristöjä monille lajeille. Varhain keväällä kukkivat pajut toimivat ensimmäisinä ravinnonlähteinä pölyttäjille, joilla puolestaan on tärkeä rooli ihmisten ravinnontuotannossa (Gallai ym. 2009).

Metsitysalueelle jätetään kuollutta puuainesta, josta hyötyvät lukuisat lahoppuusta riippuvaiset lajit. Lahopuun väheneminen on yksi olennaisimmista tekijöistä metsäluonnon köyhtymiseen Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Metsityksen, taimikonhoidon ja metsänhoidon yhteydessä säästetään suurikokoiset maalahopuut ja vältetään niiden rikkoutumista. Lahopuuta voi lisätä metsitysalueella esimerkiksi tuomalla harvennuksista syntyneitä rankoja alueelle. Risuja ja muuta puuainesta voi käyttää hyönteishotellin rakentamiseen.



*Pajuilla on merkitystä ruoka-aittana pölyttäjille ja ne estävät ravinne- ja kiintoainekuormitusta suoja-
vyöhykkeillä.*



Kasvien tuntemusta tarvitaan, jotta osaa huomioida mielenkiintoista kasvillisuutta metsityksen suunnittelussa. Kurjenjalka, raate, metsäkurjenpolvi, erilaiset sarat ja rahkasammalet monipuolistavat metsitysalueen lähimaisemaa.

Pienvedet, kosteat elinympäristöt ja vesistöt

Metsitysalueella ja sen lähellä sijaitsevat pienvedet, lampareet, soistumat tai muut kosteat elinympäristöt ovat tärkeitä ottaa huomioon metsityksen suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Turvetuotannosta poistetuilla alueilla voi olla pieniä kosteikoita ja lampareita, joille on jo levinnyt kosteissa olosuhteissa viihtyviä lajeja, kuten kasveja ja vesilintuja. Kosteat elinympäristöt monipuolistavat maisemaa ja lisäävät metsitysalueen luonnon monimuotoisuutta.

Jos on huomattu, että metsitysalueella vesi kertyy aina tiettyyn paikkaan, voi kohdan jättää metsittämättä ja harkita, haluaako rakentaa paikalle kosteikon patoamalla, kaivamalla tai maansiirtotöillä.

Metsitys voi vaikuttaa myös metsitysalueen alapuolella sijaitseviin noroihin, puroihin tai muihin pienvesiin sekä vesistöihin, kuten järviin ja jokiin. Kiintoainesta tai ravinteita voi huuhtoutua alapuoliselle valuma-alueelle oja pitkin maanmuokkauksen ja muiden toimien seurauksena. Vesistövaikutukset voivat näkyä kaukanakin varsinaisesta metsitysalueesta.

Pienvesien ja vesistöjen läheisyydessä on metsitysalueelle erityisen olennaista jättää käsittelemätön suojavyyhyke, jotta estetään kohteen pienilmaston muuttumista ja kiintoaineiden sekä ravinteiden huuhtoutumista. Lisää vesiensuojelusta voi lukea Metsänhoidon suosituksista. Oman metsitysalueen valuma-alueen sijaintia ja laajuutta sekä vesien virtausreittejä voi selvittää Suomen metsäkeskuksen virtaamamalli- ja valuma-alueen määrittelytyökalujen avulla (Ahola 2019).



Joutoalueelta saattaa löytyä kosteita elinympäristöjä, joiden säilyttäminen metsityksessä hyödyttää luontoa ja maisemaa. Tällaisia lampareita on runsaasti esimerkiksi käytöstä poistuneilla turvetuotanto-alueilla.

Avoimet elinympäristöt

Metsityksessä voidaan huomioida luonnon monimuotoisuutta jättämällä alueelle aukeita, puuttomia alueita. Ne tarjoavat elinympäristöjä valoisilla paikoilla viihtyville lajeille, kuten niittykasvillisuudelle ja -lajeille. Metsitystä olisi hyvä välttää pientareilla ja erilaisilla vaihtumisyöhykkeillä, sillä niillä voi elää runsaasti kasvilajeja sekä selkärangattomia, erityisesti pölyttäjiä. Avoimuutta voi syntyä luonnollisestikin metsän kehittyessä.

Niityn perustaminen metsitysalueelle tai sen reunalle yksi vaihtoehto. Niitty tarjoaa elinympäristön monille avointen alueiden lajeille, niin kasveille kuin selkärangattomillekin. Metsitysalueella niitty voi sopia esimerkiksi aurinkoiseen rinteeseen. Niityn perustamiseen vaadittavan maanmuokkauksen voi tehdä metsityksen maanmuokkauksen yhteydessä. Vuotuisen niiton yhteydessä olisi suositeltavaa kerätä niittojätteet poisviereiseen omaan metsään, kompostiin tai jäteasemavastaanotolle (Kierrätys.info 2023) niittoalan ravinteiden vähentämiseksi.

Puuttomien alueiden vaikutus metsäiseen maisemaan on myös suuri. Erityisesti kesällä kukkakasvit tuovat paljon lisäarvoa lähimaisemaan. Isot kivet, kiviroykkiöt tai siirtolohkareet monipuolistavat maisemaa, ja ne voivat toimia elinympäristönä esimerkiksi matelijoille ja kärpälle (Keto-Tokoi ym. 2019). Niiden maisemallista arvoa voi korostaa jättämällä lähiympäristön puuttomaksi.



Kun metsitysalalla on kukkivia niittylajeja, on sellainen hyvä paikka pohtia pienialaisten avoimen niittylaikkujen muodostamista vuotuisella niitolla.



Avoimen paikan suunnittelussa on hyvä miettiä sekä luontoa että maisemaa. Esimerkiksi tässä kuvassa kivi ja mutkitteleva oja muodostavat turvetuotannosta poistuneella alueella maiseman, jota puuttomuus voisi entisestään korostaa.

