



METSÄNUUDISTAMISEN JA TAIMIKONHOIDON PERIAATTEET

Jaakko Virtanen, Yrjö Norokorpi &
Seppo Kaunisto (toim.)

METSÄNUUDISTAMISEN JA TAIMIKONHOIDON

PERIAATTEET

Toimittaneet

Jaakko Virtanen Yrjö Norokorpi
Seppo Kaunisto

Helsinki 1984

| | sivu |
|--|------|
| Sisällys | 2 |
| Alkusanat | 3 |
| 1. Johdanto | 5 |
| 2. Metsänuudistaminen kivennäismailla | 6 |
| 21. Puulajin valinta | 6 |
| 22. Luontainen uudistaminen | 7 |
| 23. Viljely | 9 |
| 24. Uudistamismenetelmien vertailu | 15 |
| 3. Metsänuudistamisen erityispiirteet turvemailla | 18 |
| 31. Yleistä | 18 |
| 32. Puulajin valinta | 18 |
| 33. Luontainen uudistaminen | 19 |
| 34. Viljely | 21 |
| 4. Taimikonhoito | 23 |
| 41. Kasvatustiheys | 23 |
| 42. Taimikonhoidon tarve ja ajoitus | 24 |
| 43. Taimikonhoidon tekniikka | 26 |
| 44. Taimikonhoidon erityispiirteet turvemailla | 27 |
| 5. Uudistusalojen tuho-ongelmat | 29 |
| 6. Liitemateriaali | 32 |
| Liitteet | |

ISBN 951-40-0973-8

ISSN 0358-4283

Helsinki 1984. Valtion painatuskeskus

ALKUSANAT

Metsäntutkimuslaitos käynnisti työohjelmaansa sisällytettynä tehtävänä vuoden 1983 maaliskuussa selvitysprojektin nimeltään: Metsänuudistamisen ja taimikonhoidon periaatteet.

Tämä raportti on pyritty laatimaan suppeaan, helposti luettavaan muotoon. Tämän vuoksi metsänuudistamisen ja taimikonhoidon perusteita sekä eri työvaiheita ja toimenpiteitä ei ole voitu kuvata kovin yksityiskohtaisesti. Samoin tekstistä on jätetty pois kirjallisuusviitteet.

Tähän selvitystyöhön ovat osallistuneet projektin johtoryhmässä: Ylijohtaja, prof. Olavi Huikari, pj., professorit: Pentti Hakkila, Tauno Kallio, Kullervo Kuusela, Erkki Lähde ja Eero Paavilainen sekä MMT Jaakko Virtanen siht. Alustava selvitystyö on tehty laajassa työryhmässä, johon ovat kuuluneet: MMT, FT Erkki Annila, MMT Sven-Eric Apperth, MMT Pertti Harstela, MMT Seppo Kaunisto, MML Kaarlo Kinnunen, MMT Timo Kurkela, MML Jouni Mikola, MMT Yrjö Norokorpi, MH Matti Oikarinen, KTT Pekka Ollonqvist, MMT Jari Parviainen, MMT Juhani Päivänen, FM Hannu Raitio, MH Sakari Salminen, prof. Olli Uusvaara ja MH Martti Varmola.

Laajan työryhmän tulosten yhdistämisestä ja raportin viimeistelystä johtoryhmän johdolla ovat vastanneet MMT Jaakko Virtanen, MMT Yrjö Norokorpi ja MMT Seppo Kaunisto.

Metsäntutkimuslaitos pyrkii tällä selvityksellä kartoittamaan olemassa olevan tiedon tason ja määrän sekä käytökelpoisuuden nykytilanteessa ja samalla selvittämään, minkälaisilla tutkimuksilla käytännössä tehtävien ratkaisujen perusteita voidaan vahvistaa.

Metsänuudistamisesta ja taimikonhoidosta käytävässä keskustelussa on lähdettävä siitä, että tutkimustulokset ja kenttäkokeet tuottavat perusteita erilaisille ratkaisumalleille maan eri osien jatkuvasti muuttuviin olosuhteisiin.

Varsinainen päätöksenteko sen sijaan tapahtuu käytännön metsätalouden harjoittamisen yhteydessä, ottaen tällöin huomioon kaikki muutkin päätöksentekoon vaikuttavat tekijät. Tästä syystä myös käytännön työn toteutusohjeet eri organisaatioissa poikkeavat hieman toisistaan, vaikka ohjeistojen biologinen perusta rakentuuakin pitkäjännitteisen tutkimustyön tuloksiin.

Helsingissä 29.11.1983

Jaakko Virtanen

Yrjö Norokorpi

Seppo Kaunisto

1. JOHDANTO

Metsien tuottaman raakapuun käyttötavat ja jalostusprosessien vaatimukset ovat määränneet ne tavoitteet, jotka metsien kasvatukselle on asetettu niin puulajin kuin raakapuun laadun suhteen. Tällä vuosisadalla Suomen metsien tuottaman raakapuun käyttömenetelmissä ja tuotteiden kysynnässä ei ole tapahtunut niin suuria muutoksia, että metsien kasvatuksen tavoitteet olisivat oleellisesti muuttuneet.

Metsien uudistamisen ja kasvatuksen menetelmien valinnassa on lähdettävä vallitsevasta tilanteesta, samalla pyrkien enakoimaan raakapuun kysyntää kasvatettavan puuston sadonkorjuun eri vaiheissa. Lyhyen aikavälin nopeisiin kysynnän vaihteluihin on oloissamme mahdollista vastata jossain määrin suuntaamalla korjuu haluttuun puu- ja tavaralajiin. Pysyvään, voimakkaasti nykyisestä poikkeavaan kysyntään mukautuminen sen sijaan vaatii uudistamisajankohtana tapahtuvaa tietoa valintaa. Kysynnän laadusta (esim. energiakäyttö/raaka-ainekäyttö) riippuu, miten nopeasti uuteen tilanteeseen pystytään sopeutumaan. Näin ollen metsänkäsittelyllä on pyrittävä säilyttämään metsien rakenteessa tulevaisuuttakin varten laaja ratkaisuvaihtoehtojen mahdollisuus.

Koska Suomen metsätalous on joka tapauksessa varsin pitkäjännitteistä, on perustana edelleen pidettävä sitä, että vuosikymmenienkin aikavälillä pystymme tuottamaan keskimääräistä kysyntää vastaavasti hyvälaatuista runkopuuta. Tämän toiminnan on oltava myös taloudellisesti kannattavaa ja ekologisesti kestäväällä pohjalla.

Metsäntutkimuslaitoksen tehtävänä tässä kokonaisuudessa on tuottaa sellaista tietoa, joka edesauttaa metsä- ja puutalouden suunnittelua ja päätöksentekoa tarjoamalla puun tuottamisen toimenpidevaihtoehdot perusteluineen niin valtakunnallisella kuin yksilötasolla.

2. METSÄNUUDISTAMINEN KIVENNÄISMAILLA

21. Puulajin valinta

Jokaisella kasvupaikalla on pyrittävä kasvattamaan tuottoisimpia puulajeja ekologiset ja liiketaloudelliset tekijät huomioon ottaen. Vaikka mänty menestyy kaikenlaisilla kivennäismailla hienojakoisimpia lukuunottamatta, olisi sen viljely aiheellista rajoittaa keskinkertaisille tuoreen kankaan ja sitä karummille kasvupaikoille. Viljavammilla mailla mänty kehittyy varsinkin monokulttuurina teknisesti huonolaatuiseksi. Kuusi ja rauduskoivu ovat niillä kasvupaikoilla suositeltavampia. Kuusen kasvattaminen on harkinnan arvoinen vaihtoehto jopa kuivahkolla kankaalla, jos sen taimikko on päässyt varttumaan riittävän tiheänä männyn tai koivun alikasvoksena vähintään 5 metrin valtapituuteen.

Pohjois-Suomen tykky- eli lumituhoalueilla, jotka sijaitsevat yli 250 - 300 m:n korkeudella, kuusi on selvästi kestävin puulaji. Tykkytuhojen alaraja nousee sitä mukaa kuin alueen etäisyys Perämereen kasvaa. Myös varsinaisten lumituhoalueiden alapuolella on vanhoja, maaperältään hienojakoisia kuusialueita, joilla on mahdollista kasvattaa vain kuusta ja koivua (absoluuttiset kuusimaat). Juurikkään saastuttamien kuusikoiden uudistamisessa on suositeltavaa käyttää rauduskoivua metsähygienian ja maan kasvukunnon parantamiseksi.

Raudus- ja hieskoivun tuotosmahdollisuuksista ja varsinkin niiden alkukehityksestä on ollut puutteellisia tietoja julkaistuissa kasvu- ja tuotostaulukoissa. Rauduskoivun kasvatuksen mahdollisuuksia parantaa havupuita nopeampi alkukehitys ja sen vuoksi selvästi lyhyempi kiertoaika. Hieskoivun pituuskehitys 15 - 20 vuoden iälle asti ei näytä jättävän paljonkaan jälkeä rauduskoivusta. Myöhemmin ero suurenee selvästi.

Koivua lukuunottamatta muiden lehtipuiden tutkiminen on jäänyt vähäiseksi. Pajua ja leppää koskevia selvityksiä on viime vuosina tehty energiametsätutkimuksiin liittyen. Tutkimuksia tulisi tehdä muidenkin kotimaisten lehtipuiden osalta, unohtamatta puistometsien hoitoa ja metsien moniniskäyttöä.

Samalla kasvupaikalla tehtäviä vertailevia puulajikokeita, mukaan luettuna sekapuustot tarvitaan lisää. Tutkimuksissa tulee ottaa huomioon erilaiset ekologiset vaikutukset, koska puulajit muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia ja metsähygieniää eri tavoin.

22. Luontainen uudistaminen

Siemensadot

Siemensatojen määrä ja siemenvuosien toistuminen eri puulajeilla tunnetaan melko hyvin. Männyllä ja kuusella on tyydyttävään luontaiseen uudistumiseen siemensato vähintään joka toinen vuosi pohjoisinta Lappia lukuunottamatta. Riittävänä siemenen määränä pidetään männyllä 50 kpl/m² ja kuusella 100 kpl/m². Männyn siementä tulee jossain määrin vuosittain aina metsänrajalle asti. Kuitenkin kävyn keruun kannalta hyviä siemensatoja Lapin oloissa saadaan vain kerran 10 - 15 vuodessa. Myös vanhan ja melko heikkokuntoisen havupuuston on todettu tuottavan tyydyttävästi siementä. Rauduskoivulla on runsas siemensato lähes vuosittain.

