

Avomaan siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet

Jukka Antola, Kari Leinonen ja Karoliina Niemi

Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute
-sarjassa julkaistaan tutkimusten ennakkotuloksia ja ennakkotulosten
luonteisia selvityksiä. Sarjassa voidaan julkaista myös esitelmiä ja
kokouskoosteita yms.

Sarjassa ei käytetä tieteellistä tarkastusmenettelyä. Kirjoitukset luokitellaan
Metlan julkaisutoiminnassa samaan ryhmään monisteiden kanssa.

Sarjan julkaisut ovat saatavissa pdf-muodossa sarjan Internet-sivuilta.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/>
ISSN 1795-150X

Toimitus

PL 18
01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2101
sähköposti julkaisutoimitus@metla.fi

Julkaisija

Metsäntutkimuslaitos
PL 18
01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2101
sähköposti info@metla.fi
<http://www.metla.fi/>

Tekijät Antola, Jukka, Leinonen, Kari & Niemi, Karoliina			
Nimeke Avomaan siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet			
Vuosi 2009	Sivumäärä 16	ISBN 978-951-40-2159-6 (PDF)	ISSN 1795-150X
Yksikkö / Tutkimusohjelma / Hankkeet Vantaan toimintayksikkö / 3413 Metsänjalostus- ja siemenviljelyohjelmat			
Hyväksynyt Matti Haapanen, hankkeen vastuututkija, 25.3.2009			
Tiivistelmä Metsänjalostuksen saavutukset siirretään käytännön metsätalouteen siemenviljelyn avulla. Siemenviljelykset ovat metsäpuiden siementen tuotantoa varten perustettuja viljelyksiä, joiden perustamisen ja tehokkaan hoidon tavoitteena on varmistaa geneettisesti ja fysiologisesti korkealaatuisen siemenen jatkuva tuotanto. Pääosa nk. 1. polven fenotyyppisistä siemenviljelyksistä perustettiin vuosina 1967–1974. Niiden siementuotanto päättyi parissakymmenessä vuodessa. Jätkeläiskoetulosten perusteella muodostettavien uusien valiosiemenviljelysten (1,5-polven siemenviljelykset) perustamisohjelma (Metsäpuiden siemenuhottotyöryhmän muistio, 2004) mahdollistaa metsänviljelysaineiston geneettisen laadun parantamisen ja sen saatavuuden maan eri osiin. 1,5-polven siemenviljelyksiä on perustettu vuodesta 1997 alkaen, ja niiden perustamista jatketaan 2020-luvun puoliväliin asti. Tässä esitettävät avomaan siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet koskevat uusia männyn ja kuusen 1,5-polven vartesiemenviljelyksiä. Ohjeissa selostetaan siemenviljelysten perustamisketjuun kuuluvien suunnitelmien, rahoituksen ja rekisteröintiin liittyvien hakemusten ja työvaiheiden toteutusajankohdat, siemenviljelysten suunnitteluun ja perustamiseen liittyvät työvaiheet sekä siemenviljelysten hoitotyöt ja niihin liittyvät suunnitelmat. Lisäksi ohjeissa määritellään perustaja-, suunnittelu- ja viranomaisorganisaatioiden vastuiden ja tehtävien jakautuminen. Lopuksi kuvataan siemenviljelysten viranomaistarkastus- ja hyväksymismenettely.			
Asiasanat siemenviljely, siemenviljelykset, perustaminen, hoito, ohjeet			
Julkaisun verkko-osoite http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp117.htm			
Tämä julkaisu korvaa julkaisun			
Tämä julkaisu on korvattu julkaisulla			
Yhteydenotot Jukka Antola, Metsäntutkimuslaitos, PL 18, 01301 Vantaa. Sähköposti jukka.antola@metla.fi			
Bibliografiset tiedot			
Muita tietoja Kari Leinonen, Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, kasvinterveysyksikkö / metsänviljelyaineisto, Mustialankatu 3, 00790 Helsinki. Sähköposti kari.leinonen@evira.fi Karoliina Niemi, Maa- ja metsätalousministeriö, metsäosasto, PL 30, 00023 Valtioneuvosto. Sähköposti karoliina.niemi@mmm.fi Taitto: Maija Heino			

Sisällys

Taustaa	5
1 Siemenviljelysten perustamisaikataulu	5
2 Kloonivalinta	7
3 Siemenviljelysalue ja viljelyksen perustamistyöt	7
3.1 Metsäalueet ja kivikot.....	7
3.2 Peltoalueen kuivatus	7
3.3 Tiet ja rummut	8
3.4 Hirviaita.....	8
3.5 Rikkakasvien ennakkotorjunta ja maanmuokkaus	8
3.6 Nurmen kylvö.....	8
4 Siemenviljelyksen kartan laadinta.....	9
4.1 Vartetiheys	9
4.2 Paalutus.....	9
4.3 Vartekartan arvonta.....	9
5 Vartteiden istutus.....	10
5.1 Toimituskelpoinen varte	10
5.2 Vartteiden kuljetus ja välivarastointi siemenviljelyksellä.....	10
5.3 Vartteiden istutus ja kastelu	10
5.4 Myyräverkot	11
5.5 Vartteiden tuenta.....	11
5.6 Varavartteiden istutus.....	12
6 Siemenviljelysten nuoruusvaiheen hoito	12
6.1 Vartteiden inventointi.....	12
6.2 Nurmen niitto.....	12
6.3 Vartteiden tyvien heinätorjunta.....	12
6.4 Vesakontorjunta	12
6.5 Lannoitus	13
6.6 Perusrungon oksien kasvun seuranta.....	13
6.7 Vartteiden kunnon seuranta	14
6.8 Vartteiden leikkaus	14
7 Siemenviljelysten tuotantovaiheen hoito	14
7.1 Lannoitus	15
7.2 Vartteiden leikkaus	15
7.3 Siemenviljelyksen geneettiset harvennukset	15
8 Siemenviljelysten tarkastus ja hyväksyminen	15
Kirjallisuutta.....	16

Taustaa

Siemenviljelykset ovat metsäpuiden siementen tuotantoa varten perustettuja viljelyksiä, joiden perustamisen ja tehokkaan hoidon tavoitteena on varmistaa geneettisesti ja fysiologisesti korkealaatuisen siemenen jatkuva tuotanto. Siemenviljelyksen elinkaari koostuu perustamisesta sekä nuoruus- ja tuotantovaiheesta. Perustamiseen kuuluu sopivan peltoalueen hankinta, maapohjan valmistaminen ja vartteiden istuttaminen. Onnistuneilla perustamistoimilla taataan vartteiden tasainen ja nopea kasvuunlähtö. Nuoruusvaiheen hoito kestää useita vuosia. Tänä aikana luodaan pohja mahdollisimman varhaiselle kukinnan alkamiselle ja hyvälaatuisen siemenen tuotannolle. Tuotantovaiheessa siementuotanto pyritään hoitotoimin pitämään korkeana ja jalostushyötyä kasvattamaan geneettisillä harvennuksilla.

