

Metsäpuiden siementarvearviotyöryhmän muistio

Helsinki 2011

Metsäpuiden siementarvearviotyöryhmän muistio

Helsinki 2011

Maa- ja metsätalousministeriölle

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 16.9.2010 työryhmän, jonka tehtävänä oli

- 1) päivittää arvio Suomen metsätalouden siementarpeesta vuoteen 2030,
- 2) tarkentaa edellä mainitun arvion pohjalta männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten perustamisohjelmia siten, että metsätalouden siemenhuolto tulisi turvattua
- 3) päivittää arvio siemenhuollon turvaamisesta aiheutuvista kustannuksista siemenviljelysten perustamisen osalta, sekä
- 4) päivittää siemenviljelysten liiketaloudellisen kannattavuuden analyysi.

Työryhmä ei ota työssään kantaa Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmässä vuonna 2004 sovittuihin yleisiin periaatteisiin valtion ja muiden toimijoiden rooleista metsätalouden siemenhuollon käytännön toteutuksessa ja rahoituksessa.

Työryhmän määrääjäksi asetettiin 28.2.2011 ja se otti nimekseen metsäpuiden siementarvearviotyöryhmä. Maa- ja metsätalousministeriö päätti 22.2.2011 jatkaa työryhmän määräämää 31.3.2011 asti.

Työryhmän puheenjohtajaksi nimitettiin ylitarkastaja Sanna Paanukoski maa- ja metsätalousministeriöstä. Työryhmän jäseniksi kutsuttiin Metsäntutkimuslaitoksesta varttunut tutkija Anssi Ahtikoski, jalostusmetsänhoitaja Jukka Antola, jalostusmetsänhoitaja Risto Hagqvist, jalostusmetsänhoitaja Marja-Leena Napola, metsätalousinsinööri Sirkku Pöykkö ja vanhempi tutkija Seppo Ruotsalainen sekä ylitarkastaja Kari Leinonen Elintarviketurvallisuusvirasto Evirasta. Työryhmän sihteerinä toimi Seppo Ruotsalainen.

Työryhmä kokoontui 13 kertaa. Työryhmä järjesti työnsä alkuvaiheessa, 10.11.2010, Metsäntutkimuslaitoksen Haapastensyrjän toimipaikassa alan sidosryhmille kuulemistilaisuuden, johon osallistui 28 henkilöä. Tilaisuudessa kuultiin toimijoiden mielestä tärkeimpiä tulevaisuuden siementarpeeseen vaikuttavia seikkoja. Työryhmä esitteli työnsä tuloksia myös Metsäntutkimuslaitoksen Metsänjalostuksen neuvottelukunnassa 22.3.2011.

Työryhmä on saanut apua ja tietoja monilta alan tutkijoilta ja käytännön toimijoilta. Metsäntutkimuslaitoksen tutkijat Tuija Aronen ja Matti Haapanen ovat luovuttaneet tekstiään ja kuviaan työryhmän käyttöön. Samoin työryhmä on saanut tietoja käyttöönsä seuraavilta Metsäntutkimuslaitoksen tutkijoilta: Pekka Helenius, Markku Nygren ja Risto Rikala. Käytännön toimijoista apuaan ja tietojaan ovat antaneet Timo Raudus Fin Forelia Oy:stä, Antti Pajula Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksesta, Timo Ari Metsähallituksesta, Hannu Niemelä, Jouko Paija ja Sakari Pönniö Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiosta, Matti Kallio, Kari Lahtinen ja Esa Mustonen Siemen Forelia Oy:stä, Eljas Heikkinen Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksesta, Tenho Hynönen Pohjois-Savon metsäkeskuksesta, Anne Immonen UPM-Kymmenestä sekä metsäkeskusten metsänhoitovastaavat.

Saatuaan työnsä päätökseen työryhmä luovuttaa muistionsa kunnioittaen maa- ja metsätalousministeriölle.

Helsingissä 31. päivänä maaliskuuta 2011.



Sanna Paanukoski



Anssi Ahtikoski



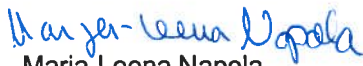
Jukka Antola



Risto Hagqvist



Kari Leinonen



Marja-Leena Napola



Sirkku Pöykkö



Seppo Ruotsalainen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	6
1 Johdanto	8
2 Metsänjalostuksen ja siemenhuollon välinen yhteys	9
3 Metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelman tilanne	13
3.1 Mänty	13
3.2 Kuusi	14
3.3 Koivu.....	14
3.4 Valtion rahoitus siemenviljelysten perustamiseen ja nuoruusvaiheen hoitoon.....	15
4 Päivitetty metsäpuiden siementarvearvio	16
4.1 Työryhmän arvio metsänuudistamisesta	16
4.2 Siementarvearvio	20
5 Päivitetty metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelma	24
5.1 Männyn siemenviljelykset	24
5.2 Kuusen siemenviljelykset.....	25
5.3 Koivun siemenviljelykset	26
5.4 Siemenviljelysten perustamisaikataulu ja kustannukset	27
5.5 Vaihtoehtoisten siemenviljelysten perustamisohjelmien vertailu	31
6 Siemenviljelysten liiketaloudellinen kannattavuus	34
7 Muut puulajit	41
8 Tutkimus- ja kehittämistarpeet	42
8.1 Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän esitysten toteutuminen	42
8.2 Työryhmän ehdotukset uusiksi tutkimus- ja kehittämistarpeiksi	42
9 Työryhmän esitykset	44
9.1 Metsäpuiden siementarve.....	44
9.2 Siemenviljelysten perustamisohjelman päivitys	46
9.3 Siemenviljelysten perustamisen kustannukset	47
9.4 Siemenviljelysten liiketaloudellinen kannattavuus.....	48
9.5 Tutkimus ja tiedotus	48

Lähteet

Liitteet 1 - 2

Tiivistelmä

Metsänjalostustoiminnan sekä siemenviljelysten perustamisen tarpeellisuus on todettu 16.12.2010 valtioneuvoston periaatepäätöksenä hyväksymässä tarkistetussa Kansallisessa metsäohjelmassa (KMO) 2015. KMO 2015:ssa todetaan myös, että siemenviljelysten perustamisohjelma tarkistetaan. Tässä muistiossa on esitetty maa- ja metsätalousministeriön asettaman metsäpuiden siementarvearviotyöryhmän tarkennusehdotukset siemenviljelysten perustamisohjelmaan.

Viimeisin arvio maamme metsätalouden siementarpeesta on esitetty Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistiossa (Työryhmämuistio MMM 2004:12). Kyseisessä muistiossa esitetään männyn, kuusen ja koivun siementen tuottamiseen tarvittava siemenviljelyspinta-ala sekä viljelysten perustamisesta aiheutuvat kustannukset. Muistion esityksen perusteella maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa tällä hetkellä metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelmaa.

Työryhmän siementarvearvion laatimisen lähtökohtana oli oletus, että kasvupaikan ominaisuudet määräävät suurelta osin sen, mille puulajille ja millä menetelmällä alue voidaan uudistaa. Työryhmän arvion pohjana olivat Metsäntutkimuslaitokselta saadut valtakunnan metsien inventointeihin perustuvat tiedot talousmetsissä olevista eri kasvupaikkatyyppeistä ja maalajien pinta-aloista lähtöisyysalueilla. Niiden pohjalta arvioitiin eri puulajien istutukseen ja metsäkylvöön soveltuvien kasvupaikkojen pinta-alat. Metsäkeskusten metsänhoitovastaaville ja Metsähallitukselle tehdyn kyselyn perusteella arvioitiin metsänuudistamisen määrät ja metsänuudistamisessa käytettävät vaihtoehdot metsäkeskusten toimialueilla vuonna 2025. Vastaava kysely tehtiin myös siemenviljelysten perustamisohjelmaa laadittaessa vuonna 2004.

Päivitetyin arvion mukaan männyn siementarpeen ennakoidaan nousevan tulevaisuudessa, koska männyn metsäkylvöpinta-alat ovat nousseet voimakkaasti ja niiden arvioidaan säilyvän korkealla tasolla myös tulevaisuudessa. Siementarve männyn taimitarhakylvöihin vähenee, koska männyn istutusalan arvioidaan hieman laskevan. Männyn siemenviljelyssiemenen käyttömäärää metsäkylvössä voidaan tulevaisuudessa alentaa. Männyn siementarvearvio taimitarhakylvöihin on 509 kg siementä vuodessa, josta metsikkösiemen osuus on 25 kg. Metsäkylvöihin tarvitaan vuosittain 9 102 kg männyn siementä, josta siemenviljelyssiementä on 3 213 kg.

Kuusen vuotuinen siementarve arvioidaan aikaisempaa pienemmäksi, koska kuusen istutuspinta-alan arvioidaan laskevan ja kuusen siemenen käyttö taimitarhakylvöissä on tehostunut. Kuusen siementarpeeksi arvioitiin 1 440 kg vuodessa. Työryhmä arvioi, että tulevaisuudessa osa kuusen taimista voitaisiin tuottaa kasvullista lisäystä käyttäen. Tätä ei kuitenkaan otettu vielä huomioon siementarvetta arvioitaessa. Rauduskoivun taimitarhakylvöihin tarvitaan vuosittain 25 kg siemenviljelyssiementä.

Männyn siemenviljelyksiä on perustettu tai perusteilla 411 hehtaaria. Uusia siemenviljelyksiä ehdotetaan perustettavaksi 238 hehtaaria. Vuosittain perustetaan 1–2 noin 20 hehtaarin kokoista viljelystä, joten perustamistyö on valmis vuoteen 2025 mennessä. Kuusen siemenviljelyksiä on perustettu tai perusteilla 130 hehtaaria. Uusia siemenviljelyksiä ehdotetaan perustettavaksi 126 hehtaaria. Tavoitteena on, että vuosittain perustetaan noin 15 hehtaarin kokoinen kuusen siemenviljelys, joten tavoite saavutetaan vuoteen 2021 mennessä. Etelä-Suomea varten perustetaan 2000 neliömetrin rauduskoivun siemenviljelys

vuonna 2012 ja Keski-Suomea varten vastaava viljelys vuonna 2013. Pohjois-Suomessa siemenhuolto perustuu edelleen pääsääntöisesti metsiköistä kerättyjen siementen käyttöön.

Siemenviljelysten perustamisen ja nuoruvaiheen hoidon kustannukset ovat nousseet viime vuosien aikana. Männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten perustamis- ja nuoruvaiheen hoitokustannukset ovat indeksikorotus huomioon ottaen vuosina 2011–2038 yhteensä 15,3 miljoonaa euroa. Valtion osuus nykyisellä tukitasolla (85 %) kokonaiskustannuksista on koko ohjelman, eli vuosien 2011–2038, aikana 13,0 miljoonaa euroa.

Siemenviljelysten perustaminen ei ole kannattavaa ilman merkittävää yhteiskunnallista taloudellista tukea. Siemenviljelysten perustamista koskeva liiketaloudellinen tarkastelu osoitti, että toimintaan sisältyy hyvin suuri biologisten tekijöiden ja kustannusten vaihtelusta johtuva hallitsematon riski. Siemenviljelystoiminnan harjoittamiseen tulee osoittaa riittävä, toiminnalle liiketaloudellisen tuloksen mahdollistava valtion tuki. Metsäkylvöjen kehittämiseen tähtääviin tutkimus- ja kehittämishankkeisiin tulee kohdentaa resursseja. Kasvullisen lisäyksen tutkimusresursseista täytyy myös huolehtia. Koivun jalostukseen tulee edelleenkin panostaa riittävästi.

Metsäpuiden siemenhuoltoa tukeviin uusiin tutkimus- ja kehittämishankkeisiin tulee kohdentaa riittävästi resursseja. Ohjelman toteuttamisen kannalta keskeisimpiä hankkeita ovat männyn metsäkylvön kehittäminen, kuusen siemensadon lisääminen ja laadun parantaminen, kuusen kasvullisen lisäyksen tuotteistaminen ja koivun uusien lajikkeiden kehittäminen. Metsänjalostuksen hyödyistä on tiedotettava aktiivisesti metsänomistajille, metsäalan toimihenkilöille ja opiskelijoille. Tiedotuksessa on huomioitava myös Pohjois-Suomen erityisolosuhteet.

1 Johdanto

Viimeisin arvio Suomen metsätalouden siementarpeesta on esitetty Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistiossa (Työryhmämuistio MMM 2004:12). Kyseisessä muistiossa on esitetty männyn, kuusen ja koivun siementen tuottamiseen tarvittava siemenviljelyspinta-ala, sekä viljelysten perustamisesta aiheutuvat kustannukset. Muistion esityksen perusteella maa- ja metsätalousministeriö toteuttaa metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelmaa.

Tarkistetun Kansallisen metsäohjelman (KMO) 2015 yhtenä tavoitteena on metsien kasvukunnon paraneminen. Yhdeksi toimenpiteeksi tämän tavoitteen saavuttamiseksi esitetään, että Metsänjalostus 2050 -ohjelmaa toteutetaan ja metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelma tarkistetaan. Metsien hyvä kasvu ja terveys sekä laadukas puuraaka-aine turvaavat edellytykset metsiin perustuvalle biotaloudelle, puunjalostukselle, monimuotoisuuden turvaamiselle ja metsien muille käyttömuodoille sekä lyhyellä että pitkällä tähtäimellä. Myös uusiutuvan energian käytön lisääntyminen edellyttää tulevaisuudessa puuntuotannon korkeaa tasoa. Näihin tavoitteisiin pystytään vastaamaan osaltaan hyvin metsänjalostuksella, jonka avulla parannetaan puuston kasvua ja laatua. Samalla turvataan metsänviljelyaineiston geneettinen monimuotoisuus ja sopeutuminen ilmastomuutokseen.

Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmä esitti vuonna 2004, että kaikki kuusen, männyn ja rauduskoivun taimitarhoilla tehtäviin kylvöihin tarvittavat siemenet ja puolet metsäkylvöihin tarvittavista männyn ja rauduskoivun siemenistä tuotetaan siemenviljelyksillä. Kansallinen metsäohjelma 2015 linjaa, että Etelä- ja Keski-Suomessa jalostettua siementä käytetään taimituotannossa täysimääräisesti siemensadosta riippuen ja metsäkylvöissä sen käyttö nousee 50 prosenttiin. Siementarvearviotyöryhmä ei muuta KMO 2015:ssä sovittua tavoitetta.

Työryhmä ei ota työssään kantaa siihen millä tavalla tai mitkä organisaation siemenviljelyksiä tulevaisuudessa perustavat. Siementuotannon uudelleen organisoinnista on vastikään ilmestynyt erillinen selvitys (Niemi 2010). Siemenhuollon tulevaisuutta ja organisointia käsitellään myös maa- ja metsätalousministeriön lähiaikoina perustettavassa Siemen- ja taimituotannon toimialajärjestelyt -työryhmässä.

Metsänjalostuksen tulokset saadaan nykyisin käyttöön ainoastaan siemenviljelyksiä perustamalla ja käyttämällä niistä saatavaa siementä taimituotannossa tai metsäkylvöissä. Tulevaisuudessa kuusen kasvullinen lisäys voi kattaa merkittävän osan kuusen jalostetun metsänviljelyaineiston tuotannosta.

Käyttämällä siemenviljelyssiementä voidaan Etelä-Suomessa saada tilavuuskasvussa vähintään 15–20 prosentin lisäys verrattuna metsikkösiemeneseen. Lisäksi siemenviljelyssiemenestä tuotetun puuston laatu on parempi kuin vastaavan metsikkösiemenestä tuotetun puuston. Myös kuusella jalostushyöty on samaa suuruusluokkaa kuin männyllä. Jalostettu metsänviljelyaineisto on monipuolisen testauksen ansiosta varmemmin sopeutunut erilaisiin ilmasto-olosuhteisiin.

Nykyisin lähes kaikki koivun taimet kasvatetaan siemenviljelyssiemenestä. Kuusen siemenviljelyssiemenen käyttö oli korkeimmillaan 2000-luvun alussa, jolloin sitä käytettiin 70–80 prosentissa taimitarhakylvöistä. Nykyisin sen osuus on vain 27 prosenttia, sillä jalostet-

tua siementä ei ole ollut riittävästi saatavilla kuusen heikon kukinnan ja siementuholaisten vuoksi. Männyn osalta jalostetun siemenen käyttö taimitarhakylvoissa on ollut suurin vuonna 2001, jolloin sen osuus nousi yli 70 prosenttiin. Tällä hetkellä osuus on noin 55 prosenttia. Osuuden lasku johtuu pääosin siitä, että männyn istutuksesta aikaisempaa suurempi osa tehdään Pohjois-Suomessa. Pohjois-Suomen taimitarhoilla joudutaan edelleen turvautumaan metsikkösiemenen käyttöön, koska sinne soveltuvaa siemenviljelyssiementä ei ole vielä riittävästi saatavilla.

Metsänkäsittelymenetelmien monipuolistamista pohtinut työryhmä julkaisi muistionsa vuoden 2011 alussa (Metsänkäsittelymenetelmien... 2011). Työryhmä esitti, että metsälaki ja sen pohjalta annetut säädökset ja suositukset tulee uudistaa yhteiskunnassa ja metsänomistajien tavoitteissa ja arvoissa tapahtuneiden muutosten takia. Metsänkäsittelymenetelmien uudistamisen tavoitteena tulisi olla metsänomistajien erilaisten tavoitteiden painoarvon kasvattaminen. On vaikeaa arvioida, miten metsälakiin lähivuosina tehtävät mahdolliset muutokset vaikuttavat tarvittavan siemenviljelyaineiston määrään. Tavoitteena on metsänomistajien vapauden ja vastuun lisääntyminen. Useissa tapauksissa metsänomistaja ei voi kuitenkaan liian suuren hirvikannan vuoksi vapaasti valita sitä, mitä puulajia hän metsissään kasvattaa.

Siemenviljelysten perustamisohjelmassa on tähän mennessä edetty suunnilleen puoleen väliin, vaikka tavoitteena oli, että nyt olisi saavutettu jo yli 70 prosentin toteutustaso. Alkuperäisen aikataulun mukaan kuusen siemenviljelykset olisi perustettu jo vuoteen 2015 mennessä ja männyn vuoteen 2020 mennessä. Tämän työryhmän tehtävänä on päivittää arvio Suomen metsätalouden siementarpeesta vuoteen 2030 ja tarkentaa kyseisen arvion pohjalta männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten perustamisohjelmia siten, että metsätalouden siemenhuolto tulisi turvattua. Työryhmän tarkoituksena on myös päivittää arvio siemenhuollon turvaamisesta aiheutuvista kustannuksista siemenviljelysten perustamisen ja nuoruusvaiheen osalta sekä päivittää siemenviljelysten liiketaloudellisen kannattavuuden analyysi.

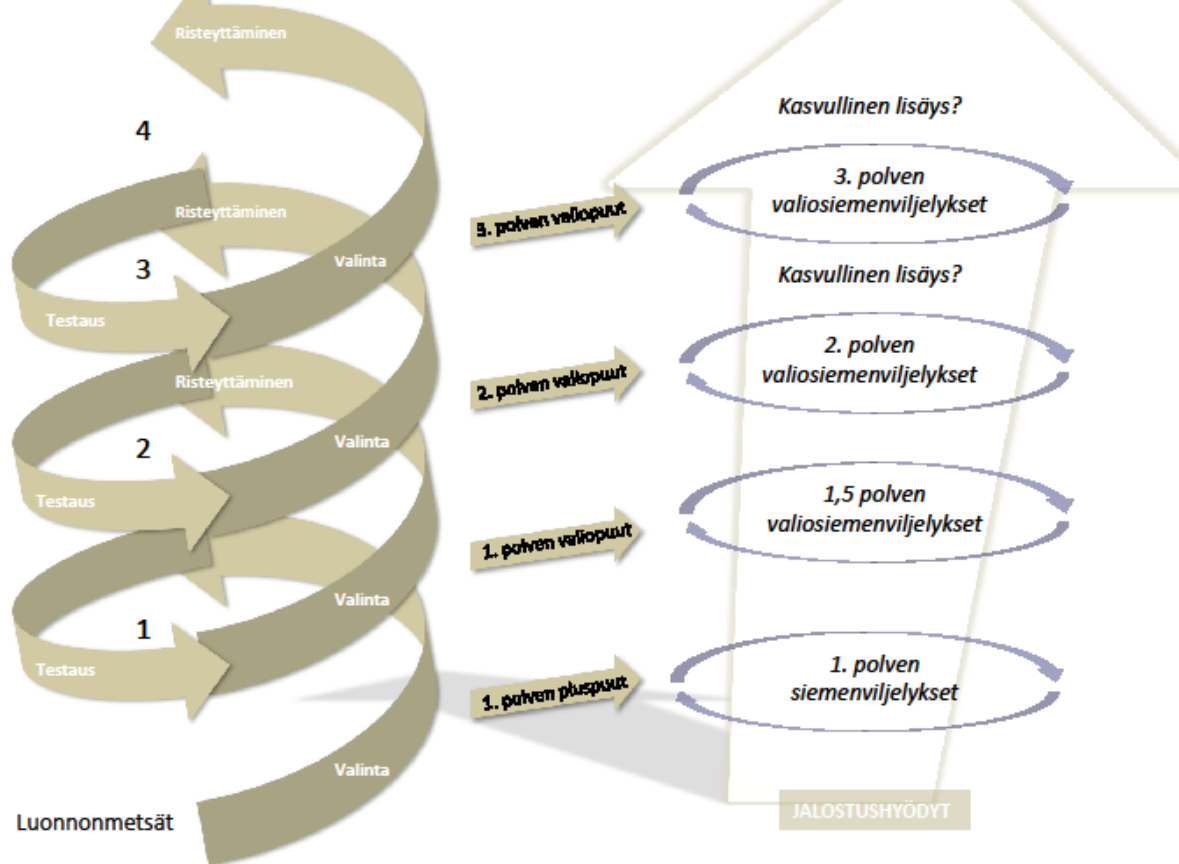
2 Metsänjalostuksen ja siemenhuollon välinen yhteys

Metsänjalostuksessa hyödynnetään luonnonmetsissä olemassa olevaa perinnöllistä vaihtelua, josta testauksen avulla seulotaan paras osa metsänviljelyn käyttöön. Tavoitteena on nostaa taloudellisesti merkittävien ominaisuuksien geneettistä tasoa valinnan ja risteytyksen avulla sekä turvata hyvin sopeutuneen ja geneettisesti joustavan viljelyaineiston saatavuus metsänuudistamiseen (kuva 2.1). Nykytilanteessa jalostettu aineisto siirretään talousmetsiin suvullisesti siemenviljelysten kautta, mutta tulevaisuudessa kasvullisen lisäyksen käyttö mahdollistaa entistä suuremman jalostushyödyn, kun voidaan monistaa hyviä genotyyppisiä sellaisinaan. Pitkän aikavälin jalostuksen pohja luodaan risteyttämällä parhaita testattuja pluspuita keskenään ja tuottamalla näin uusi, geneettisesti edellistä korkeammalla tasolla oleva puusukupolvi, jossa valintaa jatketaan edelleen.