Uudistamisen onnistuminen

Viime vuosina on inventoitu luontaisen uudistamisen aloja eri osissa maata. Tuloksia on myös nyky menetelmiin perustuvista kokeista. Männy luontainen uudistaminen onnistuu hyvin siemenpuumenetelmällä, mikäli alueelle voidaan jättää vähintään 30 siemennyskykyistä mäntyä/ha ja maan taimettumiskunnosta huolehditaan. Pienialaiset avohakkuualat

uudistuvat hyvin reunametsän siemennyksestä. Havupuiden siemenet leviävät tehokkaimmin 40 - 50 m:iin asti reunametsästä. Maankäsittelyä tarvitaan kuivahkoilla ja tuoreilla kankailla. Kuivat ja karut kankaat ovat muutenkin herkästi taimettuvia. Nykyisiä lautasauroja käytettäessä muokkausjälki pysyy taimettumiskuntoisena 3 - 5 vuotta. Siten toimenpiteiden ajoittamisella siemenvuosien mukaan ei ole kovin olennaista merkitystä.

Kuusen luontaisessa uudistamisessa käytetään yleensä suojuspuumenetelmää. Puustossa tulisi olla kuusen lisäksi mäntyä ja/tai koivua taimettumisen ja taimien kasvun edistämiseksi. Maankäsittely parantaa olennaisesti taimettumista.

Luontaisen uudistamisen tutkimuksia tarvitaan lisää etenkin puuston rakenteen ja puulajisekoituksen vaikutuksesta taimettumiseen ja taimien kehitykseen. Selvitykset tulee ulottaa suoja- ja lakimetsiin asti, koska metsikön käsittelyllä, uudistushakkuumenetelmällä ja -alan koolla on sitä suurempi merkitys mitä ankarammissa oloissa toimitaan.

Luontainen uudistuminen ja alikasvoksen käyttökelpoisuus

Vajaa 70 % Etelä-Suomen nykyisistä taimikoista ja nuorista harvennusmetsistä on syntynyt luontaisesti. Niistä osa, etenkin tuoreilla kankailla, on syntynyt alikasvoksesta ilman varsinaista uudistushakkuuta. Kuusi- samoin kuin mäntyalikasvoksen toipuminen vapauttamisen jälkeen on hyvä. Kasvattamalla metsikköön kehityskelpoinen alikasvos ennen päätehakkuuta voitetaan aikaa. Toimenpide vaatii käytännössä erittäin hyvää ammattitaitoa, suotuisia oloja ja pienipiirteistä metsikön käsittelyä, joten ekstensiivisessä metsätaloudessa menetelmän toteuttaminen on vaikeaa. Jotta alikasvoksia ja eri-ikäisrakenteisia metsiä voitaisiin jatkossa yleisemmin käyttää mahdollisimman tehokkaasti ja oikealla

tavalla hyväksi, olisi niiden tutkimusta lisättävä. Myös korjuutekniikkaa ja konekantaa tulisi kehittää suojus- ja ylispuuhakkuisiin paremmin soveltuviksi, jotta ne voitaisiin tehdä taloudellisesti ja taimikkoa vahingoittamatta.

23. Viljely

Viljelymateriaalin alkuperä ja jalostushyöty

Viljelyssä käytettävä siemenen alkuperä on tärkeä tekijä taimien kasvunopeuden, tuhonkestävyyden ja laadun kehityksen kannalta. Kotimaisten ja ruotsalaisten tutkimusten sekä käytännön kokemusten perusteella männyn ja kuusen alkuperävaatimukset tunnetaan melko hyvin. Männyllä on turvalisinta käyttää viljelypaikan alkuperää edustavaa siementä. Ekologisesti vaikeissa oloissa etenkin Pohjois-Suomessa on usein perusteltua käyttää pohjoisempaa tai korkeammalta siirrettyä siementä, sillä ääriolosuhteissa paikallisten alkuperien sopeutuneisuus ei aina riitä turvaamaan viljelyjen tyydyttävää onnistumista normaaleja viljelytiheyksiä käytettäessä. Siirtojen vaikutuksia taimien elossapysymiseen voidaan osittain korvata viljelymateriaalin määrää lisäämällä. Kuusella voidaan maan eteläpuoliskon suotuisilla kasvupaikoilla käyttää jonkin verran etelämpää siirrettyä siementä. Yleisenä periaatteena eri puulajien siemenenalkuperien valinnassa on pidettävä sitä, että kaikkia sellaisia siemensiiroja tulee välttää, joiden hyödyllisyydestä paikallisen siemenen käyttöön verrattuna ei ole kokeellista näyttöä.

Tähän mennessä saatujen tutkimustulosten valossa metsänjalostuksella voidaan parantaa puulajien kasvua ja teknistä laatua sekä samalla ylläpitää niiden luontaista kestävyyttä erilaisia tuhonaiheuttajia vastaan. Jalostuksella aikaansaatavien parannusten siirtäminen käytäntöön edellyttää pitkäaikaisia ja laajoja kokeita. Jalostuksen perusmate-

riaalin hankinnan eli plusmetsiköiden ja -puiden valinnan tulokset ovat jo hyödynnettävissä. Valinta on kohdistettu luonnonmetsien parhaaseen metsikkö- ja yksilöaineistoon ja siinä on otettu huomioon taloudellisesti merkittävät puiden ominaisuudet. Tällä materiaalilla perustettujen siemenviljelysten tuottamat jalostushyödyt ovat kuitenkin vielä loppullisesti selvittämättä. Ilmeisesti ne jäävät ensimmäisessä valintavaiheessa melko vaatimattomiksi.

Männyn viljelyssä on ainakin toistaiseksi varmintä käyttää plusmetsikkösiementä, koska sen alkuperä on tarkoin tunnettua. Siemenviljelyssiemenen käyttö tulee rajoittaa kunkin viljelyksen rekisteröinnin yhteydessä määritellyille alueille. Siemenvarastoja joudutaan edelleen täydentämään ohjatulla hakkuukeräyksellä etenkin Pohjois-Suomessa.

Pohjois-Suomea varten perustettuihin männyn siemenviljelyksiin liittyy erityisongelmia, jotka toistaiseksi suuresti rajoittavat niiden hyväksikäyttöä. Näiden siemenviljelysten kehitys ja niissä syntyvän siemenen nykyiset ja tulevat käyttömahdollisuudet ovat kaiken aikaa tehokkaan tutkimuksen kohteena. Kuusella siemenviljelyssiementä ei ole lähiaikoina merkittävässä määrin tarjolla, joten sillä tulisi keskittyä plusmetsiköiden hyväksikäyttöön. Valikoimattomista metsiköistä kerätyn siemenen käyttöä tulisi välttää kaikilla puulajeilla aina, kun viljelypaikalle alkuperältään sopivaa siemenviljelys- tai plusmetsikkösiementä on saatavilla.

Taimituotanto

Taimituotanto on kehitetty varsin tehokkaaksi. Tämän ovat mahdollistaneet töiden koneellistaminen ja muovihuoneiden, kasvuturpeen, lannoitteiden sekä torjunta-aineiden käyttöönotto. Paakkutaimien kasvattaminen edustaa pisimmälle koneellistettua tuotantolinjaa. Niiden osuus oli v. 1982 istutetuista männyn taimista 40 % ja kuusen taimista 10 %. Paakkutaimien avulla on voitu myös pidentää viljelykautta ja kehittää istutustekniikkaa.

Taimien kasvatuksen ongelmaksi ovat tulleet viime vuosina kasvuhäiriöt, joille on luonteenomaista heikentynyt päätesilmujohteisuus tai kärkikasvupisteiden kuoleminen ja siitä seuraava lukuisien uusien silmujen puhkeaminen. Vähitellen taimesta tulee tällöin monilatvainen. Ilmiötä esiintyy etenkin avomaalla kasvatetuissa paljasjuurisissa männyntaimissa. Kuusen ja koivun taimilla ei ko. ilmiötä ole tavattu. Kasvuhäiriöiden syyt ovat toistaiseksi epäseivät. Näyttää ilmeiseltä, että häiriöiden syntyyn vaikuttavat monet ekologisbiologiset tekijät, jotka vaihtelevat voimakkuudeltaan eri taimitarhoilla. Oireistoltaan samanlaisia kasvuhäiriöitä on enenevässä määrin tavattu myös voimaperäisesti muokatuilla metsänviljelyaloilla. Ongelmia pyritään lähestymään tutkimuksissa mm. kartoittamalla ekologisten tekijöiden vaihtelua ja niiden keskinäisiä riippuvuussuhteita häiriöasteeltaan erilaisissa olosuhteissa sekä muuntelemalla kasvatusolosuhteita esim. turpeen, tuhkan, kompostin, erilaisten katteiden, lannoitteiden ym. avulla.

Maankäsittelymenetelmät

Maankäsittelyn tavoitteena on ennen kaikkea maaperän fyysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien muuttaminen taimien eloonjäämisen ja kehityksen kannalta mahdollisimman suotuisiksi. Lisäksi pyritään helpottamaan viljelytyötä,

saamaan kustannussäästöjä ja vähentämään pintakasvillisuuden kilpailua.

Yleensä tutkimuksissa tulee esiin, että maanmuokkaus parantaa taimien eloonjäämistä etenkin hienojakoisilla, veden vaivaamilla mailla. Myös taimien alkukehitys muokatulla maalla on lähes poikkeuksetta parempi kuin muokkaamattomalla. Voimaperäisesti muokatuilla aloilla jatkokehitys näyttää kuitenkin muodostuvan vaihtelevaksi. Vanhimmissa kokeissa on usein tullut esiin pituuserojen vähittäinen tasoittuminen iän myötä tai jopa kääntyminen päinvastaiseksi.

Voimaperäisen maanmuokkauksen haittavaikutuksia ovat mm. maan routimisen, liettymisen, kulumisen ja ajoittaisen kuivumisvaaran lisääntyminen. Palleaurauksen jälki näyttää tasoittuvan hitaasti ja sitä hitaammin mitä ankarammista luonnonoloista on kysymys. Aorausjäljet haittaavat alueella liikkumista ja työskentelyä, etenkin taimikonhoitoa, jonka tarve on sitä suurempi mitä enemmän kivennäismaata paljastetaan. Voimaperäisen maanmuokkauksen vaikutuksista maan ravinteisuuteen on toistaiseksi verrattain vähän tietoa. Aorauspalteissa on todettu mm. korkeita rauta-, alumiini- ja mangaanipitoisuuksia. Niiden vaikutuksesta useilla aurasaloilla todettuihin taimien kasvuhäiriöihin ei ole vielä riittävästi tietoa. Koska kokemukset voimaperäisistä maanmuokkausmenetelmistä ovat vielä varsin lyhytaikaisia ja niihin liittyy em. haitta- ja epävarmuustekijöitä, tulisi aourauksen käyttö rajoittaa vedenvaivaamille maille, missä ilmenee selvää kuivatustarvetta. Muilla kasvupaikoilla kevyemmät maankäsittelymenetelmät ovat riittäviä.