Maanmuokkaus

Maanmuokkauksella saavutetaan hyötyjä taimien elonjäämiselle ja kasvulle, mutta toisaalta siihen liittyy myös tiettyjä haasteita ja riskejä, erityisesti vesienpuhdistuksen näkökulmasta. Maata muokkaamalla ravinteiden saatavuus lisääntyy ja puiden taimien kanssa kilpaileva pintakasvillisuus vähenee, mikä edesauttaa metsityksen onnistumista (Laine ym. 2019).

EU:n suuntaviivat kestäväälle metsitykselle -raportti ottaa kantaa maanmuokkauksen vaikutusten vähentämiseksi. Koneiden välttäminen kaikista herkimmillä kohteilla, kuten silttipitoisilla alueilla ja kaikista märempinä aikoina voi auttaa estämään maanmuokkauksen haitallisimpia vaikutuksia (Euroopan komissio 2023). Metsänhoidon suosituksissa (2023) puolestaan suositellaan minimoimaan paljastettavan maan määrää.

Maanmuokkauksella on negatiivisia vaikutuksia maiseman laatuun, mutta toisaalta sen vaikutukset maisemaan ovat usein lyhytkestoisia. Metsänhoidon suosituksissa (2023) suositellaankin huomioimaan maisemavaikutukset maanmuokkauksessa ja maisemallisesti arvokkailta kohteilla jopa välttämään maanmuokkauksia.

Metsityksessä otetaan huomioon mahdolliset vesistövaikutukset, joita esimerkiksi ojien kunnostaminen ja maanmuokkaus aiheuttavat. Lisätietoja vesistövaikutusten huomioinnista löytyy Metsänhoidon suosituksista (Vesienpuhdistus metsänkäsittelyssä, 2023).



Mätätys sopii viljelystä poistetun multaisen pellon maanmuokkausmenetelmäksi. Alueella on valtava rikkakasvien siemenpankki, jonka takia on syytä tilata hyvissä ajoin isot 2-vuotiaat taimet. Taimi istutetaan mättään keskelle, jossa on lämmin paikka kasvaa, vahvistua ja kilpailla elintilasta muiden lajien kanssa.

Ravinteisuuden hoito

Puuston kasvuhäiriöitä voi ilmetä entisillä pelloilla johtuen boorin puutteesta (Hytönen ym 1993). Turve- maapelloilla on usein puutetta myös kaliumista (Metsänhoidon suositukset). Ravinteiden puutos tai epä- tasapaino voidaan korjata lannoituksella.

Suonpohjan turve sisältää typpeä mutta vähän muita ravinteita. Lisäksi se on liian hapanta puun kas- vulle. Puutuhka sisältää muun muassa fosforia, kaliumia ja kalsiumia ja siksi se soveltuu hyvin suonpoh- jien lannoitteeksi. (Issakainen ym. 2007). Tuhkalannoitteena tai sen raaka-aineena (tyyppiryhmä 1A7) voidaan käyttää turpeen, peltobiomassan tai puun tuhkaa sekä eläinperäistä tuhkaa. Tuhka on käsitel- tävä siten, että sen pölyäminen on mahdollisimman vähäistä (Maa- ja metsätalousministeriö 2011).

Ravinteisuuden hoito on helpointa toteuttaa ennen metsitystä ja se voidaan tarvittaessa toteuttaa yh- dessä mahdollisen pintakasvillisuuden kemiallisen torjunnan kanssa (Hytönen 2003). Boorin lisäyksessä on syytä kiinnittää huomiota levityksen tasaisuuteen, koska tarvittava boorimäärä on pieni. Yliannos on puustolle myrkyllinen.

Lannoitukseen liittyy aina riski ravinteiden huuhtoutumista pois kohdealueelta (Metsänhoidon suosituk- set 2023). Lannoituksessa tulee noudattaa vesiensuojelun ohjeita ja suosituksia, lisätietoja löytyy Met- sänhoidon suositukset/metsitys. Lannoituksen suunnittelussa on hyvä pohtia mahdolliset myönteiset ja haitalliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja olemassa olevaan lajistoon ja kasvillisuuteen.



Boori on tärkeä kivennäisaine puiden kasvulle. Se ohjaa puiden kasvusilmujen kehittymistä latvassa ja juuristossa. Kun booria on maassa niukasti, kuusten latvat kuivuvat ja pensastuvat.

Aiempi maankäyttö ja kasvupaikan ominaisuudet	Ravinteisuuden hoidon tarve metsityksen toimenpiteenä
Vanhat sorakuopat, hylätyt tontit ja muut vastaavat: kivennäismaata, jonka maalajina karkea hieta ja hiekka	Ei tarvetta
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jonka maalajina karkea hieta tai hiekka	Boorin tarve
Peltoviljelyssä ollut alue: kivennäismaata, jonka maalajina hieno hieta, hiesu, savi tai multa	Boorin tarve
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus enintään 30 cm	Jos taimien juuristo ei ulotu pohjamaahan noin viiden vuoden kuluessa metsityksestä, boorin ja kaliumin tarve
Peltoviljelyssä ollut alue: turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus yli 30 cm	Boorin ja kaliumin tarve
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana karkeajakoinen aines	Fosforin, kaliumin ja kalsiumin tarve, toteutus puutuhkalannoituksella
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana hienojakoinen aines	Fosforin, kaliumin ja kalsiumin tarve, toteutus puutuhkalannoituksella. Vaihtoehtoisesti ojitusmätästetään ja saadaan pintaan pohjamaata, jossa ravinteet tasapainoisesti taimien kasvua varten
Turvetuotannosta poistettu alue: turvekerroksen paksuus yli 30 cm mutta enintään noin yksi metri	Fosforin, kaliumin ja kalsiumin tarve, toteutus puutuhkalannoituksella. Ravinnetilaa seurattava, tarvittaessa lannoitus uudelleen.

Pintakasvillisuuden torjuminen ennen istutusta

Pellossa olevan siemenpankin koon arvellaan vaihtelevan Suomessa keskimäärin noin 20 000- 200 000 rikkakasvin siementä neliömetrillä (Raja, Kyttä & Aro, 2000 Jänntti 2018 ja Nieminen 2022 mukaan). Keskimäärin pellossa voi olla rikkakasvien siemeniä 44 000 ja siemenpankissa jopa 200 000 neliometriä kohden (Hannukkala ym. 2000).