Metsänjalostuksessa huolehditaan myös riittävän geneettisen monimuotoisuuden säilymisestä, sillä se on koko jalostustoiminnan perusta. Koska valinta pienentää vaihtelua sen kohteena olevissa ominaisuuksissa, vaihtelun säilyminen on varmistettava eriyttämällä eri tehtävät eri populaatioihin (Ruotsalainen 1999, 2002). Jalostus- ja lisäyspopulaatioihin valitaan puut tiukalla seulalla, mutta vaihtelu palautuu risteytymisen seurauksena taas seuraavassa sukupolvessa. Käytännön viljelyaineistossa monimuotoisuutta lisää myös taustapölytys sekä se, että siemenviljelyksellä olevat hyvän kasvunsa ja laatunsa perusteella valitut pluspuut ovat peräisin laajalta maantieteelliseltä alueelta, useasta metsiköstä.

METSÄNJALOSTUS

SIEMENHUOLTO



Kuva 2.1. Metsänjalostuksen ja siemenhuollon välinen yhteys (Kuva: Matti Haapanen, Metsäntutkimuslaitos).

Suomessa metsänjalostuksesta huolehtii Metsäntutkimuslaitos Metsänjalostus 2050 – ohjelman mukaisesti (Haapanen & Mikola 2008). Tässä metsänjalostusohjelmassa on määritelty jalostettavat ominaisuudet eri puulajeille, käytettävät populaatiokoot ja muut keskeiset jalostusohjelman tunnuksat. Jalostus kohdistuu lämpösumman mukaan määritellyille kohdealueille, joita on yhteensä kuusi koko Suomessa (liite 1). Käytännön metsänjalostustyö tehdään Metsäntutkimuslaitoksen viranomaispalveluihin kuuluvassa hankkeessa 3413 (Metsänjalostus- ja siemenviljelyohjelmat), joka toteuttaa myös maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelmaa.

Männyllä ja kuusella ollaan jalostuksessa siirtymässä toiseen sukupolveen. Männyllä on kahdella eteläisimmällä kohdealueella jo parhaita testattuja pluspuita risteyttämällä perustettu toisen polven jälkeläistöt, joista valitaan uudet pluspuut noin kymmenen vuoden kuluttua. Kolmannella kohdealueella ollaan parhaillaan tekemässä vastaavia risteytyksiä ja lopuillakin kohdealueilla samaan vaiheeseen päästään viiden vuoden sisällä.

Kuusella siirtyminen toiseen sukupolveen on meneillään kohdealueilla 1 ja 2. Parhaiden pluspuiden välisistä risteytysjälkeläistöistä on valittu ehdokkaita, jotka tullaan kloonitamaan pistokkaina neljässä eri ympäristössä.

Rauduskoivulla kohdealueilla 1 ja 2 on tehty risteytyksiä osalla jalostusaineistoa toistuvasti jo 1960-luvulta alkaen. Toisen ja kolmannen polven puiden risteytykset olivat vuorossa 1980–1990-lukujen taitteen molemmin puolin, ja kokeet niillä perustettiin 1990-luvulla. Nyt näistä kokeista tehdään parhaiden risteytysyhdistelmien valintaa siementuotantoon. Uudet risteytykset tehtiin 2000-luvulla ja kokeet istutetaan lähivuosina. Samaan aikaan jalostusaineistoa laajennetaan testaamalla uusia pluspuita. Kohdealueella kolme on valittu ensimmäisen polven pluspuita. Tälle alueelle ei ole suunnitelmassa muita jalostustoimenpiteitä.

Siementuotanto seuraa metsänjalostuksen edistymistä tietyllä viiveellä. Testaustulosten valmistuttua voidaan perustaa niin sanottuja 1,5-polven valiosiemenviljelyksiä, joiden jalostushyöty on selvästi ensimmäisen polven siemenviljelyksiä parempi. Niissä käytetään testaustulosten perusteella kasvun ja laadun mukaan hyväksi todettuja pluspuita. Lisäksi kloonivalinnassa huomioidaan puiden siementuotanto. Ensimmäiset männyn 1,5-polven siemenviljelykset perustettiin 1990-luvun loppupuolella ja ne ovat alkaneet jo tuottaa siementä. Männyllä testattu-luokan siementä on kerätty neljänä vuonna yhteensä 600 kg.

Rauduskoivulla jo ensimmäisten muovihuonesiemenviljelysten perustamisessa 1970-luvulla käytettiin hyväksi testaustietoa jälkeläiskokeista. Koivulla siemenviljelyshuoneiden kloonaineistot on siitä lähtien uudistettu vajaan kymmenen vuoden välein aina kulloinkin saatavilla olleilla parhailla klooneilla. Uusimpien koivun siemenviljelysten kloonit ovat pääosin olleet jo toista ja kolmatta jalostussukupolvea.

Havupuiden toisen polven siemenviljelyksiä on mahdollista perustaa vuodesta 2020 alkaen, kun ensimmäisen polven parhaiden pluspuiden risteysjälkeläisiä sisältävistä esivalintakokeista on valittu ulkoasun perusteella toisen polven pluspuut. Jalostushyötyä voidaan edelleen kasvattaa, kun jälkeläis- tai kloonitestauksen avulla voidaan valita pluspuiden parhaimmisto siemenviljelysten perustaksi. Tämä vie edelleen noin 20 vuotta pluspuiden valinnasta.

Jalostuksen tuottamat hyödyt voidaan siirtää huomattavasti tehokkaammin käytäntöön, jos viljelyaineisto pystytään tuottamaan suvullisen menetelmän sijasta kasvullisesti. Tällöin hyvät geeni- ja ominaisuusyhdistelmät eivät purkaudu, kuten käy suvullisessa lisääntymisessä, eikä myöskään taustapölytys laimenna jalostuksen tuloksia. Tällä hetkellä metsäpuilla kasvullista lisäystä käytetään hybridihaavalla ja visakoivulla. Kuusella pistokasmonistus nuorista taimista on teknisesti mahdollista, mutta korkeat kustannukset ovat esteenä menetelmän käytännön soveltamiselle. Pistokaslisäyksen ohella kuusta voidaan monistaa myös solukkoviljelyn avulla. Nämä menetelmät voidaan myös yhdistää monistamalla solukkolisättyjä taimia edelleen pistokkaina. Perinteisen pistokaslisäyksen ongelmana on emotaimien ylläpito ja vanheneminen, joten tulevaisuuden ratkaisut löytyvät solukkolisäyksestä (Aronen 2011). Luotettavien ja tehokkaiden kasvullisen lisäyksen menetelmien kehittäminen parantaa metsänjalostuksesta saatavaa hyötyä ja tarjoaa vaihtoehdon korkeaa intensiteettitasoa kaipaavalle metsänomistajalle.

Jalostettu metsänviljelyaineisto on monipuolisen testauksen ansiosta sopeutunut erilaisiin ilmasto-olosuhteisiin. Metsänjalostus 2050–ohjelman mukaisesti pluspuiden jälkeläisiä testataan oman kohdealueensa lisäksi myös sen ulkopuolella, joten testauksessa otetaan huomioon puiden ilmastollinen joustavuus (Haapanen & Mikola 2008). Jalostuksen tavoitteena on monenlaisissa ympäristöolosuhteissa menestyvä metsänviljelyaineisto. Se on siis käyttökelpoista sekä kohdealueensa nykyisessä että muuttuneessa ilmastossa. Joustavuutensa ansiosta sitä voidaan käyttää muuttuneessa ilmastossa menestyksellisesti myös nykyisen kohdealueensa ulkopuolella, jos se on kestävämpää tai tuottoisampaa kuin pai-

kallinen viljelyaineisto. Ilmaston lämmitessä voidaan käyttöalueita siirtää testaustulosten mukaisesti pohjoisemmaksi. Eteläisintä Suomea varten ovat perusteilla erilliset jalostuspulaatiot, joiden rungon muodostavat ulkomaiset tai ulkomaista alkuperää olevat, Suomea eteläisemmät pluspuut.

Ilmastonmuutokseen sopeutumista tarkasteltaessa on syytä panna merille metsänjalostuksen suhteellisen lyhyt sukupolven väli. Yhteen jalostuskierrokseen sisältyviin toimenpiteisiin eli jälkeläis- tai kloonitestaukseen, parhaiden yksilöiden valintaan ja kontrolloiduin risteytyksin tapahtuvaan uudistamiseen kuluu aikaa 20–25 vuotta, mikä vastaa noin neljänestä talousmetsän kiertoajasta. Tietyn populaation aineistot testataan siten jopa 4–5 kertaa (kerran sukupolvessa) kuluvaan vuosisadan aikana. Jalostuskierron läpivieminen mainitussa ajassa luo hyvät edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle ja parantaa jalostusohjelman reagointivalmiutta myös siinä tapauksessa, että ilmastonmuutoksen suunta jossain vaiheessa kääntyisi ennako-odotusten vastaisesti kohti kylmenevää ilmastoa. Erityisen huomionarvoista on, että käytännön metsänviljelyn tarvitsema lisäysaineisto tuotetaan aina kulloinkin vallitseviin ilmasto-olosuhteisiin parhaiten sopeutuneista, monipuolisessa testauksessa hyvän viljelyvarmuutensa osoittaneista puista. Siemenviljelyssiemenen menestyminen erilaisissa olosuhteissa on parempi kuin metsikkösiemenen, koska se on varmistettu jälkeläiskokeiden avulla.

Metsänjalostus tarjoaa mahdollisuuden sekä nopeuttaa ilmastonmuutokseen sopeutumista, että ohjata sitä tarkoituksenmukaiseen suuntaan (Kansallinen metsäohjelma 2015). Sopeutumisen voidaan siten odottaa tapahtuvan jalostettua viljelyaineistoa käyttämällä nopeammin kuin luonnonmetsissä tai luontaista uudistamista hyödyntävässä metsätaloudessa.

Metsänjalostus on jo selvästi parantanut kaikkien puulajien metsänviljelyaineistojen kasvua ja laatua. Männyyn 10–20 –vuotiaissa vertailukokeissa on todettu, että ensimmäisen polven siemenviljelyksiltä saatava aineisto on pituudeltaan 5–15 prosenttia ja tilavuuskasvultaan 15–20 prosenttia paikallista metsikköaineistoa parempaa (Haapanen & Ruotsalainen 2007). Myös oksalaadussa on jalostetulla aineistolla osoitettu saatavan selvästi metsikköaineistoa parempaa metsänviljelyaineistoa. Männyyn 1,5-polven viljelysten aineistoa testaavat kokeet ovat vielä nuoria, joten niistä on olemassa vasta pituuskasvutuloksia. Tulosten mukaan pituuden jalostushyöty on näissä tiukemman kloonivalinnan avulla perustetuilla viljelyksillä kaksinkertainen 1. polven viljelyksiin verrattuna.

Kuusen eteläsuomalaisista koeviljelyksistä saadut tulokset ovat samaa tasoa kuin männyllä. Koivun jalostushyöty tilavuuskasvussa on tutkimusten mukaan eri kohdealueilla vaihdellut keskimäärin 26–29 prosentin välillä samalla, kun rungon ulkoista laatua on onnistuttu parantamaan (Hagqvist & Hahl 1998). Parhaimmat koivujalosteet yltävät jopa yli 40 prosenttia metsikköeriä parempaan tuotokseen.

Kun jalostettua viljelyaineistoa käytetään Suomessa joka vuosi kymmenientuhansien hehtaarien alalla, ovat jalostuksella saatava kasvunlisäys ja kiertoajan lyheneminen kansantaloudellisesti varsin merkittäviä. Ruotsissa on arvioitu metsänjalostuksen avulla saatavan hakatun puutavaran lisäarvon olevan seuraavan sadan vuoden jakson jälkimmäisellä puoliskolla 193 miljoonaa euroa vuodessa (Rosvall ym. 2011).

3 Metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelman tilanne

Männyn ja kuusen 1,5-polven siemenviljelykset perustetaan aina hyvälle peltomaalle ja taustapölytyksen haitan minimoimiseksi siemenen käyttöalueelle. Poikkeuksena ovat männyllä lähtöisyysalueiden 6–9 siemenviljelykset, jotka siirretään etelään Oulujoen seu-
duille (lähtöisyysalue 5) siemensatojen turvaamiseksi (lähtöisyysalueet ks. liite 1). Myös kuusen osalta pohjoisimpien lähtöisyysalueiden (4–5) siemenviljelykset siirretään eteläm-
mäksi, lähtöisyysalueelle 3, jotta siemensadot saadaan turvattua. Valtionavustuksella ra-
hoitettavien siemenviljelysten perustaminen ja hoito on tehtävä vuonna 2009 laadittujen
ohjeiden mukaisesti (Antola ym. 2009). Jos valtionavustuksen saajan on perustelluista
syistä tarve poiketa edellä mainituista ohjeista, on siihen saatava erikseen Metsäntutki-
muslaitoksen ja maa- ja metsätalousministeriön hyväksyntä. Siemenviljelykset on perustet-
tava Metsäntutkimuslaitoksen tekemän ja Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran hyväksymän
suunnitelman mukaisesti.

Käynnissä olevan siemenviljelysohjelman mukaisesti perustettavat siemenviljelykset ovat
havupuilla valtaosin 1,5-polven viljelyksiä. Vuoteen 2010 mennessä on perustettu 20 män-
nyn ja viisi kuusen 1,5-polven valiosiemenviljelystä. Kuusella on lisäksi perustettu viisi sie-
mentaimisiemenviljelystä.

3.1 Mänty

Siemenviljelysten perustamisohjelman 2004 (Työryhmämuistio MMM 2004:12) mukaisten
männyn siemenviljelysten kokonaistarve oli 608 hehtaaria. Tästä on perustettu 379 heh-
taaria ja lisäksi perusteilla on 32 hehtaaria eli yhteensä 411 hehtaaria (taulukko 3.1). Män-
nyn lähtöisyysalueiden 1 ja 2 tavoitteet on saavutettu. Erityisesti lähtöisyysalueilla 3–5 ol-
laan tavoitteesta jäljessä, koska useat toimijat ovat keskittyneet siemenviljelysten perus-
tamisessa Etelä-Suomeen. Ennen vuoden 2004 ohjelman laadintaa lähtöisyysalueille 8-9
on perustettu siemenviljelyksiä siinä laajuudessa, että taimitarhakylvöjen lisäksi yli 30 pro-
senttia metsäkylvöistä voidaan tehdä siemenviljelyssiemenellä.

Kaikki perustettavat männyn siemenviljelykset ovat 1,5-polven viljelyksiä, joissa käytetään
jälkeläistestauksen perusteella hyväkasvuisiksi ja –laatuiseksi todettuja ensimmäisen pol-
ven pluspuita. Valinnassa on huomioitu lisäksi puiden siementuotanto. Pohjoisilla kohde-
alueilla otetaan valinnassa huomioon myös jälkeläisten ilmastollinen kestävyys.

Taulukko 3.1. Männyn siemenviljelysten perustamistilanne 31.12.2010

Lähtöisyysalue	Siemenviljelysten perustamisohjelma 2004					
	Tavoite, ha	Perustettu, ha	Perusteilla, ha	Yhteensä, ha	Toteutuma, %	Vajaus, ha
0-1	81	84		84	103	
2	92	94		94	102	
3	118	81		81	69	37
4	134	27	11	38	29	96
5	65	23		23	35	42
6-7	42		21	21	49	21
8-9	76	70		70	92	¹⁾
Yhteensä	608	379	32	411	68	196

¹⁾ Jo perustetut siemenviljelykset mahdollistavat tavoitetta suuremman metsäkylvöosuuden

3.2 Kuusi

Siemenviljelysten perustamisohjelman 2004 (Työryhmämuistio MMM 2004:12) mukaisten kuusen siemenviljelysten kokonaistarve oli 291 hehtaaria. Tästä on perustettu 120 hehtaaria ja lisäksi perusteilla on 10 hehtaaria eli yhteensä 130 hehtaaria. Siementaimisiemenviljelyksiä tästä on 43 hehtaaria (taulukko 3.2). Lähtöisyysalueiden 1 ja 2 siementaimisiemenviljelysten pinta-ala jää pysyvästi tavoitteestaan 14 hehtaarilla, koska siementaimiviljelysten perustaminen on päättynyt käytettävissä olleiden pluspuiden siementen loputtua. Tämä puuttuva pinta-ala siirretään vartesiemenviljelysten pinta-alaan.

Varte- ja siementaimisiemenviljelysten perustaminen on keskittynyt lähtöisyysalueille 1 ja 2. Sen sijaan lähtöisyysalueille 3–5 ei ole perustettu tai perusteilla toistaiseksi yhtään siemenviljelystä. Pohjois-Suomeen ei suurella osalla siemenhuollon toimijoista ole ollut halukkuutta perustaa kuusen siemenviljelyksiä ja lisäksi maanhankinnassa on ollut siellä vaikeuksia. Myös lähtöisyysalueiden 1 ja 2 siemenviljelyksistä osa on edelleen perustamatta.

Taulukko 3.2. Kuusen siemenviljelysten perustamistilanne 31.12.2010

Lähtöisyysalue ja siemenviljelyksen tyyppi	Siemenviljelysten perustamisohjelma 2004					
	Tavoite, ha	Perustettu, ha	Perusteilla, ha	Yhteensä, ha	Toteutuma, %	Vajaus, ha
1, varte	50	26		26	52	24
1, siementaimi	25	21		21	83	4
1, yhteensä	75	47		47	63	28
2, varte	86	51	10	61	71	25
2, siementaimi	32	22		22	70	10
2, yhteensä	118	73	10	83	70	35
3	58					58
4	19					19
5	21					21
Yhteensä	291	120	10	130	45	161

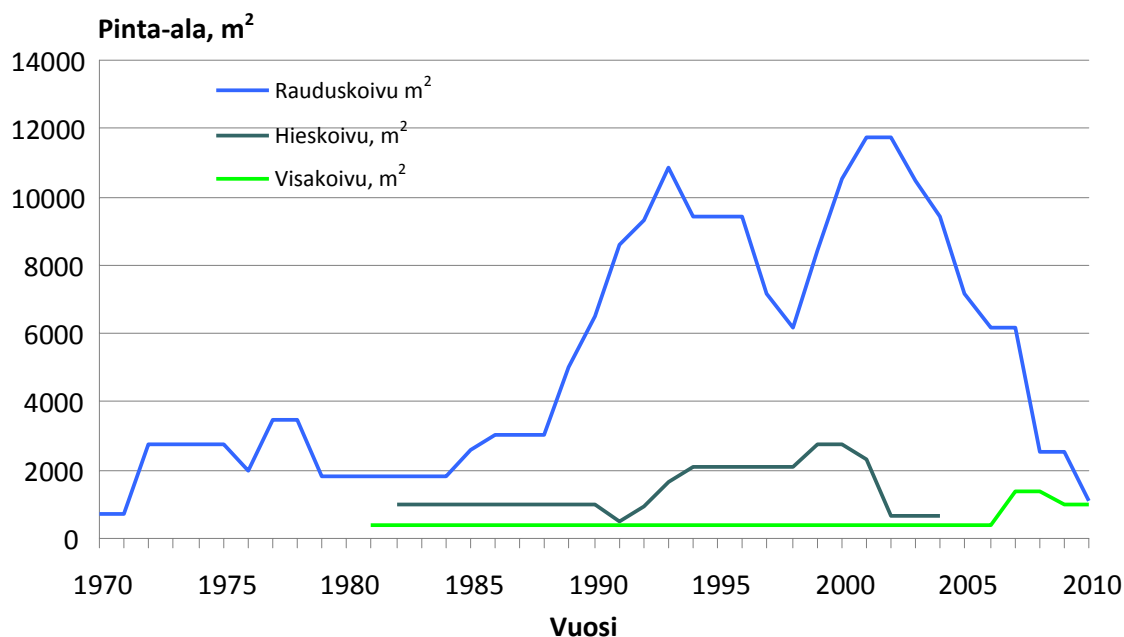
Kaikki uudet kuusen vartesiemenviljelykset ovat 1,5-polven viljelyksiä. Parhaimpien pluspuiden valinnassa on kasvun ja kukinnan määrän lisäksi käytetty tietoa jälkeläistöjen ulkoisesta laadusta, kestävydestä sekä kasvuun lähdön ajankohdasta. Uusiin valiosiemenviljelyksiin on kelpuutettu nopeakasvuisimmat, laadukkaimmat, kestävimmat ja hyvin kukkivat kuusikloonit.

Kuusen siementaimisiemenviljelysten pluspuuerät edustavat toisen valintakierroksen eli vuosien 1990–2003 aikana valittuja uusia pluspuita. Näiden puiden vapaapölytysjälkeläistöillä on perustettu jälkeläiskokeita kaikille lähtöisyysalueille, yhteismäärältään 38 kappaletta. Siementaimisiemenviljelysten ensiharvennukset tehdään taimen pituuskasvun, kasvurytmin ja kestävyysperusteella. Myöhemmässä vaiheessa siemenviljelykset harvennetaan koeviljelysten jälkeläistöjen mittaustulosten perusteella.

3.3 Koivu

Vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman (Työryhmämuistio MMM 2004:12) mukaan sen hetkinen koivun siemenviljelysten pinta-ala riittää Etelä- ja Keski-Suomen siementarpeen tyydyttämiseen, kun metsäkylvöjen siemenestä 50 prosenttia katetaan

siemenviljelyssiemenellä. Samalla todettiin, että koivujen siementuotantoa koskevat suunnitelmat tulee tarkistaa 5–10 vuoden välein, koska koivujen siementarpeen ennustaminen katsottiin monesta eri syystä erityisen vaikeaksi.



Kuva 3.1. Kaikkien koivun siemenviljelysten vuosittain tuotannossa ollut muovihuonepinta-ala vuosina 1970–2010.

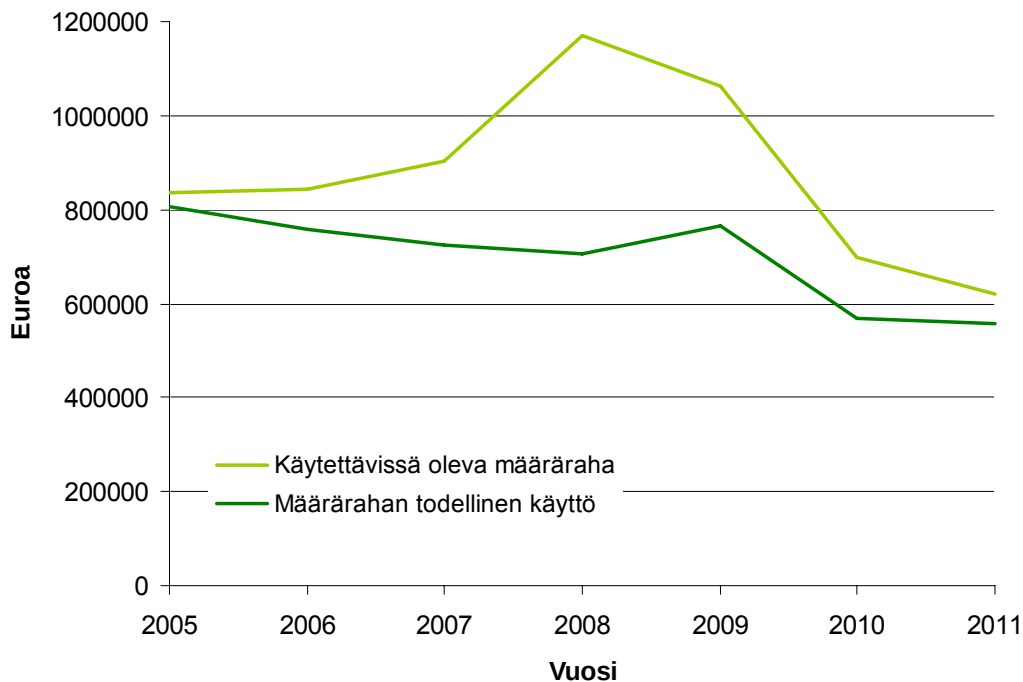
Koivujen siemenviljelysten tuotantopinta-ala on supistunut nopeasti 2000-luvulla siemenen kysynnän pienentyttyä ja Metsäntutkimuslaitoksen luovuttua siementuotannosta (kuva 3.1). Tällä hetkellä koivun siemenviljelyä varten rakennettuja muovihuoneita on käytettävissä 5000 neliömetrin verran, mutta siementuotannossa tuosta alasta on vain 1000 neliömetriä visakoivulla. Koivujen jalostetun siemenen kysyntä on viime vuosina katettu myymällä varastoissa olevaa siemenviljelyssiementä.