Kulotus on maaperäekologian kannalta käyttökelpoinen menetelmä moreenimaiden tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla. Kulotukseenkin liittyy haittatekijöitä, joista humuksen ja typen väheneminen polttamisen yhteydessä sekä ravinteiden huuhtoutumisriski ovat maan viljavuuden kannalta keskeisiä. Menetelmän uudelleen yleistyminen on kiinni käytän-

nön toteutusongelmista. Kulotusmenetelmiä on tarpeen kehittää nykyaikaisen tekniikan avulla.

Viljelyn onnistuminen

Metsänviljelyn onnistumista ja taimien kehitystä on tutkittu varsin intensiivisesti koko maassa 1970-luvun alusta lähtien monenlaisin viljelykokein. Myös käytännön metsänuudistusaloilla on tehty useita erillisiä inventointeja. Tulokset ovat olleet varsin vaihtelevia. Keskimääräinen elossaolosadannes on ollut yleensä viiden vuoden kuluttua viljelystä 70 - 80 % tavoitetiheydestä. Se laskee yleensä edelleen ainakin 15 vuoteen saakka Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa yli 20 vuoden ikään. Kuitenkin luontaisen täydentymisen ja täydennysviljelyn ansiosta pääosa viljelytaimikosta on vähintään tyydyttäviä nykyiseen tavoitetiheyteen verrattuna. V. 1982 käytettiin n. 5 % tuotetuista taimista täydennysistutuksiin.

Männyn kylvöllä on saatu yleensä vähintään yhtä hyvä tulos kuin istutuksella hyvin vettäläpäisevillä mailla. Kylvö on myös selvästi halvempi kustannuksiltaan ja sillä on helpompi lisätä viljelytiheyttä. Routivilla mailla männyn istutus on ollut kylvöä varmempi menetelmä. Paakkutaimet ovat pysyneet jonkin verran paremmin elossa kuin paljasjuuriset, mutta viimeksi mainittujen pituuskehitys on taas ollut nopeinta. Kuusen taimet ovat pysyneet selvästi paremmin elossa kuin männyn taimet. Viljavilla kasvupaikoilla voi vahva heinittyminen ilman hoitoa heikentää viljelytulosta. Pintakasvillisuuden vähentämiseksi ja hallavaurioiden torjumiseksi kuusen uudistusaloilla on suositeltavaa käyttää verhopuustoa. Havupuiden viljely on onnistunut parhaimmin

vettäläpäisevillä kivennäismailla, missä myös luontainen uudistaminen on tuottanut hyviä tuloksia.

Taimien istutustekniikka hallitaan melko hyvin. Juuriston epämuodostumia tosin esiintyy yleisesti. Niistä johtuvat haitat ilmenevät hyvin harvoin kuolemisena, mutta sitä yleisemmin tyvikaareutumina. Nämä syntyvät siten, että taimi kallistuu lumen ja tuulen painosta ensin suorana ja myöhemmin juuriston vahvistuttua kääntyy kasvamaan pystysuoraan tyven jäädessä kaarevaksi. Maan routiminen ja kuluminen voimaperäisissä muokkausjäljissä lisäävät myös taimien kallistumisilmiöitä. Lievää tyvilenkoutta voi esiintyä myös kylvö- ja luonnontaimissa. Kuitenkin tyvilenkous on istutusmänniköissä ja -koivikoissa selvästi yleisintä.

Juuriston epämuodostumat johtuvat sekä istutus- että koulintavirheistä. Kovaseinäinen paakkumateriaali voi aiheuttaa myös juurten sykkyröitymistä. Vaikeimpia juuristokehityksen kannalta ovat märät, tiiviit ja kiviset maat. Epämuodostumia vältetään tekemällä eri työvaiheet huolellisesti, käyttämällä pehmeäseinäisiä paakkuja ja välttämällä liian pitkää kasvatusaikaa taimitarhalla. Viljelyajankoh-
taa nyky menetelmin on luotettavasti selvitetty koko maassa. Kaikessa viljelyssä on sopivin ajankohta kevät ja alkukesä. Paakkutaimia tai suojakylvöä käytettäessä voidaan viljelyaikaa jatkaa jossain määrin. Syysistutus on käyttökelpoinen routimattomilla mailla.

Ulkomaiset puulajit

Ulkomaisten puulajien viljelyllä Suomessa on pitkät perinteet puisto- ja pihapuina. Vain siperianlehtikuusella ja kontortamännyllä on jonkin verran metsätaloudellista

merkitystä, mutta niidenkin viljelyä on pidettävä kokeilu-
luonteisena. Lehtikuusen tuotos voi parhaimmillaan ylittää
kotimaisten havupuiden tuotoksen. Nykyisin sitä käytetään
jossain määrin lähinnä korkeilla vaaramailla, missä on lu-
mituho-ongelmia. Nämä kokeilut ovat kuitenkin vielä varsin
nuoria.

Kontortamäntyä on viljelty Suomessa 1900-luvun alusta läh-
tien. Sen metsiköitä on nykyisin lähes 6 000 ha, josta en-
nen v. 1969 perustettuja metsiköitä on noin 300 ha.
Kokonaistuotos voi olla 50-vuotiaassa metsikössä eräissä
tapauksissa 20 - 30 % suurempi kuin kotimaisella männyllä.
Kontortan laatuominaisuudet ja tuhonkestävyys ovat kuiten-
kin mäntyä heikommät. Se soveltuu lähinnä vain kuiduttavan
teollisuuden raaka-aineeksi.

Ulkomaisten puulajien viljelyala jää Suomessa pieneksi jo
siemenen puutteen vuoksi. Viljelyyn tulisi käyttää vain
testattuja, ko. seudulle hyvin sopeutuneiksi osoittautu-
neita ja tarkoin tunnettuja alkuperiä. Lisäksi on otettava
huomioon, että metsiköiden määrän lisääntyessä tuhoriski
kasvaa. Suomessa nykyisin noudatettava varovainen käytäntö
ulkomaisten puulajien viljelyssä on perusteltua.

24. Uudistamismenetelmien vertailu

Metsänuudistamismenetelmän valinnalla on keskeinen mer-
kitys metsätalouden päätöksenteossa. Valintaa helpottamaan
tarvitaan laskentamalleja metsänuudistamisen toimenpide-
ketjujen vertailemiseksi. Teoreettinen laskentamalli on
jo kehitetty metsänviljelymenetelmien osalta. Malli poh-
jautuu biologisiin ja metsänhoidollisiin tekijöihin, ot-
taen huomioon myös eri osavaiheiden kustannukset ja tekno-
logiset rajoitukset Mallin avulla eri metsänviljelyket-
jujen kustannuksia voidaan tarkastella suhteessa uudistamis-
tulokseen ja taimikon tulevaan tuottoarvoon. Näin koostetaan

tietoa kasvupaikalla käytettävistä eri viljelyvaihtoehdoista. Päätöksentekijä joutuu sitten tekemään ratkaisun laskentamallin antamien kriteerien perusteella. Mallissa käytetään hyväksi sekä tutkimustuloksia että kokemusperäistä tietoa. Tarkennuksia voidaan tehdä sitä mukaa kuin uutta tietoa alueittain tai toimenpiteittäin on saatavissa. Eri-tyisesti tarvitaan tietoa puun laatukehityksestä.

Mallien kehittämisessä on myös keskeistä vastaavanlaisten luontaisen uudistamisen eri vaihtoehtojen kuvaaminen kasvupaikoittain. Varsin keskeistä on selvittää ne tilanteet, joissa uudistamisen edellytykset ovat olemassa sekä luontaisesti että viljellen. Nykyisin ei ole vielä käytettävissä eri tavoin perustettujen taimikoiden kehityssarjoja 5 m valtapituuteen asti. Ne saataneen hahmotelluksi lähivuosina.

Metsänviljelyllä ei voida lisätä puuntuotannon määrää, kun vertailukohtana pidetään samanikäistä, hoidettua, luontaisesti syntynyttä metsikköä. Istutuskustannusten voimakas nousu, harvoina perustettavien männiköiden tekninen laatu ja taimien odotettua heikompi elossapysyminen vähentävät istutuksen edullisuutta. Toisaalta luontaisen uudistamisen käyttökelpoisuus on parantunut, kun kehitettyjen maankäsittelymenetelmien avulla on voitu nopeuttaa taimettumista.

Nykytiedon perusteella on edelleen suositeltavinta pyrkiä käyttämään luontaista uudistamista aina, kun on olemassa riittävät edellytykset sekä maaperän että puuston puolesta saada uudistusosalalle sille soveltuvan taloudellisesti arvokkaan puulajin muodostama täysituottoinen uusi puusukupolvi kohtuullisessa ajassa. Muussa tapauksessa käytetään viljelyä. Kylvö on suositeltavaa, mikäli

pintakasvillisuus ja rouste eivät olennaisesti haittaa pienten taimien kehitystä ja siementä on käytettävissä. Muutoin turvaudutaan istutukseen. Eri uudistamismenetelmiä tulisi käyttää joustavasti hyväksi eri tilanteissa jopa samalla uudistusosalalla. Käytännössä taimikko syntyykin usein siten, että viljelytaimikko täydentyy luontaisesti, mutta myös luonnon taimikkoa voidaan täydentää viljelemällä.

3. METSÄNUUDISTAMISEN ERITYISPIIRTEET TURVEMAILLA

31. Yleistä

Suometsien luontaisen uudistamisen ja soiden metsänviljelyn tutkimus aloitettiin Suomessa jo 1930-luvulla. Korpien osalta käsitykset perustuvat vieläkin pääasiassa silloisiin ja seuraavalla vuosikymmenellä tehtyihin tutkimuksiin. Sen sijaan rämeiden ja avosoiden osalta tutkimus virisi uuteen vauhtiin 1950-luvulla ja jatkui 1970-luvun puoliväliin saakka. Tähän oli tärkeimpänä syynä ojituksen koneellistuminen sekä väkilannoitteiden käytön yleistyminen. Viime aikoina huomio on kohdistettu erityisesti turvekankaiden uudistamistutkimuksiin.

Kivennäismaille laaditut metsikön uudistuskypsyysohjeet eivät näytä sellaisenaan soveltuvan metsäojitusalueille. Iän käyttöä uudistuskypsyyden kriteerinä rajoittaa metsikön eri-ikäis rakenne ojitushetkellä ja ojituksesta kuluneen ajan huomioonottamisen vaikeus. Puuston kehitysvaihetta ilmentää ikää paremmin puuston koko. Toimenpideohjeissa tulisikin entisestään korostaa uudistamiskypsyyden määrittymistä vanhoilla ojitusalueilla keskiläpimitan tai valtaläpimitan ja puuston kasvutunnusten perusteella.

