



Uusien metsänkäsittelyohjeiden toimivuus Pohjois-Suomessa

Tutkimusseminaari 11.–12.5.1999 Rovaniemellä

Martti Varmola ja Eija Virtanen (toim.)

ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMA

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 786, 2000

Uusien metsänkäsittelyohjeiden toimivuus Pohjois-Suomessa

Tutkimusseminaari 11.–12.5.1999 Rovaniemellä

Martti Varmola ja Eija Virtanen (toim.)

ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMA

Varmola, M. & Virtanen, E. (toim.) 2000. Uusien metsänkäsittelyohjeiden toimivuus Pohjois-Suomessa. Tutkimusseminaari 11.–12.5.1999 Rovaniemellä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 786. 91 s. ISBN 951-40-1753-6. ISSN 0358-4283.

Toimittajien yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema, PL 16, 96301 Rovaniemi, puh. (016) 336 411, faksi (016) 336 4640, sähköpostiosoitteet: Etunimi.Sukunimi@metla.fi

Kirjapaino: Gummerus Kirjapaino Oy
Painopaikka: Saarijärvi
Painovuosi: 2000

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema.
Hyväksynyt tutkimusjohtaja Kari Mielikäinen.

Tilaukset: Metsäntutkimuslaitos, kirjasto/julkaisumyynti, PL 18, 01301 Vantaa, puh. (09) 8570 5580, faksi (09) 8570 5582, sähköposti kirjasto@metla.fi.

Sisällys

Saatteeksi <i>Martti Varmola</i>	5
Metsien uudistaminen ja uusimmat metsänkäsittelyohjeet <i>Eero Kubin ja Pentti Savilampi</i>	9
Uudet metsänkäsittelyohjeet – uhka metsänuudistamiselle? <i>Sauli Valkonen</i>	31
Miten kehittää metsänkäsittelyohjeita taloudellisen kestävyys- ja monimuotoisuuden varmistamiseksi? <i>Lauri Karvonen</i>	43
Pystytäänkö uusilla metsänkäsittelyohjeilla vaikuttamaan talousmetsien linnuston monimuotoisuuteen? <i>Jukka Jokimäki</i>	69
Onko ehdoton luonnontilaisuus välttämätön suojelualueilla? <i>Erkki Annala</i>	77
Monimuotoisuusindikaattorit yksityismetsissä <i>Jouko Kostamo</i>	87
Kirjoittajien yhteystiedot	91

Saatteeksi

Suomessa 1990-luvulla uusittujen metsänkäsittelyohjeiden perustana on ajatus luonnonmetsien tuntemuksesta ja niiden luontaisen kehityksen soveltamisesta talousmetsien käsittelyyn. Esimerkiksi Metsähallituksen ohjeiden mukaan ”metsäluonnonhoito perustuu luonnonmetsädynamiikan tuntemukseen ja soveltamiseen metsien käsittelyssä”. Luonnonmetsien määrittely on kuitenkin vaikeaa. Ihminen on aikojen kuluessa vaikuttanut monin tavoin metsäluontoon joko itse tai esimerkiksi karjan välityksellä. Eurooppalaisessa COST-hankkeessa, jossa selvitettiin muiden muassa luonnonmetsien määrää, määritelmiä ja alueilla tehtävää tutkimusta, törmättiin luonnonmetsän määritelmien viidakkoon. Päädettiin kahteen pääilmaukseen ”forests for free development” ja ”no silvicultural intervention” kuvaamaan mahdollisimman luonnontilaista metsää.

Tunnetaanko luonnonmetsien dynamiikkaa? Ainakin Suomessa luonnonmetsiin liittyvää tutkimusta on tehty melko vähän. Suurin osa olemassa olevasta tutkimuksesta on vuosisadan alkupuolelta, jolloin luonnonmetsiä oli runsaasti tai metsien käsittely oli varovaista ja lähinnä poimintahakkuiden luonteista. Toisen maailmansodan jälkeinen metsätalouden nousu suuntasi metsäntutkimusta puuntuotannon tehostamisen suuntaan, eikä luonnonmetsien tutkimukseen tunnettu kiinnostusta. Tilanne on muuttunut vasta 1990-luvulla.

Ns. uutta metsänhoitoa määriteltäessä voidaan puhua luonnonmukaisesta (nature-oriented) ja luonnonläheisestä (close-to nature) metsänhoidosta. Luonnonmukainen metsänhoito on luonnon ehdoilla tapahtuvaa toimintaa, ja malli tähän on saatu lauhkean vyöhykkeen metsänhoidosta Keski-Euroopasta. Luonnonläheinen metsänhoito ottaa huomioon paremmin metsätalouden taloudellisuusnäkökohdat ja metsien monikäytön. Mallina on boreaalisen havumetsävyöhykkeen sukkessio. On tuotu esiin myös termi Nature based silviculture, mutta sen sisältö on pitkälti määrittelemättä, ainakin käytännön metsätalouden tasolla.

Kestävän metsätalouden kriteerit ja indikaattorit on Helsingissä 1993 pidetyn Euroopan metsäministerikonferenssin päätösten mukaisesti jaoteltu kuuteen pääluokkaan:

- Metsävarojen ylläpitäminen ja tarkoituksenmukainen lisääminen sekä metsien merkitys maailmanlaajuiselle hiilenkierrolle
- Metsien terveyden ja elinvoimaisuuden ylläpitäminen
- Metsien tuotannollisten toimintojen ylläpitäminen ja tarkoituksenmukainen lisääminen

- Luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, suojeleminen ja tarkoituksenmukainen lisääminen metsäekosysteemeissä
- Metsien suojelutoimintojen ylläpitäminen ja tarkoituksenmukainen lisääminen metsien hoidossa
- Muiden sosiaalisten, taloudellisten ja kulttuuristen toimintojen ja edellytysten ylläpitäminen

Kun tarkastellaan erityisesti metsien ekologista kestävyyttä, kriteerit tarkentuvat monimuotoisuuden ylläpitämiseen ja (tarkoituksenmukaiseen) lisäämiseen. Avainasioina lienevät tällöin lahoppuun määrän lisääminen, lehtipuiden suosiminen ja palaneen puun lisääminen metsissä.

Uusien, jo käytössä olevien metsänkäsittelysuositusten avainkysymyksenä näenkin suhtautumisen toimenpiteisiin metsänuudistamisessa. Luontaisen uudistamisen suosiminen, jättöpuuiden ja lahoppuiden jättäminen uudistusalueelle, uudistusalan raivaamattomuus, maanpinnan käsittelymenetelmien ”keventyminen”, kulutuksen käyttö ja lehtipuiden suosiminen ovat keinoja, joilla metsäluontoon voidaan vaikuttaa sen monimuotoisuutta lisäävästi ja ilman suuria lisäkustannuksia, lyhyellä aikavälillä jopa kustannuksia säästämällä. Metsien uudistamisvaiheeseen liittyvät myös pienaukkojen käyttö, suositukset uudistusalojen maksimipintaaloista ja vaihtelevan metsikkökuvioinnin antamat mahdollisuudet.

Pohjois-Suomen metsissä ja metsätaloudessa on monia piirteitä, jotka poikkeavat eteläisemmistä olosuhteista ja joilla on vaikutusta myös edellä mainittuihin kestävänsä metsätalouden kriteereihin. Näillä erityispiirteillä saattaa olla vaikutusta myös metsänhoito-ohjeisiin, jotka nykyisin melko vähäisessä määrin ottavat huomioon maan eri osat. Voidaan esittää sekä kriittisiä että puoltavia näkemyksiä uusien metsänkäsittelyohjeiden järkevyydestä pohjoisissa oloissa. Keskustelun pohjaksi esitän seuraavassa muutamia lappilaisia näkökulmia:

- 1) Lapissa suojelupinta-ala on suuria, erityisesti Pohjois-Lapissa. Voidaan ajatella, että monimuotoisuus on turvattu näillä metsätaloudelta suojelluilla alueilla, jotka aikoinaan on suojeltukin metsäluonnon ainutlaatuisuuden ja monimuotoisuuden vuoksi.
- 2) Lapin kasvupaikat ovat karuja. Niiden monimuotoisuus voi olla luontaisestikin vähäisempää kuin rehevillä kasvupaikoilla. Etenkin lehtipuun määrä on karuilla kasvupaikoilla vähäinen. Monimuotoisuutta on Lapissa vaikea lisätä ja ponnistusten painopisteen tulee olla Etelä-Suomessa.
- 3) Lapissa metsien uudistuminen on hidasta. Tämän vuoksi luontaisen uudistamisen lisääminen voi olla kyseenalaista, koska epäonnistumisten korjaaminen on hyvin vaikeaa.

- 4) Lapin metsiköt ovat vähäpuustoisia. Jos uudistusaloille jätetään suuria määriä jättöpuita, metsätalouden kannattavuus vähenee suhteellisesti enemmän kuin etelässä.
- 5) Metsätalous on Lapissa kannattamattomampaa kuin Etelä-Suomessa. Tämän vuoksi kaikki toimenpiteet, jotka kannattavuutta vähentävät, vähentävät suoraan myös metsien taloudellista kestävyyttä.
- 6) Lapin metsissä on runsaasti poroja hirvien lisäksi. Poro vaikuttaa ehkä yllättävänkin paljon metsäekosysteemiin, ainakin lehtipuiden määrään ja kenttäkerrokseen. Monimuotoisuuden ylläpidossa on poron laidunnuksen vuoksi omat vaikeutensa poronhoitoalueella.
- 7) Metsänrajametsät ovat luontaisesti erirakenteisia. Metsänrajametsissä monimuotoisuuden säilyttäminen on jo pitkä perinne.
- 8) Suuri osa Lapin metsistä on valtion hallinnassa. Metsänkäsittelyohjeiden muutoksilla on vaikuttavuutta helposti ja nopeasti suurilla pinta-aloilla.
- 9) Valtion metsien suuren osuuden ansiosta alue-ekologisen suunnittelun mahdollisuudet vaikuttaa kestävyuden eri kriteereihin suotuisasti ovat erinomaiset.
- 10) Metsillä ja metsien monilla eri käyttömuodoilla on erittäin suuri merkitys Lapin aluetaloudelle. Ekologisen kestävyuden lisäksi on huolehdittava myös taloudellisesta ja sosiaalisesta kestävyydestä.

Metsänkäsittelymenetelmien ripeä uudistaminen kaikissa metsäorganisaatioissa 1990-luvulla on vaikuttanut ratkaisevasti metsien käsittelyyn ja sitä kautta metsäkuvaan. Moninaiset vaikutukset nähdään kuitenkin vasta tulevaisuudessa. Metsäntutkimuslaitoksen vuonna 1999 aloittama hanke ”Uusien metsänkäsittelymenetelmien toimivuus Pohjois-Suomessa” pyrkii selvittämään niitä monia avoimia kysymyksiä, jotka nimenomaan pohjoisissa, karuissa, monien eri käyttömuotojen ”puristuksissa” olevissa metsissä nousevat esiin tässä nopeasti muuttuvassa maailmassa.

Martti Varmola
MMT, tutkimusaseman johtaja

Metsien uudistaminen ja uusimmat metsänkäsittelyohjeet

Eero Kubin ja Pentti Savilampi

1 Johdanto

Metsänhoidon ohjeita ja suosituksia on tarkistettu ja muutettu ajoittain ottaen huomioon uudet tutkimustulokset, senhetkinen tietämys ja voimassa olevat lait. Uusimmassa vuonna 1997 voimaan tulleessa metsälaissa (1093/1996, asetus 1200/1996) ja metsätalouden rahoituslaissa (1094/1996, asetus 1311/1996) on otettu huomioon erityisesti metsäpolitiikassa 1990-luvulla korostuneet ympäristökysymykset ja metsien kestävä käyttö (Metsäluonnon...1998).

Ympäristökysymykset huomioonottavan metsätalouden suunnanmuutos tapahtui jo ennen vuosikymmenen puoliväliä. On arvioitu, että linjanmuutos oli suurempi ja nopeampi kuin mitä Suomen metsänhoidossa on koskaan tapahtunut (Leikola 1994). Rion (Courrier 1995) sopimusta noudattaen metsätalouden periaatteeksi on sitten määritelty taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsätalous. Metsien käytön periaatteiden tarkentumisesta huolimatta puuntuotannon lisäämisen tavoitteet ovat säilyneet kuitenkin lähes ennallaan poikkeuksena erityisen arvokkaiden elinympäristöjen käytön rajoittaminen. Myös kansallinen metsäohjelma (Kansallinen... 1999) antaa puuntuotannon lisäämiselle huomattavan painotuksen, mutta siinä korostetaan lisäksi metsien käytön ekologista kestävyyttä.

Tässä työssä tarkastellaan metsänuudistamisen ja taimikonhoidon suositusten muuttumista noin kahden viimeisen vuosikymmenen aikana. Tarkastelu perustuu Enso-Gutzeitin, Metsähallituksen ja Keskusmetsälautakunta Tapion 1980-luvun alussa antamiin suosituksiin (Metsänhoito... 1981, Etelä-Suomen... 1981, Ohjekirje... 1981), joita verrataan nyt voimassa oleviin Metsäkeskus Tapion (Luonnonläheinen...1994), UPM-Kymmenen (Metsän... 1996), Metsähallituksen (Hokajärvi 1997) ja Enson (Metsienhoito-ohje 1998) laatimiin ohjei-

siin. Lisäksi tarkastellaan uudistushakkuun edellytyksiä lähinnä MMM:n päätöksen (224/1997) pohjalta.

2 Uudistamisen suunnittelu

2.1 Uudistushakkuun ajankohta

Uudistamista suunniteltaessa on ensimmäisenä arvioitava metsikön uudistamiskypsyyttä. Yleensä uudistamiseen päädytään, jos puuston edelleen kasvattaminen ei ole uudistamista parempi vaihtoehto.

Uudistushakkuu voidaan toteuttaa joko viljelyä tai luontaista uudistamista varten määrätyin metsälaissa mainituin edellytyksin. Näitä ovat puuston riittävä järeys, ikä tai jokin muu erityinen syy. Uudistuskypsyyden ensisijaiseksi kriteeriksi on viime aikoina painottunut järeys, mikä on perusteltua erityisesti harvennuksin hoidetuissa metsiköissä. Puuston ikä on vasta toissijainen peruste (Kiviniemi 1997), jolla on enemmän merkitystä luontaisesti syntyneissä, pitkään hoitamattomissa tai hitaasti järeytyneissä metsiköissä (Mielikäinen 1997). Sekä riittävä ikä että riittävä järeys riippuvat kasvupaikasta ja sen maantieteellisestä sijainnista (taulukko 1).

Taulukko 1. Uudistettavan metsikön ikä- ja järeysvaatimus Maa- ja metsätalousministeriön päätöksen (1997) mukaan.

Puulaji ja kasvupaikka	Keskilämpimitta, cm			Keski-ikä, a		
	Lappi	Pohjanmaa-Kainuu	Etelä-Suomi	Lappi	Pohjanmaa-Kainuu	Etelä-Suomi
Mänty						
Tuore tai ravinteikkaampi kangas	23	25	27	110	90	70
Kuivahko kangas	23	24	25	120	100	80
Kuiva kangas	22	22	23	130	120	100
Kuusi						
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	23	24	25	100	80	70
Tuore kangas	22	23	24	110	90	80
Raudus- ja hieskoivu						
Lehtomainen tai ravinteikkaampi kangas	–	–	–	60	60	50
Tuore kangas	–	–	–	60	60	60
Tuore tai ravinteikkaampi kangas	22	23	24	–	–	–

Järeyden perusteella uudistamiskypsyys määritetään pohjapinta-alalle punnitun keskiläpimitan avulla. Sen tulisi olla puulajista ja kasvupaikasta riippuen Etelä-Suomessa vähintään 23–27 cm, Pohjanmaa-Kainuun alueella 22–25 cm ja Lapissa 22–23 cm. Järeysvaatimuksissa ei tarkastelukaikautena ole tapahtunut olennaista muutosta.

Iän perusteella uudistamiskypsyyden alaikärajat saavutetaan 50–130-vuotiaina. Nykyiset ikärajat ovat jonkin verran alhaisemmat kuin 1980-luvun alussa. Ikärajoja voitiin tuolloin Pohjois-Suomessa kuitenkin määrittäessä rajoissa alentaa alueen eteläosissa ja tuoreita kankaita paremilla kasvupaikoilla sekä vastaavasti korottaa niillä alueilla, joissa lämpösumma on alle 800 d.d. (Etelä-Suomen...1981). Uusin tutkimustieto (Niemistö 1998) puoltaa hieskoivikoiden uudistusiän alentamista edelleen.

Uudistushakkuu voidaan tehdä myös iästä ja järeysvaatimuksista riippumatta. Tällöin uudistamista puoltavat syyt liittyvät metsikön ominaisuuksiin, kuten esimerkiksi puuston huonoon laatuun tai heikkoon kasvuun. Tällöinkin uudistamisen tavoite on saada kasvupaikalle sopiva taimikko, jonka arvioidaan jatkossa kehittyvän kasvupaikalla vallitsevaa puustoa paremmin. Metsänomistajalla ei kuitenkaan ole uudistamisvelvollisuutta, vaikka puuntuotannolliset vaatimukset sitä edellyttäisivät.

2.2 Uudistamisen tavoite

Uudistamis päätöstä tehtäessä asetetaan tavoite saada kohtuullisessa ajassa taloudellisesti kasvatuskelpoinen taimikko, jonka kehittymistä muu kasvillisuus ei haittaa. Metsälaisissa taimikon aikaansaamiseksi mainittuja toimenpiteitä ovat raivaus, maanpinnan käsittely, vesitalouden järjestely, istutus ja kylvö sekä ruohon, heinän ja vesakon torjunta. Taimikko on perustettava viiden vuoden sisällä uudistushakkuun aloittamisen jälkeen tai kolmen vuoden kuluessa uudistushakkuun päättymisestä. Perustamistöiden lisäksi on huolehdittava täydennysistutuksesta tai -kylvöstä sekä kaikista taimikon eloonjäämisen kannalta tarpeellisista jälkitöistä.