Jälkeläiskoetulosten perusteella muodostettavien uusien valiosiemenviljelysten (ns. 1,5- polven siemenviljelykset) perustamisohjelma mahdollistaa metsänviljelysaineiston geneettisen laadun parantamisen sekä maan eri osiin soveltuvan metsänviljelysaineiston saatavuuden (Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistio, 2004). Tässä esitettävät avomaan siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet koskevat uusia männyn ja kuusen 1,5-polven vartesiemenviljelyksiä, ja ne täydentävät Männyn valiosiemenviljelysten perustamisperiaatteet -julkaisussa (Nikkanen ja Antola, 1994) annettuja ohjeita. Uusia ohjeita sovelletaan mahdollisuuksien mukaan myös perustettaessa muiden puulajien, kuten tervalepän ja jalojen lehtipuiden avomaan vartesiemenviljelyksiä. Mikäli yksittäisellä siemenviljelyksellä havaitaan tarve poiketa näistä ohjeista, siitä sovitaan erikseen Metsätutkimuslaitoksen (Metlan) ja tarvittaessa maa- ja metsätalousministeriön (MMM) kanssa.

1 Siemenviljelysten perustamisaikataulu

Siemenviljelysten perustaminen kestää 5–8 vuotta alueen hankkimisesta. Vartteiden hyvä laatu ja niiden huolellinen varhaishoito siemenviljelyksellä vähentävät kuolleisuutta ja siten nopeuttavat perustamisvaihetta.

Perustamisaikataulun vuodella –0 tarkoitetaan aikaa ennen siemenviljelyspaikan kunnostustöiden ja vartetuotannon alkamista. Tämä vaihe kestää yleensä 1–3 vuotta, ja sen aikana hankitaan viljelykselle perustamisluvut, maa-alue ja rahoitus. Viimeistään vuoden 1 alussa tehtävässä vartetuotantosopimuksessa sovitaan siemenviljelyksen perustamisaikataulu. Osa vuosien 1–3 töistä voidaan tehdä aikataulussa esitettyä aikaisemmin, mikäli se kokonaisuuden kannalta on järkevää. Toisaalta esimerkiksi maanmuokkausta ja siihen liittyvää nurmen perustamista ei kannata tehdä aikaisemmin, koska siitä aiheutuu ylimääräisiä niittokuluja. Huomattavista muutoksista perustamisaikataulussa sovitaan erikseen Metlan ja MMM:n kanssa.

Vuosi –0

MMM hyväksyy toimijan toimittaman aiesuunnitelman siemenviljelyksen perustamiseksi. Toimija etsii siemenviljelystä varten sopivia peltoalueita. Metla tarkastaa ehdotetut peltoalueet ja hyväksyy niistä sopivimman siemenviljelyksen perustamista varten, minkä jälkeen toimija hankkii hallintaoikeuden kyseiseen peltoalueeseen. Hallintaoikeuden saatuaan toimija toimittaa MMM:lle siemenviljelyksen perustamisaikataulun ja ensimmäistä vuotta koskevan valtiovastuushakemuksen. Kun MMM on hyväksynyt suunnitelman toteuttamisen, siemenviljelykselle haetaan virallinen rekisteriviite Elintarviketurvallisuusvirastosta (Evira). Tämän jälkeen toimija solmii vartetuottajan kanssa vartetuotantosopimuksen.

Vuosi 1

Metla kokoaa testaustiedot pluspuiden valitsemiseksi uutta siemenviljelystä varten.

Vuosi 2

Metla laatii kloonivalintasuunnitelman. Siemenviljelystä varten hankitulla alueella mahdollisesti kasvavat puut hakataan.

Vuosi 2–3

Metsämaa raivataan pelloksi. Peltö salaojitetaan ja mahdollisesti tarvittavat avo-ojat kaivetaan. Hirviaita ja kulkuportit rakennetaan. Siemenviljelyksiin kiinteästi liittyvät tiet kunnostetaan.

Vuosi 3

Alue käsitellään rikkakasvintorjunta-aineella, minkä jälkeen maa muokataan kyntämällä ja äestämällä tai jyrsimällä. Muokkauksen jälkeen maahan kylvetään nurmi. Alue paalutetaan ja paalutuksesta tehdään kartta.

Vuosi 3–4

Myyräverkkoaihiot rakennetaan. Metla suorittaa vartekartan arvonnin. Siemenviljelyksen perustamissuunnitelma toimitetaan Eviraan hyväksyttäväksi.

Vuosi 4

Vartteet istutetaan siemenviljelykselle Metlan toimittaman vartekartan mukaisesti. Myyräverkot ja taimitassut asennetaan, vartteet tuetaan tarvittaessa. Nurmi niitetään 1–2 kertaa kasvukauden aikana.

Vuosi 5–6

Vartetoimituksia jatketaan. Vartteiden kunto tarkastetaan täydennystarpeen määrittämiseksi. Tarvittaessa tehdään kuolleiden tilalle täydennysistutus vartetoimitusistutusten ohessa. Istutuksen yhteydessä asennetaan myyräverkot ja taimitassut. Nurmi niitetään tarpeen mukaan 1–2 kertaa kasvukauden aikana. Vartteet pistelannoitetaan sekä tarvittaessa tuetaan ja vartteiden tyvialueet käsitellään kemiallisella heinäntorjunta-aineella.