Eryteisesti entisillä pelloilla tarvitaan pintakasvillisuuden torjuntaa juuristokilpailun vähentämiseksi. Yleisesti käytetty keino heinittymisen vähentämiseksi ovat kasvintorjunta-aineet, jotka vaikuttavat lehvästön kautta ja vähentävät heinittymistä käsittelyvuonna.

Kemiallisten torjunta-aineiden vaikutuksista ympäristöön ja luontoon käydään paljon keskustelua, ja uutta tietoa tulee jatkuvasti. Pelkona on, että glyfosaatti leviää laajalti ekosysteemeihin ja haittaa niiden

toimintaa (Helander ym. 2023). Glyfosaatti vaikuttaa esimerkiksi maaperän mikrobeihin ja mykorritsasieniin, joilla on symbioottinen suhde kasvien kanssa (Fuchs ym. 2023).

Vaikutukset voivat ylettyä myös lajeihin, joihin ei haluta vaikuttaa (Ruuskanen ym. 2023), kuten hyönteisiin. Glyfosaatti voi esimerkiksi heikentää mehiläisten immuunipuolustusta (Castelli ym. 2021), ja heikentää kimalaisilla meden etsinnässä erittäin olennaista värinäköä (Helander ym. 2023), oppimiskykyä ja muistia (Kaila ym. 2023a, Kaila ym. 2023b)

Vaikka Suomessa ei ole havaittu yleisten pölyttäjien laajamittaista vähenemistä, on yleinen trendi maailmalla huolestuttava (Heliölä ym. 2021). Varovaisuusperiaatteen mukaisesti metsityksen pintakasvillisuuden torjunta toteutetaan siten, että luonnon monimuotoisuudelle aiheutuvat haittavaikutukset minimoidaan. Tämä tarkoittaa kasvinsuojeluaineiden käyttöä tarkasti ohjeita noudattaen tai siitä kokonaan pidättäytymistä, jos mahdollista.

Esimerkiksi Metsähallituksen ympäristöopas pitää kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä mahdollisena ”tarkkaan harkituissa erityistapauksissa”, joihin kuuluu esimerkiksi heinäntorjunta vaikeilla pellonmetsityskohteilla (Kaukonen ym. 2023). Myös hallituksen esityksessä metsitystukilaista (HE 150/2020) todetaan, että vaikeissa rikkakasvitilanteissa herbisidien käyttö on mahdollista.

Metsänhoidon suosituksissa (2023) suositellaan suojavyyhykkeiden jättämistä vesistöjen ja pienvesien varsille. Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvien riskien vähentämiseksi on tärkeää noudattaa tuotteen ohjeita ja perehtyä aineiden turvalliseen käyttöön.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on hyväksynyt Suomessa myytävät kasvinsuojeluaineet ja määrittää niiden käytön ehdot (Tukes 2023). Lisätietoja kasvinsuojeluaineiden käytöstä ja myyntiluvan saaneista tuotteista löytyy Tukesin nettisivuilta.



Pellosta löytyy aina rikkakasveja sekä niiden siemeniä useilta kasvukausilta ja useista maakerroksista. Pellossa olevan siemenpankin koon arvellaan vaihtelevan Suomessa keskimäärin noin 20 000- 200 000 rikkakasvin siementä yhdellä neliömetrillä.



Kivennäismaan entinen pelto käsiteltiin kasvintorjunta-aineella ja käsittelyn jälkeen istutettiin kuusen taimet. Kuvat on otettu torjunta-ainekäsittelystä ja istutuksesta seuraavan kasvukauden kesäkuun alussa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on alueen yleisnäkymä. Oikeanpuoleisessa kuvassa on kuusen taimi ja itäneitä rikkakasveja.

Heinäminen istutuksen jälkeen

Heinittymistä torjutaan taimien istutuksen jälkeen vuosittain mekaanisesti, esimerkiksi polkemalla tai sivuun taittamalla (Metsänhoidon suositukset 2023). Leikkaavien työkalujen käyttäminen on mahdollista, mutta niiden käytössä on riski, että taimet katkeavat heinän mukana. Ilman toimia taimet joutuvat kilpailemaan kasvutilasta, valosta ja ravinteista, jolloin kilpailukykyisempi lajisto valtaa metsitysalueen.

Vieraslajit

Vieraslajeilla tarkoitetaan lajeja, jotka ovat ihmisen mukana levinneet alueelle, johon ne ilman ihmistä eivät olisi päässeet leviämään (Vieraslajit.fi 2023, esim. maa- ja metsätalousministeriö 2023). Vieraslaji luokitellaan haitalliseksi, jos sillä on negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi talouteen, ympäristöön tai terveyteen. Vieraslajit heikentävät myös luonnon monimuotoisuutta.

Nopeasti levittäytyvät haitallisiksi vieraslajeiksi luokiteltavat kasvit vähentävät paikallisten kasvilajien elinmahdollisuuksia. Kasvilajiston yksipuolistuessa myös muut eliöryhmät, kuten selkärangattomat, voivat kärsiä (Vieraslajit.fi 2023, maa- ja metsätalousministeriö 2023). Pahimmillaan vieraslajit voivat heikentää kokonaisia luontotyyppejä (WWF 2023). Lisäksi vieraslajit – vaikka voivatkin olla kauniin värisiä kukkivia kasveja – vaikuttavat heikentävästi maisemaan, kun kasvillisuus yksipuolistuu.

Vieraslajit voivat pilata metsityksen onnistumisen, sillä ne ovat erinomaisia kilpailemaan kasvutilasta, lisääntyvät tehokkaasti ja voivat vallata elintilaa ja resursseja puiden taimilta. Metsitysalueelta voi löytyä haitallisia vieraslajeja, kuten lupiinia, jättipalsamia tai jättiputkea. Nämä on syytä oppia tunnistamaan.