Uudistamisen tavoitteissa painottui ennen puuntuotannon jatkuvuuden turvaaminen. Aikaisempiin suosituksiin verrattuna korostetaan nykyisin erityisesti monimuotoisuutta ja lähes kaikilla kasvupaikoilla pyritään sekataimikoihin (Nygren ym. 1997). Lisäksi minimoidaan uudistamisen kustannukset ja otetaan huomioon ympäristövaikutukset. Uusi elinvoimainen, täystiheä ja taloudellisesti arvokas taimikko pyritään hankkimaan kullekin kasvupaikalle sopivista puulajeista mahdollisimman nopeasti.

Tavoitetaimikon tiheys riippuu puulajista ja myös uudistamismenetelmästä. Männyn kylvötaimikon tavoitetiheydet olivat 1980-luvun alussa organisaatiosta riippuen 1 500–2 000 kylvökohtaa hehtaarilla. Nykyisten suositusten mukaiset tavoitetiheydet ovat yli kaksinkertaiset, 4 000–5 000 kylvökohtaa tai tainta hehtaarilla. Kylvön suosio onkin viime aikoina lisääntynyt ja tutkimustulokset (Wall ja Kubin 2000) puoltavat määrättyissä rajoissa sen käyttöalueen laajentamista edelleen.

Männyn ja kuusen istutustiheydessä ei ole tapahtunut kylvötaimikon tavoitetiheyden kaltaista muuttumista. Pyrkimystä näyttäisi kuitenkin olevan ainakin männyn viljelytiheyden nostamiseen (Metsänviljely... 1999). Viljelytiheyttä olennaisempi muutos metsänhoitosuosituksissa on kuitenkin siinä, että luontaiselle täydennykselle annetaan nykyisin aikaisempaa suurempi merkitys erityisesti tulevan metsikön laadun kannalta (Metsän... 1996). Tämä on perusteltua, sillä kustannussyistä istutustiheydet eivät voi kasvaa kovin suuriksi. Istutettava taimilaji on nykyisin lähes pääsääntöisesti paakkutaimi.

2.3 Uudistusalan rajaaminen

Kun metsikön uudistamiskypsyyden on todettu, uudistamis päätöstä seuraa kohteen rajaaminen. Uudistusalan rajaaminen on kahden viimeisen vuosikymmenen kuluessa kokenut varsin oleellisia muutoksia. Vielä 1980-luvun alussa uudistusalat rajattiin useimmiten maastomuodon, kuten suon tai kankaan rajoja noudattaen. Perusteluna oli, että suurilta avohakkuu-aloilta puut saatiin hankintateknisesti helpommin korjattua kuin yksittäisiltä pieniltä uudistusaloilta. Metsähallituksen Pohjanmaan piirikunnan alueella suurin sallittu uudistusalan koko oli 1980-luvun alussa 50 ha ja neljä vuotta myöhemmin vielä 30 ha (Ohjekirje... 1985).

Uudistusalan koko on muuttunut paljon sitten 1980-luvun alun. Nykyisten ohjeiden mukaan suositeltava ala on 2–10 ha (Luonnonläheinen... 1994, Metsän... 1996, Metsienhoito... 1998). Koko on muuttunut myös käytännössä. Pohjois-Suomessa valtion mailla se oli vuonna 1998 keskimäärin 6,6 ha (Rissanen 1999). Vastaavasti yhdestä paikasta maan pinnan tasosta katsottuna näkemän keskikoko oli enää vain 3,5 ha. Tähän on päästy kiinnittämällä huomiota uudistusalan rajauksen muotoihin, jättämällä esimerkiksi kangasmaiden kosteat painanteet luonnontilaan ja muodostamalla jättöpuuryhmiä.

Samalla kun uudistusalan koko on pienentynyt, huomioon otetaan arvokkaiden luontokohteiden säästäminen (Meriluoto ja Soininen 1998). Myös reunametsän siemennys ja riistan sekä muiden eläinten tarpeet ja maisema ovat tulleet uudistusalan rajauksen perusteiksi. Erityisesti

valtion maille laaditaan alue-ekologisia suunnitelmia (Metsätalouden... 1997), joissa suojelualueiden väliin jätetään hakkaamattomia osia muodostamaan ekologisia käytäviä. Ekologiset käytävät ohjaavat siten osaltaan uudistusalojen rajausta. Niiden käyttöä tulisi edelleen kehittää, jotta ne osaltaan edistäisivät myös vesiensuojelulle asetettujen tavoitteiden toteutumista (Kubin 2000).

3 Raivaus ja maankunnostus

3.1 Uudistusalan raivaus

Raivaamista koskevat ohjeet ovat muuttuneet huomattavasti. Kun 1980-luvun alussa uudistusalat pääsääntöisesti raivattiin, nykyiset ohjeet lähes suosittavat siitä luopumista. Raivaus tehdään vain jos poistettava puusto haittaa taimikon alkukehitystä. Raivaus on nykyisin aina valikoivaa ja siinä säästetään kehityskelpoiset puut ja puuryhmät, jotka sopeutuvat perustettavaan metsään. Myös pihlajat ja katajat säästetään (Hokajärvi 1997).

3.2 Maanmuokkaus

Maanpinnan käsittelyllä parannetaan ratkaisevasti luontaisen uudistamisen ja kylvön onnistumista, autetaan taimien alkukehitystä ja helpotetaan metsänviljelytyön suorittamista. Organisaatiosta riippuen 1980-luvulla maankunnostusmenetelmiä olivat kulotus, laikutus, äestys ja auraus. Kulotukseen yhdistettiin maanmuokkaus. Paksukunttaisilla sekä soistuneilla ja tiiviillä mailla suositeltiin voimakasta maanmuokkausta, aurasta. Soistuneilla kivennäismailla käytettiin ojitusmätästystä; Pohjois-Suomessa kuitenkin Etelä-Suomea huomattavasti vähemmän. Karukkokankaat jätettiin yleensä muokkaamatta.

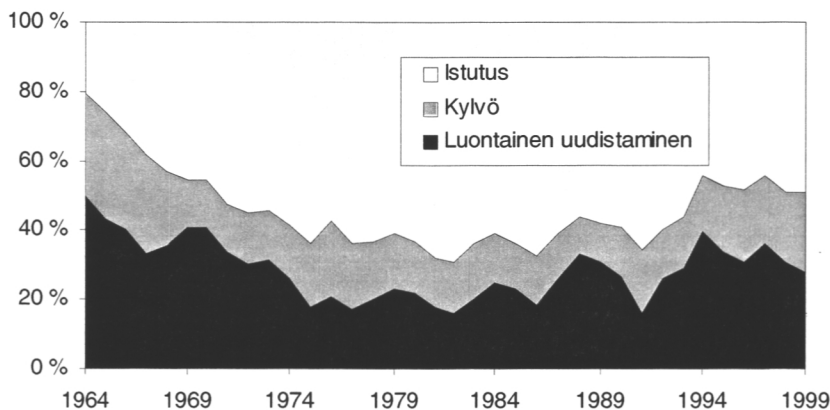
Huomattavimmat muutokset maankunnostuksessa ovat lähes kaikkien organisaatioiden luopuminen aurauksesta ja aiemminkin käytössä olleen kulotuksen jatkaminen nyt luonnonhoidollisista syistä. Keskeiseksi periaatteeksi on tullut maanmuokkaus mahdollisimman keveillä menetelmillä, jossa otetaan huomioon kasvupaikan pienpiirteisyys. Yleisimmin käytössä oleviksi menetelmiksi ovat vakiintuneet äestys ja mätästys. Myös laikutuksen osuus on nykyisin aikaisempaa suurempi. Käytännössä on edelleen tarvetta kehittää maanmuokkausta.

4 Uudistamismenetelmän valinta

4.1 Luontaisen uudistamisen ja viljelyn yleisyys

Lainsäädäntöön nojautuen uudistaminen saadaan toteuttaa luontaisesti, jos alueella on ennalta arvioiden puuston, maaperän ja pintakasvillisuuden perusteella riittävät edellytykset luontaisen taimiaineksen muodostumiseen. Taimettumisedellytysten ylläpitäminen maanmuokkauksella sekä heinän- ja vesakontorjunta kuuluvat lain henkeen. Taimettumisen edellytyksiä ei ole, jos esimerkiksi riittävästä siemennyksestä ei ole varmuutta tai hakkuun jälkeen voimistuvan pintakasvillisuuden voidaan arvioida estävän taimettumisen. Mitä pohjoisemmaksi siirrytään, sitä heikompaa on riittävä siemennys, kun taas Etelä-Suomessa taimettumista uhkaa usein heinittyminen.

Luontaisen uudistamisen ja viljelyn yleisyydet ovat Suomessa vaihdelleet eri aikoina. Merkittävä ajankohta metsien käsittelyn muuttamisessa sattui 1950-luvun taitteeseen (Leikola 1986, 1987). Siihen asti vallalla olivat harsinta tai harsinnan luonteiset hakkuut, ja metsät pääsääntöisesti joko uudistettiin tai ne jätettiin uudistumaan ilman aktiivisia toimenpiteitä luontaisesti. Puun käytön lisääntyminen ja viljelyä tukevat esimerkit johtivat varsin nopeasti avohakkuuta ja viljelyä suosivien menetelmien yleistymiseen. Kehitys tapahtui luontaisen uudistamisen kustannuksella, jopa siinä määrin, että 1960-luvulla eräiden metsänuudistamisohjelmien tavoitteissa kaikki uudistaminen suunniteltiin toteutettavaksi viljelemällä (Valtanen 1976). Luontaisen uudistamisen ala laskikin 1960-luvulla nopeasti (Metsätilastoa 1950–67, Metsätilastollinen vuosikirja 1968, 1969, 1970 ja 1999, kuva 1). Vuonna 1982 luontaisen uu-



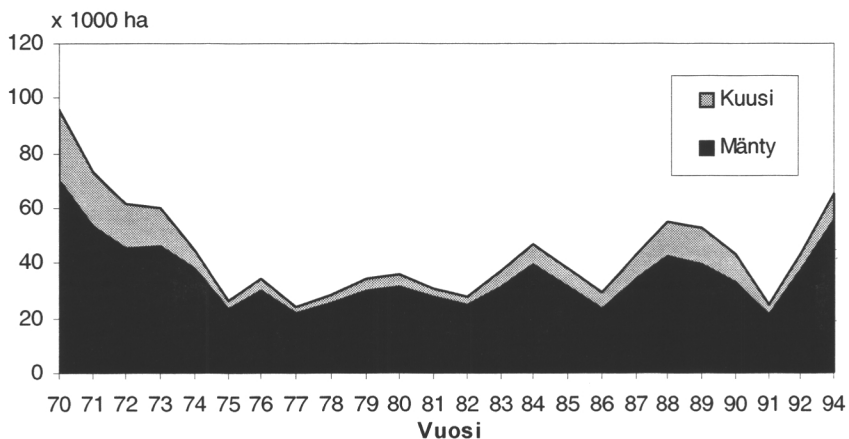
Kuva 1. Luontaisen uudistamisen, kylvön ja istutuksen suhteelliset pinta-alaosuudet vuosina 1964–1999.

distamisen osuus oli pienimmillään (16 %) ja istutuksen suurimmillaan (70 %). Sen jälkeen luontaisen uudistamisen osuus on lisääntynyt ja istutuksen vähentynyt. Menetelmien käytössä on kuitenkin selvää vuosittaista vaihtelua. Vuonna 1998 luontaista uudistamista oli 31 % ja istutusta 49 %. Pääosa luontaisesta uudistamisesta on männyn uudistamista.

4.2 Kuusen ja koivun uudistaminen

Luontainen uudistaminen on pääasiassa ollut männyn uudistamista sillä suojuuspuumenetelmän käyttö kuusen uudistamiseksi on jäänyt suhteellisen vähäiseksi (Metsätalastollinen ... 1999, kuva 2). Hitauden lisäksi ongelmana on ollut heikko taimettuminen ja puunkorjuun vaikeudet (Karpelin 1984, Leinonen ym. 1989, Peltonen 1990, Riikilä 1990). Heikko taimettuminen on ekologinen kysymys, sillä kuusi itsessään vaikuttaa kasvupaikan ominaisuuksiin ja aikaansaa humuskerroksen paksuuntumisen, joka korostuu Pohjois-Suomen viileissä ja humideissa olosuhteissa (Sirén 1955). Varteenotettava tekijä on myös kuusen hyvien siemenvuosien jaksottaisuus. Heikkoja siemenvuosia on kuusella Etelä-Suomessakin suhteellisen runsaasti (Nieminen 1984), ja jos heikkojen siemenvuosien jälkeen hyvä siemenvuosi sattuu kuivaan kesään, runsaskin taimiaines tuhoutuu poutajaksojen aikana. Taimettuminen onnistuu siten parhaiten lehdossa ja lehtomaisilla kankailla (Laiho 1987).

Suojuuspuumenetelmän ja alikasvosuudistamisen (Moilanen ja Saksa 1998) lisäksi kuusi voidaan uudistaa luontaisesti myös kaistalahakkuuna,



Kuva 2. Siemen- ja suojuuspuuhakkuualat vuosina 1970–94. Siemenpuuhakkuualaan on luettu uudistushakkuu männylle ja suojuuspuuhakkuualaan uudistushakkuu kuuselle.

joka sopii erityisesti ravinteikkaisiin korpiin tai vastaaville soistuneille kangasmaille sekä tuoreille tai sitä viljavammille kivennäismaille (Luonnonläheinen... 1994). Taimettumisen edellytys on kivennäismaan paljastava maanmuokkaus. Kaistalehakuun vaihtoehdoksi on esitetty pieni-alaista maastoon mukautettua avohakkuuta, maanmuokkausta ja koivusuojuspuustoa (Peltonen 1990). Tulokset reunametsän siemennyksestä ovat kuitenkin niin vaihtelevia ja monesta tekijästä riippuvia (Laitinen ja Ojala 1991), että toistaiseksi kuusen uudistaminen tällä tavalla ei ole yleistynyt, vaikka viljelyaloilla onkin usein huomattavan paljon luonnontaimia, tilanteesta riippuen jopa puolet kasvatettavista taimista (esim. Pohtila ja Valkonen 1985, Räsänen ym. 1985, Saksa 1987).

Kuusen luontaisen uudistamisen ongelmista johtuen kuusen pääasiallisena uudistamismenetelmänä on säilynyt avohakkuu ja kuusen istutus.

Koivun luontaisen uudistamisen perusedellytys on, kuten havu- puillakin, tuleentunut siemen ja riittävän runsas siemensato. Siemensatotutkimusten (Sarvas 1948, 1952, 1956, Koski ja Tallqvist 1978) mukaan hyvien ja huonojen vuosien välillä on suuri ero, mutta heikotkaan siemenvuodet eivät ole nollavuosia. Kun lisäksi siementen itävyys on yleensä hyvä, on arvioitu, että siemensadot eivät rajoita koivun luontaista uudistamista (Savonen 1993). Siementä tulee runsaasti myös Pohjois-Suomessa, vaikkakin Etelä-Suomea vähemmän. Koivun kukkiminen alkaa Etelä-Suomessa keskimäärin toukokuun puolessa välissä ja siemen tuleentuu noin kolmen kuukauden kuluttua, jolloin myös ensimmäiset siemenet varisevat.

Luontaisen uudistamisen onnistumiseen vaikuttavat hakkuun ajoittaminen ja kohteen valinta (Numminen 1991). Paras hakkuuajankohta on hyvää siemenvuotta edeltävä talvi. Hakkuuajankohdan valintaa vaikeuttaa se, että hyvä siemenvuosi riippuu monista tekijöistä, ja sen ennustaminen siemensatojen perusteella on ollut vaikeaa (Koski ja Tallqvist 1978). Jokseenkin varmaa on vain ollut se, että erityisen hyvää siemenvuotta seuraa aina huono siemenvuosi, joka on myös helpointa ennustaa (Savonen 1990). Paras uudistamiskohde on viljavan kasvu- paikan kuusikko, jossa on riittävästi hyviä koivuja siemenpuiksi. Taimettuminen onnistuu näissä parhaiten, sillä kuusikon aluskasvillisuus on heikkoa eikä rehevöidy hakkuun seurauksena niin nopeasti kuin puhtaan koivikon aluskasvillisuus. Tehokas siementyminen ulottuu noin 50 metrin etäisyydelle siementävistä puista (Sarvas 1948, Saksa 1994). Siemenpuut poistetaan heti taimettumisen tapahduttua, ellei niitä jätetä maisemapuiksi uudistusalalle.

4.3 Männyn uudistaminen

Mänty uudistetaan luontaisesti siemenpuumenetelmällä. Menetelmän käytön perusedellytys on, että tuleentunutta siementä varisee riittävästi. Siemensato on samoissa ilmasto-oloissa sitä parempi, mitä viljavammasta kasvupaikasta on kyse (Sarvas 1962). Etelä-Suomen hyvissä lämpöoloissa tuleentunutta siementä syntyy riittävästi, mutta pohjoiseen siirryttäessä runsaat siemenvuodet harventuvat. Kun lämpösummakertymä jää alle 950 lämpösummayksikköön (d.d.), kaikki männyn siemenet eivät enää tuleennu ja luontaisen uudistamisen edellytykset heikentyvät jyrkästi. Tosin on havaittu, että saman metsikön sisällä puuyksilöiden erot ovat suuret ja tuleentunutta siementä syntyy joissakin puissa myös epäedullisina kasvukausina (Ryynänen 1982). Kun lämpösumma on alle 700 d.d., siemen ei enää tuleennu (Henttonen ym. 1986).