Vuosi 7– eteenpäin

Vartteiden kunnon seuranta jatketaan vuosittain ja niiden tukemista jatketaan tarpeen mukaan. Täydennysvartteiden istuttamista jatketaan tarvittaessa, kunnes viljelykselle toimitetut varavartteet loppuvat tai ne kasvavat liian suuriksi. Myyräverkot ja uudet taimitassut asennetaan täydennettyihin vartteisiin. Vartteiden pistelannoituksia jatketaan 1–2 vuoden välein ja tyvialueiden kemiallinen heinäntorjunta uusitaan joka toinen tai kolmas vuosi. Nurmi niitetään tarpeen mukaan 1–2 kertaa kasvukauden aikana. Täydennysvartteiden istutuksen päätyttyä Eviralle tehdään siemenviljelyksen rekisteröintihakemus. Evira tarkastaa siemenviljelyksen ja hyväksyy sen perusaineistorekisteriin.

2 Kloonivalinta

Siemenviljelys perustetaan Metlan ylläpitämään kantapuurekisteriin hyväksytyjen pluspuiden klooneilla. Valittavien kloonien on täytettävä vähintään perusaineistoluokan alustavasti testattu vaatimukset (Laki metsänviljelyaineiston kaupasta 241/2002). Viljelys perustetaan vähintään 20 pluspuukloonilla. Määrä voi jäädä alle 20 vain, jos klooneja on testattu riittävästi, eli perustettava siemenviljelys rekisteröidään perusaineiston luokkaan testattu. Jalostusarvoltaan parhaita pluspuita suositellaan painotettavaksi vartteiden lukumäärässä.

Kloonivalinta tehdään mahdollisuuksien mukaan siten, että perusaineistoluokan testattu vaatimukset täyttyvät (Laki metsänviljelyaineiston kaupasta 241/2002). Ne edellyttävät, että pluspuut on testattu vähintään kahdessa kokeessa, joista toisen on sijaittava siemenviljelyksen käyttöalueella. Ominaisuudet, joiden perusteella pluspuut valitaan, ovat kasvu, laatu ja kestävyys. Testatun pluspuun on oltava yhdessä tai useammassa ominaisuudessa vertailupopulaatiota parempia. Jos pluspuun geneettinen arvo on kuitenkin yksittäisen merkittävän ominaisuuden osalta keskimääräistä huonompi, mainitaan siitä erikseen testausraportissa. Heikkotuottoisten kloonien välttämiseksi kloonivalinnassa otetaan huomioon myös siementuotantoon vaikuttavia seikkoja, kuten emikukinta ja siementuotanto.

3 Siemenviljelysalue ja viljelyksen perustamistyöt

Siemenviljelysalueen valinnassa sovelletaan siemenviljelysten paikanvalintaohjetta (Antola, 1994). Parhaita alueita ovat etelään viettävät multavat hietapohjaiset salaojitettut peltoalueet, joiden muoto on yhtenäinen. Valintavaiheessa alueella saa olla metsäsaarekkeita, ja myös reunametsää voidaan ottaa mukaan alueen muodon parantamiseksi. Pelloksi raivattavan metsän osuus ei saa kuitenkaan olla yli 20 % alueen koko pinta-alasta. Kuusen siemenviljelyksen tavoitepinta-ala on 10 ha ja männyn 20 ha. Siemenviljelysalue hyväksytetään Metlassa.

3.1 Metsäalueet ja kivikot

Pellon keskellä olevat metsäsaarekkeet ja muut peltoalueen yhtenäisyyden vuoksi mukaan otetut pienehköt metsäalueet hakataan ja muokataan pelloksi aina, kun se on mahdollista. Kivet upotetaan maahan, viedään pois tai nostetaan kasoiksi. Kivikasat on pidettävä puuttomina, minkä vuoksi kivien kasaaminen viljelyksen sisälle ei ole suotavaa. Metsäsaarekkeissa ja kivikareissa kasvaa usein muun muassa tuomi, joka on kuusen kävyissä esiintyvän sienitaudin, tuomiruosteen, väli-isäntä.

3.2 Peltoalueen kuivatus

Peltoalueet ja metsästä pelloksi raivattu osa ojitetaan salaojitussuunnitelman mukaan aina, kun se on mahdollista. Jo salaojitettujen pellon mahdollisten pintavesien ohjaamiseen käytetään matalia avo-ojia tai painanteita täytetään multavalla kivennäismaalla. Muutoin avo-ojia tehdään harkiten, koska ne pienentävät alueen käyttöpinta-alaa.

3.3 Tiet ja rummut

Alueella olevat tiet säilytetään mahdollisuuksien mukaan huoltoteinä. Siemenviljelyksen kulkuriksi riittävät nurmipäälysteiset ajourat. Ajourat suunnitellaan viljelyksen reunoille hirviaidan sisäpuolelle, viljelyksen sisään jääneiden mahdollisten kivikasojen ja muiden kulkuesteiden ympärille sekä avo-ojien molemmin puolin. Avo-ojien rajaamien erillisten lohkojen välille rakennetaan rummut koneiden kulun kannalta tarkoituksenmukaisiin kohtiin.

3.4 Hirviaita

Männyn siemenviljelyksen ympärille rakennetaan hirviaita. Aidan rakentamisesta voidaan luopua vain perustellusta syystä, esimerkiksi asutuksen välittömän läheisyyden vuoksi. Myös kuusen siemenviljelyksen ympärille on suositeltavaa rakentaa hirviaita. Suurien avoviemäriojien ja molemmin puolin aidattujen teiden rajoittamiin lohkoihin pääsemiseksi hirviaitoihin suunnitellaan portit tarkoituksenmukaisiin kohtiin.

3.5 Rikkakasvien ennakkotorjunta ja maanmuokkaus

Peltoalueet käsitellään ennen nurmen kylvöä kemiallisella rikkakasvintorjunta-aineella. Ruiskutus tehdään mielellään kesä-heinäkuussa rikkakasvien kasvuston ollessa täydessä kasvussa ja käsittelyn annetaan vaikuttaa vähintään kuukausi ennen maan muokkausta. Tänä aikana torjunta-aine ehtii saavuttaa haitallisten rikkakasvien kuten juolavehnän juurenkärjet. Ennakkokäsittely tehdään myös metsäsaarekkeista raivatuilla alueilla.