Kiinteistön omistajaa tai haltijaa koskee velvoite huolehtia kohtuullisista toimenpiteistä tiettyjen vieraslajien hävittämiseksi tai leviämisen rajoittamiseksi (Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015).



Jättiputki on kasvutavaltaan rehevä ja nousee vauhdilla pituutta, kuva otettu toukokuun puolivälissä.

Kulkureittien suunnittelu ja alueen virkistyskäyttö

Metsitysalueen suunnitteluvaiheessa huomioidaan kulkureittien tarve. Kulkureittien suunnittelu etukäteen helpottaa alueen hoidon toteuttamista ja toisaalta edistää virkistyskäyttöä. Metsitysalueen hoito vaatii useita käyntejä alueella muun muassa heinäämisen ja myöhemmässä vaiheessa taimikonhoidon ja harvennusten takia.

Jo metsityksen suunnitteluvaiheessa on hyvä määrittää, mitä reittiä pitkin alueella kuljetaan. Reittien varret voivat toimia edellä esiteltyinä avoimina alueina, joille kehittyy muusta puustoisemmasta alueesta poikkeavat olosuhteet ja lajisto. Näitä voi esimerkiksi niittää vuosittain ja huolehtia, ettei vieraslajit pääse leviämään alueelle.

Virkistyskäyttöön tarkoitettulla metsitysalueella kulkureittien suunnittelu on olennaista alusta alkaen. Suunnittelulla ehkäistään käytöstä aiheutuvia riskejä taimille ja toisaalta edesautetaan alueen muotoutumista virkistyskäytössä olevaksi kohteeksi. Alueelle voi esimerkiksi muodostaa reitin, joka vie kätevästi viereiseen puustoiseen metsikköön ja sen poluille. Taimien merkitseminen on tällaisilla alueilla erityisen tärkeää, jotta ne eivät tallautuisi.

Kävelyn lisäksi on syytä huomioida pyöräily ja hevosilla kulkeminen, joiden vaikutus taimiin voi olla jalkaisin kulkemista voimakkaampi. Tällöin voi esimerkiksi suojata tai merkitä taimet selkeämmin ja ohjata liikkuminen vasta toteutetuille reiteille.

Vilkkailu kohteilla on syytä huomioida esimerkiksi runsas koirien ulkoilutus alueella, sillä vastaistutetut taimet, erityisesti havupuut, ovat herkkiä koirien virtsalle (Talvio 2019). Reitin voi tällöin suunnitella kulkemaan kauempana taimista. Jos alueella on jo olemassa oleva reitti, voi taimet istuttaa kauemmas siitä.

4 Metsityksen jälkeen

Monimuotoisuuden vahvistaminen pitkällä tähtäimellä



Metsitetty pelto tunnustetaan vuosikymmentenkin jälkeen sarkaojista ja suorista puuriveistä. Aiempi maankäyttö sekä valinnat metsityksen toteuttamisessa ja kasvavan metsän hoidossa näkyvät kauan maisemassa ja metsässä. Sekapuustoisuuden suosiminen näkyy varttuneessa metsässä lehtipuiden kasvettua, jolloin lehtipuut luovat monipuolista maisemaa. Kuvissa sama metsikkö tieltä kuvattuna ja metsän sisältä, alue metsitettiin 1960-1970 -lukujen taitteessa.

Metsityksellä monimuotoisen metsän aikaansaaminen ei ole helppoa, jos kohde on lajistoltaan ja piirteiltään köyhä ja yksipuolinen. Esimerkiksi käytöstä poistuneilla pelloilla ei välttämättä ole lajistoa tai rakennepiirteitä, joita säilyttää ja tukea. Tällöin voi pyrkiä edesauttamaan monipuolisten elinympäristöjen syntyä edellä käsiteltyjen toimien ja sisältöjen mukaisesti.

Mahdollisuudet luonnon monimuotoisuuden lisäämiseen monipuolistuvat ajan saatossa, kun metsä kasvaa ja kehittyy. Metsityskohteen kehittymisen myötä voi luontaisestikin syntyä erilaisia elinympäristölaikkuja ja luonnon monimuotoisuutta lisääviä piirteitä, kuten puuston monilajisuutta, avoimia alueita tai lahoppua.

Näitä voi hyödyntää luonnon monimuotoisuuden tukemisessa: esimerkiksi niityn voi perustaa myöhemmin kohtaan, jossa puut eivät ole syystä tai toisesta selvinneet ja täydennysistutuksilla voi lisätä puulajien määrää kohteella. Tämän selvityksen sisältöihin ja ideoihin on hyvä palata myöhemmin metsityskohteen hoitoa suunnitellessa.

Luonnonhoidolla edistetään monimuotoisen metsikön syntyä. Monet valinnat metsänhoidossa tukevat luonnon monimuotoisuutta. Puiden monilajisuutta voi ylläpitää säilyttämällä harvennuksissa kaikki puulajit ja lehtipensaiden lajit, joita alueelta löytyy. Lahoppuun määrää voi lisätä vaivattomasti jättämällä kuolleet tai kaatuneet puut paikalleen.

Harvennushakkuissavoi suosia lehtipuita ja metsään voi lisäksi tehdä tekopökköitä. Tekopökkö tehdään katkaisemalla puu 2-6 metrin korkeudelta ja katkaistu latvus jätetään maahan lahoppuiksi. Lisää monimuotoisuudelle tärkeiden rakennepiirteiden edistämistä ja luonnonhoidosta voi lukea Metsänhoidon suosituksista.

Metsänhoito tavoitteiden mukaisesti

Metsityksen onnistumiseksi metsitysalueesta pitää huolehtia pitkäjänteisesti ja suunnitelmallisesti vuosia ja vuosikymmeniä taimien istutuksen jälkeen. Valittavat toimenpiteet perustuvat metsityksen tavoitteisiin. Kaikissa metsityksen tavoitteissa tähdätään metsäpinta-alan lisäämiseen, mutta muutoin toimenpiteet perustuvat hyvinkin erilaisiin tavoitteisiin.