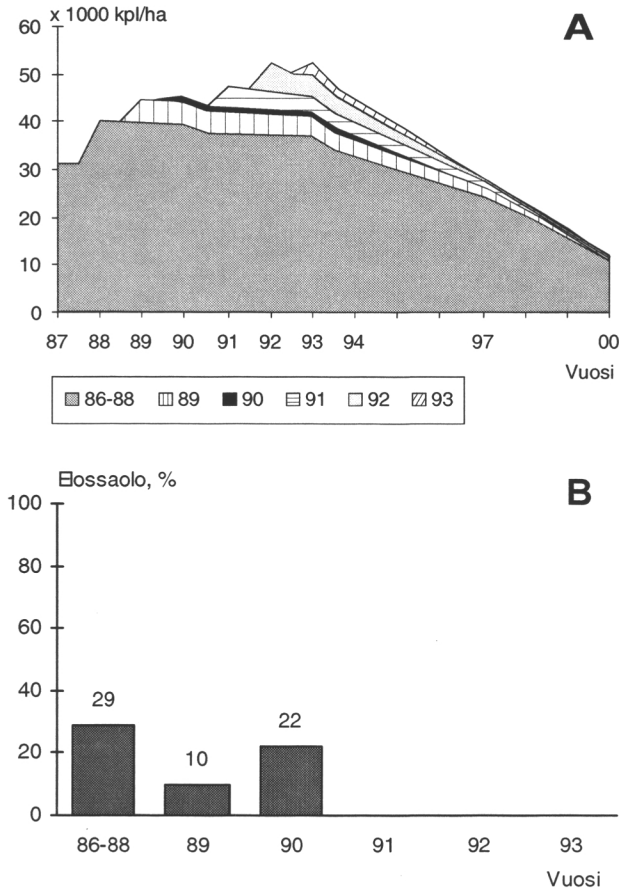
Riittävän ja itämiskykyisen siemensadon ohella taimettuminen edellyttää maanmuokkausta. Vanhimmat selvitykset siemenpuualojen taimettumisesta (Sarvas 1949, Lehto 1956, 1969, Oinonen 1956) osoittivat sen jäävän usein hyvin epätasaiseksi. Taimia oli sitä enemmän, mitä karkealajitteisemmasta maasta oli kysymys, mutta sammalkerroksen ja humuskerroksen paksuuntuessa taimettuminen kävi heikoksi. Karkealajitteisilla mailla taimiaines oli usein syntynyt jo ennen siemenpuuhakkuuta, ja joissakin tapauksissa uusi metsä katsottiin mahdolliseksi perustaa vapauttamalla alikasvosasemassa olevat taimet (Vaartaja 1951). Maankunnostuksen merkitys tiedettiin kokeellisen toiminnan perusteella, mutta 1950-luvulla ei ollut käytettävissä koneellisia maanmuokkausmenetelmiä. Kun luontaisen uudistamisen tulokset olivat vielä 1960-luvun alussakin vaihtelevia (Kallio 1965) ja menetelmän soveltamisessa vallitsi käytännössä epätietoisuutta, metsänviljelyn mahdollisuudet nähtiin selkeästi luontaista uudistamista paremmiksi. Myös tutkimuksessa päähuomio kiinnittyi pitkäksi aikaa viljelyyn ja siinä esiintyviin ongelmiin (Leikola 1987).

Männyn luontaisen uudistamisen tutkimus tehostui 1980-luvulle tultaessa. Uusien tulosten mukaan männyn luontainen uudistaminen onnistui maanmuokkauksen ansiosta selvästi paremmin kuin aikaisemmin (Kinnunen ja Mäki-Kojola 1980, Kinnunen 1993, Norokorpi 1983, Valtanen 1984, 1985, 1998). Parempiin uudistamistuloksiin on johtanut myös se, että viljelymetsätalouden ansiosta metsänuudistamisessa on aina valittavana joko viljelyn tai luontaisen uudistamisen vaihtoehto, joten luontaisen uudistamisen varaan ei ole tarvinnut jättää sille sopimattomia kasvupaikkoja. Maanmuokkauksen ansiosta männyn luontaisen uudistamisen nopeus on myös parantunut tuntuvasti. Jos hyvä siemensato saadaan edellisenä kesänä muokattuun maahan, uudistaminen onnistuu jopa

yhdessä vuodessa, eikä siemenpuiden seisottaminen enää pitempään edistä taimettumista (Kubin 1998, kuva 3).

Toisin kuin kuusella, männyn uudistaminen voidaan varsin usein toteuttaa sille suotuisissa olosuhteissa luontaisena uudistamisena. Kun otetaan vielä huomioon männyn kylvö, ylittää kylvön ja luontaisen uudistamisen osuus lähes puoleen vuosittaisesta uudistusalasta (kuva 1). Männyn kylvöalan arvioidaan edelleen kasvavan (Metsänkylvöä...1999) ja hajakylvön käytöstä on myös uutta tutkimustietoa (Wall ja Kubin 2000).

Vaikka luontaisella uudistamisella ja kylvöllä on merkittävä ja kasvava osuus männyn uudistamisessa, arviolta noin neljännes männyn uudistamisesta tulee jatkossakin olemaan männyn istutusta. Istutus soveltuu erityisesti heinittyville alueille, kun männyn kasvupaikka-vaatimukset muutoin täyttyvät.



Kuva 3. Vuosittain (vuodet 1986-88 yhdessä) syntyneet männyn taimet (kpl/ha) (A) ja niiden elossaolo prosentteina (B) vuonna 2000 männyn luontaisen uudistamisen koekentällä Kuhmossa. Siemenpuut poistettiin talvella 1993–1994.

4.4 Uudistamismenetelmän valinta tarkentuu

Pääasiallinen uudistamismenetelmä 1980-luvulla oli avohakkuu ja istutus. Viljavimmille maille istutettiin kuusta, mutta muutoin männyn istutus oli vallitseva, usein jopa männylle liian rehevillä kasvupaikoilla. Kuivahkot ja sitä karummat maat voitiin uudistaa luontaisesti männylle kun taas routimattomille ja kivisille maille suositeltiin kylvöä. Männyn istutuksen osuudessa on tapahtunut selkeä muutos. Esimerkiksi 1980 kaikkista istutuksista männyn osuus oli 82 % ja kuusen 16 % (Metsätilastollinen ... 1999). Vastaavat luvut vuonna 1998 olivat 38 ja 47 %.

Männyn luontaisen uudistamisen suosio on viime vuosina lisääntynyt. Tähän vaikuttaa uusi tutkimustieto menetelmän mahdollisuuksista ja rajoituksista, halpuus viljelyyn verrattuna ja epäilemättä myös sen luonnonmukaisuus. Luonnonmukaisuudestaan huolimatta männyn aktiivinen luontainen uudistaminen vaatii tarkkaa ja huolellista suunnittelua ja toteutusta, eikä siitä ole käytännössä saatu aina hyviä tuloksia, varsinkaan Etelä-Suomen olosuhteissa (Metsän... 1996). Esimerkiksi Pohjois-Karjalassa metsänuudistamisaloista viidennes ei täyttänyt metsänhoitosuosituksen asettamia tavoitteita (Metsänuudistamisen... 2000), mikä on selittynyt luontaisen uudistamisen lisääntymisellä 1990-luvulla. Uudistamistulos olisi ollut parempi, jos luontainen uudistaminen olisi kohdistettu paremmin oikeisiin kohteisiin. Pohjois-Savossa tehdyn haastattelututkimuksen mukaan valtaosa metsänomistajista oli vaihtanut metsänviljelystä luontaiseen uudistamiseen, vaikka uudistamisesta oli tehty metsänviljelyhanke (Saksa ym. 1999). Lapissa luontaisella uudistamisella ei havupuilla saatu kasvatuskelpoisten taimien määrää (1100 kpl/ha) uuden metsälain edellyttämässä seitsemässä vuodessa (Eskelinen 2000). Siemensyntyiset koivut mukaan lukien siihen tarvittiin kahdeksasta kymmeneen vuotta.

Metsähallituksen vuoden 1995 uudistushakkuista luontaisen uudistamisen osuus oli lähes puolet, kun viisi vuotta aikaisemmin se oli ollut vajaa neljännes (Hallman ja Hokajärvi 1996). Vastaavana aikana istutusmäärät olivat pienentyneet noin 30 % ja kylvö oli jonkin verran lisääntynyt. Uudistamistöiden kustannukset olivat vähentyneet noin kolmanneksen. Suurin muutos oli ollut Pohjois-Suomessa. Lapissa menot olivat pienentyneet jopa 40 %.

Kainuussa siemenlähtöisen uudistamisen käyttöalue on laajempi (Metsän... 1996). Siellä taimien kehittymistä haittaavaa pintakasvillisuutta on männyn kasvupaikoilla vähemmän kuin Etelä-Suomessa ja kevät-kosteus jatkuu pitkälle kesään. Männyn siementuotanto kuitenkin alenee kasvuolosuhteiden heiketessä ja normaalivuosinakin heikentää luontaista uudistamista laajalla alueella Kainuussa. Konekylvöllä on silloin varmistettava tavoitteen mukainen uudistamistulos.

Uusimman tutkimustiedon pohjalta (Kubin 1998, Valtanen 1998) männyn luontainen uudistaminen soveltuu parhaiten kuivahkolle kanakaalle ja sitä karummille kasvupaikoille, joiden valtapuustossa on elinvoimaisia suurilatvuksisia puita. Siemenpuita tarvitaan vain 20–50 kpl/ha, mutta kivennäismaan paljastava maanmuokkaus on välttämätöntä. Siemenpuut on poistettava heti taimettumisen tapahduttua tai viimeistään viiden vuoden kuluttua siitä. Käytännön suositukset ovat kuitenkin näitä väljempää.

Koivun runsaasta luontaisesta taimettumisesta johtuu, että aktiiviseen luontaiseen uudistamiseen ei ole ollut erityistä tarvetta eikä sitä ole myöskään käytännössä tehty (Metsätalastollinen... 1999). Menetelmä sisältyy kuitenkin uusimpiin metsänhoito-ohjeisiin (Luonnonläheinen... 1994, Metsän uudistaminen... 1996, Hokajärvi 1997) ja siitä on kokemuksia sekä tutkimuksesta (Raulo 1981) että käytännön uudistusaloilta (Numminen 1991). Ohjeistus koskee lähinnä rauduskoivua, mutta hieskoivunkin luontainen uudistaminen erityisesti kylmillä vedenvaivaamilla kasvupaikoilla on mainittu vaihtoehtona. Koivun viljely epäonnistuu usein hirvien ja jänisten takia. Poronhoitoalueella koivun uudistaminen istuttamalla epäonnistuu täysin (Kubin ja Savilampi 1998).

Metsätalouden organisaatioilla (Luonnonläheinen... 1994, Metsän... 1996, Hokajärvi... 1997) on omat periaatteiltaan samansuuntaiset suositukset uudistamistavan valinnasta. Luontaista uudistamista suositellaan, kun on olemassa edellytykset saada taloudellisesti arvokas puusto kohtuujassa ja päästä tuotto, kustannukset ja riskit huomioonottaen viljelyä parempaan tulokseen. Eri organisaatioiden suosituksiin kuuluu myös luontaisen taimiaineksen hyödyntäminen, reunametsän siemennys ja jopa eri menetelmien yhdistäminen samalla uudistusallalla. Nykyiset ohjeet suosittavat toteuttamaan erityisesti pienipiirteistä, kullekin kasvupaikalle sopivaa uudistamismenetelmää. Lisäksi on tunnettava ja otettava huomioon uusien lakien, asetusten ja Natura 2000 -ohjelman määräykset sekä metsien monikäytöstä, suojelukohteista ja ympäristönsuojelusta annetut ohjeet. Vallitseva suuntaus on ollut jättää siemenpuut ryhmiin siten, että myös muut puukerrokset säilytetään koskemattomina. Erityistä on, että usein männyn luontaiset uudistusalat kylvetään koneellisesti äestyksen yhteydessä. Männyn viljelyaloille jätetään yksittäisiä jättöpuita ja keloja.

Uudistamismenetelmän valinnalla ja uudistamisen toteutuksella on merkittävä vaikutus tavoitetaimikon rakenteeseen. Vakuustalletusten poistumisen (1991) jälkeen metsänhoidon tason on todettu laskeneen, mikä osaltaan saattaa olla seurausta myös metsänhoitosuositusten muuttumisesta (Greis 1995, Hartikainen ja Kokkonen 1996, Riikilä 1998). Myös metsänuudistamistöiden on todettu viivästyneen (Hallikainen ym. 1997, Hyppönen ym. 2000). Toisaalta Pohjois-Savon, Keski-Suomen,

Etelä-Pohjanmaan sekä Rannikon/Pohjanmaan metsäkeskusten valtaosaltaan viisi vuotta nuoremmilla uudistusaloilla metsien uudistaminen ei ollut olennaisesti hidastunut, vaan metsien viljely näyttäisi pikemminkin nopeutuneen (Korhonen ja Tomppo 1999). Uudistamistöiden toteutusta on tilanteiden vaihtelevuudesta johtuen jatkossakin tarkkailtava.

5 Taimikonhoito

Perkauksen ja harvennuksen jälkeen kasvatettavan taimikon tavoitetiheys oli 1980-luvun alussa yksityismailla ja Enson havupuuvaltaisissa taimikoissa 2000 ja lehtipuutaimikoissa 1 600 kpl/ha (Metsänhoito... 1981, Etelä-Suomen... 1981). Valtion mailla tavoitetiheydet olivat vähän alhaisempia (Ohjekirje... 1981). Perkauksessa tavoiteltiin yhden puulajin metsiköitä, varsinkin kuivahkoilla ja sitä karummilla kasvupaikoilla. Lehtipuuta hyväksyttiin vain aukkopaikkoihin. Perkaukset tehtiin joko mekaanisesti tai kemiallisesti tai näiden yhdistelmänä Ensisijaisia kohteita olivat 1–3 metrin pituiset taimikot. Kylvötuppaat harvennettiin 1–2 metrin pituisina.

Nykyisin koivua hyväksytään sekapuuksi kaikissa kehitysvaiheissa. Perkaus pyritään siirtämään mahdollisimman myöhään, aina 6–8 metrin valtapituuteen, jolloin voidaan hyödyntää tiheyden laatua parantavaa vaikutusta (Taimikon... 1999). Luontaisesti syntyneet ja kylvötaimikot perataan tarvittaessa aikaisemmin ja useampaan kertaan. Kuivahkon kankaan männyntaimikoihin koivusekoitusta pyritään jättämään noin 10 % ja kuusen kasvumaille noin 10–20 %. Valtion mailla perkaus tehdään taimikon ensiharvennuksen yhteydessä, ellei se taimikon kehityksen kannalta ole aikaisemmin välttämätöntä. Perkauksen tarpeessa olevasta taimikosta poistetaan kasvatettavien havupuutaimien ympäriltä vain haitallinen lehtipuu. Perkaustyö on tehtävä mekaanisesti. Kuusivaltaisissa taimikoissa harvennukset tehdään 2–3 metrin sekä mänty ja koivuvaltaisissa 3–6 metrin pituisina.

Varttuneiden taimikoiden tilasta vuosina 1996 ja 1998 tehdyn selvityksen mukaan taimikonhoitorästejä ei valtion mailla Pohjois-Suomessa ollut merkittävästi (Hokajärvi ja Rissanen 1999). Taimikoista osa todettiin sen sijaan hyvin harvoiksi. Tehokkaimmin hoidetuilla aloilla lehtipuiden säästäminen olisi parantanut taimikoiden tilaa ja laatua. Myös kemiallinen taimikonhoito on voinut vaikuttaa männyn viljelytaimikoiden menestymiseen. Taimikoiden tila on paikoin niin huono, että heikoimpien kohteiden uudistamista pitäisi harkita heti kuitupuun läpimitan täyttymisen jälkeen. Tällaisia uudistusaloja on Pohjois-Suomessa merkittävästi.

Yksityismetsissä huonolaatuisten mäntytaimikoiden alan lisääntymiseen on arvioitu vaikuttaneen verovapauden ehtona ollut taimikon harvennus 2 000 taimen tiheyteen jopa alle metrin pituusvaiheessa (Kärkkäinen 2000). Myös nykyisen yhteiskunnan ylläpitämän taimikonhoitotuen käyttäjän mäntytaimikosta tulee laatukehitystä ajatellen liian harva. Taimikot pitäisi kasvattaa nykyisiä ohjeita tiheämpinä ja mahdollisuuksien mukaan nykyistä pitemmiksi ennen harvennusta. Metsien monimuotoisuuden ja ekologisen kestävyyden vuoksi sekametsiä on alettu arvostaa enemmän kuin puhtaita havumetsiä. Tämä on perusteltua myös puuntuotannollisista näkökohdista (Lappi-Seppälä 1930, Mielikäinen 1980, 1985).

6 Monimuotoisuus ja uudistaminen

YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa (UNCED) hyväksyttiin vuonna 1992 metsien hoitoa, käyttöä, suojelua ja kestävästä kehityksestä koskevat metsäperiaatteet ja toimintaohjelma agenda 21:n suositukset (Hemilä 1998). Rion metsäperiaatteet, toimintaohjelma ja biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus (biodiversiteettisopimus) hyväksyttiin seuraavana vuonna Helsingissä järjestetyssä Euroopan toisessa metsäministerikonferenssissa. Siellä tavoitteet tuotiin käytännön tasolle.

Biodiversiteettiohjelmassa esitettävien toimenpiteiden tarkoituksena on säilyttää Suomen alkuperäisestä boreaalista metsälajistosta valtaosa tulevaisuudessakin sekä erityisesti parantaa uhanalaisten ja taantuneiden lajien elinmahdollisuuksia. Tavoitetta edistetään säilyttämällä metsien käytössä ja hoidossa erityisen tärkeät elinympäristöt, esimerkiksi lähteiden, purojen ja vedenjuoksu-uomien sekä lampien välittömät lähiympäristöt, rehevät korvet ja lehtolaikut, rotkot, kurut ja jyrkänteet, pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla sekä vähäpuustoiset suot. Metsätalouden kestävä kehityksen periaatteet on kirjattu uuden metsälain ensimmäiseen pykälään.

Luonnon monimuotoisuuden säilymiseen on kiinnitetty huomiota myös aikaisemmin, jo 1970-luvulla. Enson hakkuualoille jätettiin kuolleita puita ja lehtipuiden pitempiä lahoavia kantoja kololinnuille pesimäpaikaksi (Turunen 1973). Harvinaisempien eläinten pesimäpaikat ja purojen sekä lähteiden ympäristöt suositeltiin myös jätettäväksi luonnontilaan. Viime aikoina biodiversiteettiä käsittelevien tieteellisten julkaisujen määrä on kasvanut ja sen myötä metsäluonnon monimuotoisuuden tietämys ja tieto suojelun tarpeista on lisääntynyt. Monimuotoisuuden vaaliminen kaikissa metsien käsittelyvaiheissa vähentänee jatkossa uusien suojelalueiden tarvetta.