32. Puulajin valinta

Suometsissä puulaji on pääsääntöisesti jo luontaisesti valikoitunut sopivaksi, joskin karut korpityypit (esim. RÄK, PK, PsK) olisi syytä mahdollisuuksien mukaan uudistaa männylle. Toisaalta kaikkein rehevimmät rämeet (RhSR, LR) ja ehkä myös rehevimmät (esim. RhSN, VL) toisen puusukupolven avosoiden metsitysalueet voitaisiin uudistaa kuukselle.

Keskinkertaisilla tai sitä paremmilla turvemaidilla hieskoivikko ei jää jälkeen männikön kehityksestä alkuvaiheessa. Siten täystiheän jo olemassa olevan koivikon kasvattaminen on järkevämpää kuin välitön avohakkuu ja männyn viljely. Koivikon alle saattaa syntyä myös täystiheä kuusen alikasvos. Tällaisissa tapauksissa saattaa olla perusteltua käyttää lyhyehköä kiertoaikaa ja tyytyä kuitu- tai energiapuun kasvatukseen ensimmäisessä ojituksen jälkeisessä puusukupolvessa.

33. Luontainen uudistaminen

Luontaisen uudistamisen perusehtona turvemaidilla on, että uudistusalueella tai reunametsässä, jolloin uudistamisala ei saa olla 50 - 100 m leveämpi kaista, tulee olla riittävästi siemennyskykyistä, alueelle haluttua puulajia. Rämeojikoilla siemenpuusto voi olla hyvinkin harva ja huonomuotoinen, mutta turvekankailla siemenpuuston tulee täyttää samat edellytykset kuin kivennäismaillakin.

Luontainen uudistaminen on päämenetelmä turvemaidilla ja viljely tulee kysymykseen avosoiden lisäksi silloin, kun maan taimettumisherkkyys on olennaisesti heikentynyt tai puulajin vaihto on tarpeen. Yleensä katsotaan, että ojitusalueet ovat vielä turvekangasvaiheessakin herkkiä uudistumaan luontaisesti. Taimettumisherkkyys kuitenkin heikenee ojituksen ikääntyessä ja kuivatuksen tehostuessa. Onkin todettu, että ravinteisuudeltaan keskinkertaisilla ja karuhkoilla turvekankailla saattaa turpeen pinnalle kehittyä paksu, luontaista uudistumista haittaava raakahumuskerros. Systemaattiset selvitykset uudistumisedellytyksistä vanhoilla ojitusalueilla ovat parhaillaan käynnissä, mutta tulokset eivät ole vielä käytettävissä.

Suokoivikoissa taimettumisherkkyys näyttää säilyvän varsin hyvänä, mikä johtunee lehtikarikkeen kerrossammalten kehitystä ehkäisevästä vaikutuksesta. On kuitenkin esimerkejä, joissa hieskoivikonkin alle saattaa kehittyä tai-

mettümista haittaava raakahumuskerros. Puuston käsittelyn ja ojituksen iän vaikutuksesta taimettumisherkkyyteen on tarpeen tehdä lisäselvityksiä.

Luontaisessa uudistamisessa voidaan käyttää seuraavia hakkuutapoja: suojuspuuhakkuu, siemenpuuhakkuu, avohakkuu ja kaistalehakkuu.

Suojuspuuhakkuuta käytetään hoidettujen korpimuuttumien sekä mustikka- ja ruohoturvekankaiden uudistamiseen kuuselle. Sopiva runkoluku on noin 200 kpl/ha. Suojuspuustoon tulisi mahdollisuuksien mukaan jättää kuusta ja koivua. Menetelmä sopinee myös viljavimpien rämemuuttumien ja mustikkaturvekankaiden uudistamiseen männylle ja kuuselle sekä mahdollisesti puolukkaturvekankaiden uudistamiseen pelkästään männylle.

Siemenpuuhakkuu soveltuu edellä mainittuja karummille rämeille, rämeojikoille ja -muuttumille sekä varputurvekankaiden ja mahdollisesti puolukkaturvekankaiden uudistamiseen männylle.

Avohakkuuta voidaan käyttää luontaisen vaihtuvan taimiaineksen vapauttamiseen karuimmilla rämeillä ja rämemuuttumilla. Jos taimikko on jo vakiintunutta, kyseessä on kasvatushakkuisiin luettava ylispuiden poisto. Avohakkuu on mahdollinen myös kapeissa korpijuoteissa, joissa reu-nametsän siemennys ja riittävä verhopuuston muodostuminen alueelle on todennäköistä.

Kaistalehakkuu soveltuu laaja-alaisten korpimuuttumien ja mustikkaturvekankaiden uudistamiseen edellyttäen, että kaistaleisiin on odotettavissa riittävä verhopuuston muodostuminen.

Siemenpuuhakkuu ja erityisesti suojuspuu- ja kaistalehakkuu edellyttävät puuston vähittäistä valmistamista kestämään tuulta ja auringonpaahdetta. Lähinnä puunkorjuukustannusten vuoksi viime aikoina yleistynyt suuntaus kasvattaa puusto täystiheänä päätehakkuuseen saakka johtaa avohakkuiden ja viljelyn lisääntymiseen. Mikäli luontaisen uudistamisen osuutta halutaan lisätä, tulisi sen edellyttämiin hakkuisiin kehittää nykyistä paremmin soveltuvaa korjuukalustoa.

34. Viljely

Avosoiden metsityksestä on kertynyt runsaasti kokemuseräistä tietoa. Järjestelmällisesti kerättyä tutkimustietoa vanhojen ojitusalueiden viljelystä on sen sijaan perin niukasti.

Puulajivalinnassa kuusen ja männyn välillä tulee ottaa huomioon niiden erilaiset ravinnevaatimukset sekä hallankestävyys. Riittävän ravinteikkaat (mustikkaisuus ja sitä parempi) alat voidaan viljellä kuuselle edellyttäen, että koivua ja/tai mäntyä on sopivasti verhopuustoksi. Karummat alueet tai alueet, joille verhopuuston saaminen tuottaa ilmeisiä vaikeuksia, viljellään hallanaroissa olosuhteissa (Etelä- ja Keski-Suomi) männyllä. Koivun viljelyä turvemaidella ei normaalissa metsätaloudessa suositella.

Viljelyä edeltävällä maanmuokkauksella voidaan parantaa viljelykohdan paikalliskuivatusta ja ilmavuutta, edistää ravinteiden mobilisaatiota, parantaa maan lämpötaloutta ja vähentää pintakasvillisuuden kilpailua. Maanmuokkauksen merkitys itse viljelytyön teknisen suorituksen helpottajana on turvemaidella vähäisempää kuin kangasmailla.

Siemensyntyisen lehtipuuston määrän rajoittamiseksi on katkonainen muokkausjälki jatkuvaa jälkeä edullisempi.

Lämpötalouden kannalta kohoumien aikaansaaminen on tavoiteltavaa. Edellämainittuihin tavoitteisiin päästäneen tällä hetkellä puustoisilla soilla vain mätästyksellä, josta kuitenkin tutkimukseen perustuvaa tietoa on vain vähän. Jatkuvatoimisesti kohoumia tekevän muokkauskaluston puuttuessa vielä konevalikoimasta on mätästys kallis maanpinnan valmistusmenetelmä. Muokkausjäljen on syytä antaa tekeytyä talven yli ennen viljelyä.

Kylvö tulee kysymykseen lähinnä männyn uudistamisessa karuhkoilla rämemuuttumilla ja turvekankailla. Muokkausaloilla käytetään viirukylvöä. Mikäli siementä on runsaasti, voitaisiin käyttää hajakylvöä sekä kuusella että männyllä. Kylvö on varmintä suorittaa keväällä, mutta myös syyskuussa tehdyt kylvöt ovat onnistuneet hyvin. Istutus olisi turvallisinta suorittaa keväällä. Istutusraon tiivistäminen on erityisen tärkeää turvemaalla, jossa turpeen kuivumiskutistuminen on mahdollista.

Ongelmallista on puhtaiden korpikuusikoiden uudistaminen viljelemällä, koska kuuselle välttämätöntä verhopuustoa ei voida jättää. Vielä ei tiedetä, voidaanko luottaa syntyvän lehtipuukasvuston suojavaikutukseen ja tulisiko tällaisissa tapauksissa käyttää mieluummin kylvöä kuin istutusta. Pintakasvillisuuden rehevöityminen ja pohjavesipinnan nouseminen aiheuttavat lisäongelmia. Käytännössä tilanne johtaa helposti rehevienkin korprien uudistamiseen männylle, jolloin alkuvaiheessa on seurauksena taimikonhoidon vaikeutuminen ja lopputuloksena oksikas puusto.

4. TAIMIKONHOITO

41. Kasvatustiheys

Taimikonhoidossa jätetään kullekin kasvupaikalle kasvaamaan sopivien puulajien kasvu- ja laatuominaisuuksiltaan parhaita yksilöitä niin paljon, että maan tuottokyky tulee mahdollisimman hyvin käytetyksi huomioon ottaen taimien suotuisan kehityksen vaatima kasvutila. Koska taimikot pyritään kasvattamaan täystiheinä, jätetään aukon täytteeksi huonokin puu. Tavoitteena on myös kustannusten pitäminen alhaisina ja tuottojen korkeana. Taimikon perustamiskustannukset kohoavat viljelytiheyden lisääntyessä. Harvennuskustannukset taas nousevat puiden lukumäärän lisääntyessä ja keskikoon pienetessä. Ongelman ratkaisu on teoreettisesti yksinkertainen marginaalianalyysin avulla. Asiaan vaikuttavat kuitenkin hyvin monet vaikeasti mitattavat ja laskettavat tekijät.

Havupuiden ja rauduskoivun kasvatuksen päätavoitteena on hyvälaatuisen, järeän ainespuun tuottaminen. Taimikon tiheydellä on ratkaiseva merkitys puuston teknisen laadun, varsinkin oksikkuuden kehityksen kannalta. Tiheys vaikuttaa jonkin verran myös luston paksuuteen, joka on yksi tärkeä laatutunnus. Olennaisimpia ovat metsikön puiden ensimmäiset 5 - 6 pituusmetriä jona aikana tyvitukin oksikkuus määräytyy. Taimikon harvennus olisi tästä syystä tehtävä näin myöhäisessä kehitysvaiheessa, mikäli halutaan käyttää täysin hyödyksi alkutiheyden antama karsiutumisetu.