Tavoitteiden ja metsitysalueen käyttötarpeiden määrittely auttaa hahmottamaan, minkälaiset toimenpiteet luonnon monimuotoisuuden ja muiden tavoitteiden tukemiseksi sopivat omalle metsitysalueelle. Lähtökohdانا voi olla puuntuotannon taloudellinen kannattavuus (lisätietoja esim. Jylhä ym. 2023) tai vaikka metsästy, jolloin metsänhoidossa huomioidaan lisäksi riistanhoito.

Kun alueen käyttö suunnataan asukkaiden virkistykseen, voidaan hyödyntää metsien virkistyskäytön periaatteita (Hamberg ym. 2022). Metsitysalue voi olla mukana hiilensidonnän kompensoinnissa, jolloin alueen hoidon tavoitteita voidaan kuvata kompensoitiosopimuksessa.

Metsitysalueilla on huolehdittava pintakasvillisuuden ja haitallisten vieraslajien poistosta, mahdollisista jatkolannoituksista sekä eläintuhojen minimoimisesta. Toimenpiteet ovat olennaisia ensimmäisinä vuosina metsityksen jälkeen, jotta taimien kasvu turvataan. Oikeiden toimien valitseminen vaatii riittävää seuranta, jotta ongelmiin voidaan puuttua mahdollisimman nopeasti.

Metsitysalueilla on yleensä metsälaki voimassa. Tämä tarkoittaa, että metsänhoidossa tulee noudattaa metsälain säädöksiä. Metsän hoitamisessa ja käyttämisessä on metsälain lisäksi noudatettava, mitä säädetään muinaismuistolaisissa, luonnonsuojelulaisissa ja rakentamislaisissa alkaen 1.1.2025. Vahingoittuneet puut on poistettava siten kuin metsätuhojen torjunnasta annetussa laissa säädetään.

Kirjallisuus

- Ahola, M. 2019. Pintavesien virtausmalli ja valuma-alueen määrittästyökalu. Luento 21.5.2019.
- Aro, L., Jylhä, P., Järvenranta, K., Matila, A., Ramstadius, U., Ronkainen, T., Räsänen, A., Silvan, N., Silvenius, F., Virkajärvi, P., Wall, A. & Tolvanen, A. 2023. Turvetuotannosta poistuvien alueiden jatkokäytön vaihtoehdot sekä arvio niiden ympäristö- ja talousvaikutuksista Suomessa. Julkaisematon.
- Brockerhoff, E. G., Barbaro, L., Castagnyrol, B., Forrester, D. I., Gardiner, B., González-Olabarria, J. R., Lyver, P. O., Meurisse, N., Oxbrough, A., Taki, H., Thompson, I. D., van der Plas, F., & Jactel, H. 2017. Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 26(13), 3005–3035.
- Castelli L., Balbuena S., Branchiccela B., Zunino P., Liberti J., Engel P. & Antúnez K. 2021. Impact of Chronic Exposure to Sublethal Doses of Glyphosate on Honey Bee Immunity, Gut Microbiota and Infection by Pathogens. *Microorganisms* 9: 845.
- Euroopan komissio. 2021. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Uusi EU:n metsästrategia 2030.
- Euroopan komissio. 2023. Guidelines on Biodiversity-Friendly Afforestation, Reforestation and Tree Planting.
- Felton, A., Felton, A. M., Wam, H. K., Witzell, J., Wallgren, M., Löf, M., Sonesson, J., Lindbladh, M., Björkman, C., Blennow, K., Cleary, M., Jonsell, M., Klapwijk, M. J., Niklasson, M., Petersson, L., Rönnberg, J., Sang, Å. O., Wrethling, F., & Hedwall, P.-O. 2022. Forest biodiversity and ecosystem services from spruce-birch mixtures: The potential importance of tree spatial arrangement. *Environmental Challenges*, 6, 100407.
- Fuchs, B., Saikkonen, K., Damerou, A., Yang, B. and Helander, M. 2023. Herbicide residues in soil decrease microbe-mediated plant protection. *Plant Biol J*.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., & Vaissière, B. E. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810–821.
- Griess, V. C., Acevedo, R., Härtl, F., Staupendahl, K., & Knoke, T. 2012. Does mixing tree species enhance stand resistance against natural hazards? A case study for spruce. *Forest Ecology and Management*, 267, 284–296.
- Haveri H. & Simkin J. 2023. Luontoympäristöjen mahdollisuudet terveyden edistämässä. Lääketieteellinen aikakauskirja *Duodecim* 139(10):851-9.
- Hamberg, L. & Korhonen A. (toim.). 2022. Ulkoilumetsät. Tapio.
- Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi metsityksen määräaikaisesta tukemisesta HE 150/2020 vp.
- Hannukkala, A., Knuutila, J., Koskimies, H., Markkula, I., Vanhala, P. 2000. Luomupellon kasvinsuojelu. Jyväskylä. Gummerus kirjapaino oy.
- Helander, M., Lehtonen, T. K., Saikkonen, K., Despains, L., Nyckees, D., Antinoja, A., Solvi, C., & Loukola, O. J. 2023. Field-realistic acute exposure to glyphosate-based herbicide impairs fine-color discrimination in bumblebees. *Science of The Total Environment*, 857, 159298.
- Heliölä, J., Kuussaari, M. & Pöyry, J. 2021. Pölyttäjien tila Suomessa - Kansallista pölyttjästrategiaa tukeva taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34.
- Huuskonen, S., Domisch, T., Finér, L., Hantula, J., Hynynen, J., Matala, J., Miina, J., Neuvonen, S., Nevalainen, S., Niemistö, P. ym. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species

stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest Ecology and Management* 479.