Lahopuu on orgaanisen aineen ja ravinteiden varasto sekä useiden eliöryhmien elinympäristö (Siitonen 1998). Lahopuusta riippuvaisia lajeja kuuluu lähes kaikkiin eliöryhmiin. Kaikista metsälajeista noin viidesosa on lahopuusta riippuvaisia. Lahopuun määrässä suurin ero on luonnontilaisten ja hoidettujen metsien välillä nuorissa suknessio- vaiheissa, joista ensin mainituissa on 100–150 kertaa enemmän lahoavaa (> 10 cm) runkopuuta kuin ohjeiden mukaan hoidetuissa metsissä. Uhanalaisista metsälajeista noin 36 % on riippuvaisia erilaisista laho- tai kolo- puista (Annala 1998a). Talousmetsissä sopivien lahopuiden määrä vaikuttaa yksittäisen lajin säilymiseen. Esim. lahoaviin haapoihin erikoistunut lajisto menestyy lähinnä vain niissä metsiköissä, joissa on järeitä lahoavia haapoja (Siitonen 1994). Suurin uhka biodiversiteetille aiheutuu lahopuun ja lehtipuiden vähenemisestä sekä metsäpalojen seurauksena syntyvän hiiltyneen puun puuttumisesta (Essen ym. 1997).

Uudistusaloille jätettävillä kuolleilla ja elävillä säästöpuilla on metsien monimuotoisuuden säilyttämisessä huomattava merkitys (Annala 1998a). Vankkaoksaista vanhoja mäntyjä tarvitsevat pesäpuikseen kotka ja sääksi. Metsähallitus suositaa jätettäväksi eläviä säästöpuita uudistusaloille 5–10 kpl/ha sekä lisäksi säästämään kuolleen vähempiarvoisen pystypuuston kokonaisuudessaan (Rissanen 1999). Arvion mukaan Metsähallituksen maille säästöpuita on jätetty suositusta enemmän. Sen sijaan luonnonhoidon seurantatutkimuksen mukaan lahoppuuköyhillä uudistusaloilla maapuiden määrä oli vuonna 1998 jäänyt vähäiseksi, keskimäärin 1,5 m³/ha. Myöhemmin maapuiden määrä lisääntyy, kun luontokohteille ja uudistusaloille jätetystä puustosta vähitellen muodostuu lahoppuuta. Eri-ikäisestä lahoppuusta riippuvien kasvi-, sieni- ja eläinlajien määrä ei olennaisesti enää lisäännä lahoppuun määrän noustessa 20–30 m³/ha (Annala 1998 b).

Metsien monimuotoisuuden turvaamiseksi Metsähallitus on yhdessä Suomen ympäristökeskuksen kanssa kehittänyt alue-ekologisen suunnittelun menetelmän (Hallman ym. 1996). Siinä pyritään laajan alueen metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen, jonka kehitystä seurataan pitkällä aikavälillä (Kurki ym. 1998, Store ja Nikula 1998, Kangas ym. 1998). Suunnittelun tavoitteena on metsäalueen luontaisen eliöstön, erityisesti harvinaisten lajien elinvoimaisuuden säilyttäminen ja leviämisen mahdollisuus ekologisten käytävien ja askelkivien avulla. Metsähallituksen tavoitteena on saada lähivuosina kaikki loputkin metsät monitavoitteisen metsäsuunnittelun piiriin.

Metsähallituksen luonnonvarasuunnitelmassa toteutetaan perinteisen metsätaloudellisen kestävyuden lisäksi ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä metsätaloutta (Heinonen 1998). Suunnittelu- vaiheessa on tiedettävä tarkkaan luonnonvarat sekä sidosryhmien ja kan-

salaisten toiveet ja tavoitteet. Suunnitelma on voimassa kymmenen vuotta ja sen toteutumista seurataan vuosittain tietyillä mittareilla.

Metsissä elävien lajien harvinaistumisen uhka on ollut tärkeimpiä syitä muuttaa metsien käsittelyä ja uudistaa metsälaki (Annila 1998a). Luonnon monimuotoisuus on kuitenkin voitava kytkeä käytännön metsätalouden metsäsuunnitteluun ilman suuria kustannuslisiä ja ajanmenekin kasvua (Kangas 1998), eikä vähenemiseen vaikuttavia kaikkia syitä voida poistaa yhtä aikaa (Naskali 1998). Siksi olisi pyrittävä aina säilyttämään kaikkein arvokkaimmat kohteet, sillä laatu on määrää tärkeämpi. Metsän uudistamis- ja käsittelytavalla on siten merkitystä siihen, miten nykyinen monimuotoisuus turvataan ja miten se palautuu. Näitä seurataan mm. kansallisen kestävän metsätalouden kriteereiden täyttymisessä ja metsien sertifiointissa (Niemelä, H. 1997, Niemelä, J. 1997).

Kirjallisuus

- Annila, E. 1998a. Uusittujen metsänkäsittelymenetelmien vaikutus uhanalaisiin lajeihin. Julkaisussa: Annila, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 197–221.
- 1998b. Metsäluonnon monimuotoisuus. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 2: 229–230.
- Courier, K. (toim.) 1995. Maapallon biodiversiteetti. Toimintaohjelma luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi. 223 s.
- Eskelinen, T. 2000. Männyn luontainen uudistaminen Länsi-Lapissa. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 27. 58 s.
- Essen, P.A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins* 46: 16–47.
- Etelä-Suomen metsien käsittelyohjeet (sisältää Pohjois-Suomen metsien käsittelyohjeet). Keskusmetsälautakunta Tapio 3/1981. Helsinki. 20 s.
- Greis, K. 1995. Metsänuudistamisesta on huolehdittava. *Metsänhoitaja* 2: 32.
- Hallikainen, V., Hyppönen, M. & Vaittinen, A. 1997. Metsänuudistamistöiden viivästyminen Rovaniemen metsänhoitoyhdistyksen alueella. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 2: 253–260.
- Hallman, E., Hokkanen, M., Juntunen, H., Korhonen, K-M., Raivio, S., Savela, O., Siitonen, P., Tolonen, A. & Vainio, M. 1996. Alue-ekologinen suunnittelu. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 3. 47 s.
- & Hokajärvi, T. 1996. Metsän uudistamisen menetelmät keventyneet. *Metsävaltio. Metsähallituksen henkilöstölehti* 3.
- Hartikainen, S. & Kokkonen, J. 1996. Yksityismetsissä isot uudistamisrästit. *Metsänviljely pitäisi kaksinkertaistaa. Koneyrittäjä* 2: 26–26.
- Heinonen, P. 1998. Metsähallituksen alueellinen luonnonvarasuunnittelu. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja* 17. 42 s.

- Hemilä, K. 1998. Kansainvälisten metsiä sivuavien sopimusten vaikutus Suomen metsätalouteen. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1: 76–79.
- Henttonen, H., Kanninen, M., Nygren, M. & Ojansuu, R. 1986. The maturation of *Pinus sylvestris* seeds in relation to temperature climate in Northern Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 1: 243–249.
- Hokajärvi, T. (toim.) 1997. Metsänhoito-ohjeet. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 10. 58 s.
- & Rissanen, K. 1999. Varttuneiden taimikoiden tila 1996 ja 1998. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja* 24. 32 s.
- Hyppönen, M., Perälä, J-P. & Hallikainen, V. 2000. Metsänuudistamistöiden viivästyminen Lapin yksityismetsissä. *Metsätieteen aikakauskirja* 1: 35–42.
- Kallio, K. 1965. Valtion metsien uudistusalojen inventoinnin tuloksia. *Metsätaloudellinen Aikakauslehti* 82: 121–126.
- Kangas, J. 1998. Biodiversiteetti ja metsien suojeleminen. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). *Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 275–285.*
- , Kangas, A. & Pukkala, T. 1998. Alue-ekologinen ote metsäsuunnittelussa: onko metsäsuunnittelun tutkimuksella tarjota eväitä siihen? *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 3: 465–469.
- Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38 s.
- Karpelin, S. 1984. Kuusen luontainen uudistaminen edelleen ongelma – menetelmän käyttömahdollisuuksiin vaikuttavat monet tekijät. *Metsä ja Puu* 9: 20–21.
- Kinnunen, K. 1993. Männyn kylvö ja luontainen uudistaminen Länsi-Suomessa. Abstract: Direct sowing and natural regeneration of Scots pine in western Finland. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 447. 36 s.
- & Mäki-Kojola, S. 1980. Männyn luontaisesta uudistumisesta Pohjois-Satakunnassa. Summary: Natural regeneration of Scots Pine in western Finland. *Folia Forestalia* 449. 18 s.
- Kiviniemi, M. 1997. Metsäoikeus. *Kustannusosakeyhtiö Metsälehti*. 496 s.
- Korhonen, K.T. & Tomppo, E. 1999. Onko metsänhoidon taso romahtanut? *Metsätieteen aikakauskirja* 1: 134–138.
- Koski, V. & Tallqvist, R. 1978. Tuloksia monivuotisista kukinnan ja siemensadon määrän mittauksista metsäpuilla. Summary: Results of long-time measurements of the quantity of flowering and seed crop of forest trees. *Folia Forestalia* 364. 60 s.
- Kubin, E. 1998. When to remove Scots pine seed trees. Julkaisussa: *Proceedings of a Nordic Symposium. New stand types in boreal forestry – ecological features and silvicultural consequences.* Finnish Forest Research Institute (METLA), Research papers 714: 45–53.
- 2000. Vesiensuojelun näkökohtia alue-ekologiseen suunnitteluun. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 779: 29–32.
- & Savilampi, P. 1998. Rauduskoivun viljelyn onnistuminen poronhoitoalueella. Julkaisussa: Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.).

- Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678: 92–98.
- Kurki, S., Mykrä, S., Uuttera, J. & Kurttila, M. 1998. Alue-ekologinen tavoite metsäsuunnittelussa. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 3: 452–456.
- Kärkkäinen, M. 2000. Estääkö virkavaltaisuus männyn laatuksavatuksen. Käytännön maamies 1.
- Laiho, O. 1987. Kuusen luontainen uudistaminen. Julkaisussa: Metsäntutkimuspäivä Porissa 1986. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 270: 24–37.
- Laitinen, T. & Ojala, J. 1991. Reunametsän käyttömahdollisuudet metsän uudistamisessa. Metsähallitus, kehittämisjaosto. Tiedote 5. 8 s.
- Lappi-Seppälä, M. 1930. Die Entwicklung gleichaltriger Mischbestände aus Kiefer und Birke. Summary: Tutkimuksia tasaikäisen mänty-koivu-sekametsikön kehityksestä. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 15(2). 241 s.
- Lehto, J. 1956. Tutkimuksia männyn luontaisesta uudistumisesta Etelä-Suomen kangasmailla. Acta Forestalia Fennica 66(2): 1–106.
- 1969. Tutkimuksia männyn uudistamisesta Pohjois-Suomessa siemenpuuja suojuspuumenetelmällä. Summary: Studies conducted in Northern Finland on the regeneration of Scots pine by means of the seed tree and shelterwood methods. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 67(4): 1–140.
- Leikola, M. 1986. Metsien luontainen uudistaminen I, Harsintahakkuiden ajasta harsintajulkilausumaan (1830–1948). Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 57. 202 s.
- 1987. Metsien luontainen uudistaminen II, Harsintajulkilausumasta nykypäivään (1948–1986). Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 60. 198 s.
- 1994. Metsänhoitomme ennen ja nyt. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 2: 180–184.
- Leinonen, K., Leikola, M., Peltonen, A. & Räsänen, P.K. 1989. Kuusen luontainen uudistaminen Pirkka-Hämeen metsälautakunnassa. Summary: Natural regeneration of Norway spruce in Pirkka-Häme Forestry Board District, southern Finland. Acta Forestalia Fennica 209. 53 s.
- Luonnonläheinen metsänhoito. Metsänhoitosuositukset. Metsäkeskus Tapion julkaisu 6/1994. Helsinki. 72 s.
- Meriluoto, M. & Soininen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus. Tapio. 192 s.
- Metsienhoito-ohje. 1998. Metsien uudistaminen. Enso Metsä. 24 s.
- Metsäluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. 1998. Metsälaki ja kestävä metsätalouden rahoituslaki. Maa- ja Metsätalousministeriö. Helsinki. 160 s.
- Metsänhoito-ohje. 1981. Enso-Gutzeit Osakeyhtiö. Metsäryhmä. 85 s.
- Metsänkylvöä voidaan lisätä maltilla. Maaseudun Tulevaisuus 16.12.1999.
- Metsän uudistaminen. 1996. UPM-Kymmene Metsä. 64 s.
- Metsänuudistamisen laatu heikentynyt. Maaseudun Tulevaisuus 13.1.2000.

- Metsänviljelyt tehtävä huolella. UPM Kymmenen metsäosaston tiedotuslehti Metsä 2/1999.
- Metsätalouden ympäristöopas 1997. Metsähallitus. 130 s.
- Metsätilastoa 1950–67. 1968. Folia Forestalia 47. 93 s.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1968. Folia Forestalia 70. 128 s.
- 1969. Folia Forestalia 96. 142 s.
- 1970. Folia Forestalia 130. 176 s.
- Metsätilastollinen vuosikirja 1999. SVT Maa- ja metsätalous 1999:6. 352 s.
- Mielikäinen, K. 1980. Mänty-koivusekametsiköiden rakenne ja kehitys. Summary: Structure and development of mixed pine and birch stands. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 99(3). 82 s.
- 1985. Koivusekoituksen vaikutus kuusikon rakenteeseen ja kehitykseen. Summary: Effect of an admixture of birch on the structure and development of Norway spruce stands. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 133.
- 1997. Metsän kasvattaminen. Julkaisussa: Häyrynen, M. (toim.). Tapion Taskukirja. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. s. 204–215.
- Moilanen, M. & Saksa, T. (toim.) 1998. Alikasvokset metsänuudistamisessa – Varjosta valoon. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. 123 s.
- Naskali, A. 1998. Biodiversiteetin suojelun tavoitteiden ja prioriteettien määrittäminen: kohti integroivaa lähestymistapaa. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 287–335.
- Niemelä, H. 1997. Miten syntyi ehdotus metsien kestävän hoidon ja käytön sertifiointijärjestelmäksi. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 2: 262–267.
- Niemelä, J. 1997. Metsien monimuotoisuus ja tutkimuksen tehtävät sertifiointissa. Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia 2: 268–272.
- Nieminen, J. 1984. Metsäpuiden siemensato uudistamisen lähtökohtana. Julkaisussa: Lyly, O. (toim.). Metsänuudistamisen perusteista. Muhoksella 1.–2.11.1983 pidetyn neuvottelu- ja koulutustilaisuuden alustukset. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 129: 4–16.
- Niemistö, P. 1998. Varttuneen hieskoivikon harventaminen ja kiertoaika Pohjois-Suomen turvemäillä. Julkaisussa: Moilanen, M. & Murtovaara, I. (toim.). Metsäntutkimuspäivät Muhoksella 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 717: 5–16.
- Norokorpi, Y. 1983. Männyn luontainen uudistaminen Lapissa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 105: 57–71.
- Numminen, R. 1991. Rauduskoivu uudistuu luontaisesti. Teollisuuden metsäviesti 4–5: 24–25.
- Nygren, M., Ahonen, M., Koskinen, R., Kubin, E. & Mälkönen, E. 1997. Monimuotoinen metsänuudistaminen – Uudistamismenetelmien perustan tarkastelua. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 636. 40 s.
- Ohjekirje. Metsien käsittelystä Pohjanmaan piirikunnassa 1981. Metsähallitus. 16 s.

- Ohjekirje. Metsien käsittelystä Pohjanmaan piirikunnassa 1985. Metsähallitus. 24 s.
- Oinonen, E. 1956. Männiköiden luontaisen uudistumisen edellytyksistä Lapin kangasmailla eräiden taimivaroja selvittävien inventointien valossa. *Metsätaloudellinen Aikakauslehti* (6–7): 225–230.
- Peltonen, A. 1990. Kuusikoiden luontaiseen uudistamiseen taitoa, pitkäjänteisyyttä ja uusia menetelmiä. *Teollisuuden metsäviesti* 3: 22–26.
- Pohtila, E. & Valkonen, S. 1985. Varttuneiden viljelytaimikoiden tila Lapin piirimetsälautakunnan alueen yksityismetsissä. Summary: Development and condition of artificially regenerated pine and spruce sapling stands in the privately owned forests of Finnish Lapland. *Folia Forestalia* 631: 1–19.
- Raulo, J. 1981. Koivukirja. Gummerus, Jyväskylä. 131 s.
- Riikilä, M. 1990. Kuusikon luontainen uudistuminen epävarmaa. Suojuspuuhakkuu on hoidetun metsän uudistusmenetelmä. *Metsälehti* 12: 20.
- 1998. Hakkuualat kasvavat kastikkaa. *Metsälehti* 20: 16–17.
- Rissanen, K. 1999. Luonnonhoidon seuranta Metsähallituksessa 1994–1998. Metsähallituksen metsätalouden julkaisu 23. 43 s.
- Ryynänen, M. 1982. Individual variation in seed maturation in marginal populations of Scots pine. *Silva Fennica* 16(2): 185–187.
- Räsänen, P., Pohtila, E., Laitinen, E., Peltonen, A. & Rautiainen, O. 1985. Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–1979 inventointitulokset. Summary: Forest regeneration in the six southernmost Forestry Board Districts of Finland. Results from the inventories 1978–1979. *Folia Forestalia* 637. 30 s.
- Saksa, T. 1987. Männyn taimikoiden kehitys auratuilla ja äestetyillä istutusaluilla Keski-Suomessa. Abstract: Development of Scots pine plantations in ploughed and harrowed reforestation areas in Central-Finland. *Folia Forestalia* 702. 39 s.
- 1994. Rauduskoivun luontainen uudistaminen. Julkaisussa: Hannelius, S. (toim.). Uusia vaihtoehtoja metsänkasvatukseen. Metsäntutkimuspäivä Järvenpäässä 16.11.1993. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 491: 9–12.
- , Jokinen, M. & Korhonen J. 1999. Miksi metsänuudistamistoimet poikkeavat suunnitelmasta – haastattelututkimus Pohjois-Savossa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2: 215–226.
- Sarvas, R. 1948. Tutkimuksia koivun uudistumisesta Etelä-Suomessa. Summary: A research on the regeneration of birch in south Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 35(4): 7–91.
- 1949. Siemenpuuhakkuu männikön uudistushakkuuna Etelä-Suomessa. Summary: Seed-tree cutting as a regeneration method in Scots pine forests of southern Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 37(6). 43 s.
- 1952. On the flowering of birch and the quality of seed crop. Selostus: Koivun kukkimisesta ja siemensadon laadusta. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 40(7). 38 s.
- 1956. Puulajit. Metsänhoidon käsikirja 1: 454–474.