Puun laadun ja kasvatustiheyden välisen riippuvuuden tutkimuksessa on yleensä tarkasteltu melko alhaisia tiheyksiä. Aiheesta on käynnissä laajoja kestokokeita. Parhaillaan on käsiteltävänä suurehko aineisto noin 20-vuotiaista män-

nyn istutustaimikoista, joissa tiheys vaihtelee välillä 1 500 - 46 000 kpl/ha. Alustavien tulosten mukaan vasta tiheydet 6 000 - 10 000 kpl/ha vaikuttavat olennaisesti puun laatuun. Myös aines- ja energiapuun tuotos lisääntyy ensiharvennukseen asti verrattuna 1 600 - 2 500 kpl/ha tiheyteen. Kasvatustiheyden ja sahatavaran laadun välistä riippuvuutta selvitelleiden koesahausten mukaan saatiin tyvitukeista parhaita u/s-laatuja vasta tiheydellä 6 400 tainta/ha.

Nykyistä viljely- ja kasvatustiheyttä käytettäessä kasvu- paikan potentiaalinen puuntuotoskyky voi olla vuosia vajaakäytössä kasvupaikasta, viljelyn onnistumisesta ja luontaisesti syntyvien taimien määrästä riippuen. Hyvä- laatuisen mäntypuun tuottaminen edellyttää erityisesti viljavilla mailla taimikkovaiheessa nykyistä tiheämpiä kasvatuseräjä, joiden saavuttamiseksi on viljelyaloilla- kin usein mahdollista käyttää hyväksi luontaisia taimia.

Männyn laatua voidaan tyvitukin osalta parantaa myös pys- tykarsinnalla. Saadut hyvät tulokset kohdistuvat kuitenkin lähinnä kuivien ja ohuiden oksien karsintaan, kun sen si- jaan harvana kasvaneiden paksuoksaisten männiköiden kar- sinnasta ei ole riittävästi tietoa ja kokemusta. Tuorei- denkin oksien karsinta on rajoitetusti mahdollista män- nyllä. Koivulla ei ole suositeltavaa karsia ollenkaan eläviä oksia lahoriskin vuoksi.

42. Taimikonhoidon tarve ja ajoitus

Perkauksen tarve ja ajoitus vaihtelevat monien tekijöi- den vuoksi. Yleisesti voidaan todeta, että taimikkoa on

perattava silloin, kun ei-toivottu puusto alkaa selvästi haitata kasvatettavien puiden kehitystä. Kuivilla ja karuilla kasvupaikoilla lehtipuu ei yleensä kehity etukasvuisiksi, joten hoitotoimenpiteet voidaan niiden sekataimikoissa ajoittaa kuten harvennukset yhden puulajin taimikossa 5 - 6 m valtapituusvaiheeseen.

Viljavimmilla mailla mäntyvaltaisissa sekataimikoissa hoitotarvetta on tavallisesti 2 - 3 m valtapituusvaiheessa. Pahiten vesottuneilla, voimakkaasti muokatuilla aloilla tarvitaan perkausta taimikon ollessa alle 2 m. Siten hoitotoimenpiteitä voidaan siirtää nykyohjeita myöhemmään vaiheeseen. Samalla vähennetään vesottumisongelmaa. Mitä enemmän havupuutaimikossa kasvatetaan lehtipuuta, sitä tarkemmin hoitotoimenpiteet on kuitenkin ajoitettava.

Taimikonhoidossa on olennaisinta poistaa etukasvuiset, mäntyjä varjostavat lehtipuut sekä versoruostetta levittävä haapakasvusto. Aukkopaikkoihin voidaan jättää mäntyä pitempääkin lehtipuustoa. Männyn pituisen tai sitä lyhyemmän koivusekoituksen on todettu parantavan männyn kasvua. Samalla voidaan lisätä kasvatustiheyttä ja parantaa maan kasvuominaisuuksia. Mäntyvaltaisessa taimikossa ja ensiharvennusmetsiköissä on suositeltavaa kasvattaa koivua 20 - 30 % kokonaisrunkoluvusta. Helposti haapaa vesovilla aloilla kannattaa harkita kuusen tai rauduskoivun kasvatusta männyn sijasta versoruosteen vuoksi.

Kuusen uudistusaloilla on suositeltavaa kasvattaa verhopuustoa hallan ja liiallisen pintakasvillisuuden torjumiseksi. Jos alue ei ole hallanarka, verhopuusto voidaan poistaa taimien ylitettyä metrin pituuden. Hallanaroilla paikoilla verhopuustoa on tarpeen pitää kauemmin, jolloin sitä joudutaan joskus harventamaan ennen lopullista poistamista.

Nykyiset taimikonhoito-ohjeet ovat muotoutuneet vähitellen lähinnä käytännössä vallinneen näkemyksen mukaisesti. Varsinaisia taimikonhoitotutkimuksia on tehty melko vähän. Lisäselvityksiä tarvitaan erityisesti sekataimikoiden tiheydestä, kehityksestä sekä puulajisuhteiden vaikutuksesta taimikon kehitykseen, terveydentilaan ja hoidon tarpeeseen sekä sen ajoittamiseen.

43. Taimikonhoidon tekniikka

Taimikonhoitotöiden työmäärät ovat kasvaneet tasaisesti 1950-luvun alusta lähtien ja olivat suurimmillaan 1970-luvun puolivälissä. Tämän jälkeen ne ovat olleet 350 000 ha vuositasolla. Kemiallisia menetelmiä ovat runkokäsittely, taskutus, kantokäsittely ja lehvästöruiskutus. Kantokäsittely on näistä selvästi yleisin ja sitä tehdään mekaanis-kemiallisin menetelmin pääasiassa raivaussahaan liitetyllä lisälaitteella. Työmäärien jakautumista eri menetelmien kesken on tilastoitu vain metsähallituksen metsien osalta. Torjunta-aineita arvioidaan käytetyn viime vuosina keskimäärin kuudenneksellä pinta-alasta, joten 5/6 alasta on käsitelty pelkästään mekaanisesti, etupäässä raivaussahalla.

Kemialliseen vesakontorjuntaan, erityisesti lehvästöruiskutukseen, liittyy edelleen monenlaisia metsäluontoon kuin myös taimikonhoidon taloudellisuuteen ja tekniikkaan liittyviä riskejä ja ongelmia, joita on tullut yhä enemmän esille tutkimusten edetessä. Toisaalta on runsaasti tutkimustuloksia lehtipuusekoituksen edullisesta vaikutuksesta.

Taimikonhoidon koneellistamiseksi on tutkittu systemaattisia harvennusmenetelmiä, mutta niitä käytettäessä puuntuotannolliset haitat ovat ilmeisesti suuret. Ruotsissa on viime aikoina tutkittu valikoivia koneellisia menetelmiä kuor-matraktorin lisälaitteiden avulla. Näillä lehtipuuvältaisillä aloilla työn tuottavuus on ollut suurempi

kuin raivaussahatyössä, mutta kustannukset ovat kohonneet molemmissa samalle tasolle. Ongelmana koneellisessa raivauksessa on jäävän puuston vaurioituminen. Taimikon harvennuskustannukset alenevat myös, jos harvennuksessa poistettavaa puustoa voidaan käyttää energiapuuna.

Pienpuuston korjuun tekniikkaa on voimakkaasti kehitetty viime vuosina . Korjuun taloudellisuuteen vaikuttavat kuitenkin vielä varsin ongelmalliset tekijät. Taimikohtaisen ja valikoivan hoidon menetelmien kehittämistä tulee edelleen jatkaa, koska sekataimikoiden kasvattamisen edut ovat metsäbiologisin perustein merkittävän suuret ja koska harvennuksen siirtämistä nykyohjeita myöhäisemmäksi puoltavat puun laadun parantaminen, tuotoksen lisääminen, hirvivahinkoihin varautuminen ja vesoittumisongelman pienentäminen.

44. Taimikonhoidon erityispiirteet turvemaidella

Turvemaiden taimikonhoidosta on julkaistu hyvin vähän tutkimustuloksia. Käytännössä on sovellettu kivennäismaiden taimikonhoito-ohjeita.

Turvemaat ovat herkempiä koivuttumaan kuin kivennäismaat. Se saattaa aiheuttaa tarvetta useasti toistuviin perkauksiin erityisesti, jos käytetään pelkästään mekaanisia menetelmiä.

Toisaalta on todettu, että varsinkin Pohjois-Suomessa voidaan sallia melko runsas koivusekoitus mäntytaimikossa ja varttuneissakin männiköissä. Pohjoisessa mänty on koivun kanssa tasaväkinen kilpailija, mutta etelässä mänty näyttää jäävän kilpailussa alakynteen.

Turvemaiden taimikot ovat kivennäismaiden taimikoita riskialttiimpia. Nykyohjeiden noudattaminen johtaa helposti liian harvoin puustoihin, jolloin vähäinenkin tuhoutuminen merkitsee vajaapuustoisuutta. Esimerkiksi viljavat

suot ovat helposti ruohottuvia ja heinittyviä, jolloin syntyy edulliset olot myyräkannan lisääntymiselle. Varsinkin Pohjois-Suomen koealoilla on todettu erittäin pahoja myyrä-
tuhoja harvennuksen jälkeen. Turvemaiden mäntytaimikoissa hirvituhoalttiuden on todettu yleistyvän typpi- ja fosforilannoituksen jälkeen.

Taimikoita voidaan kasvattaa jonkin verran tiheämpinä turve- kuin kangasmailla. Verhopuuston poistaminen näyttäisi olevan sopivinta kuusentaimikon keskipituuden ollessa 4 - 6 m, eli selvästi myöhemmin kuin kivennäismailla.

5. UUDISTUSALOJEN TUHO-ONGELMAT

Erilaiset tuhonaiheuttajat kuuluvat olennaisena osana ekosysteemiin. Niillä on tärkeä merkitys luonnonvalinnassa. Pitkällä ajanjaksolla luonnonoloissa vallitsee hallittu, itsesäätyvä tasapaino ympäristön ja sen eliöiden välillä. Ekosysteemiä voimakkaasti muuttavat tai yksipuolistavat toimenpiteet vaikuttavat tasapainotilaan, mikä merkitsee usein yksilöiden tuhoalttiuden lisääntymistä. Sellainen voi olla jo pelkästään tilanne, jossa uusi puusukupolvi muodostetaan yhden puulajin harvalukuisena taimipopulaationa. Tuhojen taustalla olevia metsänhoidollisia riskitekijöitä on jo sivuttu edellä. Seuraavassa käsitellään tärkeimpiä tuhonaiheuttajakohtaisia kysymyksiä.