3.4 Valtion rahoitus siemenviljelysten perustamiseen ja nuoruvaiheen hoitoon

Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän 2004 ehdotuksen mukaisesti maa- ja metsätalousministeriö on rahoittanut valtionavustuksina siemenviljelysten perustamista ja nuoruvaiheen hoitoa. Valtionavustus voi olla korkeintaan 85 prosenttia siemenviljelysten perustamisesta ja nuoruvaiheen hoidosta aiheutuvista kustannuksista. Valtionavustusta ei saa käyttää maa-alueiden hankinnasta eikä tuotantovaiheessa olevien siemenviljelysten hoidosta aiheutuviin kustannuksiin. Nuoruvaiheen katsotaan loppuvan ja tuotantovaiheen alkavan silloin, kun siemenviljelykseltä kerätään ensimmäinen markkinoitavaksi tarkoitettu siemeninä. Siemenviljelysten nuoruvaiheen katsotaan kuitenkin päättyvän ja tuotantovaiheen alkavan männyn 12 vuoden, kuusen 18 vuoden ja koivun 4 vuoden kuluttua ensimmäisestä istutusvuodesta (vähintään 50 prosenttia vartteista istutettu).

Valtionavustuksen myöntämisen ehtona on, että siemenviljelyksillä tuotettujen siementen markkinoinnissa, myynnissä ja toimituksissa siementen käyttäjiä kohdellaan tasapuolisesti. Vuodesta 2011 alkaen valtionavustuksen myöntämisen ehtoihin on lisätty se, ettei valtionavustuksen avulla perustettuja siemenviljelyksiä lopeteta viljelyksen tuotantovaiheen aikana tai jätetä hoitamatta ilman erityisen painavaa syytä.

Vuoden 2004 ehdotuksen mukaisesti määrärahataso oli korkeimmillaan vuonna 2008, jolloin siemenhuoltoon oli varattu valtion talousarviossa kaikkiaan 1 169 000 euroa ja toiseksi korkeimmalla tasolla vuonna 2009 (1 063 000 €) (kuva 3.2). Määrärahaa ei ole kuitenkaan pystytty käyttämään täysimääräisesti ja ohjelma on jäänyt tavoitteistaan jälkeen. Perustamisaikataulun viivästymisen syitä on selvitelty metsäpuiden siementuotannon tulevaisuutta käsittelevässä raportissa (Niemi 2010). Tällä hetkellä siemenviljelysten perustaminen on kuitenkin taas täydessä käynnissä ja tulevina vuosina päästään tavoitteeseen, eli vuosittain pystytään perustamaan yksi kuusen ja yksi männyn siemenviljelys.



Kuva 3.2. Siemenviljelysten perustamista varten esitetty Metsäpuiden siemenhuolto – momentin määräraha ja sen käyttö vuosina 2005–2011. Vuosien 2005–2009 valtionavustuksen käyttö perustuu toimijoiden maa- ja metsätalousministeriölle toimittamiin selvityksiin valtionavustuksen käytöstä. Vuosien 2010 ja 2011 osalta määrärahan käyttö perustuu toimijoille myönnettyihin valtionavustuksiin.

4 Päivitetty metsäpuiden siementarvearvio

4.1 Työryhmän arvio metsänuudistamispinta-aloista

Metsien hakkuumäärien kehitys riippuu keskeisesti siitä, kuinka yksityisen sektorin toimijat, erityisesti metsäteollisuusyritykset ja metsänomistajat, reagoivat toimintaympäristön muutoksiin ja markkinakehitykseen. Lukuisten epävarmuustekijöiden vuoksi uudistushakkuiden määrän ennustaminen vuosien päähän on haasteellista. Hakkuiden jälkeen metsän uudistamiseen tarvittava metsänviljelyaineiston määrä riippuu käytettävästä uudistamismenetelmästä ja viljeltävästä puulajista. Metsäpuiden siementarvetta arvioitaessa täytyy lisäksi ottaa huomioon taimitarhojen taimisaanto ja hehtaariohtaiset istutus- ja kylvömäärät.

Työryhmän siementarvearvion laatimisen lähtökohtana oli oletus, että kasvupaikan ominaisuudet määräävät suurelta osin sen, mille puulajille ja millä menetelmällä alue voidaan uudistaa. Työryhmän arvion pohjana olivat Metsäntutkimuslaitokselta saadut valtakunnan metsien inventointeihin perustuvat tiedot talousmetsissä olevista, eri kasvupaikkatyyppien ja maalajien pinta-aloista lähtöisyysalueilla. Niiden pohjalta arvioitiin eri puulajien istutukseen ja metsäkylvöön soveltuvien kasvupaikkojen pinta-alat. Metsäkeskusten metsänhoitovastaaville ja Metsähallitukselle tehdyn kyselyn perusteella arvioitiin metsänuudistamisen määrät ja metsänuudistamisessa käytettävät vaihtoehdot metsäkeskusten toimialueilla vuonna 2025. Vastaava kysely tehtiin myös siemenviljelysten perustamisohjelmaa laadittaessa vuonna 2004. Pohjatiedoksi metsänhoitovastaaville annettiin heidän esittämänsä vastaukset vuodelta 2004, toteutuneet uudistushakkuualat vuosina 1999–2009 ja 2004–2009 (Juntunen 2010) sekä alueellisten metsäohjelmien tarkistuksessa vuonna 2008 esitetty pinta-ala.

Metsäkeskukset arvioivat vuosittaiseksi uudistushakkuiden pinta-alaksi 176 400 hehtaaria. Edelliseen kyselyyn verrattuna uudistushakkuiden määrä väheni runsaalla 3 000 ha/v (taulukot 4.1 ja 4.2). Uudistushakkuiden arvioitiin vähenevän voimakkaimmin eteläisessä Suomessa ja lisääntyvän Pohjanmaan, Kainuun ja Etelä-Lapin alueilla. Uudistushakkuiden määrä oli 18 600 hehtaaria vuosina 2004–2009 toteutunutta määrää korkeampi (Juntunen 2010). Alueellisten metsäohjelmien tarkennuksessa esitettyyn tavoitetasoon verrattuna metsäkeskusten arvio oli kuitenkin 31 000 hehtaaria pienempi (taulukot 4.1 ja 4.2). Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan, Hämeen-Uudenmaan, Lounais-Suomen, Kaakkois-Suomen sekä Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusten uudistushakkuiden määrän arviot jäivät eniten (25–33 %) alueellisten metsäohjelmien tavoitteiden alapuolelle.

Syyksi uudistushakkuiden määrän vähenemiseen arvioitiin Etelä-Suomessa talousmetsien pinta-alan pieneneminen, kun muun muassa rakentamiseen ja liikenneväyliin sekä metsien suojeluun tarvitaan yhä suuremmat pinta-alat. Lisäksi selväpiirteisille avohakkuille vaihtoehtoisten metsänkäsittelymenetelmien ennakoitiin pienentävän uudistushakkuiden määrää. Vaihtoehtoisilla metsänkäsittelymenetelmillä tarkoitetaan niin sanottua peitteellistä metsätaloutta, jossa metsiä käsitellään eri-ikäisrakenteisina (Metsänkäsittelymenetelmien monipuolistaminen 2011). Toisaalta talousmetsien uudistamisen ennakoitiin nopeutuvan, mikä lisää uudistushakkuiden määrää.

Taulukko 4.1. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioidut metsänuudistamisen pinta-alat vuonna 2025 kuusen ja koivun lähtöisyysalueiden (liite 1) mukaan jaoteltuna. Vertailupinta-aloina on käytetty vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman pinta-aloja sekä alueellisten metsäohjelmien tarkistuksessa esitettyä arviota (AMO 2008).

Lähtöisyysalue	Metsänuudistamis-pinta-ala, ha		
	Siemenviljelysten perustamisohjelma		AMO (2008)
Kuusi ja koivu	2011	2004	
1	41 792	43 232	54 910
2	55 781	61 875	67 379
3	38 667	37 483	43 057
4	14 151	11 272	14 518
5	18 366	18 756	19 353
6	7 609	7 105	8 183
Yhteensä	176 366	179 723	207 400

Taulukko 4.2. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioidut metsänuudistamisen pinta-alat vuonna 2025 männyn lähtöisyysalueiden (liite 1) mukaan jaoteltuna. Vertailupinta-aloina on käytetty vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman pinta-aloja sekä alueellisten metsäohjelmien tarkistuksessa esitettyä arviota (AMO 2008).

Lähtöisyysalue	Metsänuudistamis-pinta-ala, ha		
	Siemenviljelysten perustamisohjelma		AMO (2008)
Mänty	2 011	2 004	
0-1	32 174	32 256	41773
2	36 504	42 672	45819
3	24 515	24 336	29398
4	31 559	31 419	36644
5	13 976	14 174	14204
6	10 027	7 624	10137
7	8 985	7 776	9589
8	8 376	9 405	8812
9	5 913	7 137	6357
10	2 736	1 910	2936
11	1 600	1 014	1732
Yhteensä	176 366	179 723	207 400

Kuusen vuotuiseksi istutuspinta-alaksi vuonna 2025 arvioitiin 81 300 hehtaaria (taulukko 4.3). Vuoden 2004 arvioon verrattuna kuusen viljelyala laski 5 600 hehtaarilla. Kuusen istutus näyttäisi vähenevän eniten lähtöisyysalueella 2, kun taas Pohjanmaalla ja Kainuussa (lähtöisyysalueet 3 ja 4) sen odotettiin lisääntyvän. Kuusen viljelyn suosio on lisääntynyt voimakkaasti 2000-luvulla. Vaikka kuusen istutus-alaa tarkennettiin tässä arviossa alaspäin, on se edelleen selvästi viimeisen vuosikymmenen aikana tilastoitua korkeinta arvoa (68 000 ha/v) suurempi.

Männyn vuotuiseksi istutus-alaksi arvioitiin 25 400 hehtaaria, mikä on 2600 hehtaaria vuoden 2004 arviota pienempi (taulukko 4.4). Yleisestä trendistä poiketen lähtöisyysalueilla 0–1 ja 7–9 männyn istutus-alan ennakoitiin kasvavan. Vuosina 2004–2009 männyn vuosittaiset istutuspinta-alat ovat vaihdelleet välillä 24 000–28 000 ha/v (Juntunen 2010). Metsäkeskusten asiantuntijat pitivät hirvituhon merkittävimpänä yksittäisenä syynä männyn istutuksen vähenemiseen. Männyn istutusta pidettiin myös kalliina menetelmänä.

Metsäkeskusten vastausten perusteella männyn metsäkylvöjen vuotuiseksi pinta-alaksi arvioitiin 32 500 hehtaaria (taulukko 4.4). Arvio on 7 600 hehtaaria vuoden 2004 arviota suurempi, mutta se ei poikkea merkittävästi vuosien 2000–2009 toteutuneista määristä, jotka Juntunen (2010) mukaan ovat vaihdelleet välillä 33 000–36 000 hehtaaria. Maan eteläosia (lähtöisyysalueet 0–2) lukuun ottamatta kylvön ennustettiin lisääntyvän lähes koko maassa. Useilla alueilla männyn kylvö on lisännyt suosiotaan sekä istutuksen että luontaisen uudistamisen kustannuksella. Männyn kylvön lisääntymisen syiksi esitettiin edullisia uudistamiskustannuksia ja kylvötaimikoiden istutustaimikoita parempaa hirvituhon kestävyyttä.

Vuosittaiseksi rauduskoivun viljelyalaksi arvioitiin noin 5 000 hehtaaria, josta istutuksen osuus on 4 700 ja kylvön 345 hehtaaria (taulukko 4.5). Edelliseen kyselyyn verrattuna koivun viljelyn ennustetaan säilyvän lähes ennallaan. Koivun istutuspinta-alaa on tarkistettu vähän ylöspäin lähtöisyysalueella 1 ja laskettu muilla lähtöisyysalueilla. Useissa vastauk-

sisä todettiin, että tiheä hirvikanta ei mahdollista koivun istutuksen lisäämistä maan etelä- ja keskiosissa. Myös myyrätuhot vaikeuttavat vastausten mukaan koivun viljelyä.

Taulukko 4.3. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioidut kuusen istutuspinta-alat vuonna 2025 lähtöisyysalueiden (liite 1) mukaan jaoteltuna. Vertailupinta-aloina on käytetty vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman pinta-aloja.

Lähtöisyysalue	Kuusen istutus, ha	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma	
	2011	2004
1	23 799	23 699
2	31 851	34 400
3	17 786	15 613
4	4 923	4 529
5	2 517	6 679
6	435	2 003
Yhteensä	81 312	86 923

Taulukko 4.4. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioidut männyn viljelyalat vuonna 2025 lähtöisyysalueiden (liite 1) mukaan jaoteltuna. Vertailupinta-aloina on käytetty vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman pinta-aloja.

Lähtöisyysalue	Männyn viljely, ha					
	Männyn istutus		Männyn kylvö		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
0-1	2 596	2 276	2 942	3 495	5 538	5 771
2	2 079	3 368	3 647	3 879	5 726	7 247
3	4 583	5 413	5 635	4 809	10 218	10 222
4	3 577	5 062	7 356	5 605	10 933	10 667
5	2 469	3 568	3 425	2 163	5 893	5 731
6	1 042	1 161	2 788	1 470	3 830	2 631
7	2 369	1 974	2 610	987	4 979	2 961
8	3 230	2 390	2 429	1 334	5 660	3 724
9	2 343	1 831	981	915	3 324	2 746
10	918	616	598	137	1 515	753
11	189	275	70	69	258	344
Yhteensä	25 394	27 934	32 481	24 863	57 875	52 797

Taulukko 4.5. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioidut rauduskoivun viljelyalat vuonna 2025 lähtöisyysalueiden (liite 1) mukaan jaoteltuna. Vertailupinta-aloina on käytetty vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman pinta-aloja.

Lähtöisyysalue	Rauduskoivun viljely, ha					
	Koivun istutus		Koivun kylvö		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2 004	2011	2004
1	2 653	2 341	124	433	2 778	2 774
2	1 615	2 011	176	335	1 791	2 346
3	395	411	44	137	439	548
4	47	106	0	4	47	110
5	8	20	0	1	8	21
6	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	4 719	4 889	345	910	5 063	5 799

4.2 Siementarvearvio

Metsänistutukseen tarvittava taimimäärä riippuu kunkin puulajin osalta istutuspinta-alasta ja istutustiheydestä. Taimia tarvitaan myös täydennysviljelyyn. Muualla kuin Lapin metsäkeskuksen toimialueella istutustiheytenä käytettiin kuusella 1 800, männyllä 2 000 ja koivulla 1 600 tainta hehtaarilla. Lapissa laskelmassa käytetty istutustiheys oli kuusella 2 000 ja männyllä 2 500 tainta hehtaarilla. Täydennysviljelyn määrä arvioitiin lähtöisyysalueittain vuosien 2000–2009 toteutuneiden määrien perusteella (Juntunen 2010). Täydennysviljelyn arvioitiin lisäävän viljelyalaa lähtöisyysalueesta riippuen 1,2–3 prosenttia.

Taimitarhakylvöihin tarvittavan siemenmäärän laskentaan vaikuttaa voimakkaasti se, paljonko siemeniä tarvitaan tietyn taimimäärän tuottamiseen. Jos siemen on hyvälaatuista, voidaan taimipaakkuihin kylvää vain yksi siemen. Jos siemenen itävyys ei ole riittävän korkea, siemeniä täytyy kylvää paakkua kohden kaksi tai useampia, mikä lisää siementarvetta. Työryhmä oletti, että tuhannen taimen tuottamiseen tarvitaan kuusella 9,5, männyllä 9,0 ja koivulla 3,3 grammaa siementä eli yhdellä siemenkilolla voidaan tuottaa noin 105 000 kuusen, 110 000 männyn ja 300 000 koivun tainta. Lukuihin päädyttiin konsultoimalla taimituottajia ja tutkijoita. Edelliseen ohjelmaan verrattuna saantojen arvioitiin paranevan kuusella 23 prosenttia ja koivulla 49 prosenttia. Männyn taimisaantoarvio pidettiin ennallaan.

Kuusen ja männyn taimitarhakylvöt

Työryhmä arvioi, että taimitarhakylvöihin tarvitaan tulevaisuudessa vuosittain noin 1 440 kg kuusen siementä, mikä on noin 520 kg vuoden 2004 arviota pienempi (taulukko 4.6). Kuusen siemenviljelyssiemenellä katetaan kaikki taimitarhakylvöt lähtöisyysalueilla 1–4 ja puolet taimitarhakylvöistä lähtöisyysalueella 5. Pohjois-Lapin (lähtöisyysalue 6) siementarve tyydytetään metsikkösiemenellä. Voimakkaimmin kuusen siementarve vähenee maan eteläosissa lähtöisyysalueilla 1 ja 2. Siementarvetta alentaa kuusen istutusalan pieneminen (taulukko 4.3) ja kuusen taimitarhakylvöjen tehostamisesta johtuva parempi taimisaanto. Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran tilastoima kuusen siemenen käyttö taimitarhoilla on vaihdellut vuosina 2004–2010 välillä 1 170–1 457 kg/v.

Vuotuinen siementarvearvio männyn taimitarhakylvöihin on 483 kg, mistä metsikkösiemenen osuus oli 25 kg (taulukko 4.7). Taimitarhakylvöt on tarkoitus tehdä jalostetulla siemenviljelyssiemenellä lähtöisyysalueita 10 ja 11 lukuun ottamatta, missä käytetään metsikkösiementä. Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran tilastoima männyn siementarve taimitarhakylvöissä on vaihdellut vuosina 2004–2010 välillä 430–620 kg /v. Tarkennettu arvio on noin 60 kiloa vuoden 2004 arviota pienempi. Männyn istutusalan arvioitu pieneneminen vähensi siemenviljelyssiemenen tarvetta lähtöisyysalueilla 2–6. Lähtöisyysalueilla 1 ja 7–9 siementarve lisääntyi, koska männyn istutusmäärän ennakoitiin nousevan.

Taulukko 4.6 Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioitu kuusen siementarve taimitarhoilla tehtävissä kylvöissä verrattuna vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman siementarpeeseen.

Lähtöisyysalue	Kuusen siementarve taimitarhakylvöihin, kg/vuosi					
	Siemenviljelyssiemen		Metsikkösiemen		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
1	419	525	0	0	419	525
2	559	762	0	0	559	762
3	308	346	0	0	308	346
4	95	112	0	0	95	112
5	24	82	24	82	49	164
6	0	0	8	49	8	49
Yhteensä	1 406	1 827	33	131	1 439	1 958

Taulukko 4.7 Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioitu männyn siementarve taimitarhoilla tehtävissä kylvöissä verrattuna vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman siementarpeeseen.

Lähtöisyysalue	Männyn siementarve taimitarhakylvöihin, kg/vuosi					
	Siemenviljelyssiemen		Metsikkösiemen		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
0-1	48	43	0	0	48	43
2	38	64	0	0	38	64
3	85	103	0	0	85	103
4	65	96	0	0	65	96
5	45	68	0	0	45	68
6	19	22	0	0	19	22
7	55	47	0	0	55	47
8	74	57	0	0	74	57
9	54	43	0	0	54	43
10	0	0	21	15	21	15
11	0	0	4	7	4	7
Yhteensä	483	543	25	22	509	565

Männyn metsäkylvö

Metsäkylvöihin tarvittava siemenmäärä riippuu kylvöpinta-alasta ja hehtaarikohtaisesta siemenmäärästä. Männyn metsäkylvöjen pinta-alan voimakas lisääntyminen kasvatti suuresti männyn siementarvetta. Voimassa olevien metsänhoitosuositusten mukaan männyn metsäkylvöissä käytettävä siemenmäärä on tällä hetkellä 300–400 grammaa hehtaarilla (Hyvän metsänhoidon... 2006). Käytännössä siemenen määrä kylvössä vaihtelee kuitenkin hyvin paljon (100 g–400 g/ha) eri puolilla Suomea toimijasta riippuen. Useimmiten siemenmäärä on 250–300 g/ha.

Työryhmän arvio on, että hyvälaatuisen männyn siemenviljelyssiemenen kylvömäärää voidaan laskea tulevaisuudessa 300 grammasta 250 grammaan hehtaarilla. Metsikkösiemenen osalta pitäydytään edelleen 300 grammassa hehtaarilla. Työryhmän arvio perustuu siihen, että jalostettu männyn siemenviljelyssiemen on fysiologisesti ja geneettiseltä laadultaan hyvää. Siemenviljelyssiemenet ovat isompia ja niistä kehittyy suurempia sirkkaimia kuin metsikkösiemenestä. Suuret sirkkaimet kestävät paremmin roustetta ja kilpailua kuin pienet taimet. Metsäkylvöä ollaan myös tällä hetkellä kehittämässä Metsäntutkimuslaitoksen ja alan toimijoiden yhteisessä projektissa. Hankkeen tavoitteena on parantaa koneellisen metsäkylvön tekniikkaa ja suunnata siemenet nykyistä paremmin suotuisiin kylvökohtiin, joissa taimien synty- ja vakiintumisedellytykset ovat hyvät. Kehitystyön oletetaan parantavan kylvötulosta ja vähentävän siementarvetta tulevaisuudessa.

Metsäkylvöihin arvioidaan tarvittavan vuosittain 9 102 kg männyn siementä, josta siemenviljelyssiementä on 3 213 kg. Männyn metsäkylvöihin tarvittava siemenmäärä oli yli 1 600 kg/v suurempi kuin vuoden 2004 arviossa (taulukko 4.8). Vuoden 2004 arvioon verrattuna kylvösiemenen tarpeen ennakoitiin lisääntyvän lähes koko maassa eteläisintä Suomea (lähtöisyysalueet 0–2) lukuun ottamatta. Metsätalastollisen vuosikirjan (2009) mukaan vuonna 2008 käytettiin metsäkylvöissä 10 000 kiloa siementä.

Taulukko 4.8. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioitu männyn siementarve metsäkylvöihin verrattuna vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman siementarpeeseen.