- 1962. Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus silvestris*. Selostus: Tutkimuksia männyn kukkimisesta ja siemensadosta. *Communications Instituti Forestalis Fenniae* 53(4). 198 s.
- Savonen, E.-M. 1990. Siemensadon määrään ja laatuun vaikuttavia tekijöitä sekä siemensadon ennustaminen. Julkaisussa: Laiho, O. & Kilponen, T. (toim.). *Metsäntutkimuspäivä Porissa 1989*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 369: 4–14.
- 1993. Koivun siemensato ja siementen käsittely. Julkaisussa: Laiho, O. & Luoto, T. (toim.). *Metsäntutkimuspäivä Porissa 1992*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 470: 21–27.
- Siitonen, J. 1994. Vanhan haavikon uhanalaiset. Julkaisussa: Snellman, V. (toim.). *Tutkimus metsien kestävyys ja käytön perustana*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 523: 87–94.
- 1998. Lahopuun merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle – kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). *Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 131–161.
- Sirén, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Lyhennelmä: Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta. *Acta Forestalia Fennica* 62(4): 11–408.
- Store, R. & Nikula, A. 1998. Paikkatietojärjestelmät alue-ekologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 3: 470–475.
- Taimikon perkaus. Uudistusalan raivaus. 1999. UPM. 25 s.
- Turunen, T. 1973. Enson metsien moninaiskäyttö. *Teollisuuden Metsäviesti* 5.
- Vaartaja, O. 1951. Alikasvosasemasta vapautettujen männyn taimistojen toipumisesta ja merkityksestä metsänhoidossa. Summary: On the recovery of released pine advanced growth and its silvicultural importance. *Acta Forestalia Fennica* 59(3). 133 s.
- Wall, A. & Kubin, E. 2000. Maanmuokkaustavan ja maalajin vaikutus männyn hajakylvön onnistumiseen. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1: 5–17.
- Valtanen, J. 1976. Metsänuudistamisen suunnanmuutoksia. Metsäntutkimuslaitos, Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 15. 15 s.
- 1984. Männyn luontaisen uudistamisen mahdollisuudet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 158: 37–50.
- 1985. Muokattujen alueiden luontainen taimettuminen Keski-Pohjanmaalla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 206: 58–67.
- 1998. Männyn luontainen uudistaminen siemenpuumenetelmällä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 693. 77 s.

Uudet metsänkäsittelyohjeet – uhka metsänuudistamiselle?

Sauli Valkonen

1 Tausta

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion metsänhoitosuositukset uusittiin vuonna 1995 (Metsäkeskus Tapio 1995). Metsälain ja sitä seuraneiden organisaatiouudistusten myötä suositusten rooli hyvän metsänhoidon normeina oli lakannut olemasta. Nimikin muuttui ohjeista suosituksiksi. Suositusten sisältö ja tyyli muutettiin aikaisempaa yleisemmäksi ja väljemmäksi. Metsätalouden ekologinen kestävyys ja toiminta sen hyväksi saivat uusissa suosituksissa keskeisen ja näkyvän osan. Metsäteollisuusyritykset ja Metsähallitus ovat samaan aikaan ja myöhemmin uusineet metsänhoito-ohjeensa, monessa suhteessa samoilla periaatteilla (Kubin ja Savilampi, tässä julkaisussa). Tässä artikkelissa käsitellään esimerkkinä Tapion suosituksia, jotka koskevat ylivoimaisesti suurinta pinta-alaa Suomen metsistä.

Metsänhoidon taso laski 1990-luvulla suoritemäärillä ja työn laadulla mitattuna aivan viimeisiä vuosia lukuun ottamatta. Kustannusten säättäminen luontaista uudistamista suosimalla ja epämääräisiäkin alikasvoksia hyödyntämällä yleistyi selväpiirteisen avohakkuun, raivauksen ja viljelyn sijasta. Luontaisia menetelmiä käytettiin aikaisempaa yleisemmin viljavilla kasvupaikoilla, ja uudistusalojen raivaus jätettiin yhä useammin tekemättä. Taimikonhoidossa syntyi suuria rästejä (Metsätilastollinen vuosikirja 1998, Kansallinen metsäohjelma 1999).

Vaatimukset taloudellisen toiminnan muuttamisesta elämäkeskeisen ympäristöeettisen teorian (lyhyesti ekoatteen) mukaisesti alkuperäistä luontoa ja uhanalaisia eliölajeja säilyttävämpään suuntaan tulivat 1990-luvun alusta lähtien vahvasti esille metsätaloudessakin. Metsänhoidon, erityisesti metsänuudistamisen kevyt linja näytti pinnallisesti ajatellen olevan sopusoinnussa luonnonläheisemmän metsänhoidon edistämisen kanssa. Sitä käytettiin yhtenä perusteluna halvempien menetelmien valinnalle. Monet metsäammattilaiset taas väittivät, että luonnonlähei-

syyden korostaminen ja sen varjolla liika sallivuus ja linjattomuus Tapijon metsänhoitosuosituksissa edistivät metsänuudistamisen ongelmien syntymistä.

Tässä artikkelissa tarkastellaan metsänhoitosuositusten roolia metsänuudistamisen käytännön ohjaajana ja 1990-luvulla kohdattujen metsänhoidon ongelmien syntymisessä. Onko vikaa suosituksissa tai niiden soveltajissa? Ovatko suositukset pikemminkin vain yksi metsänhoidon ongelmien oireista? Kysymyksiin vastaamiseksi täytyy pohtia niitä metsänhoidon toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia, jotka saattoivat johtaa ongelmien syntymiseen. Muutamia keskeisimmistä 1990-luvun metsänhoidon ongelmista, jotka tunnistettiin Kansallisessa metsäohjelmassa (Kansallinen metsäohjelma 1999), käsitellään esimerkkeinä peilaten niitä Tapijon metsänhoitosuosituksia (Metsäkeskus Tapio 1995) vasten.

2 Metsänuudistamisen ongelmat

2.1 Uudistamisrästit, -viiveet ja -aika

Uudistamisviiveet (hakkuusta uudistamistöiden loppuunsaattamiseen kuluva aika) ovat lisääntyneet. Kymmenillä tuhansilla hehtaareilla on vuosittain lykätty uudistamistöimia eteenpäin tai ne on jätetty kokonaan tekemättä. Uudistamisajat (uudistamistöiden aloittamisesta taimikon vakiintumiseen) ovat myös pidentyneet luontaisen uudistamisen ja kylvön yleistyttyä. Istutuksellahan saadaan aikaan vakiintunut taimikko keskimäärin 5–15 vuotta luontaista uudistamista ja 1–4 vuotta kylvöä nopeammin (Räsänen ym. 1985). Luontaisen uudistamisen osuus uudistus-hakkuualasta on kasvanut 1990-luvun alun 24 prosentista 33 prosenttiin vuonna 1997 (Metsätilastollinen vuosikirja 1998).

Kahden metsäkeskuksen alueella vuosina 1996–1997 tehtyjen inventointien tulosten perusteella on arvioitu, että 16 000 ha vuonna 1992 viljeltäviksi suunnitelluista uudistusaloista oli jäänyt viljelemättä ainakin 4–5 vuodeksi. Tähän on lisättävä vielä luontaisen uudistamisen alat, joilla suunniteltuja uudistamistöitä ei ollut tehty (Saksa 1998, Saksa ja Smolander 1998).

Neljän metsäkeskuksen alueella vuonna 1998 tehty inventointi osoitti, että vuonna 1994 viljeltäviksi suunnitelluista uudistusaloista 26 prosentilla uudistamistulos oli huono. Taimimäärä oli pieni tai uudistamistöitä ei ollut tehty tai niiden laatu oli huono. 18 prosentilla uudistusaloista ei ollut tehty mitään uudistamistöitä. Vuonna 1997 voimaan tulleen Metsälain mukaan uudistamistöiden toteuttamiseen olisi tosin vielä aikaa jäljellä 1–2 kasvukautta (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 1998).

2.2 Raivaus

Raivaamattomia, taloudellisesti ja ekologisesti arvottoman jätetuuston valloittamia uudistusaloja on alkanut näkyä suomalaisessa metsämaise-massa yhä enemmän. Uudistusalojen raivaus on vähentynyt 80 prosen-tista 40 prosenttiin uudistusaloista vuodesta 1987 vuoteen 1997 (Metsä-tilastollinen vuosikirja 1998). Raivaamattomuutta on perusteltu alikas-voksen hyödyntämisellä, riistan- ja maisemanhoidollisilla seikoilla, kustannussäästöillä ja jopa ekologisen kestävyuden turvaamisella. Mo-nia näihin liittyviä tavoitteita voidaan tietenkin saavuttaa raivaamatto-muudella, mutta myös täysin tarpeettomia jätetuustoja on vain jätetty sikseen haittaamaan metsän luontaista tai keinollista uudistumista.

2.3 Nuoren metsän hoito

Nuoren metsän hoidon vuotuinen työmäärä laski vuoden 1991 250 000 hehtaaria vuodessa 151 000 hehtaariin vuonna 1997, mikä oli pienin vuotuinen työmäärä lähes 30 vuoteen. Taimikonhoidon määrä oli huipussaan 1970-luvulla, jolloin sitä tehtiin jopa yli 500 000 hehtaaria vuodessa. Nuoren metsän hoidossa on vuosien 1987–96 aikana jääty tarpeesta (2,4 milj. ha) jälkeen yli 400 000 ha (Metsätilastollinen vuosi-kirja 1998). Myöhässä olevaa taimikonhoitoalaa oli VMI 8:n vuoteen 1993 päivitettyjen tietojen mukaan 460 000 ha (Tomppo ja Henttonen 1996). Nuoren metsän hoidon kampanjan ansiosta suorite oli vuonna 1998 arviolta 50 000 ha edellisvuotta suurempi.

1980-luvulla arvioidusta taimikonhoitotarpeesta jälkeen jääminen johtuu osittain taimikonhoidon lykkäämisestä silloisia suosituksia myöhäisempään ajankohtaan. Nykyisen käsityksen mukaan taimikonhoito kannattaa tehdä vasta 5–8 m valtapituusvaiheessa, jos vesakko ei sitä ennen uhkaa tuotantopuuston kehitystä liian voimakkaasti.

Nuoren metsän hoitoon tilastoidaan myös taimikon varhaishoito (hei-nän ja vesakon torjuntaa ja verhopuuston poistaminen tai harventaminen). Sitä on tehty tarpeeseen nähden liian vähän. Esimerkiksi vuonna 1997 sitä tehtiin tilastojen mukaan vain 14 000 ha, kun uudistamis-pinta-ala oli 1990-luvun alkupuoliskolla yli 150 000 ha vuodessa (Metsätilastolli-nen vuosikirja 1998).

2.4 Pohjois-Suomen ongelmat

Pohjois-Suomen metsänhoidon ja -uudistamisen ongelmat ovat paljolti samat kuin muuallakin maassa. Niiden lisäksi Pohjois-Suomen metsän-

uudistamisen pysyviä ongelmia ovat huonot uudistamistulokset etenkin korkeilla ja pohjoisilla alueilla sekä uudistamiskustannusten suuri osuus verrattuna hakkuukertymään ja puuntuotokseen erityisesti vajaatuottoisissa metsiköissä (Hyppönen ja Kojola 1998).

3 Suositukset ja ongelmat

Jos metsänhoitosuosituksia pidetään osasyynä metsänuudistamisen ongelmiin, on syytä tarkastella, mitä niissä sanotaan edellä mainittuihin ongelmakohtiin liittyen. Tähän lukuun on subjektiivisesti ja kriittisesti valittu Tapion suosituksista (Metsäkeskus Tapio 1995) kohtia, joista voidaan löytää halpaa ja vastuutonta metsänhoitoa tukevia tai vastustavia tulkintoja.

Taloustulos ja puuntuotos ovat edelleen säilyttäneet asemansa Tapion (Metsäkeskus Tapio 1995) suosituksissa metsätalouden ehdottomasti tärkeimpinä tavoitteina:

”Taloudellisista lähtökohdista harjoitettavan metsätalouden perustana ovat mahdollisimman suuret puunmyyntitulot. Tällöin tavoitteena on korkea, hyvälaatuinen ja taloudellisesti arvokas puuntuotos mahdollisimman edullisesti” (s. 6).

Uudistamisrastejä, -viiveitä ja -aikaa koskevat ongelmat liittyvät lähinnä uudistamismenetelmän valintaan, uudistamistavoitteisiin, menetelmien ja toimenpiteiden valintaan. Metsäkeskus Tapion metsänhoitosuosituksien tärkeimpinä linjauksina voidaan pitää seuraavia kohtia:

”Metsän uudistamisessa kannattaa tavoitella niin suurta varmuutta, ettei metsikön puuntuotos keskeydy eikä viljelytyötä jouduta uusimaan. Luontaiset uudistamismahdollisuudet kannattaa käyttää hyväksi.” (s. 6)

”Metsikön uudistusmenetelmäksi kannattaa valita edullisin riittävän nopeasti hyvään taimettumiseen johtava menetelmä” (s. 23).

”Metsikkö suositellaan uudistettavaksi luontaisesti, kun sekä maaperä että puusto antavat riittävät edellytykset saada taloudellisesti arvokas puusto kohtuullisessa ajassa” (s. 24).

”Halpa, mutta todennäköisesti harvaan ja vähäarvoiseen taimikkoon johtava uudistaminen voi lisätä merkittävästi taimikon jälkihoitotöiden määrää ja kustannuksia. Lisäksi se voi johtaa aukkoiseen ja epätasaiseen sekä tekniseltä laadultaan huonoon taimikkoon. Kasvavan puuston harvennushakkuutulot voivat harvana syntyneestä taimikosta jäädä saamatta” (s. 23–24).

Raivausta ja taimikon osana kasvatettavaksi jätettävää puustoa koskevat vastaavasti seuraavat kohdat:

”Pienetkin kasvatuskelpoiset luontaiset taimiryhmät jätetään osaksi uutta taimikkoa. Riistan, maiseman ja metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät pensaats, lehtipuut ja katajat jätetään kasvamaan uudistushakkuissa ja raivauksen yhteydessä” (s. 24).

”Puulajivalinnassa ei kannata pitäytyä vain männynssä, kuusessa ja koivussa, koska muillakin puulajiella on tulevaisuudessa paikallista tai sitä laajempaa taloudellista merkitystä” (s. 6).

”Vain uudistamista haittaava puusto raivataan” (s. 24).

Nuoren metsän hoidon merkitystä suositukset korostavat. Keskeiset tulkinnanvaraiset kohdat liittyvät puulajivalintaan ja tavoitetaimikoihin:

”Turhaan ei kannata perata; kuusen ja koivun sekataimikot eivät yleensä tarvitse perkausta” (s. 31).

”Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät pensaats, lehtipuut ja katajat jätetään kasvamaan” (s. 31).

”Harvennuksissa pyritään säilyttämään metsikön terveyttä edistävä puulajisekoitus sekä taimikon kehitystä haittaamaton vesakko ja pensaats” (s. 32).

Metsien hoito Pohjois-Suomen erityisolosuhteissa on saanut Tapion metsähoitosuosituksissa oman kappaleensa. Kylmän ja kostean ilmaston Talousmetsät II -alueella (lämpösumma alle 800 d.d. sekä korkeiden alueiden metsät) suositellaan intensiivisiä toimia uudistamistuloksen varmistamiseksi mutta samalla myös tyytymistä suotuisempia alueita vaatimattomampiin tavoitteisiin:

”Koska männyn siemenvuosia on harvoin, taimiaines kannattaa hankkia männikön kasvatuksen loppuvaiheessa” (s. 45).

”Jos luontainen uudistaminen ei näytä onnistuvan kohtuullisessa ajassa, metsä viljellään” (s. 45).

”Männynsiemenpuualat on suositeltavaa kylvää uudistamisen nopeuttamiseksi” (s. 45).

”Metsänviljely suositellaan toteutettavaksi niin, että puuton vaihe saadaan mahdollisimman lyhyeksi. Vaikeissa oloissa valmistavien toimenpiteiden hyöty on tällöin suurin ja puuttomuuden aiheuttamat haitat pienimmät” (s. 46).

”Uudistamistuloksessa voidaan tyytyä vähäisempiin taimimääriin ja suurempaan koivun osuuteen kuin lämpöolosuhteiltaan suotuisammilla seuduilla” (s. 46).

Lakimetsissä näyttäisi suositusten mukaan olevan viisainta pidättäytyä metsänhoidosta kokonaan:

”Mikäli metsiä käsitellään, päätavoitteena on pidettävä elinvoimaisen puuston säilyttämistä” (s. 46).

Poimimani esimerkit osoittavat mielestäni sen, että selväpiirteiset, luotettavat ja minimivaihtoehtoja kalliimmat metsän uudistamisen ja taimikoiden hoidon ratkaisut ovat Tapion suosituksissa edelleen etusijalla. Halvimpia ja riskialtteimpia menetelmiä ei korosteta liikaa. Eri-laisten näkökohtien ja ristiriitaisten tavoitteiden yhteensovittamista ja metsänomistajan vapautta korostetaan vahvasti.

Mutta periaatteessa hyvään, monipuoliseen ja olosuhteiden mukaan joustavaan metsänhoitoon kannustavia suosituksia vaivaa ympäriryöreytys ja epämääräisyys. Suosituksissa ei tietenkään enää esitetä vain yhtä, muka kaikille metsänomistajille yhtä hyvin sopivaa ohjetta kuten ehkä menneinä vuosikymmeninä oli tapana. Voisi näyttää jopa siltä, että vaihtoehtojen ja huomioon otettavien seikkojen määrä on pyritty maksimoimaan. Tämä on mielestäni suositusten suurin heikkous. Vaihtoehtoja ja niiden valintaperusteita ja vaikutuksia ei käsitellä tarpeeksi perusteellisesti, jotta suositusten avulla voitaisiin tehdä hyviä ratkaisuja. Päinvastoin kuin on ollut tarkoitus, suositusten sävy ei mielestäni kannusta päätöksentekijää miettimään loppuun asti, mitä ollaan tekemässä, miksi ja mitä siitä seuraa. Esimerkiksi raivauksen ja nuoren metsän hoidon tarpeellisuus vaikuttaa suosituksia lukiessa kyseenalaiselta.