Taimikoiden alkukehitysvaiheessa tärkein tuholainen on tukkimiehentäi. Sen tappamien männyntaimien määrä on keskimäärin 5 - 15 % käytettäessä torjunta-aineilla käsiteltyjä istutustaimia. Tuhojen merkitystä ja torjuntaa on tutkittu melko paljon, mutta vaihtoehtoisten menetelmien kehittämiseen on edelleen tarvetta.

Myyrien aiheuttamia tuhoja esiintyy varsinkin peltojen metsitysaloilla ja heinittyvillä istutusaloilla. Tuhojen torjunta on osoittautunut erittäin vaikeaksi. Riskialteimmilla viljelyaloilla on toistaiseksi parhain menetelmä ajoittaa istutus myyrien runsaudenvaihtelun mukaan. Kannan vaihtelut ja erilaisten taimikoiden tuhoalttius tunnetaan jokseenkin hyvin.

Varttuneiden männyn- ja lehtipuutaimikoiden pahin tuhonaiheuttaja on hirvi. Tuhojen torjunta on hyvin vaikeata ja kallista muutoin kuin hirvikannan säätelyllä. Tähänastiset tutkimukset ovat kohdistuneet lähinnä tuhojen määrän ja laadun selvittämiseen. Tärkeimmät selvitettävät kysymykset ovat puiden toipuminen tuhojen jälkeen, laadun aleneminen tuhojen seurauksena sekä taimikonhoitotoimenpiteiden vaikutus tuhojen määrään maan eri osissa.

Kaarnakuoriaiset voivat lisääntyä maahan kaadetuissa havu-
puissa niin, että ne aiheuttavat tuhoa taimikoissakin.
Erityisesti ytimennävertäjien esiintymismahdollisuus tu-
lisi ottaa huomioon varttuneita männyntaimikoita harven-
nettaessa. Varmin käsittelyajankohta on kesä-heinäkuu.
Useimmissa tapauksissa kannattaa harkita harvennuksen siir-
tämistä sellaiseen vaiheeseen, että poistettavat männyn
rungot voidaan korjata talteen (vrt. tiheyssuosituksiin).
Tuhojen taloudellisesta merkityksestä on käynnissä tutki-
mus.

Sienituhoilla on merkitystä jo taimitarhoilla, joilla
on vakiintunut systemaattinen torjunta-aineiden käyttö.
Silti lajittelusta ja tarkastuksesta huolimatta metsään
voi joutua sairaita taimia esim. versosyövän, karisteiden,
koivunruosteen tai koivunversolaikkutaudin saastuttamina.
Myös kasvuhäiriöiset taimet voivat olla täysin terve-
näköisiä taimitarhalla, ja häiriöt ilmenevät vasta istu-
tuksen jälkeen.

Männyn versoruostetta esiintyy haavanvesaikkaa kasvavissa
männyntaimikoissa. Se haittaa taimien kehitystä ja aiheut-
taa laatuviikoja. Tuhoa torjutaan haapaa hävittämällä,
mutta kemialliset menetelmäkään eivät aina ole tässä
riittävän tehokkaita. Oikealla puulajin valinnalla ja
haavan ennakkotorjunnalla ongelmia voidaan välttää.

Versosyöpätuhojen esiintyminen ja torjunta liittyvät mo-
niin metsänhoidollisiin toimenpiteisiin. Eri syistä hei-
kentyneet männyntaimikot ja myös kuusentaimikot voivat
olla alttiina versosyövän leviämislle. Pitkälle ehti-
neelle tuholle ei tiedetä tehokkaita torjuntamenetelmiä.
Metsähygieenisten toimenpiteiden merkitystä erityisesti
epidemioiden alkuvaiheessa on tarpeen tutkia. Versosyö-
vän lisäksi lumikariste on paha sienitauti Pohjois-
Suomen männyntaimikoissa.

Juurikäävän saastuttamilla mailla uusi havupuutaimikko saattaa sairastua 5 - 10 vuoden ikäisenä. Männyntaimikosta alkaa kuolla taimia laikuttain. Kuusi saa sydänlahon, mutta ei kuole. Toisen sukupolven kuuset voivat olla pahoin lahovikaisia jo 30-vuotiaana. Harvennusten yhteydessä juurikäätä leviää edelleen tuoreiden kantopintojen kautta lumettomaan aikaan. Puulajin vaihtoa varsinkin lehtipuulle ja sekataimikoiden kasvattamista suositellaan torjuntamenetelmäksi. Lisäselvityksiä asiasta tarvitaan.

Metsänuudistamisen kannalta on tärkeää tehostaa yleisesti tuhoriskien tutkimista käytettäessä erilaisia uudistamismenetelmiä. Tuhonaiheuttajien alueellinen ja kasvupaikoittainen vaihtelu tulee ottaa huomioon selvityksiä tehtäessä. Tuhoja voidaan torjua monenlaisin metsänhoidollisin toimenpitein. Niiden hyödyistä ja kustannuksista tarvitaan lisää tietoa vaihtoehtojen valintaa helpottamaan. Tavoitteena tulee olla tuhoriskien ja torjuntatoimenpiteiden tutkimustiedon lisääminen niin, että ne voidaan ottaa riittävässä määrin huomioon metsänuudistamisketjujen malleissa. Jo lähitulevaisuudessa jouduttaneen tutkimuksissa syventymään myös ilmansaasteiden vaikutuksiin Suomen metsissä ja niiden huomioon ottamiseen metsien uudistamisessa sekä taimikonhoidossa.

6. LIITEMATERIAALI

Tämän projektin yhteydessä koottu metsänuudistamista ja taimistonhoitoa koskeva laaja kirjallisuusluettelo on nähtävissä Metsäntutkimuslaitoksen kirjastossa. Samoin Metsäntutkimuslaitoksen eri osastojen pysyvistä kenttäkokeista, jotka koskevat metsänuudistamista ja taimikon hoitoa, on koottu luettelo Metsäntutkimuslaitoksen kirjastoon.

Metsäntutkimuslaitoksella vireillä olevat metsänuudistamista ja taimikonhoitoa koskevat tutkimukset on kirjattu vuosittain julkaistavassa Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusrekisterissä. Tutkimusrekisteristä on nähtävissä painopistealueet ja toiminnan laajuus. Tässä raportissa on pyritty ainoastaan tuomaan julki ne sektorit, joilla tutkimusta vielä entisestään on syytä tehostaa.

Valtakunnan metsien 7. inventoinnin tuloksena kertyneet tiedot nuorten metsien tilasta Etelä-Suomesta on liitetty tähän raporttiin omana, yhtenäisenä, metsänarvioimisen tutkimusosaston esityksenä, jonka ovat laatineet professori Kullervo Kuusela ja MH Sakari Salminen.

ETELÄ-SUOMEN NUORET METSÄT

1. Valtakunnan metsien 7. inventointi

Valtakunnan metsien 7. inventointi on saatu päätökseen Etelä-Suomessa. Inventointi ajoittuu vuosiin 1977-82. Inventoinnin tulokset ovat tuoreinta tilastotietoa tähän mennessä sovellet-
tujen metsien uudistamis- ja hoitotoimenpiteiden avulla saavu-
tetuista tuloksista. Tulosten tarkastelu rajoitetaan lähinnä
taimistoihin ja nuoriin kasvatusmetsiin. Näistä käytetään yh-
teisnimitystä nuoret metsät. Taimistot jaotellaan pieniin ja
varttuneisiin taimistoihin. Rajakohtana on vallitsevan jakson
puiden valtapituus 1,3 m.

2. Nuorten metsien pinta-alat

Metsämaan pinta-alan arvio Etelä-Suomessa on 11,5 milj. ha.
Puolet tästä alasta on nuoria metsiä. Havaintopisteitä sattui
nuoriin metsiin kaikkiaan noin 37 000.

Nuorten metsien pinta-alat (km²)

| Vallitseva puulaji | Pieni taimisto | Varttunut taimisto | Nuori kasvatusmetsä | Kaikkiaan |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| Mänty | 7588 | 14516 | 15174 | 37278 |
| Kuusi | 2088 | 4941 | 7808 | 14836 |
| Lehtipuut | 136 | 1925 | 3783 | 5844 |
| Kaikkiaan | 9812 | 21382 | 26765 | 57958 |

Mänty on nuorten metsien yleisin pääpuulaji ja männiköiden
osuus on sitä suurempi mitä nuorempia metsiköitä tarkastel-
laan. Männiköiden osuus nuorissa metsissä ylittää selvästi
männiköiden osuuden varttuneimmissa metsiköissä. Samoin lehti-
puustot ovat nuorissa metsissä jonkin verran yleisempiä kuin
vanhemmissa ikäluokissa. Nuoret kuusikot sensijaan ovat menettä-

neet suhteellista osuuttaan varttuneisiin metsikköihin verrattuna.

Kehityskelpoisten taimistojen ja uudistusalojen yhteinen ala on 31 % metsämaa-alasta. Osuus ylittää hieman normaalimetsän vertailuarvon. Soiden ojitus ja maatalousmaan metsittyminen ovat lisänneet metsämaata ja aikaansaaneet osan taimistoista tavalla, joka ei kuulu normaaliin metsien uudistamiseen. Tästä syystä metsien uudistamista voi jatkaa vähintään nykyisessä laajuudessaan ilman, että kestävyys vaarantuu. Puuston vanhenemisen pysähdyttäminen edellyttää uudistamisen lisäämistä.

3. Metsien viljelytoiminnan laajuus

Inventoinnissa jaotellaan metsät perustamistavan mukaan luontaisiin ja viljeltyihin. Viljeltyt metsät jaetaan edelleen viljelymetsiin ja epäonnistuneisiin viljelyihin. Viljelymetsille on ominaista, että metsikön kehitys perustuu pääosin viljelytaimista syntyneeseen puustoon.

Viljeltyjä nuoria metsiä on Etelä-Suomessa 1 860 000 ha. Määrä on vajaa kolmannes nuorten metsien kokonaisalasta. Laajana käytännön toimintana metsänviljely alkoi meillä 1950-luvulla. Nuorissa kasvatusmetsissä viljelyn osuus on vielä vaatimaton ja viljely on kohdistunut lähes yksinomaan mäntyyn. Taimistokehitysluokissa viljelyn osuus selvästi kasvaa. Viljeltyinä hehtaareina mitaten männyn johtoasema taimistoissakin on ehdoton. Viljeltyjen metsiköiden osuus ositteen kokonaisalaaan verrattuna on kuusitaimistoissa kuitenkin hieman suurempi kuin mäntytaimistoissa. Lehtipuilla kokonaisviljelyala on vain 57 500 ha.