Lähtöisyysalue	Männyn siementarve metsäkylvöihin, kg/vuosi					
	Siemenviljelyssiemen		Metsikkösiemen		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
0-1	368	524	441	524	809	1 048
2	456	582	547	582	1 003	1 164
3	704	721	845	721	1 550	1 442
4	920	841	1 103	841	2 023	1 682
5	428	325	514	325	942	650
6	174	110	627	331	802	441
7	163	74	587	222	750	296
8	0	0	729	400	729	400
9	0	0	294	275	294	275
10	0	0	179	41	179	41
11	0	0	21	21	21	21
Yhteensä	3 213	3 177	5 889	4 283	9 102	7 460

Taulukko 4.9. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioitu koivun siementarve taimitarhoilla tehtävissä kylvöissä verrattuna vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman siementarpeeseen.

Lähtöisyysalue	Rauduskoivun siementarve taimitarhakylvöihin, kg/vuosi					
	Siemenviljelyssiemen		Metsikkösiemen		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
1	14.2	19.1	0.0	0.0	14.2	19.1
2	8.6	16.5	0.0	0.0	8.6	16.5
3	2.1	3.4	0.0	0.0	2.1	3.4
4	0.0	0.0	0.2	0.9	0.2	0.9
5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yhteensä	24.8	39.0	0.3	1.1	25.1	40.1

Taulukko 4.10. Siemenviljelysten perustamisohjelman tarkistuksessa (2011) arvioitu rauduskoivun siementarve metsäkylvöihin verrattuna vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelman siementarpeeseen.

Lähtöisyysalue	Rauduskoivun siementarve metsäkylvöihin, kg/vuosi					
	Siemenviljelyssiemen		Metsikkösiemen		Yhteensä	
	Siemenviljelysten perustamisohjelma					
	2011	2004	2011	2004	2011	2004
1	24.2	47.0	0	47.0	24.2	94.0
2	34.2	37.0	0	37.0	34.2	74.0
3	8.6	15.0	0	15.0	8.6	30.0
4	0.0	0.0	0	1.0	0.0	1.0
5	0.0	0.0	0	0.2	0.0	0.2
6	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Yhteensä	67.0	99.0	0.0	100.2	67.0	199.2

Rauduskoivun siementarve

Rauduskoivun taimitarhakylvöihin arvioidaan tarvittavan vuosittain 25 kg siementä (taulukko 4.9). Koivun siemenviljelyssiementä tuotetaan lähtöisyysalueille 1–3 ja sillä on tarkoitus kattaa taimitarhakylvöjen siementarve kokonaisuudessaan. Metsikkösiementä tarvitaan vähäisiä määriä lähtöisyysalueella 4.

Rauduskoivun metsäkylvöihin arvioidaan tarvittavan vuosittain 67 kg siemenviljelyssiementä (taulukko 4.10). Vähäisen kylvömäärän vuoksi metsäkylvöissä voidaan käyttää jalostettua siemenviljelyssiementä. Jos kylvömäärä lisääntyy, voidaan siirtyä käyttämään metsikkösiementä, jota voidaan kerätä tarpeen mukaan.

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran kokoamien tilastojen mukaan taimitarhakylvöihin on käytetty rauduskoivun siementä vuosina 2005–2009 vuosittain keskimäärin 15 kg. Koivun metsäkylvöjen pinta-ala on vastaavana aikana ollut keskimäärin 193 hehtaaria vuodessa. Metsäkylvöihin käytetty siemenviljelyssiemenen määrä on arviolta 19 kg vuodessa, jos siemenviljelyssiemenen osuudeksi metsäkylvössä arvioidaan 50 prosenttia ja hehtaarilla

käytetyksi siemenmääräksi 200 grammaa. Jos siemenviljelyssiemenen osuus on ollut 100 prosenttia, on tätä siementä kulunut 39 kg vuodessa. Rauduskoivun siemenviljelyssiemenen koko käyttö on siis ollut vuosina 2005–2009 arviolta keskimäärin 35–54 kg riippuen siemenviljelyssiemenen laskennallisesta osuudesta metsäkylvössä, mitä ei ole tilastoitu.

Loppuvuodesta 2010 kaikille koivun siementuottajille tehdyn kyselyn tulosten perusteella työryhmä arvioi, että edellä esitetyillä perusteilla laskien lähtöisyysalueella 1 (Etelä-Suomi) rauduskoivun siemenviljelyssiemenen varastot riittävät seitsemäksi vuodeksi, jos puolet metsäkylvöistä tehdään siemenviljelyssiemenellä, ja viideksi vuodeksi, jos kaikki metsäkylvösiemen on jalostettua.

Lähtöisyysalueella 2 Keski-Suomessa varastoja riittää hiukan pidempään eli yhdeksäksi tai kuudeksi vuodeksi. Lähtöisyysalueella 3 rauduskoivun siementä riittää näillä näkymin pitkään, eli 16 tai yhdeksäksi vuodeksi vastaavasti arvioiden. Arvioita tehtäessä on käytetty suurin piirtein samaa kylvöalueiden alueellista jakaumaa kuin edellisenkin ohjelman arvioissa eli alueilla 1 ja 2 kullakin noin 45 prosenttia ja alueella 3 noin 10 prosenttia valtakunnallisesta kokonaismäärästä.

5 Päivitetty metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelma

5.1 Männyn siemenviljelykset

Siemenviljelysten tarpeen laskemisessa tarvitaan siementarvearvioiden (luku 4) lisäksi arvio vuosittaisesta siementuotosta. Männyn siemenviljelysten siemensadon arvioinnissa käytettiin samaa edustavaa peltomaalle perustettua ensimmäisen polven siemenviljelystä kuin vuoden 2004 ohjelmassa. Keskimääräinen siemensato tässä siemenviljelyksessä on jopa hieman noussut. Muutos oli kuitenkin niin pieni, että arviota männyn siemenviljelysten tuotosta ei katsottu tarpeelliseksi muuttaa. Tuotantovaiheessa peltomaille perustettujen siemenviljelysten arvioidaan tuottavan keskimäärin 5–7 kg/ha/v sen maantieteellisestä sijainnista riippuen (taulukko 5.1). Etelä-Lapin metsämaalle perustetuissa viljelyksissä siementuoton arvioidaan olevan 3 kg/ha/v. Ruotsalaisten männyn siemenviljelysten sato on ollut peltoviljelyksillä samaa suuruusluokkaa (Almqvist ym. 2010).

Männyn siemenviljelysten laskennallinen tarve on koko maassa 565 hehtaaria (taulukko 5.1). Tarve on pienentynyt edelliseen ohjelmaan verrattuna hieman lähtöisyysalueilla 1–2 (lähtöisyysalueet ks. liite 1). Näillä alueilla siemenviljelysten perustaminen on edennyt edellisen ohjelman mukaan loppuun saakka, minkä vuoksi ehdotetun ohjelman siemenviljelyssiemenellä tehtävien metsäkylvöjen tavoiteosuus (50 %) on mahdollista ylittää noin 20 prosenttiyksiköllä. Tavoitetta korkeampi siemenviljelyssiemenen kylvöosuus on perusteltua nimenomaan eteläisimmässä Suomessa, jossa metsänjalostuksella odotetaan saatavan suurin taloudellinen hyöty. Myös lähtöisyysalueilla 8–9 voidaan tehdä 16 prosenttia metsäkylvöistä siemenviljelyssiemenellä (taulukko 5.1).

Metsäkylvöjen lisääntymisestä johtuen lähtöisyysalueiden 3–7 siemenviljelyspinta-alan tarve on lisääntynyt. Suhteellisesti eniten se on kasvanut lähtöisyysalueilla 6–7, joilla siemenviljelysten tarve on lähes kaksinkertaistunut, siitä huolimatta, että metsäkylvöistä näillä vyöhykkeillä on tarkoitus kattaa siemenviljelyssiemenellä vain 25 prosenttia.

Männyn siemenviljelyksistä on perustettu tai perusteilla 411 hehtaaria ja vuosina 2011–2025 on perustettava vielä 238 hehtaaria männyn siemenviljelyksiä (taulukko 5.1). Perustettujen ja perusteilla olevien sekä vielä perustettavien siemenviljelysten yhteismäärä (649

ha) ylittää viljelysten laskennallisen tarpeen (565 ha), johtuen edellä mainitusta lähtöisyysalueiden 1, 2 ja 8–9 tavoitteen 84 hehtaarilla ylittävistä perustamistilanteesta. Uusien männyn siemenviljelysten perustamistarve kohdistuu lähtöisyysalueille 3–7. Tämän ohjelman männyn siemenviljelysten kokonaismäärä (649 ha) on kasvanut vuoden 2004 ohjelmasta (608 ha) 41 hehtaarilla.

Taulukko 5.1. Männyn siemen- ja siemenviljelysten tarve kun siemenviljelyssiemenellä katetaan taimitarhakylvöjen lisäksi Etelä-Suomessa 50 % ja Pohjois-Suomessa 0–25 % metsäkylvöistä.

Lähtöisyys- alue	Siemenviljelys- siemenen tavoite- osuus metsä- kylvöissä, %	Siemenviljelys- siemenen tarve, kg/v	Siemen- tuotos, kg/ha/v	Siemenviljelysten tarve, ha		Perustettu tai perusteil- la, ha	Perustettava 2011–2025, ha	Suunnit- teilla ha
				Perustamisohjelma				
				2011	2004			
0-1	50 (73) ¹⁾	416	7	59	81	84	0	30
2	50 (68) ¹⁾	494	7	71	92	94	0	
3	50	789	7	113	118	81	32	
4	50	985	7	141	134	38	103	
5	50	473	6	79	65	23	56	
6-7	25	411	6	69	42	21	48	
8-9, Oulujoki		64	5	13	29	26	0	
8-9, Lapinkolmio		64	3	21	47	44	0	
8-9 yhteensä	0 (16) ¹⁾	128		34	76	70	0	
Yhteensä		3 696	6.5	565	608	411	238	30

¹⁾Jo perustetut siemenviljelykset mahdollistavat tavoitetta suuremman metsäkylvöosuuden

5.2 Kuusen siemenviljelykset

Kuusen siemenviljelysten siemensadon arvioinnissa käytettiin samaa edustavaa peltomaalle perustettua ensimmäisen polven siemenviljelystä kuin vuoden 2004 ohjelmassa. Tämän siemenviljelyksen keskimääräinen siemensato on laskenut, koska vuoden 2003 jälkeen kuusella ei ole ollut merkittäviä satoja. Tästä syystä arviota kuusen keskimääräisestä siementuotosta laskettiin vuoden 2004 ohjelmasta kaikilla lähtöisyysalueilla 1 kg/ha/v. Tuotantovaiheessa peltomaalle perustettujen kuusen siemenviljelysten arvioidaan tuottavan keskimäärin 4–7 kg/ha/v riippuen siemenviljelyksen maantieteellisestä sijainnista (lähtöisyysalueesta) ja siitä onko kyseessä varte- vai siementaimisiemenviljelys (taulukko 5.2). Ruotsalaisten kuusen peltomaan vartesiemenviljelysten keskimääräinen sato on ollut hieman alempi (Almqvist ym. 2010). Ruotsalaisissa siemenviljelyksissä ei ole kuitenkaan huomioitu kloonivalinnassa pluspuiden kukintaominaisuuksia, kuten Suomessa tehdään (Antola ym. 2009).

Kuusen siementaimisiemenviljelysten perustaminen on päättynyt, koska niiden perustamiseen käytettävissä ollutta pluspuiden siementä ei ole enää jäljellä. Näin ollen siementaimisiemenviljelysten tarve täsmähtiin jo perustettujen viljelysmäärien mukaan ja loppu tarpeesta siirrettiin vartesiemenviljelyksillä katettavaksi.

Kuusen siemenviljelysten tarve on 256 hehtaaria (taulukko 5.2), mikä on 35 hehtaaria vähemmän vuoden 2004 ohjelmaan verrattuna. Tarpeen pieneneminen johtui kuusen uudistuspinta-alan vähenemisestä ja parantuneesta taimisaannosta taimitarhakylvöissä, mutta myös suhteellisesta siirtymästä etenkin lähtöisyysalueella 2 siementaimisiemenviljelyksistä paremmin tuottaviin vartesiemenviljelyksiin. Siemenviljelysten tarve laski siitäkin huolimatta, että viljelysten tuotto-odotusta laskettiin viime vuosien heikkojen siemensatojen vuoksi.

Tarve on vähentynyt hieman kaikilla lähtöisyysalueilla lukuun ottamatta aluetta 4, jossa se on pysynyt lähes ennallaan. Suhteellisesti suurin lasku on tapahtunut lähtöisyysalueella 5.

Kuusen siemenviljelyksistä on perustettu tai perusteilla 130 ha, joista siementaimisiemenviljelyksiä on 43 hehtaaria. Vuosina 2011–2021 pitäisi perustaa ohjelman mukaan vielä 126 hehtaaria kuusen vartesiemenviljelyksiä (taulukko 5.2). Näistä suunnitteilla ovat jo lähtöisyysalueiden 1 ja 2 viljelykset, joten uusien viljelysten perustamistarve kohdistuu lähtöisyysalueille 3–5.

Taulukko 5.2. Kuusen siemen- ja siemenviljelysten tarve, kun siemenviljelyssiemenellä katetaan Etelä-Suomessa kaikki ja pohjoisimmassa Suomessa puolet taimitarhakylvöistä.

Lähtöisyys- alue ja sie- menvilje- lystyyppi	Siemenviljelys- siemenen tavoiteosuus taimitarha- kylvöissä, %	Siemenviljelys- siemenen tarve, kg/v	Siemen- tuotos, kg/ha/v	Siemenviljelysten tarve, ha		Perustettu tai perusteil- la, ha	Perustettava 2011-2021, ha	Suunnit- teilla, ha
				Perustamisohjelma				
				2011	2004			
1, varte		335	7	48	50	26	22	31
1, siementaimi		84	4	21	25	21	0	
1, yhteensä	100	419		69	75	47	22	31
2, varte		472	6	79	86	61	17	19
2, siementaimi		87	4	22	32	22	0	
2, yhteensä	100	559		100	118	83	17	19
3	100	308	5	62	58	0	62	24
4	100	95	5	19	19	0	19	
5	50	25	4	6	21	0	6	
Yhteensä		1 406	5.5	256	291	130	126	74

5.3 Koivun siemenviljelykset

Vuoden 2004 siemenviljelysohjelmassa rauduskoivun siemenviljelyssiemenellä esitettiin katettavaksi kaikki taimitarhakylvöt ja puolet metsäkylvöistä lähtöisyysalueilla 1–3. Taimitarhakylvöjen osalta tässä vuoden 2011 ohjelmassa esitetään samaa kuin aiemminkin, mutta metsäkylvöissä ehdotetaan siemenviljelyssiemenellä katettavan vastedes 50–100 prosenttia siementarpeesta sen mukaan, mihin nykyisten siemenviljelyshuoneiden tuotantokapasiteetti ja siemenvarastot kussakin tilanteessa riittävät lähtöisyysalueilla 1–3. Loput mahdollisesti tarvittavat metsäkylvösiemenet kerätään siemenkeräysmetsikoista. Tätä pohjoisemmilla alueilla mahdollisesti tarvittavat hyvin pienet siemenmäärät kerätään jatkossakin luonnonmetsistä.

Koivun siemenviljelykset perustetaan vastakin aina muovihuoneisiin. Koivun siemenviljelysten arvioitu siementuotos on laskenut vuoden 2004 ohjelmassa käytettyyn verrattuna. Syinä tähän ovat pääasiassa uudet pidemmän ajan seurantatilastot toteutuneista siemensadoista. Jatkossa käytetään koko kiertoajalle laskettuna keskimääräisenä siementuotona 12 kg/1000 m²/vuosi, kun aikaisemmin vastaava luku oli 22 kg. Aikaisemmin käytetty luku on osoittautunut nykyolosuhteissa selväksi yliarvioksi, mihin on osasyynä siemenviljelysten välillä havaitut hyvin suuret, osin selittämättömät tuottoerot.

Uusien koivun siemenviljelysten perustamistarvetta arvioitiin kahdella eri aikajänteellä: lähivuosien 2012–2020 välillä sekä vuonna 2025 ja siitä eteenpäin. Lähivuosien siemenviljelysten perustamistarpeen arviointi perustui vuosien 2005–2009 tilastoituun ja osin arvioituun siemenen käyttöön sekä syksyn 2010 siemenvarastoihin. Pidemmän tähtäyksen sie-

mentuotantotarpeen arviointi perustui kappaleessa 4.1 selostettuun kyselyyn metsänhoitoammattilaisille ja samaan laskentamenettelyyn kuin männyn ja kuusen siementarpeen arviointikin.

Tällä hetkellä tyhjiillään oleviin koivun siemenviljelyshuoneisiin (4000 m²) ehdotetaan perustettavaksi 2000 neliömetriä eteläsuomalaisen ja 2000 neliömetriä keskisuomalaisen koivun vartesiemenviljelyksiä. Noin viiden vuoden päästä visakoivulta vapautuvaan 1000 neliömetrin huoneeseen perustetaan uusi siemenviljelys, jonka alkuperäkoostumus päättää sen hetkisen siementen varastotilanteen ja siementarpeen mukaan.

Vuosien 2005–2009 keskimääräisellä siemenen käyttötasolla nyt ehdotettavat uudet siemenviljelykset pystyvät 2010-luvulla todennäköisesti kattamaan kaiken taimitarhasiemenen ja metsäkylvösiemenen tarpeen. Hieskoivun kaikki taimitarha- ja metsäkylvösiemenet saadaan varastoista, jotka riittävät näillä näkymin yli kymmeneksi vuodeksi. Visakoivulla on toimiva siemenviljelys, jonka nykyisestä tuotosta osa jää pitkäaikaiseen varastoon.

Vuonna 2025 nyt ehdotettavat uudet siemenviljelyspinta-alat (5000 m², siementuotto-odotus yhteensä 60 kg/v) riittävät kyselyyn perustuvan arvion mukaan kattamaan kaiken rauduskoivun taimitarhasiemenen tarpeen ja puolet metsäkylvösiemenestä, koska siemenen käytön tuolloin arvioidaan olevan viime vuosina toteutunutta suurempaa. Siemenviljelyssiemenen tarve on tuolloin yhteensä 58 kg vuodessa, kun puolet metsäkylvösiemenestä on jalostettua ja 92 kg vuodessa, jos kaikki metsäkylvösiemen on siemenviljelyssiementä (taulukot 4.9 ja 4.10). Vuosina 2005–2009 vastaava laskennallinen käyttö on ollut keskimäärin 54 kg vuodessa, mikäli kaikki metsäkylvösiemen on tullut siemenviljelyksiltä.

Koivun siementarpeen arviointi on erityisen vaikeaa, sillä esimerkiksi hirvieläinkanta vaikuttaa voimakkaasti koivun viljelyn määrään. Jos koivun viljely lisääntyy arvioitua enemmän, täytyy siemenviljelysten pinta-alaa lisätä, jotta lisääntynyt kysyntä voidaan kattaa.

5.4 Siemenviljelysten perustamisaikataulu ja kustannukset

Mänty ja kuusi

Männyn siemenviljelysten vuosittaiset perustamismäärät on arvioitu vuoteen 2016 asti suunnitteilla olevien viljelysten mukaan. Tämän jälkeen vuodesta 2018 eteenpäin on loppukausi jaettu tasaisin perustamismäärin siten, että vuosittain perustetaan 20 hehtaaria männyn siemenviljelyksiä vuoteen 2021 asti ja tämän jälkeen kuusen siemenviljelysten perustamisen loputtua männyn siemenviljelysten perustaminen voidaan nostaa 40 hehtaariin vuodessa vuoteen 2025 asti.

Kuusen vartesiemenviljelysten vuosittaiset perustamismäärät on arvioitu suunnitteilla olevien viljelysten mukaan vuoteen 2017 asti, jonka jälkeen loppukausi on jaettu tasaisin perustamismäärin 15 ha/v vuoteen 2021 asti. Kuusen siementaimisiemenviljelysten perustaminen päättyi vuonna 2010.

Siemenviljelysten hehtaariohittaiset perustamiskustannukset on kerätty kustannuksittain tai työlajeittain siemenviljelysten perustajilta (myöhemmin toimijat). Perustamistyöt ja niiden suoritus on kuvattu Antolan ym. (2009) julkaisussa. Näiden lisäksi laskelmissa varauduttiin työnjohto-, hallinto- ja matkakustannuksiin sekä mahdollisiin tapauskohtaisiin kuluihin. Eräät kustannukset kohdistuvat usealle vuodelle ja ne on jaettu vuosien kesken suhdelukujen avulla. Kaikki luvut ovat ilman arvonlisäveroa.

Männyn siemenviljelysten keskimääräinen perustamiskustannus vuoden 2010 kustannustasolla on arvonlisäverottomana 16300 €/ha (taulukko 6.1) ja se jakautuu istutusvuodelle ja kolmelle sitä edeltävälle vuodelle. Kuusen vartesiemenviljelysten keskimääräinen perustamiskustannus on 26 000 €/ha (taulukko 6.2), joka jakautuu istutusvuotta seuraavalle vuodelle, istutusvuodelle ja kolmelle sitä edeltävälle vuodelle suhteessa. Kuusen siementaimisiemenviljelykset on jo perustettu, joten niiden perustamiskustannuksia ei ollut tarvetta selvittää, vaan niiden kustannukset syntyvät vain nuoruusvaiheen hoidosta.

Siemenviljelysten nuoruusvaiheen hoitokustannukset on laskettu niin ikään toimijoiden ilmoittamien arvojen keskiarvona työlajeittain yhtä suorituskertaa ja hehtaaria kohden. Laskennassa huomioitiin, montako kertaa kukin työlaji tehdään nuoruusvaiheen aikana. Nuoruusvaiheen hoitotyöt ja niiden suoritus on kuvattu Antolan ym. (2009) julkaisussa. Myös työnjohto-, hallinto- ja matkakustannukset ovat laskennassa mukana. Kustannuksissa varauduttiin myös odottamattomiin töihin, kuten luonnontuhojen estoon. Vartteiden latvuksen koon rajoittamiseen ja muotoiluun tähtäävän leikkauksen työryhmä katsoi siementuotantoa hyödyttäväksi toimenpiteeksi ja sen taloudellisesti järkevä ajankohta ajoittuu nuoruusvaiheen jälkeiseen siementuotantovaiheeseen. Tästä syystä työryhmä esittää, ettei nuoruusvaiheen vartteiden leikkaamiseen myönnetä enää valtionavustusta.

Männyn siemenviljelysten nuoruusvaiheen pituus on korkeintaan 12 vuotta, ja se sijoittuu istutusvuoteen ja 11 seuraavaan vuoteen. Kuusella nuoruusvaiheen hoidon katsotaan kestävän 18 vuotta, ja se sijoittuu istutusvuoteen ja sitä seuraavaan 17 vuoteen. Männyn siemenviljelysten nuoruusvaiheen keskimääräinen hoitokustannus on 450 €/ha/v ja kuusen vartesiemenviljelyksen 560 €/ha/v. Kuusen siementaimisiemenviljelysten nuoruusvaiheen hoitokustannuksina käytetään kuusen vartesiemenviljelyksen lukua.

Koivu

Uusien koivun siemenviljelysten perustamisella Etelä-Suomea varten alkaa olla jo kiire. Vapaana olevista 4000 neliömetrin huonetilasta ehdotetaan 2000 neliometriä istutettavaksi tätä aluetta varten mahdollisimman pian eli syksyllä 2012. Ensimmäinen merkittävä siemensato tältä alalta saadaan syksyllä 2016, jolloin on kulunut kuusi kylvökevättä loppuvuodesta 2010 tehdystä varastotiedustelusta. Varaston kestoksi on arvioitu 5–7 vuotta.