Mielestäni suosituksista löytyy helposti myös halpaa ja vastuutonta metsänhoitoa tukevia tulkintoja, jos joku sellaisia etsii. Huonoja ratkaisuja on sitten epämääräisten suositusten avulla helppo puolustella esimerkiksi ekologisen kestävyuden, maisemanhoidon tai riistan suosimisena.

4 Ekoate

Ekologisia ajatuksia on käytetty huonon metsänhoidon puolusteluina. Mutta voivatko metsätalouden ekologisen kestävyuden säilyttämisen hyväksi vilpittömällä mielellä tehdyt toimenpiteet ja sitä varten muutetut toimintatavat olla osasy syy metsänhoidon tason laskuun?

Metsäluonnon monimuotoisuuden ja metsätalouden ekologisen kestävyuden tavoittelemine on ympäristöetiikan käytännön toimeenpanoa.

Ympäristöetiikan keskeisenä ajatuksena voidaan pitää seuraavaa (Taylor 1981):

”Elämäkeskeisen teorian näkökulmasta katsottuna meillä on prima facie moraalisia velvoitteita, jotka kohdistuvat luonnonvaraisiin kasveihin ja eläimiin sinänsä, Maan biottisen yhteisön jäseninä. Olemme moraalisesti velvoitettuja – muiden tekijöiden pysyessä muuttumattomina - suojelemaan tai edistämään niiden hyvää niiden *itsensä* tähden.”

Näkemyksen oikeutukselle on ympäristöfilosofisessa keskustelussa pyritty löytämään monenlaisia perusteluja eri argumentein ja lähestymistavoin. Yrityksistä huolimatta ei ole pystytty kiertämään sitä positivististen filosofien vahvaa argumenttia, jonka mukaan arvoilla ei kuitenkaan ole objektiivista merkitystä, sillä niitä ei voi tieteellisesti tai faktuaalisesti osoittaa tosiksi tai epätosiksi. Uskottavin ympäristöetiikan puolustus perustuukin ihmiskeskeisiin argumentteihin (O’Neill 1992):

”Voidaan osoittaa, että ihmisen menestymisellä ja ihmisen huolenpidolla luonnosta on yhteys; luontoon kuuluvien hyvien asioiden itseisarvoisuuden tunnustaminen ja niiden edistäminen merkitsevät ihmiselämän rikastamista.”

Kasvupaikan puuntuotoskyvyn ylläpitäminen ekosysteemin toiminnasta huolehtimalla ei ole ympäristöetiikkaa vaan tärkeä osa taloudellista toimintaa. Sillä voi kyllä olla ympäristöeettiseltä kannalta myönteisiä vaikutuksia.

Ekoatteen käytännön seurauksia voidaan pohtia tarkastelemalla mikä asema sillä on metsänhoitosuosituksissa. Seuraavassa on muutamia keskeisinä pitämiäni kohtia Tapion (Metsäkeskus Tapio 1995) suosituksista.

”Puuntuotannon ohella metsänhoidon keskeisiä tavoitteita ovat metsätalouden kestävyuden ylläpitäminen ja metsäluonnon monimuotoisuuden vaaliminen” (s. 3)

”Kestävässä metsätaloudessa metsiä ja metsämaita hoidetaan ja käytetään siten, että säilytetään niiden monimuotoisuus, tuottavuus, uusiutumiskyky ja elinvoimaisuus. Lisäksi säilytetään mahdollisuus toteuttaa nyt ja tulevaisuudessa merkityksellisiä ekologisia, taloudellisia ja sosiaalisia toimintoja” (s. 3)

”Uhanalaisten ja harvinaisten eliölajien suojeleminen on yksi monimuotoisuuden vaalimisen keskeisistä perusteista. Muita keinoja ovat lehtojen hoitaminen luonnonläheisesti, lehtipuiden suosiminen, lahoavan puuaineksen jättäminen metsään sekä kulutus. Avainbiotoopit ovat ympäristöjä, joissa on runsaasti vaateliaita

lajeja tai jotka ovat jossakin suhteessa niissä elävälle lajistolle välttämättömiä. Sellaisia ovat esimerkiksi lehdot, rehevät korvet, puronvarret, ranta- ja saaristometsät sekä jalopuumetsiköt. Myös tavanomaisissa talousmetsissä avainbiotoopit tulisi säilyttää tai hoitaa niiden luonne säilyttäen” (s. 7).

Vaikka ekoate on monissa suosituksissa mukana, puuntuotannon ja taloudellisen kannattavuuden asema metsätalouden ensimmäisenä tavoitteena on säilytetty. Metsätalouden kestävyys ylläpitäminen tähtää myös tuottavuuden ja uusiutumiskyvyn säilyttämiseen, monimuotoisuuden ja elinvoimaisuuden lisäksi ja niiden kautta. Monimuotoisuuden vaaliminen on esitetty vasta kolmantena tavoitteena. Suosituksissa on yksityiskohtaiset ohjeet, miten monimuotoisuuden vaaliminen tulisi tehdä. Niiden osia kerrataan vielä metsänhoidon toimepidesuosituksissa. Samantyyppisiä toimia suositellaan myös metsien monikäyttöä käsittelevissä luvuissa 3.3–3.5.

Suosituksissa esitetyt metsätalouden kestävyys ja monimuotoisuuden ylläpitämisen toimet ja menettelytavat koskevat joko hyvin pienenalaisia avainbiotooppeja, tai sitten varsin vähäisiä toimia talousmetsien hoidossa. Mielestäni mikään esitetyistä periaatteista ja yksityiskohtaisista suosituksista ei rehellisellä mielellä sovellettuina estä eikä edes pahemmin haittaa metsänuudistamista tai kannattavaa puuntuottamista merkittävillä pinta-aloilla.

5 Metsänhoitoaate

Miksi joku voisi haluta soveltaa ekoatetta huonon metsänhoidon puolustelemiseen? Vastaus saattaa löytyä tarkastelemalla ensin hyvän metsänhoidon perusteluja.

Hyvää metsänhoitoa voidaan pitää samalla tavalla aatteena kuin ympäristöetiikkaakin. Metsätaloudella ja metsänhoidolla on toki vahva taloudellisiin realiteetteihin ja taloustieteellisiin käsitteisiin perustava tausta. Toimenpidesuosituksia voidaan perustella empiirisistä aineistoista tehdyillä loogisilla ja objektiivisilla laskelmilla, jotka kriittinen tarkastelija voi tarvittaessa toistaa. Mutta menetelmät ja samalla tulokset riippuvat valitusta näkökulmasta. Kenen, tai millaisen taloudellisen toimijan näkökulmasta asiaa tarkastellaan, vaikuttaa esimerkiksi ajan arvostukseen, korkokantaan, aikahorisontin pituuteen ja uudistamisen ja metsänkasvatuksen tavoitteiden kannattavuussuhteisiin.

Suomi on valtiona sitoutunut metsätalouden taloudelliseen, sosiaaliseen ja ekologiseen kestävyteen kansainvälisin sopimuksin, jotka on saatettu osaksi metsä- ja ympäristölainsäädäntöä. Metsätalouden kestävyys kulmakivi on velvollisuus uudistaa päätehakattu metsä. Nuoren

metsän hoitaminen, harvennushakkuut ja kasvupaikan puuntuotoskyvyn hoitaminen esimerkiksi kunnostusojituksin ovat myös tärkeitä taloudellisen kestävyuden kannalta, mutta eivät säädösten mukaan pakollisia.

Metsätalouden jatkuvuutta ja pitkäjänteisyyttä pidetään valtiovallan ja metsäteollisuuden etujen mukaisina. Vakaana pysyvä puuntuotanto pitää yllä vakaita puumarkkinoita ja luo siten edellytykset metsäteollisuuden kehittämiseksi. Metsien ja metsäteollisuuden rooli pääomanmuodostajina on historiallisesti ollut Suomessa erittäin suuri. Mutta yksityisen ihmisen toimeentulon ja kulutustarpeiden kannalta metsänuudistaminen voi näyttää huonolta sijoitukselta. Sen korko ja voitto realisoituvat parhaimmillaan 30 vuoden ja pahimmillaan 150 vuoden kuluttua. Uudistamisvaihtoehtojen kannattavuusjärjestys muuttuu, jos koko kiertoajan sijasta laskelmissa otetaan huomioon ainoastaan yhden omistajan keskimääräinen hallinta-aika, esimerkiksi 30–40 vuotta. Yleinen ja yksityinen intressi eivät siis aina ole sama metsänuudistamisessa ja -hoidossa. Tämä vakava ristiriita on menneinä vuosikymmeninä onnistuttu Suomessa sovittamaan juuri hyvän metsänhoidon aatteen avulla. Metsät hoidettiin Suomessa ainakin 1980-luvun loppuun asti paremmin kuin missään muualla. Hakkuualat on uudistettu nurkumatta. Tehokkaita ja kalliita menetelmiä käyttämällä on tähdätty lakien minimivaatimuksia huomattavasti parempiin taimikoihin. Miksi?

Hyvän metsänhoidon ovat toteuttaneet yksityiset metsänomistajat. Omaisuudestaan huolehtimisen lisäksi heitä on kannustanut velvollisuudentunto ja vastuuntunto tulevia sukupolvia, metsäteollisuuden menestymistä ja koko maan tulevaisuutta kohtaan. Heitä on tuettu rahallisesti, teknisesti ja henkisesti. Myös Metsähallitus ja metsäteollisuusyritykset ovat päässeet erinomaisiin tuloksiin metsiensä hoidossa, pitkäjänteisten päämääriensä ja taloudellisten velvoitteidensa kannustamina.

6 Metsänhoitoaate horjui 1990-luvulla

Mikä sitten on muuttunut 1990-luvulla, kun metsänhoitoaate ja sen mukaiset suositukset eivät enää tehoa entiseen malliin? 1980-luvun puolivälistä lähtien metsänomistajat ja metsäammattilaiset ovat saaneet jatkuvasti vastaanottaa yhä uusia viestejä hyvän metsänhoidon ja puuntuotannon lisäämisen mielekkyyden kyseenalaisuudesta. Kääntyivätpä taloudelliset suhdanteet ja rakenteet, poliittiset virtaukset ja valta koti- ja naapurimaissamme ja tekniikan kehitys milloin millekin tolalle, sanoma on aina ollut sama: ”Älä sijoita rahaa ja vaivaa metsänhoitoon, se ei ole enää tärkeää” (taulukko 1.) Tämän vuosikymmenen lopulla ilmapiiri kääntyi osittain puuntuotannolle suotuisammaksi (Kansallinen metsäohjelma 1999).

Taulukko 1. Metsänhoitoaateen horjuttajat 1985–1995.

Tekijä	Sanoma
Metsävarojen vajaakäyttö	Puuta kasvaa jo liikaa
Halpa tuontipuu	Kotimainen puu on liian kallista
Säätelytalouden purku	Neuvontaa, tukea, valvontaa liikaa
Kasinotalous	Sijoita osakkeisiin ja asuntoihin, älä metsään
Lama	Kantohinnat ja kustannukset saatava alas
Ekoate	Metsänhoito hävittää luontoa
Elektroniikan kehitys	Paperia ei kohta tarvita

7 Tulevaisuuden suositukset

Metsälain mukainen uudistamisvelvollisuus on Suomessa kestävän metsätalouden perusta. Sellaista kehitystä ei voida hyväksyä, jossa uudistamisvelvollisuuden laiminlyöminen alkaisi yleistyä. Ongelma voitaisiin periaatteessa hoitaa tinkimättömän lainvalvonnan keinoin. Mutta se tapa on kallis ja epämiellyttävä. Säännöksiä ja suosituksia noudatetaan yleensä sitä paremmin, mitä järkevämiltä ja oikeudenmukaisemmilta ne tuntuvat. Muuhun metsänhoitoon kuin uudistamiseen ei ketään voida pakottaa, ainoastaan kannustaa.

On selvää, että ekoate ei ole metsänuudistamisen ongelmien ja metsänhoidon tason laskun ainoa eikä edes tärkein syy. Sen korostaminen metsänhoitosuosituksissa ei myöskään ole ongelmien aiheuttaja, vaikka on niitä väärin käytettynä saattanut kärjistääkin. Tapion metsänhoitosuositusten (Metsäkeskus Tapio 1995) henki ja kirjain korostavat edelleen taloudellisesti kestävästä metsätaloudesta ja hyvästä metsänhoitosta. Suositusten noudattaminen tarjoaa hyvät lähtökohdat taloudellisesti kannattavalle ja ekologisesti kestäväälle metsänhoidolle. Parantamisen varaa on lähinnä siinä, mitä ja miten asiat sanotaan. Suositusten tyyli ja paikoin sisältökin ovat liian epämääräiset. Näkökulmia ja toimintavaihtoehtoja nimetään ylenpalttisesti, mutta niiden edellytyksiä ja seurauksia ei mielestäni esitetä tarpeeksi perusteellisesti ja selvästi. Suosituksia ei kuitenkaan ole tarkoitettu metsänhoidon käsikirjaksi. Niihin sopii metsänhoidon perusmenetelmien lyhyt kuvaus. Toinen pääelementti on asiantuntijoiden käsitys parhaista toimintavaihtoehtoista tyypillisissä päätöksentekotilanteissa.

Uskon että metsänhoidon toimenpiteet täytyy pystyä perustelemaan tulevaisuuden koulutetuille, taloudellisesti valppaille metsänomistajille entistä perusteellisemmin, asiallisemmin ja vakuuttavammin tai työt jää-

vät tekemättä. Tulevaisuuden metsänhoitoaatteella ja -suosituksilla pitäisi mielestäni olla enemmän seuraavia ominaisuuksia:

Avoimuus. Metsänhoidon ja sen yksittäisten toimenpiteiden tarpeellisuus, seuraukset ja kannattavuus perustellaan rehellisillä, asiallisilla ja konkreettisilla argumenteilla ja faktoilla. Yksityisen ja yleisen näkökulman eroavaisuudet käsitellään avoimesti. Hyvää metsänhoitoa suositellaan yksityistaloudellisesti kannattavana ja kestäväen kehityksen edellytyksenä. Metsänomistajan vapauden lisäksi korostetaan vastuuta tulevista sukupolvista ja metsätalouden kestävydestä, johon olemme kansana sitoutuneet.

Johdonmukaisuus. Suosituksissa esitetään paitsi asioiden taustat ja eri näkökulmat myös tyypillisiin päätöksentekotilanteisiin sopivia parhaita vaihtoehtoja perusteluineen ja seurauksineen. Päätöksentekijää kannustetaan miettimään, mitä ollaan tekemässä ja miksi. Vaihtoehtoja voidaan esittää esimerkiksi tyyliin ”jos haluat tätä, tee näin, jos tuota, tee noin”.

Perusteellisuus. Metsänomistajia ja neuvonnan ammattilaisia kannustetaan valitsemaan kokonaistaloudellisuuden kannalta parhaat ratkaisut ja välttämään veltoa toiveajattelua. Esimerkiksi uudistamisvarmuutta voidaan korostaa välittömien kustannusten rinnalla, sillä epäonnistuminen ja jälkien paikkaaminen uusintaviljelyllä on kaikkein kalleinta uudistamista. Nuoren metsän hoidon työläyden ja kustannusten vastapainoksi voidaan samalla tavalla esittää sen kannattavuutta: taimikonhoitoon sijoitettu panos saadaan korkoineen takaisin ensiharvennuksessa jo 15–20 vuoden kuluttua.

Kiitokset

Kiitän MMM Antti Isomäkeä, professori Kari Mielikäistä ja metsäneuvos Liisa Saarenmaata, jotka kommentoivat käsikirjoitustani ja tekivät siihen arvokkaita korjausehdotuksia.

Kirjallisuus

- Hyppönen, M. & Kojola, S. (toim.) 1998. Meän mettät. Lapin metsätalouden tavoiteohjelma 1998–2002. Lapin metsäkeskus. 61 s.
- Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38 s.
- Metsäkeskus Tapio 1995. Luonnonläheinen metsänhoito. Metsänhoitosuosituksset. Metsäkeskus Tapion julkaisuja 6. 72 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 1998. Selvitys vuonna 1994 ilmoitettujen uudistusalojen tilasta neljän eteläisen metsäkeskuksen alueella. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Helsinki. 4 s.

- Metsätilastollinen vuosikirja 1998. SVT Maa- ja metsätalous 1998:3. Metsäntutkimuslaitos, Helsinki. 344 s.
- O'Neill, J. 1992. Itseisarvon lajit. Alkuteos: The varieties of intrinsic value. *The Monist* 75: 119–137. Suomennos teoksessa Oksanen, M. & Rauhala-Hayes, M. (toim.). 1997. *Ympäristöfilosofia*. Gaudeamus. s. 266–281.
- Räsänen, P.K., Pohtila, E., Laitinen, E., Peltonen, A. & Rautiainen, O. 1985. Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–1979 inventointitulokset. Summary: Forest regeneration in the six southernmost Forestry Board Districts of Finland. Results from the inventories 1978–79. *Folia Forestalia* 637. 30 s.
- Saksa, T. 1998. Metsänuudistamistulos viivästyneillä avohakkuualoilla Etelä-Savossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 695. 31 s.
- & Smolander, H. 1998. Metsänviljelyn viivästyminen Pohjois-Savon alueella tilastoissa ja todellisuudessa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1: 53–64.
- Taylor, P.W. 1981. Luonnon kunnioittamisen etiikka. Alkuteos: The ethics of respect for nature. *Environmental Ethics* 3: 197–218. Suomennos teoksessa Oksanen, M. & Rauhala-Hayes, M. 1997. *Ympäristöfilosofia*. Gaudeamus. s. 225–250.
- Tomppo, E. & Henttonen, H. 1996. Suomen metsävarat 1989–1994 ja niiden muutokset vuodesta 1951 lähtien. *Metsätilastotiedote* 354.

Miten kehittää metsänkäsittelyohjeita taloudellisen kestävyys- ja monimuotoisuuden varmistamiseksi?