Peltoalueet muokataan kyntämällä ja äestämällä tai ne jyrsitään syvältä. Pelloksi raivatuilla metsälohkoilla maanmuokkaus tehdään olosuhteiden mukaan käyttäen aluksi apuna myös järeämpiä maansiirtokoneita kuten puskutraktoria ja kaivinkonetta ja tämän jälkeen samoja menetelmiä kuin pellolla. Tavoitteena on niittokelpoisen nurmen perustaminen.

3.6 Nurmen kylvö

Siemenviljelykselle kylvettävä nurmi estää korkeiden villirikkakasvien kasvua korvaten ne matalakasvuisilla mätästävillä lajikkeilla. Tiheäjuuriset mätästävät lajikkeet estävät myös maan tiivistymisen, kun siemenviljelyksellä ajetaan raskailla koneilla, ja ne kantavat keruukoneita sateisina syksyinä. Nurmi kylvetään aina muokattuun maahan (ks. luku 3.5).

Myös pelloksi raivatuille metsälohkoille perustetaan nurmi, mikäli maa saadaan muokattua riittävän tehokkaasti. Kivisimmilla alueilla se ei aina onnistu. Koska tällaista aluetta ei voida niittää riittävän matalalta useaan kertaan vuodessa, syntyy alueelle aikaa myöten rikkakasvillisuuden lisäksi puuvartinen vesakko, joka vaatii lähes jokavuotista käsittelyä vesakon niittoon soveltuvilla laitteilla. Vesakon kurissapitämiseksi tarvitaan säännöllisin välein syksyisin tehtävää kemiallista vesakontorjuntaa.

Nurmen perustamiseen suositeltavia lajeja ovat niittynurmikka, punanata ja valkoapila, jotka kylvetään seoksena. Valittavien nurmilajikkeiden on oltava talvenkestäviä siemenviljelyspaikkakunnalla.

4 Siemenviljelyksen kartan laadinta

4.1 Vartetiheys

Vartteiden istutusväli on männyllä korkeintaan 5 x 8 m, jolloin vartteita istutetaan 250 kpl/ha, ja kuusella 3,5 x 8 m, jolloin vartemäärä on noin 360 kpl/ha. Istutusväli voi omistajan toivomuksesta perustelluista syistä olla myös harvempi, mutta tällöinkään istutustiheys ei saa jäädä männyllä alle 160 kpl/ha ja kuusella alle 250 kpl/ha. Riittävä istutustiheys parantaa siemenviljelyksen nuoruvaiheen siemensatoja.

Kuusta voidaan istuttaa vartepari-istutuksina poikkeuksellisesti myös tiheämpään, enintään 625 kpl/ha. Tällöin rinnakkaiset rivit ovat 2 m:n välein toisistaan, ja vartteet ovat rivissä 4 m:n välein, mutta sijaitsevat lomittain rinnakkaiseen riviin verrattuna. Rinnakkaisissa riveissä olevat vartteet ovat tällöin n. 2,8 m:n etäisyydellä toisistaan. Riviparien etäisyys toisistaan (ajoura) on 6 m. Varteparirivit pyritään sijoittamaan pohjois-eteläsuuntaisesti, jolloin rinnakkaiset rivit saavat saman verran valoa. Vartepari-istutusta käytetään lähinnä lämpimillä hiekkaisilla mailla, joilla vartteiden kasvu on hitaampaa, mutta kukinnan oletetaan olevan säännöllisempää kuin viljavammilla mailla.

4.2 Paalutus

Nurmen kylvämisen jälkeen alue paalutetaan suunnitellun istutusvälin mukaan samalla rivi- ja sarakelivillä yli koko alueen. Paalutuksessa on huomioitava aikaisemmin mainitut kulku-urat.

Paalutuksesta tehdään maastokartta. Siihen merkitään numerolla 1 istutuskelpoiset paikat, joissa maastossa esiintyy paalu. Teiden, avo-ojien ja muiden istutuskelvottomien paikkojen kohdalle osuvat paalupaikat jätetään maastossa merkitsemättä, mutta maastokarttaan ne merkitään numerolla 0. Istutuksen aikaan voi yksittäisiä sopimattomiksi osoittautuneita paalujen kohtia jättää istuttamatta, mutta uusia istutuspaikkoja ei voi enää lisätä vartekartan arvonnän jälkeen.

Maastokartan tiedot viedään Excel-tilukkopohjalle, jossa jokaista paalua vastaa tietty tilukon solu. Excel-kartassa paaluttomat solut voi numeron 0 sijasta jättää tyhjiksi. Excel-pohjaiseen karttaan merkitään myös maastossa olevien rivien ja sarakkeiden mukainen etäisyys toisistaan metreinä. Excel-tiedosto toimitetaan Metlaan.

4.3 Vartekartan arvonta

Vartekartta laaditaan Metlassa arvontaa varten suunnitellulla tietokonesovelluksella luvussa 4.2 mainitun Excel-kartan pohjalta. Sovellus optimoi kloonien sijoittelun viljelykselle. Eri kloonien paikat satunnaistetaan ja saman kloonin vartteet hajautetaan siten, että ne sijaitsevat mahdollisimman kaukana toisistaan. Satunnaistamisen tarkoituksena on turvata siemenviljelyksellä tuotetun siemenen monimuotoisuus siten, että pluspuut risteytyisivät kaikkina kombinaatioina. Saman kloonin vartteiden hajauttamisen tavoitteena on minimoida itsepylytysriski.

5 Vartteiden istutus

5.1 Toimituskelpoinen varte

Vartteiden varteoksat on kerättävä entsyymi- tai mikrosatelliittitekniikalla oikeaksi todetuista varteista tai suoraan pluspuista. Toimituskelpoiselta varteelta edellytetään lisäksi, että se on kasvanut varttamisen jälkeen kasvatuspenkissä vähintään kaksi kasvukautta. Nopeakasvuisilla lehtipuulajeilla saattaa yksi kasvukausi riittää, jottei varte kasva liian suureksi. Toimituskelpoisessa vartteessa varteoksa on kiinnittynyt tukevasti perusrunkoon vähintään 2 cm:n matkalta, eikä varttamiskohdassa näy ravinteiden kulkeutumisen estettä ilmentävää pahkaa. Sekä vartteen runko että latvakasvain ovat pystykasvuisia. Toimitettavan vartteen pituuskasvu voi olla alkanut, mutta sitä edeltäneessä lepotilassa varteosan on oltava vähintään 15 cm pitkä ja vähintään 40 % vartteen maanpäällisestä kokonaispituudesta. Vartteen perusrungossa ei ole oksia.