Keski-Suomea varten ehdotetaan perustettavaksi sama määrä (2000 m²) uusia siemenviljelyksiä heti seuraavana vuonna eli syksyllä 2013. Rajoitetun vartetuotantokapasiteetin vuoksi perustamista ei voida tehdä aikaisemmin. Ensimmäiseen merkittävään siemensatoon syksyllä 2017 ehtii tällöin kulua seitsemän vuotta siemenviljelyssiemenen varaston tiedusteluhetkestä. Varaston kestoksi on arvioitu 6–9 vuotta.

Tällä hetkellä tuotannossa olevan visakoivun 1000 neliömetrin siemenviljelyksen arvioidaan tulevan uudistettavaksi syksyllä 2015, kun on kulunut yhdeksän kasvukautta istutuksesta. Sinne voidaan perustaa siemenviljelys lähtöisyysaluetta 3 tai jotakin muuta aluetta varten sen mukaan, miltä sen hetkinen tarve näyttää. On myös tärkeää kerätä nykyisestä siemenviljelyksestä runsaasti visakoivun siementä varastoon, jotta uutta visakoivun siemenviljelystä ei heti tarvitse perustaa – etenkin, kun siihen käyttöön ei enää jatkossa riitä tilaa nykyisistä muovihuoneista, mikäli tehtyyn kyselyyn perustuva laskelma koivun viljelyn lievästä lisääntymisestä vuoteen 2025 mennessä toteutuu.

Kaikki edellä mainitut uudet siemenviljelykset on arvioitu uudistettavan yhdeksän täyden kasvukauden jälkeen istutuksesta, mikä tapahtuu seuraavan kerran 2020-luvun alussa ja sen jälkeen vuodesta 2030 alkaen.

Koivun siemenviljelysten perustamis- ja nuoruusvaiheen hoitokustannukset arvioitiin Metsäntutkimuslaitoksen Haapastensyrjän toimipaikan kokemusten ja tilastojen perusteella (taulukko 6.3). Työryhmä esittää, että koivun siemenviljelysten nuoruusvaiheen katsottaisiin päättyvän aiemman neljän vuoden sijasta jo kolmen vuoden kuluttua istutuksesta. Perusteena tälle on taloudellisesta merkittävän siementuotannon alkaminen.

Siemenviljelysten vuosittaiset perustamis- ja nuoruusvaiheen hoitokustannukset

Männyn, kuusen varte- ja siementaimi- sekä koivun siemenviljelysten vuosittaiset perustamis- ja hoitokustannukset sekä kustannukset yhteensä vuoden 2010 kustannustasossa on esitetty taulukossa 5.4. Viimeisessä sarakkeessa on laskettu kustannus 2 prosentin vuotuisella indeksikorotuksella. Kaikki luvut ovat arvonlisäverottomia kokonaiskustannuksia, eli niistä ei ole vähennetty tällä hetkellä käytettyä toimijan 15 prosentin omarahoitussuutta.

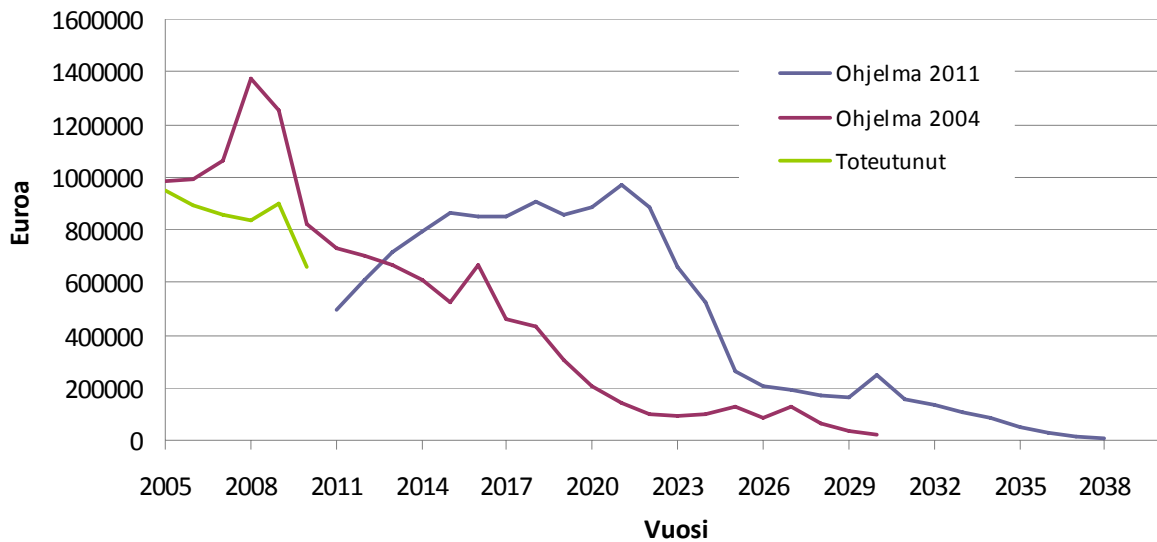
Mänty-, kuusi- ja koivusiemenviljelysten yhteenlasketut kustannukset ovat suurimmillaan vuonna 2021: 971 000 euroa ja indeksikorotettuna 1 208 000 euroa. Vuosina 2023–2025 kustannukset laskevat nopeasti, koska ne koostuvat tästä eteenpäin vain nuoruusvaiheen hoidosta (taulukko 5.4, kuva 5.1). Männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten perustamis- ja nuoruusvaiheen hoitokustannukset ovat vuosina 2011–2038 yhteensä 12,7 miljoonaa euroa.

Männyn ja kuusen siemenviljelysten perustamisessa ollaan jäljessä vuoden 2004 ohjelmasta (kuva 5.2). Vuoden 2004 ohjelman mukaan männyn ja kuusen siemenviljelykset piti saada valmiiksi vuoteen 2020 mennessä, mutta uudessa ohjelmassa tämä toteutuisi vasta vuonna 2025. Männyn ja kuusen siemenviljelysten kokonaismäärä pysyy uudessa ohjelmassa (905 ha) miltei ennallaan vuoden 2004 ohjelmaan verrattuna (899 ha), koska männyn siemenviljelysten tarve kasvoi 41 hehtaaria ja vastaavasti kuusen siemenviljelysten tarve laski 35 hehtaaria.

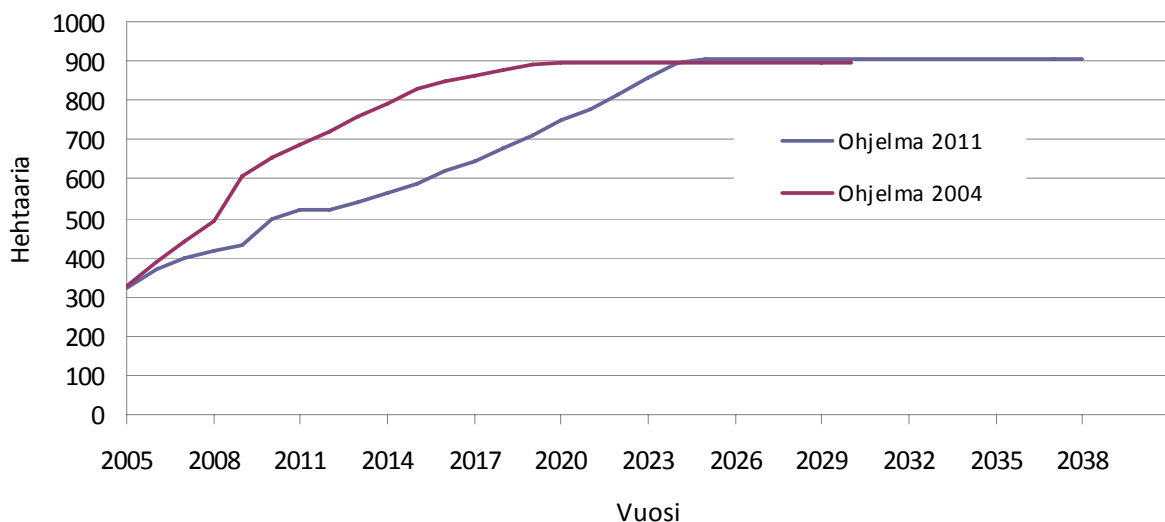
Ohjelman toteutumisen jääminen jälkeen suunnitelmasta näkyy siinä, että toteutuneet kustannukset ovat selvästi alemmat kuin ohjelman 2004 mukaan suunnitellut. Kun ohjelman 2004 mukaan rahoituksen huippu oli vuonna 2008, niin vuoden 2011 ohjelmassa rahoitus on paljon tasaisempi ja huippu on siirtynyt vuoteen 2021 (kuva 5. 1). Vuoden 2011 ohjelmassa on pyritty nimenomaan siemenviljelysten perustamisen ja kustannusten tasaisuuteen, jotta rajallinen vartetuotanto-, suunnittelu- ja toteutuskapasiteetti eivät ylity.

Taulukko 5.3. Siemenviljelysten perustamisen aikataulu, vuosittaiset perustamis- ja nuoruusvaiheen hoitokustannukset arvonlisäverottomina sekä pinta-alakertymä. Indeksikorotus on laskettu kahden prosentin vuotuisella korolla.

Vuosi	Mänty		Kuusi				Koivu		Kustannukset	
	Vartesiemenviljelys		Vartesiemenviljelys		Siementaimi-siemenviljelys		Vartesiemenviljelys		Yhteensä	Indeksi-korotettuna
	€	Pinta-ala-kertymä	€	Pinta-ala-kertymä	€	Pinta-ala-kertymä	€	Pinta-ala-kertymä	€	€
2011	293 783	389	179 576	88	24 136	43	0	0.1	497 495	507 445
2012	214 376	389	280 456	88	24 136	43	91 600	0.3	610 568	635 235
2013	262 766	410	380 036	88	24 136	43	48 600	0.5	715 538	759 335
2014	276 465	410	481 356	112	24 136	43	14 000	0.5	795 957	861 569
2015	260 635	410	521 356	137	24 136	43	59 800	0.5	865 927	956 053
2016	379 440	440	432 176	137	24 136	43	10 500	0.5	846 252	953 017
2017	304 540	440	517 376	161	24 136	43	3 500	0.5	849 552	975 868
2018	387 515	460	493 588	176	24 136	43	3 500	0.5	908 739	1 064 733
2019	422 595	480	411 152	191	24 136	43	0	0.5	857 883	1 025 250
2020	542 435	500	318 100	206	24 136	43	0	0.5	884 671	1 078 409
2021	645 975	520	209 040	213	24 136	43	91 600	0.5	970 751	1 207 007
2022	694 128	560	123 492	213	18 368	43	48 600	0.5	884 588	1 121 871
2023	525 579	600	106 176	213	13 216	43	14 000	0.5	658 971	852 449
2024	346 757	640	106 176	213	10 136	43	59 800	0.5	522 869	689 914
2025	152 682	649	93 128	213	7 280	43	10 500	0.5	263 590	354 757
2026	107 775	649	84 504	213	7 280	43	3 500	0.5	203 059	278 756
2027	107 775	649	75 824	213	7 280	43	3 500	0.5	194 379	272 178
2028	94 275	649	75 824	213			0	0.5	170 099	242 943
2029	94 275	649	70 224	213			0	0.5	164 499	239 644
2030	85 275	649	70 224	213			91 600	0.5	247 099	367 176
2031	76 275	649	70 224	213			7 000	0.5	153 499	232 653
2032	67 275	649	56 784	213			7 000	0.5	131 059	202 615
2033	58 275	649	42 784	213			7 000	0.5	108 059	170 398
2034	40 275	649	42 784	213					83 059	133 595
2035	22 275	649	29 344	213					51 619	84 686
2036	4 275	649	20 944	213					25 219	42 202
2037			12 544	213					12 544	21 411
2038			4 144	213					4 144	7 215
Yhteensä	6 467 695	649	5 309 336	213	329 056	43	575 600	0.5	12 681 687	15 338 385



Kuva 5.1. Mänty-, kuusi- ja koivusiemenviljelysten vuosittaiset perustamis- ja hoitokustannukset eri siemenviljelyohjelmien mukaan, sekä toteutuneet kustannukset (vuosien 2009 ja 2010 osalta myönnettyjen avustusten pohjana olevat kokonaiskustannukset).



Kuva 5.2. Männyn- ja kuusen siemenviljelysten suunniteltu pinta-alakertymä eri siemenviljelyohjelmien mukaan.

5.5 Vaihtoehtoisten siemenviljelysten perustamisohjelmien vertailu

Mänty

Työryhmän ehdottaman siemenviljelysten perustamisohjelman kustannuksia vertailtiin kolmen vaihtoehtoisen ohjelman kustannuksiin (taulukko 5.4).

Vaihtoehdossa 1 tarkasteltiin männyn siemenviljelysten perustamisohjelman herkkyyttä avohakkuiden määrälle, kun muut oletukset pidettiin ennallaan. Vuosittaisen hakkuumää-

rän lisääminen alueellisten metsäohjelmien (2008) mukaiselle tasolle (taulukot 4.1. ja 4.2.) lisääisi männyn siemenen tarvetta 612 kg/v (taulukko 5.4). Siemenviljelyksiä pitäisi perustaa 48 hehtaaria enemmän kuin ehdotetussa ohjelmassa. Pieni lisäys selittyy sillä, että lähtöisyysalueille 1 ja 2 jo perustetut viljelykset pystyvät kattamaan hakkuumäärien lisääntymisestä johtuvan siemenviljelyssiemenen lisätarpeen. Siemenviljelyssiemenen osuus metsäkylvöissä laskisi kuitenkin lähelle kansallisessa metsäohjelmassa esitettyä 50 prosentin tavoitetasoa. Ehdotettuun ohjelmaan verrattuna tarkasteltu vaihtoehto lisääisi kustannuksia runsaalla miljoonalla eurolla ja siemenviljelysten perustamiseen kuluva aikaa kahdella vuodella.

Vaihtoehdossa 2 tarkasteltiin työryhmän ehdotuksen kustannusvaikutuksia verrattuna vuoden 2004 ohjelmaan (Työryhmämuistio MMM 2004:12). Vuoden 2004 siemenviljelysten perustamisohjelmassa esitettiin perustettavaksi 41 hehtaaria vähemmän viljelyksiä kuin nyt ehdotetussa ohjelmassa. Tämä vaihtoehto olisi ollut kustannuksiltaan noin 890 000 € työryhmän ehdotusta edullisempi.

Vaihtoehdossa 3 tarkasteltiin nykyisin käytössä olevan männyn metsäkylvön siemenmäärän (300 g/ha) vaikutusta siemenviljelysten perustamiskustannuksiin, kun muiden muuttujien arvot pidettiin työryhmän esittämän vaihtoehdon mukaisina (taulukko 5.4). Siemenviljelysten perustamisohjelmassa (Työryhmämuistio MMM 2004:12) käytetty nykyisten metsänhoitosuositusten mukainen metsäkylvömäärä (300 g/ha) lisääisi männyn siemenviljelyssiemenen tarvetta 643 kg eli lähes saman verran kuin vaihtoehdossa 1 tarkasteltu korkeampi avohakkuiden määrä. Siemenviljelyksiä pitäisi perustaa 72 hehtaaria enemmän. Lisäksi siemenviljelyssiemenen osuus metsäkylvöissä lähtöisyysalueilla 1 ja 2 laskisi 73 ja 68 prosentista 61 ja 57 prosenttiin, koska nyt jo perustettujen siemenviljelysten siementä riittäisi pienemmälle kylvöpinta-alalle kuin työryhmän nyt ehdottamassa ohjelmassa. Hehtaarikohtaisten kylvömäärien pitäminen ennallaan lisääisi kokonaiskustannuksia noin 1,5 miljoonalla eurolla. Lisäksi ohjelman toteutuminen viivästyisi kahdella vuodella.

Kuusi

Vaihtoehdossa 1 tarkasteltiin, mitä vaikutuksia vuosittaisen hakkuumäärän lisäämisellä alueellisten metsäohjelmien (2008) mukaiselle tasolle (taulukot 4.1. ja 4.2.) on kuusen siemenviljelysten perustamisohjelmaan. Avohakkuiden pinta-alan kasvattaminen lisäisi kuusen siemenviljelyssiemenen tarvetta 270 kg. Siementen tuottamiseen tarvittaisiin 44 hehtaaria enemmän siemenviljelyksiä, joiden perustamisen kustannukset olisivat lähes 1,6 miljoonaa euroa työryhmän ehdottamaa korkeammat.

Vaihtoehdossa 2 tarkasteltiin työryhmän ehdotuksen kustannusvaikutuksia verrattuna vuoden 2004 ohjelmaan (Työryhmämuistio MMM 2004:12). Työryhmän ehdotus on kustannuksiltaan lähes 1,3 miljoonaa euroa edullisempi kuin vuoden 2004 ohjelma.

Yhteistarkastelu

Työryhmän esittämä ohjelma on kokonaiskustannuksiltaan noin 370 000 euroa edullisempi kuin vuoden 2004 ohjelma. Avohakkuiden lisääntyminen alueellisten metsäohjelmien mukaiselle tasolle lisääisi kustannuksia noin 2,6 miljoonalla eurolla, kun männyn ja kuusen viljelyksiä pitäisi perustaa ehdotettua enemmän. Männyn hehtaarikohtaisen kylvömäärän pitäminen nykyisellä tasolla (vaihtoehto 3) lisää kustannuksia 1,6 miljoonalla eurolla.

Taulukko 5.4. Siemenviljelysten perustamiskustannusten vertailu vuoden 2010 kustannustasolla perustamisen jatkuessa vuodesta 2011 eteenpäin.

Vaihtoehto	Kuvaus	Siemenviljelyssiemenen tarve kg/v	Perustettava määrä, ha	Perustaminen päättyy	Kustannukset nykyhinnoilla, €	Kustannusvaikutus, €
Mänty						
- Työryhmän ehdotus	Työryhmän ehdotuksen mukainen hakkuumäärä. Tehostettu siemenen käyttö taimitarha- ja metsäkylvöissä (siemenviljelysiemenen kylvösuositus 250 g/ha)	3 696	649	2025	6 467 695	0
- Vaihtoehto 1	Alueellisten metsäohjelmien (2008) mukainen hakkuumäärä. Tehostettu siemenen käyttö taimitarha- ja metsäkylvöissä (siemenviljelysiemenen kylvösuositus 250 g/ha)	4 308 ¹⁾	697	2027	7 509 295	+ 1 041 600
- Vaihtoehto 2	Siemenhuoltotyöryhmän ohjelma (Työryhmämuistio MMM 2004:12)	3 720	608	2020	5 577 995	- 889 700
- Vaihtoehto 3	Työryhmän ehdotuksen mukainen hakkuumäärä. Tehostettu siemenen käyttö taimitarhakylvöissä ja metsäkylvöissä nykyisten suositusten mukainen kylvömäärä (300 g/ha).	4 339 ¹⁾	721	2027	8 030 095	+ 1 562 400
Kuusi						
- Työryhmän ehdotus	Työryhmän ehdotuksen mukainen hakkuumäärä. Tehostettu siemenen käyttö taimitarhakylvöissä. Alennettu siemenviljelysten tuotos.	1 406	256	2021	5 638 392	0
- Vaihtoehto 1	Alueellisten metsäohjelmien (2008) mukainen hakkuumäärä. Tehostettu siemenen käyttö taimitarhakylvöissä. Alennettu siementuotos.	1 676	300	2024	7 225 912	+ 1 587 520
- Vaihtoehto 2	Siemenhuoltotyöryhmän ohjelma (Työryhmämuistio MMM 2004:12)	1 827	291	2015	6 901 192	+ 1 262 800

¹⁾ Siementarve on laskettu siten, että se kattaa 50 % metsäkylvöistä. Lähtöisyysalueella 1,2 ja 8-9 jo perustetut siemenviljelykset ylittävät em. tavoitteen ja mahdollistavat suuremman metsäkylvöosuuden.

6 Siemenviljelysten liiketaloudellinen kannattavuus

Uusien perustettavien männyn, kuusen ja rauduskoivun siemenviljelysten kannattavuus on määritetty siten, että siemenviljelystoimintaa on tarkasteltu muusta jalostustoiminnasta erillisenä liiketaloudellisena kokonaisuutena (ks. Luenberger 1995, Salvatore 2009). Tälle kokonaisuudelle (siemenviljelystoiminta) on edelleen määritetty sisäinen korko, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että laskelmissa on paljastettu se laskentakorkokanta, jolloin siemenviljelystoiminnan tulojen nykyarvo on yhtä suuri kuin siemenviljelystoiminnan kustannusten nykyarvo (Kuuluvainen & Valsta 2009). Tämä laskentakorkokanta on erikseen määritetty valtion 20 %, 30 %, ..., 90 % tukitasoille. Siemenviljelyksen kannattavuuteen vaikuttavat useat eri tekijät, joista osa on selkeästi biologisia, osa markkinoihin liittyviä (Ahtikoski 2000, Ahtikoski 2010). Kullekin puulajille (mänty, kuusi ja rauduskoivu) on laadittu muuttujien arvot siten, että ne vastaisivat mahdollisimman hyvin nykykäsitystä eri puulajien siemenviljelysten toimintaympäristöstä ja tuotannon edellytyksistä. Muuttujien keskiarvojen lisäksi niille arvioitiin toiminnan riskien tarkastelua varten minimi- ja maksimiarvot.

Mänty

Männyn avomaan siemenviljelys on perustettava riittävän ravinteikkaalle maapohjalle, yleensä peltomaalle (Antola ym. 2009). Tämä takaa hyvän siemensadon, ja lyhentää siementä tuottamattoman vaiheen kestoa, jotka molemmat vaikuttavat suotuisasti siemenviljelystoiminnan kannattavuuteen. Muita tärkeitä kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat perustamiskustannukset, vuotuiset hoitokustannukset, maanhankinnan kustannukset ja siemenviljelyssiemenen myyntihinta. Männyn siemenviljelyksen kannattavuus-tarkastelussa vaihdeltiin kaikkiaan yhdeksän muuttujan arvoja (taulukko 6.1), kun siemenviljelystoiminnan sisäinen korko määritettiin kahdeksalla vaihtoehtoisella valtion tuen tasolla (20 %, 30 %, ..., 90 %). Siemenviljelyksen kannattavuus määritettiin kaavalla 1.