- Hytönen, J. Ekola, E. 1993. Maan ja puuston ravinnetila Keski-Pohjanmaan metsitetyillä pelloilla. *Folia Forestalia* 822. 32 s.
- Hytönen, J. 2003. Effects of wood, peat and coal ash fertilization on Scots pine foliar nutrient concentrations and growth on afforested former agricultural fields. *Silva Fennica* 37(2):219-234.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ilmastolaki 423/2022. Annettu Naantalissa ja Helsingissä 10.6.2022.
- Ilmasto-opas.fi. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. Haettu 12.5.2023 osoitteesta <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>.
- Issakainen, J. & Huotari, N. 2007. Suopohjien metsittäminen. Esite.
- Jylhä, P., Huuskonen, S., Bianchi, S., Ahtikoski, A. & Aro, L. 2023. Metsityksen kannattavuus – luento 18.4.2023. Esityksen diat saatavilla osoitteesta https://www.luke.fi/sites/default/files/2023-04/Metsityksen%20kannattavuus_Jylha%20et%20al_18042023.pdf
- Jäntti, L. 2018. Yksivuotisten rikkakasvien torjunta luonnonmukaisessa viljelyssä. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Kaila, L., Despains, L., Nyckees, D., Toivonen, M., Jalli, M. & Loukola, O. 2023a. Chronic oral exposure to Amistar fungicide does not significantly affect colour discrimination but may impact memory retention in bumblebees. *Environ. Sci. Eur.* 35, 39.
- Kaila, L., Antinoja, A., Toivonen, M., Jalli, M. & Loukola, O. 2023b. Oral exposure to thiacloprid-based pesticide (Calypto SC480) causes physical poisoning symptoms and impairs the cognitive abilities of bumble bees. *BMC Ecol Evo* 23, 9.
- Kaukonen, M., Thomssen, P.-M., Eskola, T., Herukka, I., Kallio, T., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I. ja Kuokkanen P. (toim.) 2023: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas.
- Keto-Tokoi, P., Saaristo, L., Valkeapää, A., Kunttu, P. 2019. WWF:n metsänhoito-opas - metsänhoitoa sinun ja luonnon ehdoilla. WWF Suomi. Saatavilla osoitteesta: https://wwf.fi/app/uploads/2/g/r/9t46iyom5d3tge2xrbv99/metsaopas_2019_fin_web.pdf
- Kierratys.info. 2023. Puutarhajäte. Luettu 25.10.2023. Saatavilla osoitteesta: <https://www.kierratys.info/puutarhajaete/>
- Laine, T., Luoranen, J., & Ilvesniemi, H. 2019. Metsämaan muokkaus: Kirjallisuuskatsaus maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen, vesistöihin sekä ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyyteen. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus*, 58/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 83 s.
- Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 1114/2020.
- Laki metsänviljelyaineiston kaupasta 241/2002.
- Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015.
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 24/2011.

Maa- ja metsätalousministeriö 2023. Vieraslajit. Saatavissa osoitteesta: <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.39158>.
Luettu 24.10.2023.

Matila, A. 2006. Pellon suojavyöhykkeen puut ja pensaat. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Moniste.

Martikainen, P., Siitonen, J., Kaila, L., Punttila, P., & Rauh, J. 1999. Bark beetles (*Coleoptera, Scolytidae*) and associated beetle species in mature managed and old-growth boreal forests in southern Finland. *Forest Ecology and Management*, 116(1), 233–245.

Methorst, J., Bonn, A., Marselle, M., Böhning-Gaese, K., & Rehdanz, K. 2021. Species richness is positively related to mental health – A study for Germany. *Landscape and Urban Planning*, 211, 104084.

Metsälaki 1093/1996.

Metsänhoidon suositukset, Tapio 2023.

Muys, B., Angelstam, P., Bauhus, J., Bouriaud, L., Jactel, H., Kraigher, H., Müller, J., Pettoelli, N., Pötzelsberger, E., Primmer, E., Svoboda, M., Thorsen, B. J., Van Meerbeek, K., & European Forest Institute. 2022. *Forest Biodiversity in Europe* (From Science to Policy). European Forest Institute.

Nieminen, A. 2022. Rikkakasvien torjunta luomumenetelmin. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Ruuskanen, S., Fuchs, B., Nissinen, R., Puigbò, P., Rainio, M., Saikkonen, K., & Helander, M. 2023. Ecosystem consequences of herbicides: The role of microbiome. *Trends in Ecology & Evolution*, 38(1), 35–43.

Räsänen, A., Albrecht, E., Annala, M., Aro, L., Laine, A. M., Maanavilja, L., Mustajoki, J., Ronkanen, A.-K., Silvan, N., Tarvainen, O., & Tolvanen, A. 2023. After-use of peat extraction sites – A systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts. *Science of The Total Environment*, 882.

Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G., Seneviratne S., Bürgi C., Davin E.L. 2021. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nat Commun* 12, 6763.

Siikamäki, P., Kangas, K., Paasivaara, A., & Schroderus, S. 2015. Biodiversity attracts visitors to national parks. *Biodiversity and Conservation*, 24(10), 2521–2534.

Talvio, S. Helsingiläisten koirien jätökset - Selvitys koiranjätösten määrästä, niiden ympäristövaikutuksista sekä keräyspussien ominaisuuksista eri käsittelyvaihtoehdoissa. Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:18. Helsingin kaupunki/Kaupunkiympäristön toimiala. Saatavilla osoitteesta: <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-18-19.pdf>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2023. Kasvinsuojeluaineet. Saatavilla osoitteesta <https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet#1ac35beb>. Luettu 24.10.2023.

Turku Energia. 2022. Turku Energian ja Turun kaupungin metsityshanke saa jatkoa tänä kesänä – nuoret istuttavat 8000 tainta Moisioon. STT Info. Saatavilla osoitteesta <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69944060/turku-energian-ja-turun-kaupungin-metsityshanke-saa-jatkoa-tana-kesana-nuoret-istuttavat-8000-tainta-moisioon?publisherId=69817833>

Ujula, J. & Mattila, I. 2023. Suomessa menestyviä puu- ja pensaslajeja agrometsäkäyttöön. Teoksessa: Mattila, I., den Herder, M., Mattila, T., Mäkinen, K., Finch, J., Lilja, S., Annala, M., Michelson, A., Parviainen, J., Rajala, J., Riikonen, A., Räsänen, T., Ujula, J. & Rosenberg, J. 2023. Puustoinen maatalous Suomessa - opas suunnitteluun, katsaus kulttuurinmuutokseen.