Toimituskelpoisen vartteen juuripaakun koko riippuu vartteen koosta: 70–100 cm:n pituisella havupuuvartteella juuripaakun koko on 2–5 litraa ja kaksi metriä pitkällä lehtipuuvartteella vastaava paakun koko on 6–10 litraa.

Asiakkaan on hyvä käydä tutustumassa yksittäiselle siemenviljelykselle tulevien vartteiden kasvatukseen, jotta mahdolliset laatuun liittyvät erimielisyydet voidaan välttää.

5.2 Vartteiden kuljetus ja välivarastointi siemenviljelyksellä

Vartteiden tuottaja vastaa vartteiden kasvatuksesta ja laadusta asiakkaan ajoneuvoon lastaamiseen saakka. Kuljetuksesta lähtien vastuu on vastaanottajalla.

Vartteet kuljetetaan umpinaisella kuljetustilalla varustetulla autolla, jotta ajoviima ei kuivata vartteita. Kuormatilan laitojen korkeuden tulee vastata vartteiden korkeutta (verson korkeus + paakun korkeus 20 cm, paakut yhdessä kerroksessa) ja kuormatila tulee voida peittää kuormapeitteellä. Jos paakkuja lastataan kuormalavoille useaan kerrokseen, on kuormatilan oltava korkeampi, sillä paakun korkeus kertaantuu kerrosten määrällä ja lisäksi tulee kuormalavan korkeus. Vartteiden tuottaja tarkastaa vartteiden kloonitunnukset lastausvaiheessa.

Vartteet puretaan kuormalavoilta siemenviljelyksellä tuulelta suojassa olevaan, mielellään varjoi-
saan varastopaikkaan. Vartteet puretaan klooni kerrallaan, ja vartteiden kloonitunnus tarkastetaan. Vartteet varastoidaan paakut maata vasten yhteen kerrokseen, jotta ne eivät kuivuisi ja paakut eivät kasteltaessa painaisi toisiaan kasaan. Jakelun selkeyttämiseksi eri kloonit on hyvä merkitä selvin kyltein. Varastopaikassa paakkuja kastellaan huolellisesti.

5.3 Vartteiden istutus ja kastelu

Varastoitujen vartteiden istutus on aloitettava välittömästi ja työ on saatettava loppuun mahdollisimman nopeasti. Kloonit pakataan traktorin lavalle joko selvästi kloonitunnuksella merkittyihin klooneittaisiin riveihin tai ennalta istutuskartan mukaiseen tietyn karttarivin istutusjärjestykseen. Vartteet jaetaan istutuspaikoille paalun viereen kloonikartan mukaisesti.

Vartteet istutetaan mahdollisimman nopeasti jakelun jälkeen, jotta tuuli ei kuivattaisi paakkuja. Kaikki siemenviljelykselle jaetut paakut istutetaan saman päivän aikana. Varte istutetaan lapiolla mahdollisimman keskelle paalulla merkittyä paikkaa. Jute-kangas poistetaan juuripaakun ympäriltä ennen istutusta, ja juuripaakku peitetään vähintään 5 cm:n maakerroksella. Lopuksi maa tiivistetään paakun ympäriltä.

Istutetut vartteet ovat ennen maahan juurtumistaan alttiita kuivumiselle. Vartteita kastellaan istutuksen jälkeen tarpeen mukaan. Kuivana istutusvuonna vartteiden kasteluun kiinnitetään huomiota erityisesti keski- ja loppukesällä.

5.4 Myyräverkot

Männyn ja kuusen vartteet suojataan istutuksen yhteydessä myyräverkoilla. Verkon on oltava vartteen tuleva kasvu huomioiden riittävän suurikokoinen, jotta sitä ei tarvitse myöhemmin vaihtaa suurempaan.

Verkkoaihiot rakennetaan etukäteen puolivalmiiksi. Esimerkiksi Expamed-verkkoa käytettäessä toimitettava levy leikataan kolmeen yhtä suureen osaan, joista kaksi asetetaan päällekkäin ja nidotaan hakasilla yhteen reunoistaan. Nidontaa helpottavat paineilmalla toimivat pihdit, joissa on automaattinen nitin syöttö. Aihioita nidottaessa on huomioitava, että verkon salmiakkikuvio tulee maastoon asennetussa myyräverkossa pystysuoraan.

Myyräverkkoaihiot varastoidaan, kuljetetaan ja jaetaan viljelykselle litteinä. Myyräverkko asennetaan taimen ympärille mahdollisimman nopeasti sen jälkeen, kun kaikki vartteet on istutettu. Istutuksen yhteydessä aihio pyöristetään ja sen molemmat päät taivutetaan ulospäin. Valmis verkko upotetaan maahan pystysuoraan noin viiden cm:n syvyyteen. Rinteissä se upotetaan ylärinteen puolelta syvempään kuin alarinteen puolelta.

Kloonietiketti siirretään vartteesta myyräverkon yläreunaan. Etiketti on yhdellä siemenviljelyksellä aina samalla puolella vartetta. Käytettäessä vanhoja suojaverkkoja, vanhat etiketit poistetaan ennen uuden kiinnittämistä.

Myyräverkon sisälle vartteen juurelle asetetaan taimitassu. Tassu estää heinän kasvua vartteen tyvellä parin ensimmäisen kasvukauden ajan.

5.5 Vartteiden tuenta

Kuusen kasvutapa on usein maanmyötäinen. Vaikka muilla puulajeilla ei esiinny samaa ongelmaa, niidenkin vartteet saattavat kallistua hitaan juurtumisen vuoksi. Lisäksi tuulisilla paikoilla suuret, mutta vielä melko ohutrunkoiset vartteet ovat alttiita taipumaan tai kallistumaan vielä useita vuosia istutuksen jälkeen. Tällöin niiden kuori saattaa hankautua rikki myyräverkon teräviin reunoihin.