Kaava 1. Siemenviljelyksen kannattavuuden määrittämisessä käytetty kaava. Modifioitu Raunika ym. (2000) kaavasta (1) vastaamaan siemenviljelyksen toimintaympäristöä.

$$\frac{\sum_{t=n+1}^l MT_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=1}^n VHK_t^{s\%}}{(1+r)^t} + PK_0^{s\%} + \frac{\sum_{t=n+1}^l (HK + MK)_t}{(1+r)^t} + MHK_0 \quad [1]$$

MT_t = myyntitulot siemenviljelyssiemenen myynnistä vuonna t, €

$VHK_t^{s\%}$ = vuotuiset hoitokustannukset vuonna t siementä tuottamattomassa vaiheessa, kun valtion tukitaso s %, €

$PK_0^{s\%}$ = perustamiskustannukset valtion tuen tasolla s%, €

HK = siementä tuottavan vaiheen hoitokustannukset, €

MK = käpyjen keruu-, karistus-, kuljetus- ja varastointikustannukset, €

MHK_0 = maanhankintakustannukset perustamisvaiheessa (vuosi 0), €

s% = valtion tukiosuus, 20%, 30%, ..., 90%

l = ajankohta jolloin siemenviljelyksen tuotanto loppuu, vuosia perustamisesta (0)

n = ajankohta, jolloin siementä tuottamaton vaihe päättyy, vuosia perustamisesta

$\{n+1, l\}$ = siementuotantovaihe, vuosina

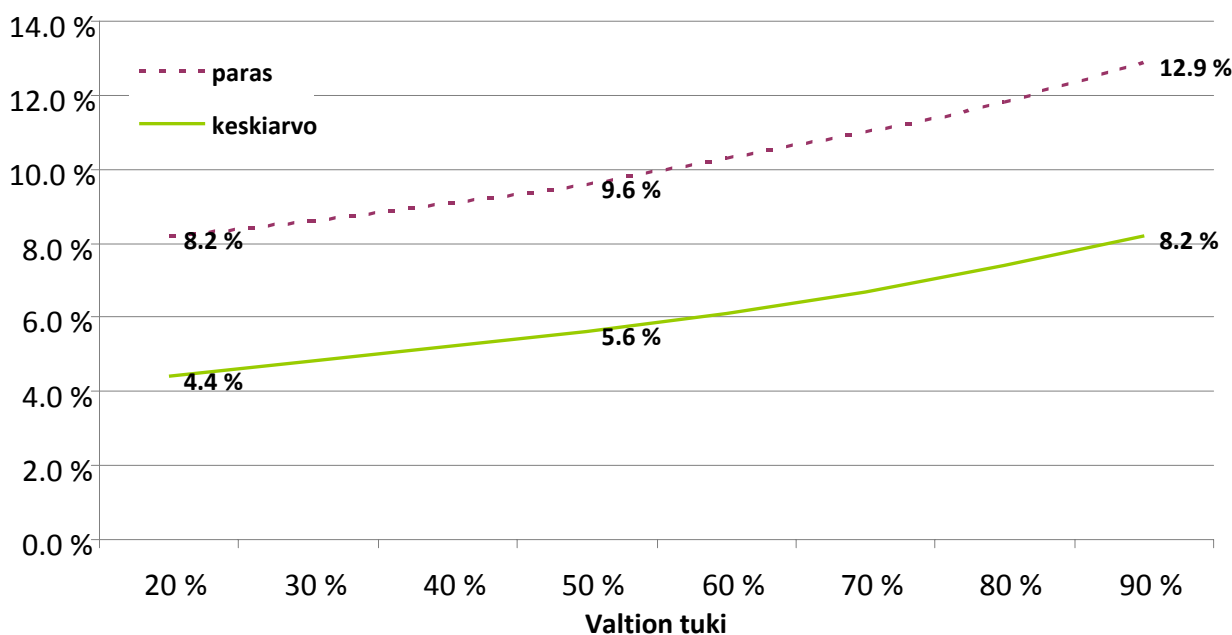
r = laskentakorkokanta, jota iteroidaan jotta yhtälön vasen ja oikea puoli saadaan yhtä suuriksi. Näin määritetty laskentakorkokanta on siemenviljelystoiminnan sisäinen korko (r %).

Taulukko 6.1. Männyn siemenviljelyksen kannattavuuteen vaikuttavat muuttujat, sekä niiden vaihteluväli : huonoin arvo, keskiarvo ja paras arvo.

Muuttuja (1-9)	Huonoin arvo ¹⁾	Keskiarvo	Paras arvo
1) Siementä tuottamaton vaihe, vuosia	15	12	10
2) Perustamiskustannukset, €/ha	18 000	16 300	14 000
3) Vuotuiset hoitokustannukset tuottamattomassa vaiheessa, €/ha	500	450	400
4) Maanhankintakustannus, €/ha	10 000	8 500	7 000
5) Tuotantovaiheen kesto, vuosia	30	35	50
6) Käpyjen keruu-, kuljetus-, karistus ym. kustannukset €/kg	450	300	250
7) Keskimääräinen sato tuotantovaiheessa, kg/ha/vuosi	5	7	8
8) Hoito- ja hallintokustannukset tuotantovaiheessa, €/ha	418	380	342
9) Siemenviljelyssiemenen myyntihinta, €/kg	552	690	759

¹⁾ Huonoimmalla arvolla tarkoitetaan muuttujan arvoa, joka on haitallisin siemenviljelyksen kannattavuuden näkökulmasta.

Männyn siemenviljelykset ovat erittäin herkkiä muuttujien lukuarvoille (lukuarvot esitetty taulukossa 6.1). Tämä lisää merkittävästi liiketoiminnan riskiä. Esimerkiksi, jos valtio tukee perustamiskustannuksia ja tuottamattoman vaiheen vuotuisia hoitokustannuksia 50 prosentilla, on siemenviljelystoiminnan sisäinen korko niinkin korkea kuin 9,6 prosenttia muuttujien tasojen ollessa parhaita mahdollisia ("paras") valitulla vaihteluvälillä (kuva 6.1). Vastaavasti, muuttujien keskiarvotasolla ("keskiarvo") sisäinen korko asettuu 5,6 prosenttiin valtion 50 prosentin tukitasolla (kuva 6.1). Valtion 20 prosentin tukitasolla, olisi siemenviljelystoiminnan sisäinen korko niinkin korkea kuin 8,2 prosenttia, jos muuttujat olisivat parhaimmalla mahdollisella tasollaan (kuva 6.1). Jos muuttujien arvot puolestaan olisivat huonoimmalla tasollaan (taulukko 6.1), olisi siemenviljelystoiminta kannattamatonta vielä 90 prosentin valtion tukitasollakin (ei esitetty kuvassa).



Kuva 6.1. Männyn siemenviljelystoiminnan sisäinen korko muuttujien kahdella eri tasolla (paras ja keskiarvo)

siemenviljelyksen perustamisen ja tuottamattoman vaiheen hoitokustannusten tukitason funktiona. Sisäiset korot esitetty erikseen lukuarvoina 20%, 50% ja 90%:n valtion tukitasoille.

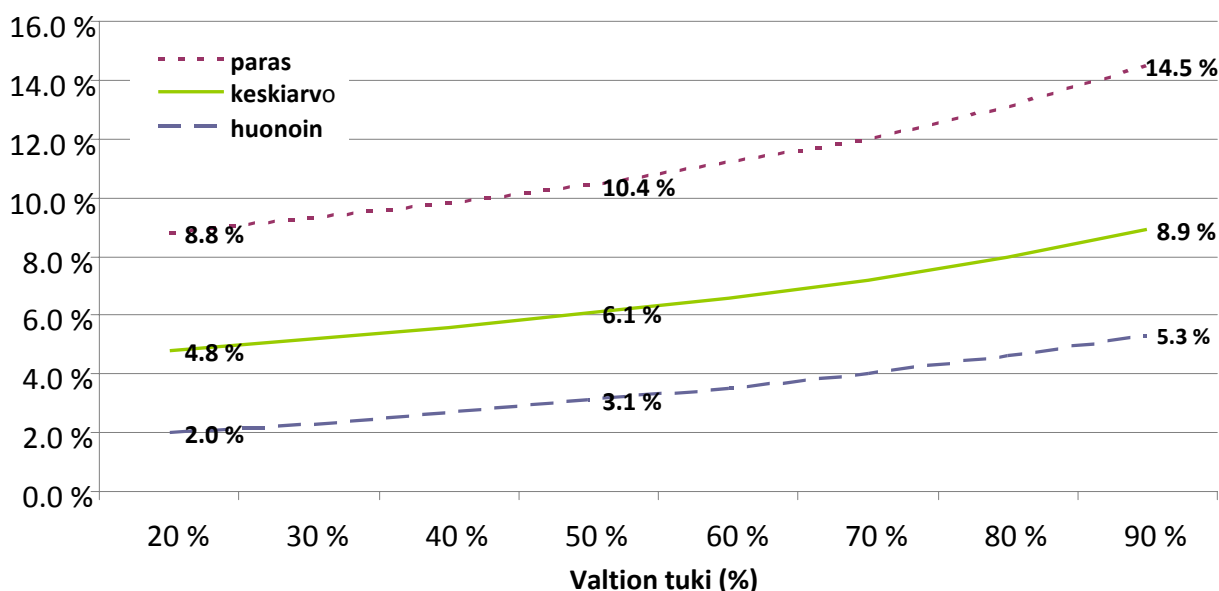
Kuusi

Kuusen siemenviljelystoiminnan kannattavuuteen vaikuttaville muuttujille muodostettiin vaihteluväli samoin perustein kuin männyllä. Sisäisen koron määrittäminen toteutettiin kuten männyllä, kaavan [1] mukaisesti.

Taulukko 6.2. Kuusen siemenviljelyksen kannattavuuteen vaikuttavat muuttujat, sekä niiden vaihteluväli: huonoin arvo, keskiarvo ja paras arvo.

Muuttuja (1-9)	Huonoin arvo ¹⁾	Keskiarvo	Paras arvo
1) Siementä tuottamaton vaihe, vuosia	25	18	12
2) Perustamiskustannukset, €/ha	30 500	26 000	22 700
3) Vuotuiset hoitokustannukset tuottamattomassa vaiheessa, €/ha	600	560	520
4) Maanhankintakustannus, €/ha	10 000	8 500	7 000
5) Tuotantovaiheen kesto, vuosia	25	30	40
6) Käpyjen keruu-, kuljetus-, karistus ym. kustannukset, €/kg	176	160	144
7) Keskimääräinen sato tuotantovaiheessa, kg/ha/vuosi	5	6	7
8) Hoito- ja hallintokustannukset tuotantovaiheessa, €/ha	440	400	360
9) Siemenviljelyssiemenen myyntihinta, €/kg	872	1099	1199

¹⁾ Huonoimmalla arvolla tarkoitetaan muuttujan arvoa, joka on haitallisin siemenviljelyksen kannattavuuden näkökulmasta yhdessä muiden muuttujien huonoimpien arvojen kanssa. Toisin sanoen, huonoin arvo kaikkien muuttujien osalta johtaa yhdistelmänä automaattisesti siemenviljelyksen huonoimpaan kannattavuuteen verrattuna keskiarvo- ja paras arvo-lukuarvojen mukaisiin yhdistelmiin.



Kuva 6.2. Kuusen siemenviljelystoiminnan sisäinen korko muuttujien kolmella eri tasolla (paras, keskiarvo ja huonoin) siemenviljelyksen perustamisen ja tuottamattoman vaiheen hoitokustannusten tukitason funktiona. Sisäiset korot esitetty erikseen lukuarvoina 20%, 50% ja 90%:n valtion tukitasoille.

Kuusen siemenviljelyksen kannattavuus ei ollut yhtä herkkä muuttujien vaihteluille (kuva 6.2) kuin männyn siemenviljelys (vrt. kuva 6.1). Esimerkiksi, muuttujien huonoimmilla arvoillakin siemenviljelystoiminnan sisäinen korko oli 3,1 prosenttia valtion tukitason ollessa 50 prosenttia. Vastaavasti, muuttujien parhaimmilla arvoilla sisäinen korko oli peräti 10,4 prosenttia valtion 50 prosentin tukitasolla. Valtion tukiessa kuusen siemenviljelyksen perustamista ja tuottamattoman vaiheen vuotuista hoitoa ainoastaan 20 prosentilla, oli sisäinen korko tällöinkin 4,8 prosenttia, kun muuttujat olivat keskiarvoissaan (kuva 6.2). Kuusen siemenviljelystoiminnan mäntyä parempi kannattavuus johtui kuusen siemenen 40 prosenttia paremmasta myyntihinnasta (1099 €/kg vs. 690 €/kg). Siemenen hinnan merkitys kannattavuudelle korostuu yhä, kun otetaan huomioon, että kaikissa biologisissa muuttujissa ja valtaosassa taloudellisia muuttujia mänty oli kuusta ”parempi” puulaji.

Rauduskoivu

Rauduskoivun laskelmat hieman poikkesivat männyn ja kuusen laskelmista. Tämä johtui lähinnä siitä, että rauduskoivun siemenviljelykset perustetaan avomaan sijasta muovihuoneisiin (Työryhmämuistio MMM 2004:12). Lisäksi varsinaisia maanhankinnan kustannuksia ei rauduskoivun siemenviljelysten osalta tarvitse ottaa huomioon. Sen sijaan, muovihuoneet pitää uudisrakentaa tietyin väliajoin. Tästä aiheutuu kustannuksia, ja kaavassa [1] rauduskoivun osalta yhtälön oikeanpuoleinen viimeinen termi (*MHK*) tarkoittaakin muovihuoneen rakentamiskustannuksia, joita valtio tukee 85 prosentilla. Tässä laskelmassa rakentamiskustannusten tuelle käytettiin 85 prosentin vakiotasoa. Käytännön syistä koivun siemenviljelysten tuotantoa tarkasteltaessa yksikkönä on 1000 neliometriä avomaan siemenviljelysten (mänty ja kuusi) hehtaarin sijaan. Edellä kuvatuista poikkeavuuksista johtuen rauduskoivulle määritettiin vaihtoehtoisia toimintastrategioita, joille edelleen määritettiin toiminnan sisäinen korko siten, että muuttujat saivat erilaisia arvoja – aivan kuten männyllä ja kuusellakin. Tarkastellut toimintastrategiat olivat:

- 1)**Vaihtoehto 1A:** Siemenviljelyksen muovihuoneen rakentamisesta aiheutuvia kustannuksia ei oteta laskennassa huomioon. Muovihuone on rakennettu liimapuupalkeista, jolloin sen käyttöikä on 40 vuotta. Muovit on vaihdettava noin 10 vuoden välein.
- 2)**Vaihtoehto 1B:** Siemenviljelyksen muovihuoneen rakentamisesta aiheutuvia kustannuksia ei oteta laskennassa huomioon. Muovihuone on rakennettu metallikaarin kennolevykätteella, jolloin muovien vaihdosta ei tule toistuvia merkittäviä kustannuksia. Muovihuoneen käyttöikä on 80 vuotta.
- 3)**Vaihtoehto 2A:** Siemenviljelyksen muovihuoneen rakentamiskustannukset otetaan laskennassa huomioon. Liimapuupalkeista tehty muovihuone, jonka käyttöikä on 40 vuotta. Rakentaminen maksaa toimijalle 15 600 euroa, kun valtio tukee alkuperäisiä rakennuskustannuksia, 104 000 euroa 85 prosentilla (rakennuskustannuksista kohdennetaan yhdelle viljelykselle se osuus, minkä se hyödyntää muovihuoneen kokonaisuudesta)
- 4)**Vaihtoehto 2B:** Siemenviljelyksen muovihuoneen rakentamiskustannukset otetaan laskennassa huomioon. Metallikaarista tehty muovihuone kennolevykätteella, jonka käyttöikä on 80 vuotta. Rakentaminen maksaa toimijalle 27600 euroa, kun valtio tukee alkuperäisiä rakennuskustannuksia,

184 000 euroa 85 prosentilla (rakennuskustannuksista kohdennetaan yhdelle viljelykselle se osuus, minkä se hyödyntää muovihuoneen kokonaisuudesta).

Taulukko 6.3. Rauduskoivun muovihuonesiemenviljelyksen kannattavuuteen vaikuttavat muuttujat, sekä niiden vaihteluväli: huonoin arvo, keskiarvo ja paras arvo.

Muuttuja (1-9)	Vaihtoehto	Huonoin arvo	Keskiarvo	Paras arvo
1) Siementä tuottamaton vaihe, vuosia		3	3	3
2) Siemenviljelyksen perustamiskustannukset, €/1000m ²	1A ja 2A	50 380	45 800	41 220
	1B ja 2B	22 880	20 800	18 720
3) Vuotuiset hoitokustannukset tuottamattomassa vaiheessa, €/1000m ²		4 300	3 500	2 700
4) Muovihuoneen rakentamiskustannukset, €	2A	17 160	15 600 ¹⁾	14 040
	2B	30 360	27 600	24 840
5) Tuotantovaiheen kesto, vuosia		5	6	7
6) Keräys-, kuljetus-, karistus-, varastointikustannukset €/kg		121	110	99
7) Keskimääräinen sato tuotantovaiheessa, kg/1000m ² /vuosi		12	16	21
8) Hoito- ja hallintokustannukset tuotantovaiheessa, €/1000m ²		4 640	3 840	3 040
9) Siemenviljelyssiemenen myyntihinta, €/kg		510	540	590

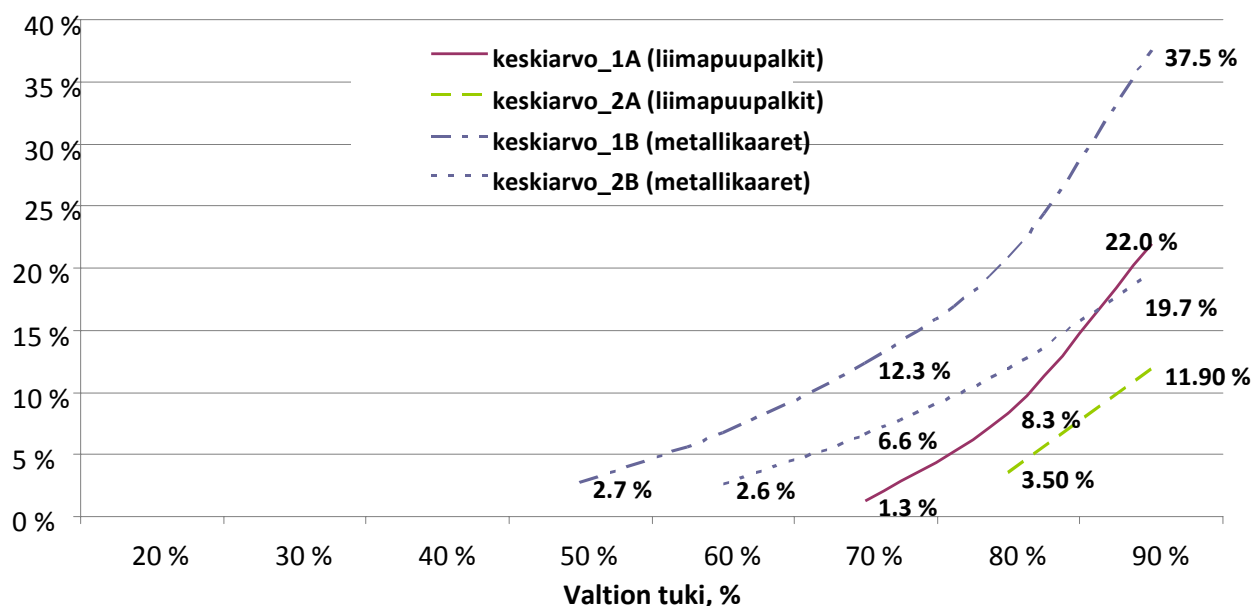
¹⁾ Teknisesti esimerkiksi lukuarvo 15 600 € muunnetaan ensimmäisen siemenviljelyksen kestoajalle (esim. 3+6 vuotta) siten, että aluksi lasketaan vuotuinen pääomarasite, kun muovihuoneen käyttöikä on 40 vuotta. Tämän jälkeen vielä jyvitetään ensimmäiselle yhdeksälle vuodelle, saaden 3 510 €. Tämän lukuarvon oletetaan kohdentuvan vuodelle 0. Laskelmassa ei oteta huomioon mahdollisuutta, jossa rakentamiskustannukset jouduttaisiin kattamaan rahoitusmarkkinoilta saatavalla lainalla, jolloin pitäisi ottaa huomioon myös lainan korko. Sen sijaan, tässä oletetaan että rakentamiskustannukset voidaan rahoittaa ilman lainan korkoa. Lisäksi rakentamiskustannukset kohdennetaan vuoteen 0 – herkkyyssanalyyseissa laskettiin myös mahdollisuus, jolloin pääomarasite kohdentuisi tasaisesti koko siemenviljelyksen kestoajalle, 9 vuotta. Tulokset eivät poikenneet ratkaisevasti toisistaan (vuodelle 0 kohdennettu vs. tasaisesti yhdeksälle vuodelle kohdennettu)

Tarkasteltavat toimintastrategiat erosivat toisistaan paitsi sen suhteen, otettiinkö muovihuoneen rakentamiskustannuksia laskelmissa huomioon vai ei, myös rakentamiskustannusten suuruudessa ja siemenviljelysten perustamiskustannuksissa. Liimapuukaariset muovihuoneet ovat metallikaarisia halvempia perustaa, mutta niiden taloutta rasittaa keran siemenviljelyspolvessa tehtävä muovin vaihto. Tästä syystä liimapuukaariseen muovihuoneeseen perustettavan siemenviljelyksen perustamiskustannukset ovat yli kaksinkertaiset metallikaariseen vaihtoehtoon verrattuna (taulukko 6.3, 1A ja 2A vs. 1B ja 2B).

Suurin vaikutus rauduskoivun siemenviljelyksen kannattavuuteen on käytetyn muovihuoneen rakennusmateriaalilla. Metallikaariseen muovihuoneeseen perustetun siemenviljelyksen kannattavuus on laskelmien mukaan selvästi liimapuukaarista vaihtoehtoa parempi (kuva 6.3). Tämä johtuu eroista siemenviljelyksen perustamiskustannuksissa.

Myös rakentamiskustannuksilla on vaikutusta rauduskoivun siemenviljelyksen kannattavuuteen, riippumatta siitä, rakennetaanko muovihuone liimapuupalkeista vai metallikaarista (kuva 6.3: "keskiarvo_1B" vs. "keskiarvo_2B" ja "keskiarvo_1A" vs. "keskiarvo_2A"). Valtion 70 prosentin tukitasolla ilman rakennuskustannuksia metallikaariseen muovihuoneeseen perustetun siemenviljelyksen sisäinen korko oli peräti 12,3 prosenttia, kun se rakentamiskustannusten kanssa oli ainoastaan 6,6 prosenttia (kuva 6.3). Jos rakentamiskustannukset eivät rasittaneet liiketoimintaa ja muovihuone rakennettiin liimapuupalkeista ("1A"), oli valtion tukitason oltava vähintään 70 prosenttia jotta rauduskoivun siemenviljelystoiminta olisi ylipäänsä kannattavaa, ts. toiminnan sisäinen korko positiivinen (kuva 6.3). Jos rakentamiskustannukset otettiin laskelmassa huomioon ("2A"), oli valtion tukitason oltava vastaavanlaisella siemenviljelyksellä vähintään 80 prosenttia, jotta siemenviljelystoiminta olisi kannattavaa. Muuttujien ollessa keskiarvoisia (taulukko 6.3) oli valtion tukitason oltava

vähintään 50 prosenttia, jotta edes jokin neljästä toimintastrategiasta turvaisi kannattavan siemenviljelystoiminnan (kuva 6.3).



Kuva 6.3. Rauduskoivun muovihuonesiemenviljelyksen sisäinen korko (%) neljällä eri toimintastrategialla (1A, 1B, 2A ja 2B) siemenviljelyksen perustamisen ja tuottamattoman vaiheen hoitokustannusten tukitason funktiona, kun muuttujien arvot olivat keskiarvoisia. Muovihuoneen rakentamiskustannuksissa valtion tuki on kaikissa vaihtoehdoissa 85 %.