Lauri Karvonen

1 Johdanto

Puuntuotannollisesti monimuotoisuuden säilyttäminen on rajoite sille, että tuotantoa ei voida lisätä, vaikka tuotannon tekijät siihen olisivat olemassa. Täten maksimaalinen puuntuotanto jää saavuttamatta. Puun markkinoinnin kannalta katsottuna monimuotoisuuden säilyttäminen voi puolestaan olla edellytys, että tuotettu puutavara saadaan myytyä. Tarkastelussa on erotettava vielä, mitkä ovat monimuotoisuuden säilyttämisen vaikutukset puuntuotantoon ja mitkä ovat sen vaikutukset puuntuotannon liiketaloudelliseen tulokseen. Metsätaloudellisesti tulisi pyrkiä siihen, että monimuotoisuuden säilyttämiseen käytetyt panokset olisivat mahdollisimman tuottavia so. mahdollisimman pienillä tuottojen menetyksillä saadaan mahdollisimman suuri monimuotoisuuden säilyttämisen lisäys. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii optimointia; metsätaloudellisesti tuottojen menetykset tulee minimoida ja monimuotoisuuden kannalta kyse on panos-tuotosajattelusta.

Ongelmana tavoitteiden asettelussa on se, että täsmällisesti ei tiedetä sitä, mitä pitää suojella ja kuinka paljon. Lähtökohdiana tietenkin on, että olemassa oleva lajisto, elinympäristöt ja lajien geeniperimä kullakin määritellyllä alueella tulee säilymään. Mitä tämä edellyttää metsätaloudelta tai muulta metsien käytöltä, ei kuitenkaan täsmällisesti tiedetä. Joka tapauksessa se edellyttäne, että kaikkia erilaisia kasvillisuusluokan metsiä (metsäelinympäristöjä) tulee suojella tietty määrä. Puuntuotannon vaikutusten minimointia ei siis voida tehdä siten, että metsätaloustoiminnan ulkopuolelle jää vain karuja ja vähätuottoisia metsä- ja kitumaita. On esitetty, että noin 10 % maa-alasta ja metsämaasta (ja sa-

malla kustakin elinympäristötyypistä) tulisi suojella (Virkkala 1996, Hanski ym. 1998). Usein vedotaankin ns. varovaisuusperiaatteeseen, jonka mukaan metsien käsittelyä tulee rajoittaa niin paljon ja niin kauan, kunnes saadaan varmuus riittävästä suojelutoimenpiteistä. Taloudellisesta näkökulmasta katsottuna tämä ei ole kannatettava periaate. Joka tapauksessa mitoitettaessa toiminnan tasoa monimuotoisuuden säilyttäminen on otettava huomioon. Täten metsätalouden suunnittelussa ja sen myötä hakkuulaskelmissa tulee hallita paitsi suunnitelma-alueen metsäkäsittelykuvioita myös niihin sisältyviä tai niistä koostuvia lajielin ympäristöjä.

Yhteiskunnan on omalta osaltaan tiedostettava – ja myös määriteltävä – paitsi taloudelliset myös ekologiset tavoitteet metsien käsittelyssä. Viime vuosina yhteiskunta on keskittynyt enemmän monimuotoisuuden säilyttämisen tavoitteiden ja keinojen määrittelemiseen kuin taloudelliseen tavoitteenasetteluun ja panostukseen. Sinällään tämä on ymmärrettävääkin, koska taloudellista panostusta tapahtuu joka tapauksessa ilman yhteiskunnan ohjaustakin. Yhteiskunnan ohjauksesta ovat syntyneet mm. uudet metsä- ja luonnonsuojelulait, jotka omalta osaltaan määrittelevät monimuotoisuuden turvaamisen minimitason talousmetsissä.

Yhteiskunnan määrittelemät velvoitteet koskevat kaikkia metsänomistajia. Toisaalta metsänomistajakohtaisesti taloudelliset tavoitteet voivat olla hyvinkin erilaiset. Tämä näkyy esimerkiksi metsäorganisaatioiden metsänhoito- ja ympäristönhoito-ohjeiden erilaisuutena. Taloudellisten tavoitteiden tulee metsänomistajakohtaisesti vaihdellakin, koska eri omistajaryhmillä on erilaiset tavoitteet metsien käsittelyn ja taloudellisten tuottovaatimusten suhteen. Tuottovaatimuksissa kuvastuvat omistajan panostukset maisemaan, riistanhoitoon tai monimuotoisuuteen. Toisaalta näitä panostuksia ei välttämättä tiedosteta, vaan esimerkiksi hakkaamattomuus tai lievä käsittely voi johtua sattumastakin. Tämä johtuu siitä, että yhteiskunta ei käske hakkaamaan metsiä, vaan estää ohjauksellaan vain sen, että niitä ei hakata väärin. Täten lainsäädännön kautta on asetettu metsien taloudelliselle hyödyntämisen yläraja, kun se monimuotoisuuden kannalta on asettanut sille alarajan eli kaikkien metsänomistajien tulee esim. säästää tietyntyyppiset arvokkaat elinympäristöt.

Metsänomistajat voivat kyllä halutessaan panostaa monimuotoisuuden säilyttämiseen enemmänkin kuin mitä lainsäädäntö määrää. Metsälötasolla lainsäädännön asettama minimitaso voi olla riittävä, mutta – mikäli sen mukainen panostus ei monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta ole alueellisesti tarpeeksi suuri – myös alueellisesti on metsien käsittelyä ohjattava niin, että monimuotoisuus tulee säilytetyksi. Tällöin tavoitteet koskevat yhdessä kaikkia metsänomistajia ja niitä tulee koordinoita.

2 Metsien käsittelyn vaikutus monimuotoisuuteen

Monimuotoisuuden kannalta harjoitettu metsien käsittely on tuonut mukanaan tiettyjä metsien rakenteeseen liittyviä ongelmia. Niitä on syntynyt mm. sen takia, että

- harvinaisten elinympäristöjen (mm. lehdot ja letot) erityispiirteitä ei ole otettu huomioon niiden käsittelyssä ja mahdollisesti on menetetty niiden lajisto (kasvupaikkasidonnaiset elinympäristöt)
- puuston rakenteesta riippuvien lajien lajikohtaisia elinympäristöjä ja niiden erityisvaatimuksia ei ole riittävästi huomioitu (esim. metso ja liito-orava)
- tietyille lajeille suotuisat elinympäristöt ovat pirstoutuneet pieniksi erillään oleviksi saarekkeiksi
- alueellisesti puuston rakenteesta voi puuttua seuraavat komponentit:
 - * kuollut puu ja sen jatkumo sekä erityisesti järeä kuollut puu
 - * lehtipuumetsät ja järeä lehtipuusto
 - * yleensä vanhat puuyksilöt
 - * palanutta puuta ei esiinny alueellisesti riittävän säännöllisesti

Nykyinen tilanne on syntynyt pääasiassa sotien jälkeisen metsien käytön seurauksena. Metsätalouden vaikutusten arvioinnissa 1970-luvulla keskeisiä asioita olivat mm. suurten avohakkuiden maisemavaikutukset ja vaikutukset porotalouteen. 1980-luvulla näiden rinnalle tulivat mm. keskustelu metsäaurauksesta ja sen vaikutuksista maisemaan ja vesiluontoon sekä riistaekologiset seikat. Erityyppisiä metsätalouden ympäristövaikutuksia on ajan myötä pyritty huomioimaan myös metsänhoito-ohjeissa. Kuitenkin vasta 1990-luvulla monimuotoisuuden säilyttäminen on noussut yhdeksi metsien hoidon keskeiseksi kehittämistehtäväksi. Ensimmäisenä luonnollisesti on pyritty arvioimaan itse vaikutukset (esim. Haila ym. 1994, Hannelius ja Niemelä 1995, Annila 1999) ja tämän jälkeen on pyritty löytämään metsänhoitomenetelmien kehittämisratkaisut (mm. Parviainen ja Seppänen 1994). Toisin kuin aiemmin metsänhoito-ohjeiden kehittämisessä ei nyt välttämättä riitä pelkästään metsikkökohtaisten menetelmien kehittäminen, vaan metsien käsittelyä ja siitä riippuvien metsälajien lajidynamiikkaa tulisi tarkastella toisaalta myös aluetason ja toisaalta metsätalouskuvion sisäisenä rakenteen perusteella. Ongelmana on nyt soveliaan tutkimustiedon puute, vaikka asiaan liittyviä ekologiaa tutkimuksia on parhaillaan runsaasti käynnissä.

3 Monimuotoisuuden säilyttämisen keinot ja niiden tavoitteet

Monimuotoisuuden säilyttämisen pääasiallisia keinoja ovat

A. Välittömät keinot

- 1) luonnonsuojelualueet
- 2) talousmetsien avainbiotoopit ja uhanalaisten lajien esiintymät
- 3) ekologiset yhteydet tai muut talousmetsien ekologiset alueet
- 4) hakkuukohteiden säästöpuustot ja pienkohteet
- 5) metsän ja suon vaihtumisvyöhykkeet sekä vesistöjen suoja-
vyöhykkeet

B. Välilliset keinot

1. Alueellinen metsien puulaji- ja ikärakenne
2. Alueellinen metsikkökuvioden kokojakauma
3. Metsikkökohtainen puulaji- ja ikärakenne

Luonnonsuojelualueiden riittävyys ja uusien perustaminen ovat lähinnä maankäyttökysymys eikä niinkään metsien käsittelyyn liittyvä ongelma. Avainbiotoopit ja lajiesiintymät määritellään osin myös lainsäädännössä. Muut keinot ovat talousmetsien käsittelyyn liittyviä, vaikkakin ne usein sisältyvät ympäristöohjeisiin eivätkä niinkään metsänhoito-ohjeiden nimekkeen alle. Näistä välilliset keinot sisältyvät perinteisimmillään metsänhoito-ohjeisiin eli ne määräytyvät tehtyjen metsänkäsittelytoimenpiteiden tuloksena. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi metsien uudistamisjärjestys, uudistusalan koko ja muoto, puulajivalinta, poistettavien puiden valinta ja lehtipuuston osuus taimikon hoidossa ja kasvatushakuissa. Tällöin usein puhutaan ns. luonnonmukaisesta tai luonnonläheisestä metsänhoidosta, jolla pyritään jäljittelemään luonnon sukkessioita.

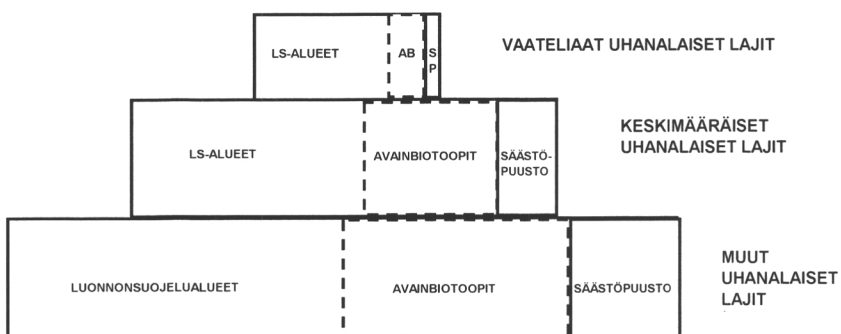
1940- ja 1950-luvuilla metsien luonnonkehityksen jäljittämällä tarkoitettiin lähinnä metsikön kehityksen ja hakkuiden jakamista selkeästi kasvatus- ja uudistamisvaiheeseen (Kalela 1948, 1961). Nykyisin tällä jäljittämällä pyritään myös siihen, että sitä kautta ylläpidetään luontaista kuvio koko-, puulaji- ja ikärakennetta. Lisäksi kasvatus- ja uudistamisvaiheessa pyritään mahdollisimman pitkälle säilyttämään ekologiset prosessit ja puustorakennepiirteet, jotka liittyvät vastaaviin luonnon tapahtumiin. Tätä kautta välillisesti pyritään säilyttämään luonnossa esiintyvä ajallisesti ja paikallisesti vaihteleva elinympäristökirjo (Parviainen ja Seppänen 1994). Tähän kirjoon sisältynee myös monia tietystä puulaji- ja ikärakenteesta riippuvaisten uhanalaisten lajien elinympäristöjä. Ruotsissa kehitetty ns. ASIO-malli, jossa metsänkäsittelymallit johdetaan metsäpaloherkkyiden mukaan määritellyille kasvupaikka-

luokille, on kehitetty nimenomaan tämän tyyppisestä lähtökohdasta (esim. Rulcker ym. 1994). Malli on kuitenkin hyvin kaavamainen eikä se ota huomioon muita metsäluonnon häiriötekijöitä.

Monimuotoisuuden säilyttämisen keinot eivät ole toisiansa poissulkevia vaan enemmänkin täydentäviä (kuva 1). Riippuen keinosta kohdelajit – joiden elinympäristön hyväksi toimenpide tehdään – voivat vaihdella alueellisesti, paikallisesti ja myös ajallisesti. Jotta monimuotoisuus voidaan säilyttää tietyllä alueella, tulee kokonaisuus ottaa huomioon ja tarvittavat toimenpiteet päättää sen jälkeen (kuva 2). Tämä on esimerkiksi alue-ekologisen suunnittelun periaate (Hallman ym. 1996).

Luonnonsuojelualueet ovat monimuotoisuuden ydinalueita ja säilyttämisen runko. Niiden avulla voidaan suojella laajahkoja luontokokonaisuuksia ja täten säilyttää ekologiset prosessit sellaisina kuin ne esiintyvät luonnossa. Niillä pyritään säilyttämään – edellyttäen, että suojelualueet ovat riittävän laajoja ja että niihin sisältyy riittävän edustavasti alueella esiintyvät kasvupaikat ja elinympäristöt – myös suurin osa niistä lajeista, jotka alueella metsien käytön seurauksena ovat uhanalaistuneet. Täten erityisen vaateliaat lajit, joiden elinympäristöön oleellisena osana kuuluu pitkässä luonnonsuknessiossa metsään syntyneet puustorakenteet (esim. lahoppuusto ja sen jatkumo) sekä niiden tilajärjestys (ryhmittäisyys, pienilmasto) ja biologiset prosessit, on järkevää ensisijaisesti pyrkiä säilyttämään suojelualueiden avulla. Lisäksi suojelualueilla säilynee myös vähemmän vaateliaiden uhanalaisten lajien ydinpopulaatioita, joiden avulla myös pienemmät, mutta lajeille soveliaat elinympäristöt talousmetsissä pysyvät asuttuina (ns. lähde-nielumalli; esim. Hanski ym. 1998).

UHANALAISTEN LAJIEN HUOMIOONOTTAMINEN METSÄALUEELLA

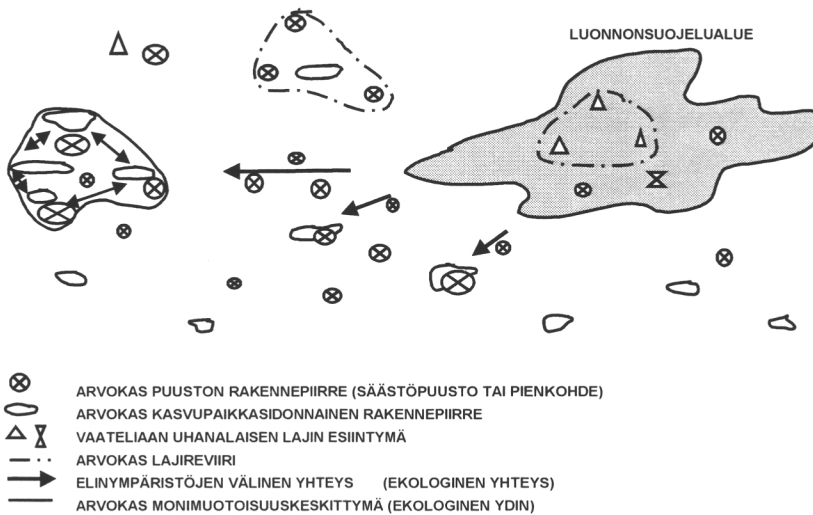


Kuva 1. Kaavio erilaisista keinoista säilyttää uhanalaisten lajien elinympäristöjä metsäalueella. Portaiden mittakaavat eivät ole oikeassa suhteessa.

Taloustmetsien avainbiotooppien ja jo tiedossa olevien uhanalaisten lajien esiintymien säilyttämisellä pyritään täydentämään olemassa olevaa luonnonsuojelualueverkkoa. Tavoitteena on pienialaisten, metsäalueella – joko luontaisesti tai metsien käytön seurauksena – vähälukuisina esiintyvien elinympäristöjen ja lajien suojeleminen. Usein kohteet ovat niin pieniä, ettei luonnonsuojelualan perustaminen ole järkevää. Avainbiotoopit ovat yleensä kasvupaikkasidonnaisia (esim. lehdot tai lähteet), mutta usein niihin liittyy suhteellisen luonnontilainen puusto, jolloin ne palvelevat myös arvokkaista puustorakennepiirteistä riippuvia lajeja. Avainbiotoopit ja muut erikoiskohteet voivat muodostaa myös laaja-alaisempia keskittymiä, jolloin voidaan puhua myös ekologisista ydinalueista.