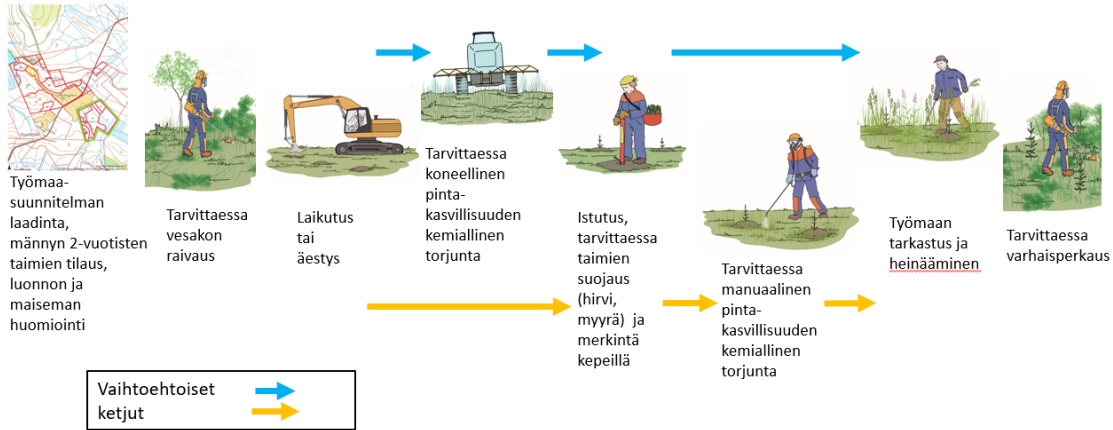
Valtioneuvoston asetus metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 103/2021. Annettu Helsingissä 21.1.2021.

- Venäläinen, A., Lehtonen, I., Laapas, M., Ruosteenoja K., Tikkanen O., Viiri H., Ikonen V. & Peltola H. 2020. Climate change induces multiple risks to boreal forests and forestry in Finland: A literature review. *Glob Change Biol.*26: 4178– 4196.
- Väre, H., Kiuru, H. 2019. Suomen puut ja pensaat. Metsäkustannus. 249 s.
- Wall, A. 1998. Peltomaan muutos metsämaaksi – metsitettyjen peltojen maan ominaisuudet, kasvillisuuden kehitys ja lajimäärä. *Metsätieteen aikakauskirja*, 1998(3), 443–450.
- WWF. 2023. Vieraslajit. Saatavilla osoitteesta: <https://wwf.fi/uhat/vieraslajit/>. Luettu 24.10.2023.
- Ympäristöministeriö 2022. Luonnon virkistyskäytön strategia 2030. Valtioneuvoston periaatepäätös. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:13. Helsinki 2022.
- Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
- Ympäristönsuojelulaki 527/2914.

Liite: Metsitysketjut

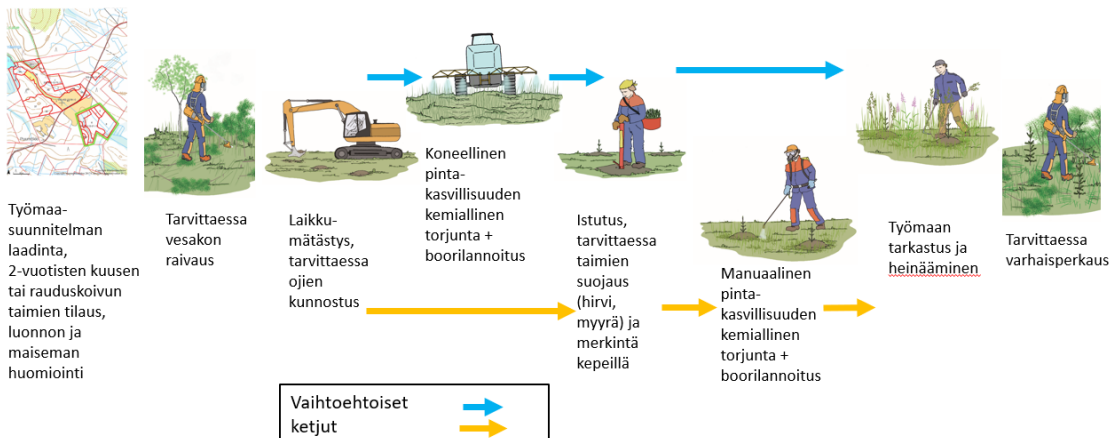
Vanhat sorakuopat, hylätyt tontit ja muut vastaavat: Kivennäismaata, jossa maalajina karkea hieta tai hiekka

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



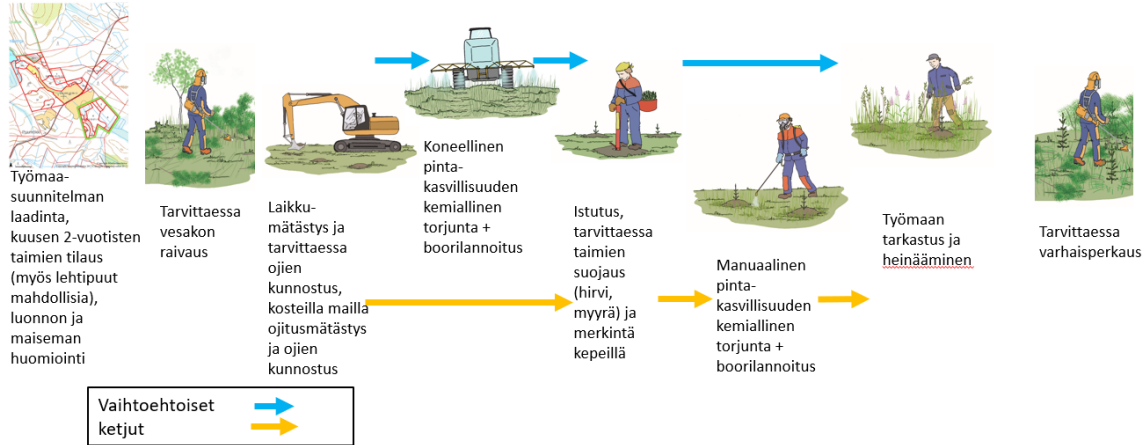
Peltoviljelyssä ollut alue: Kivennäismaata, jossa maalajina karkea hieta tai hiekka