Jos muuttujien arvot olivat huonoimmillaan (ks. taulukko 6.3), ei edes 90 prosentin valtion tukitaso riittänyt tekemään rauduskoivun siemenviljelystoiminnasta kannattavaa (ei esitetty kuvassa) millään toimintastrategialla (1A, 1B, 2A tai 2B). Vastaavasti jos muuttujien luku-arvot olivat parhaimmillaan (taulukko 6.3), riitti jo valtion 20 prosentin tukitaso kaikissa toimintastrategioissa (1A, 1B, 2A tai 2B) turvaamaan kannattavan siemenviljelystoiminnan (ei esitetty kuvassa).

Kannattavuuden tarkastelua

Tulokset osoittavat varsin selkeästi sen, että siemenviljelystoiminnan harjoittaminen itsenäisenä liiketoimintamuotona on erittäin riskialtista. Tämä käy ilmi sisäisen korkokannan suurina muutoksina vaihteluvälillä, jonka metsänjalostuksen asiantuntijat ovat kuvanneet relevantiksi. Jo suhteellisen pienetkin muutokset muuttujien arvoissa saavat aikaan merkittäviä muutoksia kannattavuudessa (joka tässä raportissa on kuvattu sisäisen koron avulla). Tämä kannattavuuden ”yliherkkyys” siemenviljelystoiminnan eri tekijöiden pienillekin muutoksille on itse asiassa varsin helposti havainnollistettavissa. Jos esimerkiksi tarkastellaan männyn siemenviljelystä, niin pelkkä siemenviljelyksen perustaminen maanhankintoihin maksaa keskimäärin noin 25 000 euroa, ja kun vuotuisia siemenviljelyssiemenen myyntituloja saadaan nettomääräisenä noin kymmenesosa edellä esitetystä kustannuksesta, ja vieläpä yli kymmenen vuoden odotuksen jälkeen, on helppo ymmärtää ettei siemenviljelystoiminta ole mikään ”kultakaivos”. Näin ollen suomalaisessa toimintaympäristössä ainoaksi kannustimeksi siemenviljelystoiminnan harjoittamiselle on riittävä, toiminnalle liikeloudellisen tuloksen mahdollistava valtion tuki.

Suomessa toimintaympäristö on ratkaisevasti erilainen kuin esimerkiksi Ruotsissa, jossa muun muassa suurmaanomistajat ovat perustaneet siemenviljelyksiä (Rosvall ym. 2011). Tällöin he myös saavat (jalostus)hyödyt itselleen viljelemällä siemenviljelyssiemenellä omia maitaan. Suomessa puolestaan jalostushyödyt eivät kohdennu siemenviljelystoimintaa harjoittaville yrityksille, vaan lukuisalle määrälle pääosin pieniä yksityisiä metsänomistajia.

7 Muut puulajit

Vaikka työryhmän toimeksianto varsinaisesti kattaakin vain pääpuulajimme männyn, kuusen ja koivun, on todennäköistä, että ilmastonmuutoksen ja metsänomistajien tavoitteiden monipuolistumisen myötä muiden puulajien merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Tästä syystä seuraavassa tarkastellaan lyhyesti myös muiden puulajien siemenhuollon järjestelymahdollisuuksia.

Suomessa on olemassa männyn, kuusen ja koivun lisäksi jalostusohjelmat myös lehtikuuselle, tervalepälle ja haavalle. Siemenviljelyksiä näistä on lehtikuusella ja tervalepällä. Rekisteröityjä lehtikuusen siemenviljelyksiä on yhteensä kahdeksan ja niiden yhteispinta-ala on 59 hehtaaria. Niiden käyttöalueet kattavat koko Suomen. Tervalepän viljelyksiä on kaksi ja niiden yhteispinta-ala on 4,2 hehtaaria. Tervalepän siemenviljelykset ovat nuoria, ja niiden käyttöalueet kattavat Etelä- ja Keski-Suomen, joten sen osalta lähitulevaisuuden siemenhuolto on turvattu. Sen sijaan lehtikuusen siemenviljelyksistä nuorimmatkin lähes tyvät jo 30 vuoden ikää, joten uusien viljelysten perustamista olisi syytä alkaa suunnitella lähiaikoina, mikäli halutaan varmistaa laadukkaan viljelyaineiston saanti myös tulevaisuudessa. Näillä lajeilla siemenviljelyksillä käytettävä aineisto perustuu fenotyyppisesti valittuihin pluspuihin, joten niiden osalta voidaan puhua myös jalostuksen tulosten hyödyntämisestä.

Haavan viljelyaineiston viljelyaineistona käytetään suomalaisen ja kanadalaisen haavan risteyttämisen avulla tuotettua hybridihaapaa. Risteytysjälkeläisistä on kloonitestauksen avulla valittu parhaiten kasvavia, hyvälaatuisia ja sienituhoja kestäviä yksilöitä monistettavaksi juuripistokkaina metsänviljelyyn. Kaupallisesti monistettavia klooneja on tällä hetkellä yhteensä noin 25 kappaletta, ja niillä voidaan tyydyttää lähiaikojen viljelytarve. Jalostusaineistosta on mahdollista valita myös lisää viljelyaineistoa, sekä tehdä valintoja myös esim. puuaineen laadun perusteella.

Jaloilla lehtipuilla on perusteilla tammen ja vaahteran siemenviljelykset, joiden kummankin pinta-ala on 1,5 hehtaaria. Tämän lisäksi jaloilla lehtipuilla ollaan valitsemassa ja rekisteröimässä parhaita metsiköitä siemenkeräysmetsiköiksi. Näiden lajien osalta ei kyseessä ole varsinaisesti metsänjalostuksen hyödyntämisestä, vaan geneettisesti monimuotoisen ja fysiologisesti hyvälaatuisen viljelyaineiston tuotannosta.

Jaloille lehtipuille sekä pihlajalle ja tuomelle on perustettu yhteensä kuusi geenireservimetsää ja 15 geenivarakokoelmaa, joihin on tallennettu näiden lajien perimää mahdollisimman kattavasti. Geenivarakokoelmat ovat vielä varsin nuoria (vanhimmat 14 vuotta), mutta niiden varttuessa niitä voidaan käyttää tuottamaan kyseisten lajien viljelyaineistoa.

Mikäli jossain vaiheessa tulee ajankohtaiseksi hyödyntää metsänviljelyssä vierasperäisiä puulajeja, niiden osalta voidaan turvautua Metsäntutkimuslaitoksen tai suurimpien puulaji-

puistojen parhaiten menestyneisiin metsiköihin. Joissain tapauksissa voidaan hyödyntää myös ulkomaisia siemenviljelyksiä (esimerkiksi kontortamäntyä Ruotsista), jolloin saadaan viljelyyn jo jalostettua viljelyaineistoa.

8 Tutkimus- ja kehittämistarpeet

8.1 Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän esitysten toteutuminen

Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistiossa (Työryhmämuistio MMM 2004:12) esitetään näkökulmia siemenhuollon kehittämiseksi. Keskeisiä tutkimus- ja kehittämistarpeita ryhmä oli listannut yhteensä neljätoista eri kohtaa vastuulliset organisaatiot mainiten. Muistion julkistamisen jälkeen seuranneessa metsäalan lehdissä esiintyneessä mielipiteiden vaihdossa vaadittiin aktiivista panostusta tutkimusongelmien ratkaisemiseksi. Erityisesti Metsäntutkimuslaitoksessa tehdyn siementutkimuksen vähäisyys tuotiin voimakkaasti esille.

Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen toimipaikassa aloitettiin syksyllä 2005 Euroopan Unionin tukema siemenhuoltoon liittyvä hanke, jonka yhteydessä perustettiin siemenlaboratorio. Laboratoriossa tehtävät siemenanalyysit ovat tärkeitä, sillä siemenen laadun merkitys ja laatuun vaikuttavat tekijät ovat nykyisin entistä tärkeämpiä osia koko siemenhuollon ketjussa. Hankkeessa on työskennellyt kaksi tutkijaa, joista toinen Haapastensyrjän toimipaikassa. Alun perin määräaikaiset toimet on nyt Metsäntutkimuslaitoksessa vakinaistettu.

Vuoden 2004 muistiossa esitetyt tutkimus- ja kehittämistarpeet ovat työryhmän arvion mukaan toteutuneet varsin hyvin. Metsäpuiden siemenhuollossa on tällä hetkellä käynnissä useita tutkimus- ja kehittämishankkeita alla luetelluista aihepiireistä. Hankkeet jatkuvat edelleen Metsäntutkimuslaitoksen sekä eri toimijoiden ja rahoittajien yhteistyönä.

Metsäntutkimuslaitoksessa käynnissä olevia siemenhuoltoon liittyviä tutkimuksia:

- hyönteis- ja sienituhojen torjunta kuusen siemenviljelyksillä
- siemenperäiset taudit
- kuusen siemensadon määrän ja laadun parantaminen
- siementen käsittely kuusen taimisaannon parantamiseksi
- taimitarhaitävyttä nykyistä paremmin kuvaavien idätystestien kehittäminen
- metsäpuiden siementestauksen yhdenmukaistaminen
- metsikkösiemenen hankinnan kehittäminen

8.2 Työryhmän ehdotukset uusiksi tutkimus- ja kehittämistarpeiksi

Metsäntutkimuslaitoksen Haapastensyrjän toimipaikassa järjestetyssä sidosryhmien kuulemistilaisuudessa 10.11.2010 tuotiin usealta taholta esiin visio metsien käyttömuotojen muuttumisesta ja metsätalouden siirtymisestä biotalouteen. Ilmastonmuutos, puusta saa-

tava energia sekä metsäalalla kehitettävät uudet tuotteet luovat yhteiskuntaan uusia haasteita, jotka johtavat puun käytön tehostumiseen. Puun ja biomassan tuotannon tärkeys korostunee nykyisestä.

Kuusen siementuotannossa pääasiallisimmat ongelmat liittyvät kukintaan ja käpytuhoihin sekä siihen, miten ilmastonmuutos mahdollisesti vaikuttaa näihin. Pohjois-Suomen metsänviljelyaineiston kohdalla kestävyys ja jalostuksellinen taso ovat ongelmakohtia. Siemenhuollon sidosryhmien edustajat esittivät erääksi ratkaisuksi siemenpulaan kasvullisesti lisättyjä metsänviljelyaineistoja.

Kasvullinen lisäys voi tarjota vaihtoehdon huippulaatuisten taimierien tuotantoon. Kuusen lisäykseen on olemassa sekä pistokastuotantoon että solukkoviljelyyn perustuvat menetelmät. Kuusen solukkoviljelymenetelmän testaaminen ja soveltaminen Suomen oloihin on jo meneillään Metsäntutkimuslaitoksessa yhteistyössä ruotsalaisten (Skogforsk) kanssa (Aronen 2011). Massalisyys edellyttää kuitenkin yhteistyötä tutkimuksen ja kiinnostuneiden taimituottajien kesken. Tähän tarjoutuu mahdollisuus Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun toimipaikassa keväällä 2011 alkavassa kolmivuotisessa Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamassa hankkeessa, jonka tavoitteena on etsiä uusia ratkaisuja metsänviljelyaineiston tuotantoon.

Metsäpuiden siemenhuollon tutkimus-, jatkotutkimus- ja kehittämistarpeet.

- Koko siemenhuoltoketjun sekä siemenhuoltoon liittyvien menetelmien kehittäminen.
- Siementen käsittelyn ja lajittelun merkityksen selvittäminen. Tutkitaan käsittelyiden geneettisiä vaikutuksia metsänviljelyaineistoon.
- Kuusen kukittamiseen liittyvät tutkimukset. Kukintaa lisäävien käsittelyjen tutkiminen ja kukittamismenetelmien kehittäminen. Hyödynnetään jo olemassa olevaa tutkimustietoa ja siirretään saatuja tuloksia käytäntöön.
- Kuusen käpy- ja siementuhotutkimuksen tehostaminen. Tuhojen käytännön torjuntamenetelmien kehittäminen.
- Männyn metsäkylvöön liittyvät tutkimukset ja kehitystyö. Kehitetään tehokkaampia metsäkylvömenetelmiä ja koulutetaan toteuttajia niiden käyttöön. Tavoitteena siemenviljelyssiemenen menekin pienentäminen.
- Taimitarhakylvöissä käytettävän siemenen kulutuksen tarkastelu. Kehitetään siementä säästäviä kylvömenetelmiä.
- Kasvullisen lisäyksen, erityisesti kuusen somaattisen embryogeneesin ja oksapistokaslisäyksen jatkotutkimus. Pyritään kehittämään kasvullisesta lisäyksestä toimiva ja käytäntöä palveleva taimituotantomenetelmä.
- Metsänjalostuksen uusien tuotteiden kehittäminen; esimerkiksi koivun uudet lajikkeet sekä kuusen kasvullisesti lisättävät lajikkeet.

- Jalojen lehtipuiden siemenhuollon turvaaminen. Rekisteröidään parhaat jalopuumetsiköt siemenkeräysmetsiköiksi ja pyritään lisäämään kotimaisen kestävän siemenen käyttöä jaloilla lehtipuilla.
- Selvitetään, kuinka paljon hirvituhot vaikuttavat metsänviljelyaineiston valintaan (piilokustannukset)
- Siemenviljelysten käyttöalueiden tarkistaminen

9 Työryhmän esitykset

9.1 Metsäpuiden siementarve

Männyn siementarpeen ennakoitaan nousevan, koska männyn metsäkylvöjen pinta-ala on kasvanut voimakkaasti ja sen arvioidaan säilyvän korkeana myös tulevaisuudessa. Siementarve männyn taimitarhakylvöihin vähenee, koska männyn istutusalan arvioidaan hieman laskevan. Männyn siemenviljelyssiemenen käyttömäärää metsäkylvössä voidaan tulevaisuudessa alentaa. Männyn siementarvearvio taimitarhakylvöihin on 509 kg siementä vuodessa, josta metsikkösiemen osuus on 25 kg. Metsäkylvöihin tarvitaan vuosittain 9 102 kg männyn siementä, josta siemenviljelyssiementä on 3 213 kg.

Männyn vuotuiseksi istutusalaksi arvioitiin 25 400 hehtaaria, mikä on 2600 hehtaaria vuoden 2004 arviota pienempi. Männyn metsäkylvöjen vuotuiseksi pinta-alaksi arvioitiin 32 500 hehtaaria. Arvio on 7 600 hehtaaria vuoden 2004 arviota suurempi. Männyn metsäkylvöihin tarvittava siemenmäärä on yli 1 600 kg/v suurempi kuin vuoden 2004 arviossa. Männyn metsäkylvön ennakoitiin lisääntyvän lähes koko maassa, aivan maan eteläosia lukuun ottamatta. Männyn kylvö on lisännyt suosiotaan todennäköisesti edullisten kustannustensa vuoksi sekä kylvötaimikoiden paremman hirvituhojen kestävyys takia.

Ohjelman mukaan männyn taimitarhakylvöt tehdään jalostetulla siemenellä lähtöisyysalueita 10 ja 11 lukuun ottamatta, missä käytetään metsikkösiementä. Kansallinen metsäohjelma 2015:n mukaisesti ehdotetaan, että puolet metsäkylvöihin tarvittavista männyn siemenistä tuotetaan siemenviljelyksillä. Tavoitteen korottamista tulee kuitenkin harkita siemenviljelysten perustamisohjelman seuraavan tarkistuksen yhteydessä tai viimeistään 2. polven siemenviljelysohjelmaa suunniteltaessa. Tässä raportissa esitetty tarkistettu ohjelma mahdollistaa joka tapauksessa sen, että Etelä-Suomessa, missä metsänjalostuksella odotetaan saatavan suurin taloudellinen hyöty, voidaan noin 70 prosenttia männyn metsäkylvöistä toteuttaa jalostetulla siemenellä.

Metsäkylvöihin tarvittavan siemenviljelyssiemenen määrää arvioidessaan työryhmä käytti laskemien pohjana kylvömäärää 250 g/ha. Kylvömäärän alentaminen 50 grammalla aikaisempaan ohjelmaan verrattuna perustuu siihen, että siemenviljelyssiemen on fysiologisesti ja geneettisesti laadultaan hyvää. Työryhmä konsultoi asiassa myös alan asiantuntijoita ja käytännön toimijoita, jotka pitivät muutosta perusteltuna. Työryhmä ehdottaa, että muutos otettaisiin huomioon myös tulevissa met-

sänhoitosuositusten tarkistuksissa. Alennettu siemenviljelyssiemenen käyttömäärä tuo siemenviljelysten perustamisohjelmaan 1,6 miljoonan euron kustannussäästön.

Kuusen vuotuinen siementarve arvioidaan aikaisempaa pienemmäksi, koska kuusen istutuspinta-alan arvioidaan laskevan ja kuusen siemenen käyttö taimitarhakylvöissä on tehostunut. Kuusen siementarpeeksi arvioitiin 1 440 kg vuodessa. Työryhmä arvioi, että tulevaisuudessa osa kuusen taimista voitaisiin tuottaa kasvullista lisäystä käyttäen. Tätä ei kuitenkaan otettu vielä huomioon siementarvetta arvioitaessa.

Kuusen vuotuiseksi istutuspinta-alaksi vuonna 2025 arvioitiin 81 300 hehtaaria, mikä on 5 600 hehtaaria vähemmän kuin vuoden 2004 ohjelmassa. Kuusen siemenviljelyssiemenellä katetaan kaikki taimitarhakylvöt lähtöisyysalueilla 1–4 ja puolet taimitarhakylvöistä lähtöisyysalueella 5. Taimituottajien ja tutkijoiden konsultoinnin perusteella arvioitiin kuusen taimitarhasaantojen parantuneen noin 23 prosenttia.

Työryhmä ei ottanut siemenviljelysten perustamisohjelmaa tarkistaessaan vielä huomioon sitä, että tulevaisuudessa osa kuusen siemenviljelystoiminnasta voitaisiin korvata käyttämällä kasvullista lisäystä taimituotannossa. Tämä mahdollisuus täytyy kuitenkin ottaa huomioon ohjelmaa seuraavan kerran tarkistettaessa, kun nähdään, kuinka pitkälle menetelmä on kehittynyt ja onko sen kaupallinen käyttö edistynyt. Kasvullisen lisäyksen tutkimukseen on panostettava, jotta kuusen jalostuksen tuloksia saadaan paremmin hyödynnettyä. Kasvullinen lisäys antaa turvaa myös kuusen epävarman siementuotannon aiheuttamaa siemenpulaa vastaan.

Rauduskoivun taimitarhakylvöihin tarvitaan vuosittain 25 kg siemenviljelyssiementä.

Rauduskoivun siemenviljelyssiementä tuotetaan lähtöisyysalueille 1-3 ja jalostetulla siemenviljelyssiemenellä on tarkoitus kattaa koko taimitarhakylvöihin tarvittava siementarve. Metsikkösiementä tarvitaan vähäisiä määriä lähtöisyysalueella 4.

Työryhmän metsänhoitopäälliköille tekemän kyselyn ja kuulemistilaisuudessa saadun palautteen mukaan koivun viljelyn huomattavaan laajentamiseen olisi tarvetta ja kiinnostusta, mikäli esteenä oleva hirviongelma saataisiin ratkaistua.

Koivun siemenhuollon kannalta on tärkeää, että koivun pitkään varastoitavat siemenet säilytetään pakkasvarastossa, jossa ne säilyvät kokemusten mukaan käyttökelpoisina 10–20 vuotta. Mikäli osa siemenistä pääsee huonon varastoinnin vuoksi pilaantumaan, aiheutuu tästä valtiolle ja toimijoille lisäkustannuksia ja siemenhuolto voi osin vaarantua.

9.2 Siemenviljelysten perustamisohjelman päivitys

Männyn siemenviljelyksiä on perustettu tai perusteilla 411 hehtaaria. Uusia siemenviljelyksiä ehdotetaan perustettavaksi 238 hehtaaria. Vuosittain perustetaan 1-2 noin 20 hehtaarin kokoista viljelystä, joten perustamistyö on valmis vuoteen 2025 mennessä.

Männyn siemenviljelyksiä on perustettava vielä 238 hehtaaria. Perustettava kokonaismäärä (649 ha) on 41 hehtaaria enemmän kuin vuoden 2004 ohjelmassa. Tarve on pienentynyt edelliseen ohjelmaan verrattuna hieman lähtöisyysalueilla 1–2. Näillä alueilla siemenviljelysten perustaminen on edennyt edellisen ohjelman mukaan loppuun saakka, minkä vuoksi ehdotetun ohjelman siemenviljelyssiemenellä tehtävien metsäkylvöjen tavoiteosuus (50 %) on mahdollista ylittää noin 20 % -yksiköllä. Tavoitetta korkeamman siemenviljelyssiemenen kylvöosuus on perusteltua nimenomaan eteläisimmässä Suomessa, jossa metsänjalostus tuottaa suurimman taloudellisen hyödyn. Myös lähtöisyysalueiden 8–9 metsäkylvöistä 16 prosenttia voidaan tehdä siemenviljelyssiemenellä. Voimakkaasta metsäkylvöjen lisääntymisestä johtuen lähtöisyysalueiden 3–7 siemenviljelyspinta-alan tarve on lisääntynyt. Suhteellisesti eniten se on kasvanut lähtöisyysalueilla 6–7, joilla siemenviljelysten tarve on lähes kaksinkertaistunut, siitä huolimatta, että metsäkylvöistä näillä vyöhykkeillä on tarkoitus kattaa siemenviljelyssiemenellä vain 25 prosenttia.

Kuusen siemenviljelyksiä on perustettu tai perusteilla 130 hehtaaria, josta siementaimisiemenviljelyksiä on 43 hehtaaria. Uusia siemenviljelyksiä ehdotetaan perustettavaksi 126 hehtaaria. Tavoitteena on, että vuosittain perustetaan yksi noin 15 hehtaarin kokoinen kuusen siemenviljelys, joten tavoite saavutetaan vuoteen 2021 mennessä.

Kuusen siemenviljelysten kokonaistarve (256 ha) on 35 hehtaaria vähemmän kuin vuoden 2004 ohjelmassa. Tarpeen pieneminen johtuu kuusen uudistuspinta-alan vähenemisestä ja parantuneesta taimisaannosta taimitarhakylvöissä, mutta myös suhteellisesta siirtymästä etenkin lähtöisyysalueella 2 siementaimisiemenviljelyksistä paremmin tuottaviin varteviljelyksiin. Siemenviljelysten tarve laski siitäkin huolimatta, että viljelysten siementuotto-odotusta laskettiin viimeaikaisten heikkojen satojen vuoksi aiemmasta 6,3 kg/ha/v arvoon 5,5 kg/ha/v. Kuusen siemenviljelyksiä pitäisi perustaa vielä 126 hehtaaria.

Etelä-Suomea varten perustetaan 2000 neliömetrin rauduskoivun siemenviljelys vuonna 2012 ja Keski-Suomea varten vastaava viljelys vuonna 2013.

Uusien rauduskoivun siemenviljelysten perustamisella Etelä-Suomea varten alkaa olla jo kiire. Vapaana olevasta 4000 neliömetrin huonetilasta ehdotetaan 2000 m² istutettavaksi tätä aluetta varten mahdollisimman pian eli syksyllä 2012. Ensimmäinen merkittävä siemensato tältä alalta saadaan syksyllä 2016. Keski-Suomea varten ehdotetaan perustettavaksi sama määrä (2000 m²) uusia siemenviljelyksiä heti

seuraavana vuonna eli syksyllä 2013. Rajoitetun vartetuotantokapasiteetin vuoksi perustamista ei voida tehdä aikaisemmin.