Viljeltyjen metsien osuus ositteen alasta (%)

| Vallitseva puulaji | Pieni taimisto | Varttunut taimisto | Nuori kasvatusmetsä | Kaikkiaan |
|--------------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Mänty | 70 | 41 | 17 | 37 |
| Kuusi | 80 | 42 | 5 | 28 |
| Lehtipuut | 72 | 22 | 2 | 10 |
| Kaikkiaan | 72 | 39 | 12 | 32 |

Inventointimenetelmä yliarvioi pienissä taimistoissa viljelyn osuutta. Viljelytaimistot merkitään tähän kehitysluokkaan heti viljelyhetkellä. Luonnontaimistoilta sensijaan vaaditaan tiettyä vakiintuneisuutta. Lehtipuutaimistot ja alikasvokset voivat jopa siirtyä suoraan varttuneisiin taimistoihin. Kehityskelpoiset siemen- ja suojuspuuasennot sekä alikasvokset ovat potentiaalisia luontaisia taimistoja. Niiden pinta-ala on suuruusluokaltaan 450 000 ha. Pienten lehtipuutaimistojen vähäinen ala selittyy myös osittain edellä kuvatuilla inventointimenetelmän piirteillä.

4. Veroluokkajakautumat

Veroluokka kuvaa metsikön tuottokykyä. Nuorten metsien veroluokkajakautumat osoittavat puulajien soveltuvuutta kasvupaikoilleen.

Veroluokkien IA - IB osuus mäntyvaltaisissa metsissä (%)

| Perustamistapa | Pieni taimisto | Varttunut taimisto | Nuori kasvatusmetsä | Kaikkiaan |
|----------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Viljelty | 47 | 30 | 33 | 37 |
| Luontainen | 10 | 8 | 15 | 12 |
| Kaikkiaan | 36 | 17 | 18 | 21 |

Mäntyvaltaisten nuorten metsien enemmistö kasvaa veroluokkiin II - IV kuuluvilla mailla. Eräitä soita lukuunottamatta näitä alueita voidaan pitää lähinnä vain männylle sopivana kasvualustana. Veroluokkien III - IV osuus nuorista männiköistä on 40 %. Nämä metsät ovat valtaosin luontaisesti syntyneitä. Veroluokan II osuus on myös lähes 40 % ja määrästä on lähes puolet viljeltyjä metsiä. Veroluokissa IA - IB on viidennes nuorista männiköistä. Nämä metsiköt ovat valtaosin viljeltyjä. Erityisesti tämä koskee taimistokehitysluokkia. Karummalle osalle veroluokan IB maista mänty on sopivin puulaji. Osalla kuusimaista maannou-

sema ja maan väsyminen toistuvien kuusisukupolvien saatossa selittävät siirtymisen mäntyyn. Paljon on viljavien maiden mäntytaimistoja myös entisillä pelloilla, joilla myös kuusen sekä rauduskoivun viljely on osoittautunut vaivalloiseksi suorittaa. Viljavilla veroluokan IA mailla on männyn viljelytaimistoista 5 %.

Nuorista kuusikoista kasvaa veroluokkiin IA - IB kuuluvilla mailla 75 % ja nuorista lehtipuumetsistä 65 %. Viljelyt ovat keskittyneet lähes kokonaan näiden veroluokkien maille pääpainon ollessa veroluokassa IA.

4. Nuorten metsien metsänhoidollinen tila

Inventoinnissa metsikön metsänhoidollisen tilan arvostelun kriteerit yhtyvät lähes täysin yksityismetsien valvonnassa käytettäviin normeihin. Vertailumetsikkönä on täysipuustoinen tukkipuustoksi kehittynyt metsikkö. Arvosteluperusteita ovat:

- puulajien soveltuvuus kasvupaikalla
- metsikön vallitsevan jakson puuston tiheys
- hakkuut ja hoitotoimenpiteet
- tuhot ja vauriot
- puiden tekninen laatu

Kehityskelpoisen metsikön metsänhoidollisen tilan luokat ovat hyvä, tyydyttävä, vajaapuustoinen ja hoitamaton. Vajaatuottoisissa metsissä luokat ovat jätemetsä, väärä puulaji, yli-ikäinen ja muu uusittava.

Tarkastellaan esimerkkinä metsikön tiheyden arvostelua tuoreilla kankailla. Jotta metsikkö voidaan merkitä hyväksi tai tyydyttäväksi, vaaditaan pituudeltaan alle puolen metrin taimistoissa vähintään 1600 kasvatuskelpoista tainta. Jos taimimäärä on välillä 1200 - 1600 metsikkö on vajaapuustoinen ja edellyttää toimenpide-ehdotuksena täydennysviljelyä. Kun taimimäärä on alle 1200, on metsikkö vajaatuottoinen ja se on metsitettävä uudelleen. Metsikön teknisen laadun osalta todetaan, että oksaisuut-

ta ei inventoinnissa ole pidetty niin vakavana vikana kuin eräissä viimeaikaisissa tutkimuksissa on esitetty.

Mäntyvaltaisissa nuorissa metsissä metsänhoidollinen tila on parempi kuin muiden puulajien metsiköissä. Vajaatuottoisten metsiköiden osuus näissä metsissä on vain prosenttien suuruusluokkaa. Veroluokittainen tarkastelu osoittaa, että metsänhoidollinen tila vähän huononee, kun siirrytään veroluokan II mailta veroluokkien IA - IB maille. Kehitysluokittain ei metsänhoidollisessa tilassa ole oleellisia eroja. Vajaapuustoisuus on metsänhoidollisena ongelmana suurempi kuin hoidon puute. Luontaisille ja viljellyillä metsiköillä erot metsänhoidollisessa tilassa ovat selvät. Hyvien metsiköiden osuus on 21 %-yksik-

| Metsänhoidollinen tila | Veroluokka | | | | Kaikkiaan | |
|------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | IA | | II | | | |
| | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty |
| Hyvä | 11 | 48 | 37 | 62 | 39 | 60 |
| Tyydyttävä | 47 | 29 | 47 | 29 | 46 | 30 |
| Vajaapuustoinen | 19 | 17 | 9 | 7 | 10 | 8 |
| Hoitamaton | 11 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 |
| Kehityskelpoiset | 89 | 96 | 99 | 99 | 99 | 99 |

köä suurempi viljellyissä kuin luontaisissa metsiköissä. Hyvien ja tyydyttävien metsiköiden yhteismäärässä vastaava ero on 5 %-yksikköä. Myös vajaapuustoisia ja hoitamattomia metsiköitä on luontaisissa metsiköissä viljeltyjä metsiköitä runsaammin. Vajaapuustoisia nuoria mäntymetsiä on luontaisesti syntyneissä metsiköissä 230 000 ha ja viljellyissä metsiköissä 111 000 ha.

Kuusivaltaisissa nuorissa metsissä metsänhoidollinen tila on mäntyvaltaisia jonkin verran heikompi. Toteamus koskee kaikkia kehitysluokkia. Kuusen esiintyminen vääränä puulajina veroluokkien II - IV mailla selittää suuren osan vajaatuottoisuudesta. Vajaapuustoisuus ja hoitamattomuus ovat lähes yhtä suuria met-

sänhoidollisia ongelmia nuorissa kuusikoissa. Erityisesti hoidon puute on kuusikoissa suurempi kuin männiköissä. Kuten kuusen kasvupaikkavaatimuksien mukaan on oletettavissa nuorten kuusimetsiköiden tila on parhain veroluokkien IA ja IB mailla. Erot luontaisten ja viljeltyjen metsiköiden välillä ovat kuusikoissa lähes vastaavat kuin männiköissä. Viljeltyjen metsiköiden metsänhoidollinen tila on parempi. Erityisesti todettakoon, että viljelyssä nuorten kasvatusmetsien kuusikoissa hyvien metsiköiden osuus on 60 %.

Kuusivaltaisten kehityskelpoisten nuorten metsien metsänhoidollinen tila (% ositteen alasta)

| Metsänhoidollinen tila | Veroluokka | | | | Kaikkiaan | |
|------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | IA | | II | | | |
| | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty |
| Hyvä | 17 | 39 | 12 | 31 | 14 | 39 |
| Tyydyttävä | 51 | 37 | 53 | 41 | 53 | 39 |
| Vajaapuustoinen | 13 | 9 | 11 | 14 | 13 | 9 |
| Hoitamaton | 15 | 14 | 10 | 4 | 12 | 11 |
| Kehityskelpoiset | 96 | 99 | 85 | 90 | 93 | 98 |

Lehtipuuvaltaisten nuorten metsien metsänhoidollinen tila on heikko. Kehityskelpoisia on vain hieman yli puolet näiden metsiköiden alasta. Vajaatuottoisuuden pääsyy on väärä puulaji ja järjestyksessä toisena syynä ovat tuhot ja viat. Erona kuusikoihin nuoret lehtipuuvaltaiset puustot ovat metsänhoidolliselta tilaltaan sitä huonompia mitä paremmilla mailla ne kasvavat. Tämän ominaisuuden selittää hieskoivun hyväksyminen kasvatettavaksi puulajiksi helpommin soilla kuin kankailla. Havupuumetsiköiden tapaan viljellyt lehtipuustot ovat tilaltaan selvästi parempia kuin luontaisesti syntyneet nuoret lehtipuumetsät. Viljelyjen metsänhoidollista tilaa heikentää kuitenkin runsas epäonnistuneiden viljelyjen määrä.

| Metsän- hoidollinen tila | Veroluokka | | | | Kaikkiaan | |
|--------------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | IA | | II | | | |
| | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty | Luontainen | Viljelty |
| Hyvä | 3 | 49 | 10 | - | 6 | 40 |
| Tyydyttävä | 16 | 22 | 30 | 10 | 25 | 23 |
| Vajaapuus- toinen | 3 | 9 | 6 | 5 | 5 | 9 |
| Hoitamaton | 9 | 2 | 15 | - | 13 | 2 |
| Kehityskelpoiset | 32 | 82 | 61 | 14 | 48 | 73 |

6. Täydennysviljelyt, epäonnistuneet viljelyt sekä tuhot

Täydennysviljelytarve on 125 000 ha. Rungas kolmannes tästä alasta koskee luontaisesti syntyneitä taimistoja. Valtaosa täydennysviljelyistä on ehdotettu pieniin taimistoihin. Viljelymetsiköissä tämä sadannes on 82 ja luontaisesti syntyneissä metsiköissä 59. Pienien taimistojen alasta on täydennysviljelytarve 10 %.