Kuusen vartteet on tuettava istutuksen jälkeen. Myös nopeakasvuiset tuuheat lehtipuiden vartteet ja suuret männyn vartteet tuetaan. Vartteet sidotaan lasikuituiseen merkkaussauvaan esimerkiksi pehmeäpintaisella sidontanauhalla tai köydellä. Myöhemmin suurempia ja raskaampia tuulen kallistamia vartteita joudutaan tukemaan vahvempiin puupaaluihin.

5.6 Varavartteiden istutus

Vartetoimitukset jatkuvat männyllä yleensä 2 ja kuusella 3–4 vuotena ensimmäisen toimituksen jälkeen. Vartteiden kuolemiseen vartetoimitusten jälkeen varaudutaan toimittamalla (yleensä toisen toimitusvuotena) noin viisi varavartetta kutakin kloonin kohden. Ne istutetaan viljelyksen reunaan, esimerkiksi hirviaidan viereen sopivaan kohtaan ja suojataan myyräverkolla ja taimitasulla. Varavartteiden tyvialueiden heinätorjunnasta pidetään huolta samalla tavalla kuin varsinaisilla vartteilla.

6 Siemenviljelysten nuoruusvaiheen hoito

6.1 Vartteiden inventointi

Vartteiden kasvua seurataan inventoinnein, kunnes kaikki vartteet on toimitettu taimitarhalla siemenviljelykselle. Kuolleiden vartteiden määrä klooneittain ilmoitetaan taimitarhalle, josta pyritään toimittamaan uusia saman kloonin vartteita. Lisäksi käytetään viljelyksen viereen istutettuja varavartteita. Kuolleen vartteen tilalle istutetaan aina saman pluspuukloonin varte. Kuollut varte korvataan mahdollisimman pian uudella vartteella.

6.2 Nurmen niitto

Nurmi niitetään murskaavalla niittokoneella viimeistään kylvöä seuraavana kesänä. Nurmi niitetään ensimmäisen kasvukauden aikana kerran ja jatkossa tarpeen mukaan yhdestä kahteen kertaa kasvukauden aikana. Nurmen niitto lyhyeksi syksyllä kasvukauden jälkeen vähentää myyrien suojapaikkoja ja parantaa nurmen talvenkestävyyttä.

6.3 Vartteiden tyvien heinätorjunta

Niiton ulottumattomissa olevien vartteiden tyvialueet käsitellään kemiallisella heinätorjunta-aineella tarpeen mukaan 2–3 vuoden välein. Kilpailevan heinäkasvuston poisto lisää vartteiden valon saantia, vapauttaa ravinteet vartteiden käyttöön ja on vaikutukseltaan tehokkaampi kuin pelkkä lannoitus ilman kemiallista heinätorjuntaa.

Kemiallista heinätorjuntaa jatketaan kunnes vartteet ovat 4–5 m:n pituisia. Tällä varmistetaan, että pistelannoitus ei sitoudu heinäkasvillisuuteen. Vartteiden vartuttua tätä suuremmiksi niiden juuristot ovat levinneet jo niitettävälle alueelle, jolloin hajalannoituksessa ravinteet vapautuvat niiton yhteydessä vartteiden käyttöön ja tyvialueiden käsittely voidaan lopettaa. Koska lehtipuilla rikkakasvien perkaus voidaan tehdä usein vain käsin, kannattaa se yhdistää perusrungon oksien leikkaukseen (ks. luku 6.6).

6.4 Vesakontorjunta

Metsästä raivatuilla alueilla, joista ei ole saatu muokattua pellon veroisia ja joita ei ole voitu niittää, on huolehdittava vesakon säännöllisestä (lähes vuosittaisesta) perkauksesta. Perkaus tehdään

raivaussahalla tai traktoriin kytketyllä vesakon murskaimella. Vesakon poistoon suositellaan havupuiden kasvainten puutumisen jälkeen syyskuussa tehtävää kemiallista lehvästökäsittelyä, jolla saadaan hillittyä vesakon kasvua tehokkaammin ja pitkävaikutteisemmin kuin mekaanisella perkauksella.

6.5 Lannoitus

Siemenviljelyksen ravinnetarve on selvästi korkeampi kuin vastaavan talousmetsän. Siemenviljelyksen nuoruusvaiheen lyhentämiseksi ja vartteiden elinvoimaisuuden parantamiseksi vartteita on lannoitettava alusta lähtien. Vartteiden pistelannoitus moniravinnelannoitteilla aloitetaan heti istutuksen jälkeen. Sopivia ovat kohtuullisesti typpeä sisältävät puutarhaan tarkoitetut rakeiset Y-lannoitteet. Alussa typpitaso voi olla korkeampi, koska tavoitteena on vartteiden kasvun kiihdyttäminen. Vähitellen typpitasoa lasketaan. Maaperän viljavuus huomioidaan lannoitteen typpitasoa valittaessa. Runsaasti typpeä sisältävät lannoitteet rehevöittävät kasvua ja lisäävät leikkausarvetta.

Pistelannoitettava alue on suunnilleen vartteen latvuksen peittämä alue. Alussa kerta-annos on noin 50 g/varte eli 12 kg siemenviljelyshehtaarille (250 kpl/ha). Vartekoon kasvaessa lannoitustarve kasvaa nopeasti, ja 3–4 m:n pituisilla vartteilla se on jo 200–300 g/varte eli noin 60 kg siemenviljelyshehtaarille (250 kpl/ha). Kun latvukset ovat läpimitaltaan saavuttaneet lyhyemmän varte-etäisyyden, voidaan viimeistään siirtyä hajalannoitukseen. Lannoitemäärät ovat tällöin 300 kg/ha. Lannoitus uusitaan alle 5 vuoden ikäisissä viljelyksissä 1–2 vuoden välein. Myöhemmin riittää 3–5 vuoden välein tehtävä lannoitus.

Vartteiden yksilöllisen lannoitustarpeen voi määrittää ravinneanalyyseillä, joista saa tietoa myös mahdollisista hivenainepuutoksista. Maaperäanalyysit antavat ravinnetilanteesta vain karkean arvion, mikä vaikeuttaa lannoitustarpeen arviointia. Vartteiden vakiinnuttua, noin 3–5 vuoden kulluttua istutuksesta, ravinnetarve voidaan määrittää tarkemmin neulasanalyyysin avulla. Näytteet analyyseja varten otetaan Viljavuuspalvelun ohjeiden mukaan. Näytteiden lähetyksen yhteydessä mainitaan puulaji ja näytteen alkuperä eli metsäpuiden siemenviljelys.