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



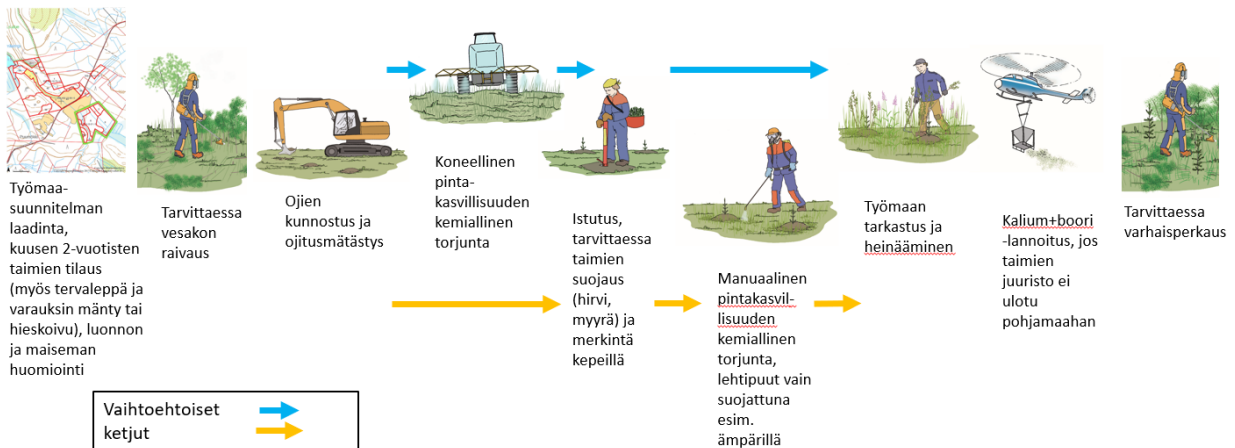
Peltoviljelyssä ollut alue: Kivennäismaata, jonka maalajina hieno hieta, hiesu, savi tai multa

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



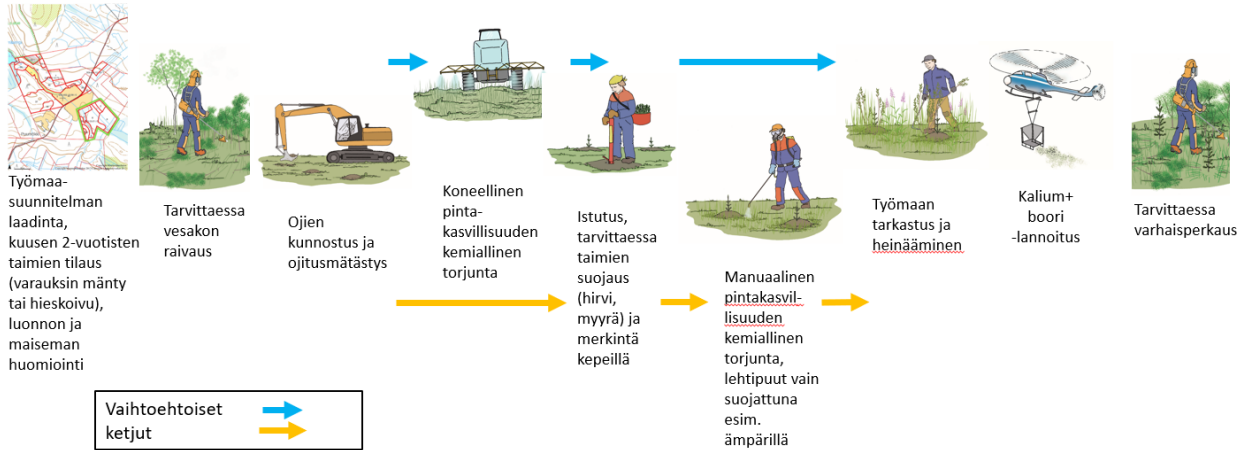
Peltoviljelyssä ollut alue: Turvemaata, jonka turvekerroksen paksuus enintään 30 cm

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 yli 30 cm

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




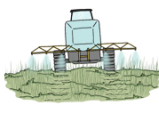





Suonpohja: Turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana karkeajakoinen aines




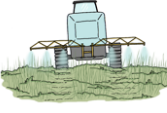



kevät 0	kevät 0 – kevät 1	kevät 0 - kesä 0 tai kevät 1		kevät 1	loppukesä 1, loppukesä 2, kesä 3, kesä 4, kesä 5	vuosi 6 - 7
---------	-------------------	------------------------------	--	---------	--	-------------



Suonpohja: Turvekerroksen paksuus enintään 30 cm, pohjamaana hienojakoinen aines

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
						
Työmaasuunnitelman laadinta, taimien tai siementen tilaus: <u>rauduskoivu</u> (istutus tai kylvö), <u>toissijaisesti</u> hieskoivu (kylvö) tai mänty (istutus / kylvö), toissijaisesti kuusi (istutus) mutta tarvitsee pensaikkaa hallasuojaiksi, 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 <u>heinääminen</u>	Tarvittaessa varhaisperkaus

Suonpohja: Turvekerroksen paksuus yli 30 cm

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
						
Työmaasuunnitelman 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 lannoitus uudelleen	Jos metsitys viivästyy: pinta-kasvillisuuden mekaaninen tai kemiallinen torjunta tarvittaessa	Istutus tai kylvö, (tarvittaessa taimien suojaus ja merkintä kepeillä)	Työmaan tarkastus ja tarvittaessa <u>heinääminen</u>	Tarvittaessa varhaisperkaus

TAPIO 

Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

tapio@tapio.fi

www.tapio.fi