Epäonnistuneita viljelyjä on inventoinnissa rekisteröity 3 % todetusta viljelypinta-alasta. Nuorissa metsissä on epäonnistuneiden viljelyjen pinta-ala 37 500 ha ja muissa kehitysluokissa 17 000 ha. Metsitetyillä pelloilla on edellä mainituista pintaaloista 11 000 ha. Pahiten ovat viljelyt epäonnistuneet lehtipuuvaltaisissa metsiköissä. Osa näistä epäonnistumisista on syntynyt, kun vesasyntyiset lehtipuut ovat tukahduttaneet viljelyt havupuutaimet ja metsikkö on näin muuttunut lehtipuuvaltaiseksi. Tämä näkyy lähinnä siitä, että lehtipuuviljelyistä on rauduskoivuvaltaisia 74 % ja epäonnistuneista lehtipuuviljelyistä 20 %. Epäonnistuneista viljelyistä 18 % on luontaisesti täydentynyt kehityskelpoisiksi metsiköiksi.

Epäonnistuneiden viljelyjen määrä on vähäinen. Inventoinnin tulosten kritiikissä on muistettava, että ne muodostavat kuvan metsien tilasta inventointihetkellä. Ei esimerkiksi voida todeta uusintaviljelyjen määrää eikä pinta-alaa, jolla viljelyllä on

paikattu epäonnistunut luontaisen uudistamisen yritys. Osa viljelyistä jää myös rekisteröimättä viljelymetsiköiksi. Tämä koskee lähinnä vanhoja viljelyalueita ja hajakylvöjä.

Inventoinnissa on eritelty tuhojen aiheuttajiksi hirvi, myrsky, lumi ja männyn versoruoste. Lisäksi on erittelemättömien tuhojen ryhmä. Tässä ryhmässä tuhojen pääsiksi nuorissa metsissä on arveltu viljelymateriaalia ja -tekniikkaa sekä männiköissä versosyöpää ja kuusikoissa hallaa. Tuhoiksi on luettu tapaukset, joissa tuho on muuttanut metsikön kehitysluokkaa tai huonontanut vähintään yhdellä luokalla metsikön metsänhoidollista tilaa.

Hirvi, männyn versoruoste ja erittelemätön tuho ovat olleet tuhojen pääsyyt nuorissa metsissä ja myrsky uudistusaloilla. Tuhojen kokonaismäärä nuorten metsien alasta on 3 % ja viljeltyjen nuorten metsien alasta 5 %.

Tuhot nuorissa metsissä ja uudistusaloilla (km²)

| Tuhon syy | Kaikki nuoret metsät | Viljellyt nuoret metsät | Uudistus- alat |
|--------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| Hirvi | 589 | 176 | 17 |
| Myrsky | 55 | 3 | 130 |
| Lumi | 20 | 5 | - |
| Erittelemätön | 575 | 378 | 58 |
| Männyn versoruoste | 488 | 372 | 2 |
| Kaikkiaan | 1727 | 934 | 207 |

Metsikön vajaatuottoisuuden johtaneiden tuhojen osuus tuhojen kokonaismäärästä nuorissa metsissä ja uudistusaloilla (%)

| Tuhon syy | Kaikki nuoret metsät | Viljellyt nuoret metsät | Uudistus- alat |
|--------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| Hirvi | 10 | 13 | 38 |
| Myrsky | 3 | 0 | 26 |
| Lumi | - | 0 | - |
| Erittelemätön | 10 | 10 | 92 |
| Männyn versoruoste | 3 | 3 | 100 |

Hirvituhoista on männiköissä 80 % ja koivikoissa 13 %. Koivikoissa on tuhojen seurauksena ollut vajaatuottoinen metsikkö suhteellisesti paljon useammin kuin muiden puulajien metsiköissä. Eniten hirvituhoja on esiintynyt varttuneissa taimistoissa.

Uudistusaloilla kiinnittää huomiota myrskytuhojen suuri määrä. Erittelemätön tuho on havupuustoissa yleisimmillään pienissä taimistoissa ja lehtipuustoissa nuorissa kasvatusmetsissä. Nuorien metsien erittelemättömästä tuhosta on 92 % havupuuvaltaisissa metsiköissä.

Männyn versoruoste on yleisempi varttuneissa kuin pienissä taimistoissa. Versoruoste ei yleensä johda metsikön vajaatuottoisuuteen. Haavan ja männyn versoruosteen yhteys näkyy selvästi inventoinnin tuloksista.

7. Nuorten havupuumetsien vertailu aiemmin perustettuihin metsikköihin

Nuorista havupuumetsistä 70 % on alle 40-vuotiaita. Alle 40-vuotiaiden männikköjen määrä on 318 % verrattuna tilanteeseen v. 1951-53. Kuusikoilla vastaava sadannes on 208. Pelkkä alle 40-vuotiaiden luontaisien männikköiden määrä on yli puolitoistakertainen verrattuna 1950-luvun alun vastaavan ikäluokan männikköiden kokonaismäärään. Luontaisia kuusikoitakin on selvästi enemmän kuin silloin oli kuusikoita kaikkiaan. Pelkästään kankeilla on alle 40-vuotiaita kehityskelpoisia luontaisesti syntyneitä männiköitä 7. inventoinnissa 767 000 ha.

Alle 40-vuotiaiden havupuumetsiköiden pinta-alat v. 1951-53 ja 1977-82 (km²)

| Inventoinnin ajankohta | Mänty- valtaiset | Kuusi- valtaiset |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
| 1951-53 | 8500 | 4670 |
| 1977-82 | 26990 | 9710 |

Alle 40-vuotiaiden havupuumetsiköiden pinta-alat perustamistavan mukaan (km²)

| Perustamistapa | Mänty- valtaiset | Kuusi- valtaiset |
|----------------|---------------------|---------------------|
| Luontainen | 13310 | 5700 |
| Viljelty | 13680 | 4010 |

Koko maan kaikkien mäntyvaltaisten metsien määrä on lisääntynyt 3. inventoinnin ajoista 3,5 milj. ha. Kun tästä luvusta vähennetään viljellyt männiköt, saadaan luontaisesti syntyneiden männiköiden lisäykseksi Etelä-Suomessa 600 000 ha ja koko maassa runsaat 1 milj. ha.

Mäntyvaltaisten metsien pinta-alan muutos koko maassa 1950-luvun alkuun verrattuna (milj. ha)

| Inventointi | Etelä- Suomi | Inventointi | Pohjois- Suomi | Yhteensä |
|-------------|-----------------|-------------|-------------------|----------|
| 1977-82 | 6,2 | 1976-77 | 5,9 | 12,1 |
| 1951-53 | 4,3 | 1951-53 | 4,4 | 8,7 |
| Erotus | 2,0 | | 1,5 | 3,5 |

Pienekö osa viljellyistä nuorista männiköistä on perustettu hyvinkin reheville maille. Tämä koskee erityisesti taimistoja. Tästä huolimatta kokonaisuutena tarkastellen kasvavat nykyiset nuoret männiköt keskimäärin karummilla mailloilla kuin nykyiset väljennysmänniköt ja uudistuskypsät metsät. Lisäksi on viime aikoina siemen- ja suojuospuusasennot perustettu maille, jotka ovat keskimääräistä männikön kasvualustoa karumpia. Alueellisesti mäntyvaltaisten metsien lisääntyminen on ollut runsainta Pohjois-Suomessa ja Etelä-Suomen pohjoisosissa. Mainittujen tekijöiden yhteisvaikutuksena maan mäntymetsien keskiboniteetti on 1970-luvun lopulla selvästi huonompi kuin 1950-luvun alussa. Vastoin

yleistä harhakäsitystä, että männiköistä on laajalti perustettu liian hyvälle maille männyn määrätietoinen ohjaus sille sopiville kasvupaikoille on onnistunut. Väärän puulajin kuusikoita on Etelä-Suomessa jäljellä 81 000 ha.

8. Yhteenveto

Etelä-Suomessa on nuoria metsiä puolet metsämaan alasta. Metsien uudistamista tulisi jatkaa vähintään nykyisessä laajuudessaan. Uudistamistoiminnassa on suosittu mäntyä. Lehtipuusto on säilyttänyt asemansa, mutta kuusikot ovat vähenemässä. Rehevillä mailla tulisi männyn sijasta suosia jonkin verran nykyistä enemmän kuusta.

Metsänhoidollinen tila on havupuuvaltaisissa nuorissa metsissä keskimääräistä parempi. Lehtipuuston kohdalla tilanne on heikko. Inventoinnissa sovelletuin kriteerein viljellyissä metsiköissä metsänhoidollinen tila on parempi kuin luontaisesti syntyneissä metsiköissä. Havainto koskee lähes poikkeuksetta kaikkia puulajeja, kaikkia nuorten metsien kehitysluokkia ja kaikkia veroluokkia.

Havupuuvaltaisissa nuorissa metsissä vajaapuustoisuus on pahin ongelma. Taimistoissa se ilmenee suurehkona täydennysviljelytarpeena. Kuusikoissa hoidon puute on suurempi kuin männiköissä. Lehtipuuvaltaisissa nuorissa metsissä vajaatuottoisia metsiköitä on likimain puolet ositteen pinta-alasta.

Inventointihetkellä epäonnistuneiksi todettujen viljelyjen määrä on vähäinen. Tuhoja on viljelytaimistoissa enemmän kuin luontaisesti syntyneissä taimistoissa. Metsikön uudistamiseen johtava tuhojen määrä on vähäinen verrattuna pinta-alaan, jolla tuhoja on havaittu.

Alle 40-vuotiaiden männiköiden pinta-ala on yli kolminkertaistunut ja kuusikoiden kaksinkertaistunut 1950-luvun alkuun verrattuna. Viljelytoiminnasta huolimatta nuoret männiköt kasvavat tällä hetkellä keskimäärin karummilla mailla kuin nykyiset tukkipuumänniköt.

Mukaanlukien koko maa ja kaikki mäntyvaltaiset metsät, männiköiden keskiboniteetti 1970-luvun lopussa on selvästi huonompi kuin 1950-luvun alussa. Yleinen käsitys, että mäntyä on viljelty runsaasti reheville maille ja näin huononnettu puulajien ja kasvupaikkojen suhteita, on väärä.

Puulajien ja kasvupaikkojen suhteiden kehittämisessä ovat päätaivoitteet 1950-luvun alusta lähtien olleet mäntyvaltaisten metsien uudistaminen männylle sopiville maille, kuusen vastustaminen sille liian karuilla kasvupaikoilla sekä rauduskoivun pinta-alan kasvattaminen. Rauduskoivun osalta tavoitetta ei ole saavutettu, havupuiden kohdalla tuloksiin voi olla tyytyväinen. Kaskialueilla on pyritty lisäämään kuusettumista vähäarvoisen lehtipuuston kustannuksella. Kuusikot ovatkin vanhoilla kaskialueilla voimakkaasti lisääntyneet ja lehtipuuston osuus metsämaan alasta on pienentynyt.