6.6 Perusrungon oksien kasvun seuranta

Kuusi ja lehtipuut muodostavat perusrungon uinuvista jälkisilmuista helposti versoja. Kehittyessään kilpailevaksi latvaksi ne uhkaavat varteosan elinvoimaisuutta, minkä vuoksi ne on poistettava. Myös männyllä yksittäinen perusrungon silmu voi kehittyä versoksi ja myöhemmin myyräverkon sisältä ylöspäin kasvavaksi oksaksi ja sivulativaksi.

Havupuiden perusrunko ja sen kasvattamat oksat on helppo tunnistaa ja poistaa myöhemminkin. Niiden poistaminen on tehtävä kuitenkin heti havaitsemisen jälkeen perusrungon ”karkaamisen” estämiseksi. Lehtipuilla varttamiskohtaa on vaikea tunnistaa edes nuorena ja vanhemmissa lehtipuuvartteissa sitä on miltei mahdoton havaita. Tämän vuoksi yli kahden metrin mittaisilla lehtipuiden vartteilla rungon on oltava oksaton koko myyräverkon pituudelta. Myyräverkon sisältä ei saa kasvaa yhtään oksaa ylöspäin, koska ne ovat mahdollisesti lähtöisin perusrungon silmuista ja joka tapauksessa tarpeettomia.

Lehtipuiden vartteet tarkastetaan vuosittain kunnes vartteet ovat tyveltään 10 cm paksuja. Sen jälkeen tarkastuksia tehdään 2–3 vuoden välein, myöhemmin vieläkin harvemmin. Kuusen vartteet tarkastetaan 2–3 vuoden päästä istutuksesta ja tarkastus toistetaan 3–4 vuoden päästä. Männyllä riittää yleensä yksi tarkastus noin 5 vuoden kuluttua istutuksesta. Perusrungosta lähtevät oksat poistetaan oksasaksilla rungonmyötäisesti. Lehtipuuvartteissa, joissa varttamiskohta on vaikea havaita, varttamiskohdan yläpuolelle runkoon maalataan rengas (vahvistetaan säännöllisesti). Maalirenkaan alapuolelta kasvavat oksat ja juurivesat poistetaan säännöllisesti. Myöhemmin perusrungon oksatilannetta seurataan muun hoidon yhteydessä ja havaittaessa oksat poistetaan välittömästi.

6.7 Vartteiden kunnon seuranta

Vartteiden kuntoa seurataan 2–3 kertaa vuodessa ja samalla tarkastetaan hirviaidan kunto. Säännöllinen tarkastus mahdollistaa vartteiden kallistumien, tukkeutuneiden salaojien tai viemärien, hyönteis- ja nisäkästuhojen, ravinnepuutoksen ja ilkeiden nopean huomioimisen. Ongelmien esiintyessä ryhdytään välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin ja tarvittaessa otetaan yhteyttä Metlaan ja/tai MMM:öön.

6.8 Vartteiden leikkaus

Vartteiden leikkaus aloitetaan männyllä viimeistään, kun niiden pituus ylittää vartevälin tiheimmän suunnan. Kuusen vartteiden voidaan antaa kasvaa suuremmiksi, esim. sarakevälin korkeuteen.

Männyn varte leikataan eli katkaistaan 1–2 metriä latvan alapuolelta. Leikkaus uusitaan 3–5 vuoden välein leikkaamalla ylöspäin kääntyneet versot aikaisempaa katkaisukohtaa hieman (joka kerta annetaan kasvaa oksakiehkuran verran) ylempää. Samalla voidaan tasata myös alempia pitkäkasvuisia oksia ja muotoilla latvusta pyöreäksi alaspäin leveneväksi kartioksi.

Kuusen vartteet katkaistaan latvastaan kuten männyn vartteet. Leikkaus uusitaan 3–5 vuoden välein, mutta leikkaukset kohdistuvat ainoastaan ylöspäin kääntyneisiin uusiin latvakasvaimiin, jotka katkaistaan hieman edellisen katkaisukohdan yläpuolelta.

Vartteita kasvatetaan toistuvasti aina hieman edellistä kertaa ylempää leikaten, kunnes ne saavuttavat keruukoneilla saavutettavan maksimikeruukorkeuden. Tämän jälkeen vartteet pidetään tässä pituudessa.

7 Siemenviljelysten tuotantovaiheen hoito

Siemenviljelyksen tuotantovaiheessa jatketaan nuoruusvaiheessa aloitettuja hoitotoimia kuten nurmen niittoa (ks. luku 6.2), tarvittaessa vesakontorjuntaa (ks. luku 6.4), lannoituksia ja vartteiden leikkauksia (ks. luku 6.8) sekä ainakin lehtipuusiemenviljelyksillä vartteiden perusrungon oksien seurantaa (ks. luku 6.6). Siemenviljelysten tuotantovaiheessa tapahtuu myös latvuston sulkeutuminen, mitä ennen viljelys on harvennettava.

7.1 Lannoitus

Tuotantovaiheessa lannoituksia jatketaan säännöllisesti 3–5 vuoden välein puutarhaan tarkoitteilla moniravinnelannoitteilla. Levitysmäärä on noin 300–500 kg/ha. Lannoitustarvetta on hyvä seurata neulasanalyysin mahdollisten ravinnepuutosten varalta (ks. luku 6.5).

Tuotantovaiheessa runsas typpi vähentää indusoituvaa emikukintaa, minkä vuoksi lannoitus on suotavaa tehdä sellaisena keväänä, jolloin kukinta on runsasta. Tällöin typpilannoitus lisää kuusella runsaan sadon kävyn kokoa. Lannoitus voidaan tehdä myös runsasta kukintaa seuraavana keväänä, jolloin se männyllä ehtii vielä vaikuttaa kävyiksi kehittymässä olevien pikkukäpyjen kokoon ja kuusella nopeuttaa toipumista edellisestä runsaasta siemensadosta.