Tällä hetkellä tuotannossa olevan visakoivun 1000 neliömetrin siemenviljelyksen arvioidaan tulevan uudistettavaksi syksyllä 2015, kun on kulunut yhdeksän kasvukautta istutuksesta. Sen tilalle voidaan perustaa siemenviljelys lähtöisyysaluetta 3 tai jotakin muuta aluetta varten sen mukaan, miltä sen hetkinen tarve näyttää. On myös tärkeää kerätä nykyisestä siemenviljelyksestä runsaasti visakoivun siementä varastoon, jotta uutta visakoivun siemenviljelystä ei heti tarvitse perustaa.

Pohjois-Suomessa siemenhuolto perustuu edelleen pääsääntöisesti metsiköistä kerättyjen siementen käyttöön.

Pohjois-Suomessa joudutaan turvautumaan suurelta osin metsikkösiemeneen, koska siemenviljelyssiementä ei pystytä luonnonolojen vuoksi tuottamaan aivan pohjoisimpaan Suomeen.

9.3 Siemenviljelysten perustamisen kustannukset

Siemenviljelysten perustamisen ja nuoruusvaiheen hoidon kustannukset ovat pääsääntöisesti nousseet viime vuosien aikana. Männyn, kuusen ja rauduskoivun siemenviljelysten perustamis- ja nuoruusvaiheen hoitokustannukset ovat indeksikorotus huomioon ottaen vuosina 2011–2038 yhteensä 15,3 miljoonaa euroa.

Siemenviljelysten perustamiskustannukset olivat vuonna 2010 männyllä keskimäärin 16 300 €/ha ja kuusella 26 000 €/ha. Kustannukset ovat sekä männyllä että kuusella nousseet huomattavasti vuoden 2004 tasosta. Siemenviljelysten nuoruusvaiheen eli siementä tuottamattoman vaiheen hoitokustannukset ovat myös nousseet sekä männyllä (200 eurosta 450 euroon hehtaarilla) että kuusella (250 eurosta 560 euroon hehtaarilla).

Männyn, kuusen ja koivun siemenviljelysten yhteenlasketut vuotuiset kustannukset ovat suurimmillaan vuosien 2018–2022 välillä ja kaikkein suurin vuonna 2021: indeksikorotettuna 1 208 000 €. Vuosien 2023–2025 aikana kustannukset laskevat nopeasti, koska ne koostuvat tästä eteenpäin vain nuoruusvaiheen hoidosta. Valtion osuus nykyisellä tukitasolla (85 %) kokonaiskustannuksista on koko ohjelman, eli vuosien 2011–2038, aikana 13,0 miljoonaa euroa.

9.4 Siemenviljelysten liiketaloudellinen kannattavuus

Siemenviljelysten perustaminen ei ole toimintaan liittyvän suuren hallitsemattoman riskin vuoksi taloudellisesti kannattavaa ilman merkittävää yhteiskunnan tukea.

Siemenviljelysten perustamista koskeva liiketaloudellinen tarkastelu osoitti, että toimintaan sisältyy hyvin suuri biologisten tekijöiden ja kustannusten vaihtelusta johtuva hallitsematon riski. Siemenviljelystoiminnan harjoittamiseen tulee osoittaa riittävä, toiminnalle liiketaloudellisen tuloksen mahdollistava valtion tuki. Valtion tukiosuutta harkittaessa tulee ottaa huomioon, että Suomessa toimintaympäristö on ratkaisevasti erilainen kuin esimerkiksi Ruotsissa, jossa muun muassa suurmaanomistajat ovat perustaneet siemenviljelyksiä. Tällöin he myös saavat jalostushyödyt itselleen viljelemällä siemenviljelyssiemenellä omia maitaan. Suomessa puolestaan jalostushyödyt eivät kohdennu siemenviljelystoimintaa harjoittaville yrityksille, vaan lukuisalle määrälle pääosin pieniä yksityisiä metsänomistajia.

9.5 Tutkimus ja tiedotus

Metsäpuiden siemenhuoltoa tukeviin uusiin tutkimus- ja kehittämishankkeisiin tulee kohdentaa riittävästi resursseja. Ohjelman toteuttamisen kannalta keskeisiä hankkeita ovat männyn metsäkylvön kehittäminen, kuusen siemensadon lisääminen ja laadun parantaminen, kuusen kasvullisen lisäyksen tuotteistaminen ja koivun uusien lajikkeiden kehittäminen.

Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistiossa (Työryhmämuistio MMM 2004:12) esitettyihin tutkimustarpeisiin on vastattu hyvin ja metsäpuiden siemenhuollossa on tällä hetkellä menossa useita tutkimus- ja kehittämishankkeita.

Metsäpuiden siemenhuollon kehittämisessä on tärkeää soveltavan tutkimuksen ja käytännön kehittämistyön välinen yhteistyö.

Männyn koneellisen metsäkylvön edelleen kehittäminen on siemenhuolto-ohjelman tavoitteiden saavuttamisen kannalta keskeistä. Kylvömenetelmien ja -koneiden kehittämisellä voidaan saavuttaa kustannushyötyjä tarvittavan siemenmäärän vähentäessä. Käytännön kylvötyön tekijöitä on perehdytettävä uusien menetelmien käyttöön.

Kuusen siementuotannossa suurimmat ongelmat liittyvät kukintaan ja käpytuhoihin sekä siihen, miten ilmastonmuutos mahdollisesti vaikuttaa näihin. Jotta tulevaisuudessa merkittävä osa kuusen jalostetun metsänviljelyaineiston tuottamisesta voidaan kattaa kasvullisen lisäyksen menetelmin, on sen tutkimukseen panostettava. Kasvullinen lisäys antaa turvaa kuusen epävarman siementuotannon aiheuttamaa siemenpulaa vastaan.

Metsänjalostuksen hyödyistä on tiedotettava aktiivisesti metsänomistajille, metsäalan toimihenkilöille ja opiskelijoille. Tiedotuksessa on huomioitava myös Pohjois-Suomen erityisolosuhteet.

Jalostushyödyt ovat työryhmän kokemuksen mukaan yleisesti ottaen huonosti tiedossa Jalostetun metsänviljelyaineiston edut tulisi tuoda paremmin esille sekä metsänhoitosuosituksissa että metsätoimihenkilöille järjestettävässä koulutuksessa ja alan opetuksessa. Asian esille tuominen myös lehtiartikkeleiden ja esitelmien kautta on tärkeää.

Jalostushyödyistä tiedotettaessa tulisi ottaa erityisesti huomioon Pohjois-Suomen olosuhteet. Työryhmän järjestämässä kuulemistilaisuudessa kävi ilmi, että Pohjois-Suomen osalta käytännön toimijoiden keskuudessa esiintyy epävarmuutta jalostetun aineiston kestävydestä.

Lähteet

- Ahtikoski A (2000) The profitability of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Silver birch (*Betula pendula* Roth) next-generation seed orchards in Finland. Department of Forest Economics, Research Papers 8. Dissertation, University of Helsinki.
- Ahtikoski, A. 2010. Metsänjalostus taloudellisesta näkökulmasta. Julkaisussa: Tasanen, T. (toim.). Siemenestä taimeksi. Metsäpuiden taimituotannon historia Suomessa. Metsäpuiden taimituotannon historiatoimikunta 2010, s. 311-320.
- Almqvist, C., Wennström, U. & Karlsson, B. 2010. Förädlad skogsodlingsmaterial 2010-2050. Redogörelse från Skogforsk nr 3, 2010.59 s.
- Antola, J., Leinonen, K., & Niemi, K. 2009. Avomaan siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet. Metlan työraportteja 117. 16 s. [<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp117.htm>]
- Aronen, T. 2011. Kasvullisen lisäyksen mahdollisuudet havupuiden taimituotannossa. Metsätieteen aikakauskirja 1/2011.
- Haapanen, M. & Mikola, J. 2008. Metsänjalostus 2050 - Pitkän aikavälin metsänjalostusohjelma. Metlan työraportteja 71. 50 s. [<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp071.htm>]
- Haapanen, M. & Ruotsalainen, S. 2007. Siemenviljelyssiemenen jalostushyödyt lunastavat metsänjalostuksen lupaukset. Taimiuutiset 2: 7-10.
- Hagqvist, R. & Hahl, J. 1998. Rauduskoivun siemenviljelysten jalostushyöty Etelä- ja Keski-Suomessa. Genetic gain provided by seed orchards of Silver birch in Southern and Central Finland. Metsänjalostussäätiön Tiedonantoja 13. Reports from the Foundation for Forest Tree Breeding 13. 30 s.
- Hyvän metsänhoidon suositukset. 2006. Tapio. Metsäkustannus Oy. ISBN-10-952-5118-85-1. 100 s.
- Juntunen M-L. 2010. Metsäntutkimuslaitos. Metsätilastollinen tietopalvelu.
- Kansallinen metsäohjelma 2015. Metsäalasta biotalouden vastuullinen edelläkävijä. Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010. Maa- ja metsätalousministeriö. 49 s. [http://www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/5xCghFxfgi/KMO_asiakirja.pdf]
- Kuuluvainen, J. & Valsta, L. 2009. Metsäekonomian perusteet. Gaudeamus, Helsinki University Press. 332 s.
- Luenberger, D. 1995. Microeconomic theory. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Metsänkäsittelymenetelmien monipuolistaminen 2011. MMM:n julkaisuja 1/2011. 20 2. [http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/newfolder_62/5w4Sa6HEu/MMM_julkaisu_2011_1.pdf]
- Metsätilastollinen vuosikirja. 2009. Metsäntutkimuslaitos. 452 s.
- Niemi, K. 2010. Metsäpuiden siementuotannon tulevaisuus -organisaatorakenne ja julkinen rahoitus. Metlan työraportteja 185. 62 s. ISBN 978-951-40-2277-7 (PDF). [<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp185.htm>]
- Raunikaar, R., Buongiorno, J., Prestemon, J.P. & Abt, K.L. 2000. Financial performance of mixed-age naturally regenerated loblolly-hardwood stands in the south central United States. Forest Policy and Economics, 331-346.
- Rosvall, O., Ståhl, P., Almqvist, C., Anderson, B., Berlin, M., Ericsson, T., Eriksson, M., Gregorsson, B., Hajek, J., Hallander, J., Högberg, K-A., Jansson, G., Karlsson, B., Kroon, J., Lindgren, D., Mullin, T., & Stener, L-G. 2011. Review of the Swedish tree breeding programme. 75 s. [<http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/SwedBreedRev11/>]
- Ruotsalainen, S. 1999. Metsänjalostuksen populaatiokäsitteet. Metsätieteen aikakauskirja 1/1999: 79-91. [<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff99/ff991079.pdf>]
- Ruotsalainen, S. 2002. Managing breeding stock in the initiation of a long-term tree breeding program. Seloste: Jalostusaineiston hallinta pitkäikäisyyden metsänjalostusoh-

jelman käynnistämisessä. Väitöskirja. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 875. 95 s. + 4 osajulk.

Salvatore, D. 2009. Microeconomics: theory and applications. 5th Edition. Oxford University Press, USA.

Työryhmämuistio MMM 2004:12. Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistio 2004. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 55 s.

Internet-lähteet:

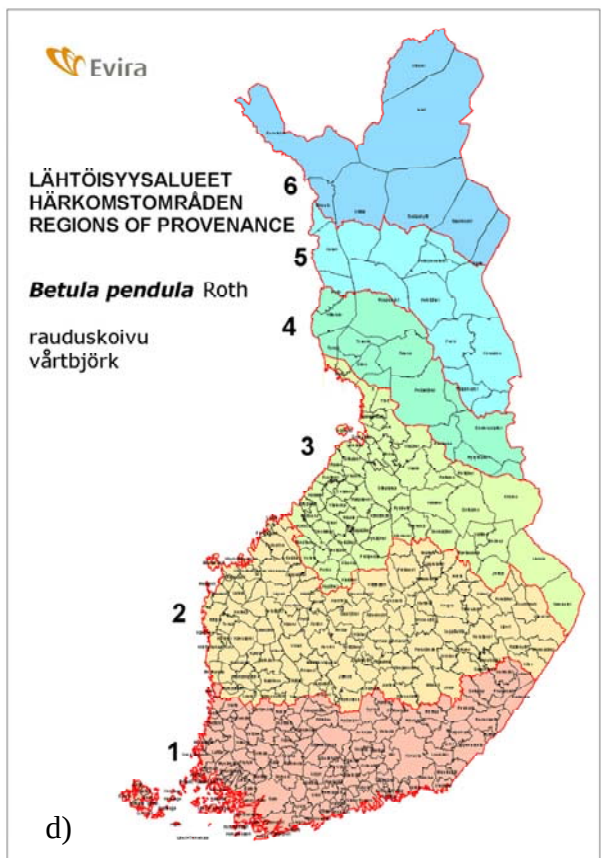
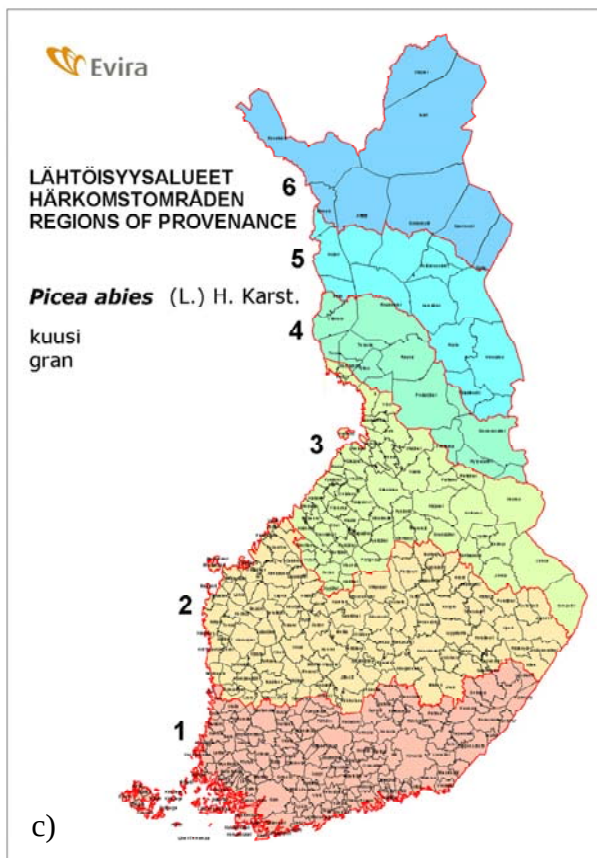
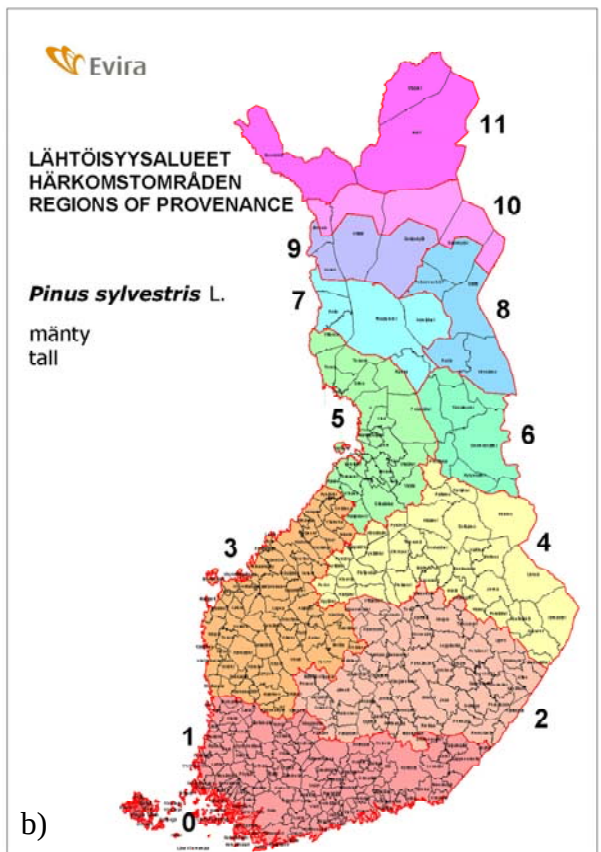
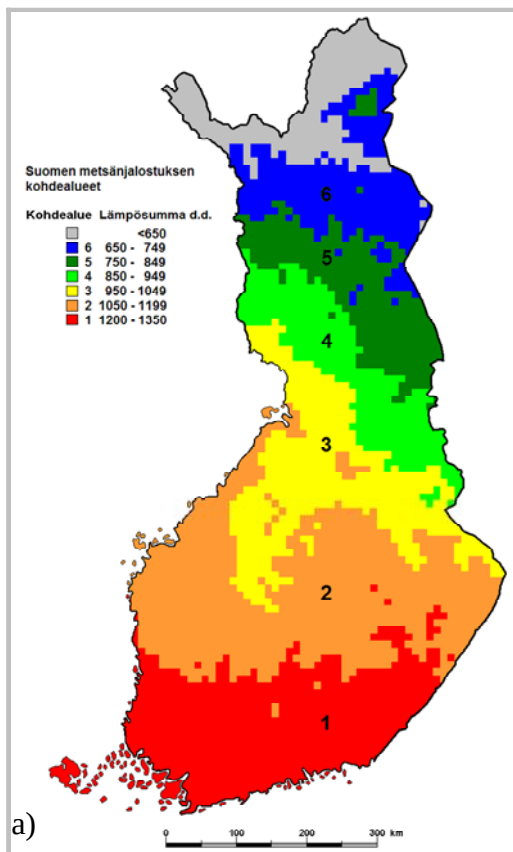
Alueelliset metsäohjelmat.

http://www.metsakeskus.fi/web/fin/metsakeskukset/alueelliset_metsaohjelmat/

Siemen- ja taimituotantotilastot. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira.

[http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely_ja_tuotanto/metsanviljely/tilastot_/siemen_ja_taimituotanto/]

Liite 1. a) Metsänjalostuksen kohdealueet ja lähtöisyysalueet: b) mänty, c) kuusi ja d) rauduskoivu.



Liite 2. Metsägenetiikan ja metsänjalostuksen sanastoa

alkuperä paikka, jossa luontaisesti tai paikallisella siemenillä uudistetun metsikön puut kasvavat
dd (day degrees) lämpösumman mittayksikkö, °C

geenireservimetsä metsä, jossa puulajin geenivaroja säilytetään alkuperäisellä kasvupaikallaan (in situ). Geenireservimetsä uudistetaan aina luontaisesti tai samasta metsiköstä kerätyllä viljelyaineistolla.

geenivarakokoelma kokoelma jossa metsäpuiden geenivaroja säilytetään elävissä puissa alkuperäisen kasvupaikkansa ulkopuolella (ex situ). Kokoelmiin on kerätty aineistoa useista luontaisista metsiköistä levinneisyysalueen eri puolilta.

hybridahaapa kotimaisen ja amerikkalaisen haavan risteytys

jalostuspopulaatio geneettisesti hyvät, valitut yksilöt, joita käytetään metsänjalostuksessa seuraavan puusukupolven vanhempina

juuripistokas juuren osasta juurrutettu ja kasvatettu taimi

jälkeläistestaus menetelmä, jolla tähdätään puiden jalostusarvojen selvittämiseen ja taaksepäin valintaan vertailemalla keskenään niiden kokeissa kasvavia siemenjälkeläisiä

karistus siementen irrottaminen ja erotteleminen kävyistä tai norkoista

kasvullinen lisäys perimältään identtisten kasviyksilöiden tuottaminen ilman sukusolujen avulla tapahtuvaa lisääntymistä

klooni perinnöllisesti identtisten yksilöiden joukko

kloonitestaus menetelmä, jolla tähdätään puiden jalostusarvojen selvittämiseen vertailemalla niiden kokeissa kasvavia kasvullisesti lisättyjä taimia

kohdealue lämpösumman avulla rajattu, ekologisilta tekijöiltään suhteellisen yhtenäinen alue, jonka puitteissa voidaan mm. perustaa jalostuspopulaatio (ks. liite 1)

lisäyspopulaatio ne jalostusaineiston yksilöt, joita hyödynnetään metsänviljelyaineistojen massatuotannossa (esim. siemenviljelmillä)

lähtöisyysalue maantieteellisesti määritelty alue, jolla tietyn puulajin yksilöt ovat perinnöllisiltä tai ulkoisilta ominaisuuksiltaan riittävän samankaltaisia, jotta siellä olevista metsiköistä kerätyt kävyt tai siemennorkot voidaan karistaa yhtenä eränä

lämpösumma termisen kasvukauden (ajanjakso, jolloin keskilämpötila ylittää + 5°C) vuorokauden keskilämpötilojen + 5°C:n rajan ylittävien osien summa ($\sum(t - 5) \text{ °C}$), yksikkö d.d.

oksapistokas oksasta juurrutettu ja kasvatettu taimi

pistokas emokasvista otettu osa, joka juurrutetaan sopivassa kasvualustassa ja kasvatetaan taimeksi

pluspuu luonnonpopulaatiosta tai jalostusaineistosta ulkoisten ominaisuuksiensa perusteella valittu puuyksilö

risteytysjälkeläistö tunnettujen puuyksilöiden risteytyksillä aikaansaatu jälkeläisten joukko

siemenviljelys fenotyyppisesti tai geneettisesti valitulla aineistolla siementen tuottamista varten perustettu alue

siemenkeräysmetsikkö ulkoisten ominaisuuksien perusteella siementuotantoon valittu metsikkö

solukkoviljely kasvusolukon kasvattaminen laboratorio-olosuhteissa keinoitekoisella alustalla

somaattinen embryogeneesi kasvialkioiden tuottaminen muista kuin sukusolulinjan soluista

taustapölytys ympäröivistä metsistä siemenviljelykselle leviävä siitepöly

valiosiemenviljelys siemenviljelys, jossa siemeniä tuottavat jälkeläistestauksessa parhaimmin menestyneet kloonit, niin sanottu 1,5-polven siemenviljelys

varttaa liittää kasvin versoon toisen kasviyksilön oksa tai oksanpalanen

varte varttamisen tuloksena syntynyt taimi tai puu

MMM:n vuonna 2011 julkaisemat työryhmämuistiot

- 2011:1 Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi
ISBN 978-952-453-624-0 (Painettu)
ISBN 978-952-453-625-7 (Verkkojulkaisu)
- 2011:2 Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi
ISBN 978-952-453-638-7 (Verkkojulkaisu)
- 2011:3 Metsätilakoon ja rakenteen kehittäminen - Työryhmän kannanotot osa 1
ISBN 978-952-453-642-4 (Verkkojulkaisu) (koko julkaisu)
ISBN 978-952-453-643-1 (Verkkojulkaisu) (osa 1)
- 2011:3 Metsätilakoon ja rakenteen kehittäminen - Työryhmän taustaselvitykset osa 2
ISBN 978-952-453-642-4 (Verkkojulkaisu) (koko julkaisu)
ISBN 978-952-453-644-8 (Verkkojulkaisu) (osa 2)
- 2011:4 Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön kansallinen toimintaohjelma
ISBN 978-952-453-647-9 (Painettu)
ISBN 978-952-453-648-6 (Verkkojulkaisu)
- 2011:5 Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa
ISBN 978-952-453-649-3 (Verkkojulkaisu)