7.2 Vartteiden leikkaus

Tuotantovaiheessa olevan siemenviljelyksen vartteiden leikkauksessa huomioidaan siemensadot. Kuusen vartteiden leikkausajankohta yhdistetään hyvään siemensatoon ja sen keräykseen. Männyllä leikkaus ajoitetaan niin ikään hyvän siemensadon keräyksen yhteyteen erityisesti silloin, kun samaan aikaan kehittymässä oleva pikkukäpysato on heikko. Muuten leikkausta jatketaan kuten nuoruusvaiheessa (ks. luku 6.8). Koska kuusella siemensatoa saadaan harvemmin ja leikkausvälit ovat pidempiä, pitää leikkauksen olla männylle tehtävää leikkausta voimakkaampaa.

7.3 Siemenviljelyksen geneettiset harvennukset

Uusilla 1,5-polven siemenviljelyksillä latvuston sulkeutuminen tapahtuu myöhemmin kuin 1. polven peltoviljelyksillä, koska perustamistiheys on pienempi ja vartteiden laatuun on valinnassa kiinnitetty huomiota. Tämä tarkoittaa, että varteet ovat latvukseltaan huomattavasti 1. polven siemenviljelysvartteita kapeampia. Harvennus on ajankohtainen vartteiden ollessa 20–30 vuoden ikäisiä riippuen perustamistiheydestä, leikkauksista ja maantieteellisestä sijainnista. Vartteiden leikkaus siirtää harvennusta myöhemmäksi, mutta ei poista sen tarvetta.

Testattu-luokkaan kuuluvat siemenviljelykset voidaan harventaa vain Metlan tekemän siemenviljelysten harvennussovelluksella laaditun harvennussuunnitelman mukaisesti. Harvennussuunnitelmassa otetaan huomioon harvennettavan siemenviljelyksen puiden geneettiset ominaisuudet, tuhoherkkyys, kukintataipumukset ja siementuotanto.

8 Siemenviljelysten tarkastus ja hyväksyminen

Siemenviljelyksen perustamissuunnitelma toimitetaan tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi Eviraan verkkopalvelun kautta. Siemenviljelys on valmis tarkastettavaksi silloin, kun sitä ei enää täydennetä ja siemenviljelyksen varteet ovat juurtuneet ja niiden tila on vakiintunut. Evira tarkastaa siemenviljelyksen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta tarkastuksessa mahdollisesti löydetty virheet voidaan vielä korjata. Tarkastuksessa jokainen yksilö pitää pystyä tunnistamaan istutussuunnitelman ja kloonitietetin avulla. Uusien viljelysten tarkastuksen yhteydessä Evira tarkastaa pistokokein siemenviljelyksellä käytettyjen kloonien oikeellisuuden. Kloonien oikeellisuus analysoidaan laboratoriossa mikrosatelliittimarkkereihin perustuvalla tekniikalla. Tarkas-

tusmäärästä sovitaan Eviran ja MMM:n kesken. Tarkastuksen jälkeen siemenviljelys hyväksytään Eviran ylläpitämään perusaineistorekisteriin. Rekisteröinnin yhteydessä Evira vahvistaa viljelykseltä kerätyille siemenille ja niistä kasvatetuille taimille käyttöalueen.

Jos viljelyksen kloonit on valittu siten, että niillä on mahdollisuus täyttää testattu-luokassa edellytetyt kriteerit (ks. luku 2), Metla laskee viljelyksen pluspuille testausrekisterin mukaiset jalostusarvot ja toimittaa ne Eviralle. Tämän jälkeen siemenviljelyksen omistajalla on mahdollisuus hakea Eviralta siemenviljelyksen siirtämistä testattu-luokkaan. Evira käsittelee hakemuksen ja siirtää viljelyksen testattu-luokkaan, jos hyväksymisvaatimukset täyttyvät. Testituloksista julkaistaan yhteenveto Eviran verkkosivuilla. Testitulokset ovat siten julkisia.

Kun siemenviljelystä harvennetaan tai sen kloonikoostumusta (kloonikarttaa) muutetaan, toimitetaan kyseisistä toimenpiteistä etukäteen suunnitelma Eviralle. Muutossuunnitelma toimitetaan Eviralle verkkopalvelun välityksellä. Toimenpiteet voi aloittaa, kun Evira on hyväksynyt suunnitelman. Harvennusten ja muutosten jälkeen Evira varmistaa, että toimenpiteet on toteutettu suunnitellulla tavalla ja että siemenviljelyksen hyväksymisen vaatimukset täyttyvät. Havaitut puutteet on korjattava ennen seuraavaa siemenkeräystä. Eviran laatimaa tarkastussuunnitelmaa varten vuoden aikana tarkastettaviksi aiotuista siemenviljelyksistä toimitetaan tieto Eviraan tammiin 15. päivään mennessä. Tarkastuksen jälkeen Evira merkitsee muutokset perusaineistorekisteriin. Samalla korjataan siemenviljelyksen käyttöalue vastaamaan muuttunutta kloonikoostumusta.

Jos siemenviljelystä ei käytetä tai voida käyttää siemenen tuotantoon, on siemenviljelyksen omistajan tai sen, joka on hakenut perusaineiston hyväksymistä, tehdä Eviralle ilmoitus siemenviljelyksen hyväksymisen peruuttamiseksi. Lopettamisilmoituksen jälkeen Evira peruu siemenviljelyksen hyväksymisen.

Evira varmistaa ennen muutossuunnitelman hyväksymistä tai viljelyksen lopettamista, että toimenpiteet eivät aiheuta pluspuukloonien geeniperimän häviämistä. Jokaista pluspuukloonია on oltava jäljellä vähintään viisi yksilöä siemenviljelyksillä tai kloonikokoelmissa. Ilmoitusmenettely on tärkeä, koska siemenviljelykset toimivat samalla ”varastona”, joka sisältää kantapuiden geeniperimän.

Kirjallisuutta

- Antola, J. 1994. Näkökohtia siemenviljelyspaikan valitsemiseksi. Metsänjalostussäätiö. Moniste. 6 + 5 s.
- Nikkanen, T. & Antola, J. 1998. Männyn valiosiemenviljelysten perustamisperiaatteet. Metsätieteen aikakauskirja - Folia Forestalia 3/1998:421-428.
- Maa- ja metsätalousministeriön ohje siemenviljelysten perustamisesta ja hoidosta. 2009.
- Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistio 2004. Maa- ja metsätalousministeriö. 48 s.