Ekologiset yhteydet toimivat arvokkaiden elinympäristökokonaisuuksien yhdistäjinä. Yleensä käytävinä ovat esim. puronvarsikorvet ja rehevät suot, joiden kasvupaikka tai puusto ei kuitenkaan täytä avainbiotooppien kriteereitä. Useimmiten ne toimivat myös vähemmän vaatealaiden lajien elinympäristöinä. Myöhemmässä vaiheessa, kun tällaisten metsiköiden kasvupaikka ja puusto tulevat luonnontilaisemmiksi, niiden arvo nousee. Ekologisten yhteyksien toimivuus on vielä epäselvä ja meneillään olevat tutkimukset antanevat siihen lisätietoa (esim. Nohlgren

METSÄALUEEN EKOLOGINEN VERKOSTO JA TOIMINTA



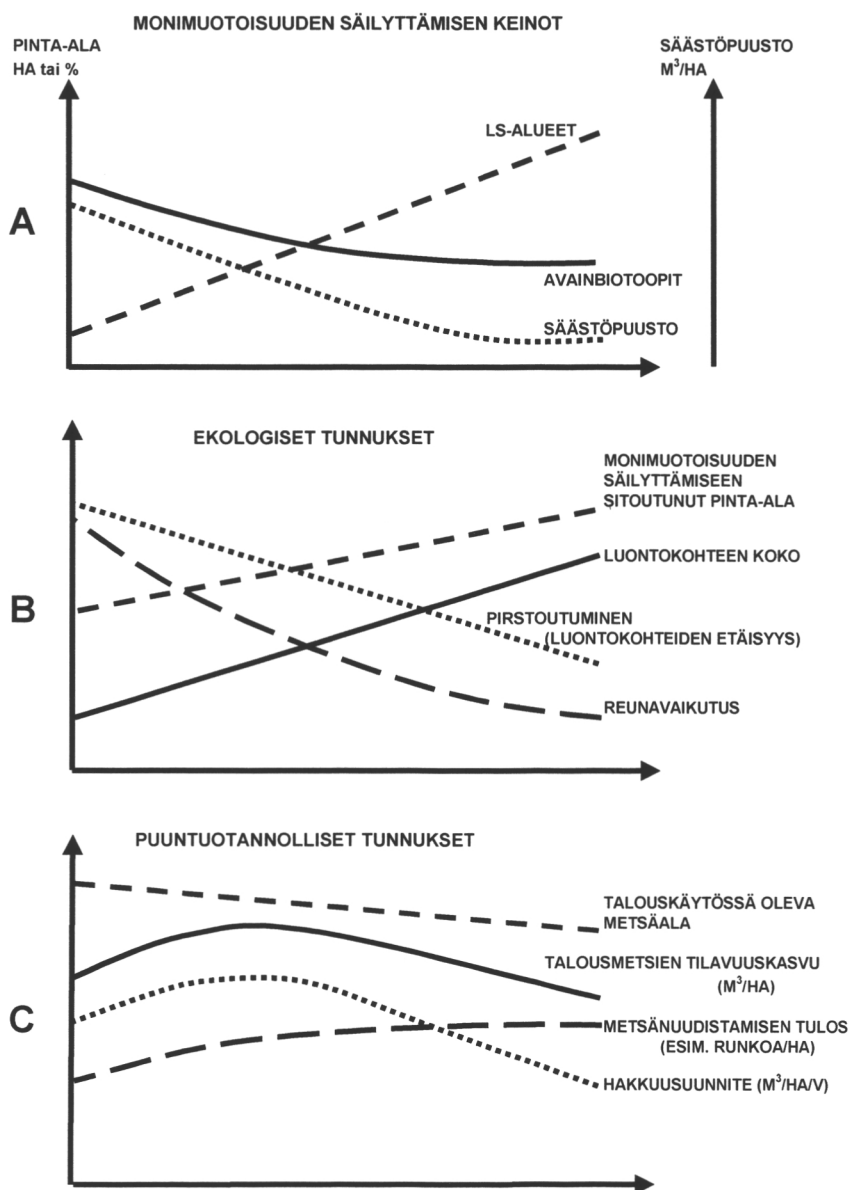
Kuva 2. Kaavio metsäalueen erilaisista arvokkaista elinympäristöistä ja niiden suhteista.

ja Gustafsson 1995, Henttonen ym. 1998, Mämmilä 1998). Ekologisina käytävinä (ja askelkivinä) metsäalueella voivat toimia myös avainbiotoopit tai muut mahdolliset erityiskohteet.

Hakkuualoille jätettävän säästöpuuston ja pienkohteiden merkitys on alkuvaiheessa säästää pötkelöitä ja muita kolopuita sekä isoja haapoja niitä tarvitseville lajeille. Myös tietyille uhanalaisille lajeille säästöpuustolla voi olla jo tässä vaiheessa merkitystä (ks. esim. Martikainen 1998). Myöhemmässä vaiheessa säästöpuustot toimivat metson hakomismäntyinä ja petolintujen pesäpuina. Ympäröivän metsän sulkeuduttua ja pienilmaston muuttuessa säästöpuustoon sisältyvällä lahoppuustolla on merkitystä myös uhanalaisille kääville ja niiden seuralaislajeille. Metsän ja suon vaihtumisvyöhykkeet toimivat tietynlaisena ekologisena puskurina metsikön kohdistuvaa reunavaikutusta vastaan (ks. esim. Tolvanen 1997). Niillä on myös oma tyypillinen kasvillisuutensa, ja ne ovat tärkeitä mm. poroille naavaisine kuusineen. Tolvasen selvityksessä vaihtumisvyöhykkeen leveys oli keskimäärin 30–60 m. Sen säästäminen kasvatushakkuissa sinällään jo säilyttää alueen ekologista luonnetta. Uudistushakkuuilla tämä merkitys toteutuu vasta metsikön sulkeutuessa.

Kaikkia em. keinoja käyttämällä voidaan metsäalueelle luoda ekologinen verkosto, jonka avulla tietyn alueen monimuotoisuus pyritään turvaamaan (kuva 2). Verkosto sisältää sekä pysyviä (paikkasidonnaisia) että muuttuvia komponentteja. Edellisiä ovat esimerkiksi luonnonsuojelualueet sekä avainbiotoopit ja jälkimmäisiä tietyt hakkuiden piirissä olevat erityiskohteet, joiden avulla pyritään säilyttämään metsäalueella tietty määrä puustorakenteensa puolesta arvokkaita kohteita. Näiden määrä olisi metsäalueella vakio, mutta niiden sijainti voisi muuttua ajan kuluessa. Tämän hallinta vaatii asian systemaattista seuranta.

Metsänhoitomenetelmät ovat 1990-luvulla muuttuneet jo huomattavasti. Muutosten vaikutusten arviointi on vielä kesken (Annala 1998). Metsäalueen rakenteen kannalta ei ole sama, mitä monimuotoisuuden säilyttämisen keinoja käytetään ja missä suhteessa niitä käytetään (kuva 3). Keinovalikoimalla vaikutetaan moniin metsäaluetta kuvaaviin tunnuksiin. Taloudellisesti ajatellen metsäaluetasolla kannattanee käyttää kaikkia edellä mainittuja keinoja. Talousmetsien luonnonsuojelun avulla voidaan pienialaiset kohteet ottaa huomioon paremmin kuin laajoja suojelualueita perustamalla; pienkohteiden suojelu on eräänlaista täsmäsuojelua. Toisaalta jättämällä liikaa säästöpuustoa, metsänuudistaminen todennäköisesti vaikeutuu ja pitemmällä aikavälillä metsätalouden toimintamahdollisuudet heikkenevät verrattuna optimaaliseen keinovalikoimaan. Mitä enemmän monimuotoisuuden huomiointi perustuu avainbiotooppeihin ja pienkohteisiin, sitä pienemmiksi myös suojeluyksiköt pirstoutuvat ja niiden reunavaikutus kasvaa.



Kuva 3. Kaavio monimuotoisuuden säilyttämisen periaatteista ja vaikutuksesta metsäalueen tiettyihin tunnuksiin. Kaavion suhteet ovat suuntaa-antavia. Kaavio osoittaa metsäalueen erityyppisten tunnusten muutokset (B, C) pyrittäessä eri keinoilla (A) tiettyyn monimuotoisuuden säilyttämisen tasoon.

4 Metsänhoidon nykytilanne ja kehittämistarpeet

Taloustmetsien käsittelyn kannalta monimuotoisuuden huomioonottaminen jakaantuu luontojaan kahdelle tasolle. Taloustmetsien avainbiotoopit ja muut erityiskohteet kannattaa huomioida etukäteen tehtävässä metsäsuunnittelussa, jossa erityiskohteet kartoitetaan ja luokitellaan, ja sen jälkeen päätetään, mitä arvokasta kullakin metsäalueella on ja mitkä kohteet tulee säilyttää. Inventointi tehdään joko alue-ekologisessa suunnittelussa tai sitten suppeampana avainbiotooppikartoituksena joko erillistyönä tai yhdistettynä perinteiseen metsätaloussuunnitteluun. Toisessa vaiheessa – toimenpidesuunnittelussa – käsittelyn alaisissa metsiköissä otetaan huomioon pienkohteet ja jätetään säästöpuusto ja tarpeelliset maisema-, vaihettumis- ja vesistöjen suojavyöhykkeet.

4.1 Avainbiotoopit ja lajiesiintymät

Avainbiotooppien ja uhanalaisten lajien esiintymien määrittämiseen liittyy useita erilaisia ongelmia:

- Miten kohde rajataan, jotta elinympäristön ominaispiirteet säilyvät? Tähän kysymykseen liittyy olennaisena kohteen sisään ulottuva reuna-vaikutus, jolla voi olla vaikutusta lajistoon. Kohteen rajaamiseen vaikuttaa siten ympäröivän alueen puuston koko ja tiheys sekä topografia. Myös ympäröivän alueen käsittelyllä voi taten olla merkitystä kohteen säilymiselle. Toisaalta kohteen koolla ja muodolla on tällöin myös merkitystä; isolla kohteella reunavaikutuksen suhteellinen merkitys jää vähäisemmäksi kuin pienellä ja kapealla kohteella.
- Voidaanko avainbiotooppeja tai varsinaisia uhanalaisten lajien esiintymiä käsitellä niin, että elinympäristön ominaispiirteet säilyvät? Avainbiotooppien ja lajiesiintymien puuston käsittelyn päätarkoitus on kohteiden lajiston kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilyttäminen eikä niinkään puuntuotannolliset tavoitteet. Tässä suhteessa kohteet poikkeavat huomattavasti toisistaan ja käsittelyn tarve tulisi määritellä tapauskohtaisesti. Lisäksi kohteen tyyppin (tai sen sisältämän lajiston) perusteella voitaneen myös tehdä jakoa, mitä kohteita voidaan käsitellä ja mitä ei. Esimerkiksi lehtojen tai yleensä kohteiden, joissa halutaan turvata vaateliaan pintakasvillisuuden elinot (tietyissä puuston sukkessiovaiheissa), puuston käsittely lienee mahdollista. Toisaalta taas aarnimetsälajien elinympäristön käsittely tuskin auttaneekin lajien elinolosuhteita.

- Kohteiden käsittelyä lienee syytä tarkastella myös laajemmin metsäalueella ekologisten mallien (esim. lähde-nielu-mallin) pohjalta. Mikäli metsäalueella on tarpeen lisätä luonnontilaisen kaltaisten metsiköiden määrää yleensä, erikoiskohteiden jättäminen hakkuiden ulkopuolelle on yksi keino tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Tällöin tietoisesti avainbiotooppeja ja muita erikoiskohteita kehitetään niin, että niihin muodostuu myös puuston rakenteen (ja tähän liittyen myös pienilmaston) puolesta lajistolle arvokkaita rakennepiirteitä.

Monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden erikoiskohteiden puuston käsittely riippuu kohteen lajistosta. Lähtökohta tulisi olla, että lajiston ekologia huomioonottaen kehitettäisiin laji- tai lajiryhmäkohtaisia elinympäristöjen hoito-ohjeita. Samalla nämä toimisivat myös niiden puuston käsittelyohjeina. Tiettyjen lajien osaltahan näin on tehtykin; ohjeet koskevat joko lajin pesäpaikkoja tai muita lisääntymisalueita tai lajin koko reviiriä. Tällaisia lajeja ovat suuret petolinnut (Metsähallitus 1997), metso (Helle ym. 1999) ja liito-orava. Oleellista näiden ohjeiden teossa on ollut, että lajin ekologian kannalta tärkeät kasvupaikan ja puuston rakennepiirteet (minimirakennepiirteet) tiedetään ja tätä tietoa on voitu soveltaa metsän käsittelyohjeisiin. Edellytyksenä lisäksi on, että lajien kannalta tärkeä elinympäristö tai sen osa, voidaan paikallistaa.

On ehkä syytä miettiä, onko joillekin muillekin lajeille tai lajiryhmille tarpeen tehdä vastaavia ohjeita. Tällaisia lajeja voisivat olla esimerkiksi tietyt varpuslinnut ja tikat (Inkeröinen 1998). Oleellista olisi löytää lajien kannalta ne minimitekijät, jotka aiheuttavat lajien harvinaistumisen tai uhanalaistumisen. Vaikka lajien elinympäristöt voivat olla laajojakin, minimitekijöinä voivat olla esim. kolopuut ja pökkelöt tai sitten tietyt metsiköt (ns. avainhabitaatit) tai yleensä sulkeutuneen metsän osuus elinalueella. Usein elinympäristön hoito tällaisissa tapauksissa koostuu useamman metsikön muodostamasta kokonaisuudesta, joka tulee ottaa huomioon metsikkökohtaisia ratkaisuja tehtäessä (Kuokkanen 1997, Reunanen ja Nikula 1998). Tällaisia elinympäristöjen hoito-ohjeita tarvitaan lajeille, joiden elinympäristöjä tulee hoitaa ”tietoisesti ja hallitusti” eikä se tule tehtyä tiedostamatta tai yleisiä metsäkäsittelyohjeita noudattamalla. Erityisohjeiden laatiminen on puuntuotannollisesti luonnollisesti järkevää, mikäli vaihtoehtona on koko alueen käsittelemättä jättäminen.

Metsätaloudelliselta kannalta avainbiotoopit ovat selvä kustannus. Niiden pinta-alaa ei voida laskea puuntuotannon piiriin ja mahdolliset hakkuut niissä tehdään luonnonhoidollisin perustein. Tällaisten erityishakkuiden ekologiset vaikutukset ja niiden kannattavuus on Pohjois-Suomen oloissa vielä selvittämättä. Eri uudistushakkuutapojen vaikutusta monimuotoisuuteen selvitetään parhaillaan Etelä-Suomessa (Kaila

1998). Myöskään suunnitelaskentaan avainbiotooppien pinta-alaa ei voida laskea täysmääräisesti mukaan.

Kohteiden määrittely voi aiheuttaa myös metsäalueella muutoksia metsien uudistamisjärjestykseen ja sitä kautta voi myös kertymän puutavaralajirakenne muuttua. Tästä johtuen nettotulot voivat hetkellisesti noustakin ja kohteiden jääminen puuntuotannon ulkopuolelle näkyy vasta pitkällä aikavälillä. Toisaalta erityiskohteiden luonteen säilyttäminen voi edellyttää, että metsikön uudistamista lykätään tai se tehdään vaiheittain. Jälkimmäisessä tapauksessa hakkuu voi olla pienaukkohakkuu tai mikäli metsikkö on monijaksoinen, siinä voidaan tehdään ryhmittäin kasvatus- tai uudistushakkuuta. Lisäksi jatkettuun kiertoaikaan liittyy väljennyshakkuut. Kaikkiin näihin hakkuutapoihin sisältyy puuntuotannollisten tavoitteiden tinkimistä. Tämä aiheutuu puuntuotostappioista sekä lisääntyneistä korjuukustannuksista. Toisaalta kysymys on tällöin suhteellisen pienistä pinta-aloista, joten näiden merkitys metsäalueen metsätalouden kokonaistulokseen on useimmissa tapauksissa vähäinen.

4.2 Metsien kasvatusperiaatteet

Metsänhoito- ja ympäristöohjeisiin ovat sisältyneet jo jonkin aikaa selkeät periaatteet toimenpiteistä, joilla pyritään edistämään monimuotoisuuden säilymistä käsittelyn alaisissa metsiköissä. Näihin sisältyvät mm.

- luontaisen uudistamisen suosiminen ja alikasvosten hyväksikäyttö
- kasvupaikkakohtainen metsien uudistaminen, joka sisältää pieni-piirteisen muokkausmenetelmän ja puulajivalinnan
- kotimaisten puulajien käytön metsänuudistamisessa
- kulotustavoitteet
- sekametsien kasvatusavoitteet

Näillä toimenpiteillä pyritään – laaja-alaisesti läpäisyperiaatteella – edistämään monimuotoisuutta talousmetsissä. Toimenpiteiden ekologiset ja myös puuntuotannolliset perusteet ovat suhteellisen hyvin tutkittuja, vaikka tiettyjen linjausten osalta käytännön toteutusta ehkä tulisikin tarkistaa (Aaltonen 1996). Ohjeita oikein soveltaessa ne eivät ole yleensä ristiriidassa puuntuotannollisten tavoitteiden kanssa. Näillä toimenpiteillä talousmetsistä kehittyi monipuolisia metsäelinympäristöjä, jotka tarjoavat suurelle osalle metsälajistoa elinmahdollisuudet. Toimenpiteiden tuloksena talousmetsäalueella säilyvät myös luontaiset puulajisuhteet ja luontainen puuston perimä.

Nykyisin käytettäviin toimenpiteisiin liittyy tiettyjä kysymyksiä, jotka aiheutuvat osin toimenpiteen soveltamistavasta kuin itse menetelmän perusteista. Niihin vastausten löytäminen edellyttää inventointiluonteisia

selvityksiä (mm. taimikon inventointeja). Lisäksi tiettyjä metsänhoitomenetelmiä tulee edelleen kehittää. Lähtökohdaksi voitaneen asettaa metsien luonnonmukaisen häiriödynamiikan ja sen jälkeisen kehityksen jäljittely, johon kytketään puuntuottamisen tekniset ja taloudelliset vaatimukset. Metsänuudistamisen tutkimus- ja kehittämistarpeita ovat kartoittaneet myös Nygren ym. (1997). Pohjois-Suomen kannalta selvitettäviä asioita ovat mm.

- Mikä on eri puulajien luontaisen uudistamisen ekologisesti vaatima/ puuntuotannollisesti siedettävä aika eri osissa Pohjois-Suomea?
- Mitkä ovat kuusen luontaisen uudistamisen menetelmät?
- Mitkä ovat koivun luontaisen uudistamisen menetelmät?
- Millaisilla kasvupaikoilla luontaista uudistamista on käytetty ja mitkä ovat tulokset?
- Millainen on uusilla maanmuokkausmenetelmillä muokatuille uudistusaloille perustettujen taimikoiden alkukehitys?
- Miten olemassa olevia taimiryhmiä voidaan hyödyntää metsänuudistamisessa?
- Miten olemassa olevia kaksi- tai monijaksoisia metsien tulisi käsitellä, jotta niiden monimuotoisuus säilyisi?

Männyn luontainen uudistaminen on lisääntynyt suuresti 1980-luvun lopulta lähtien. Kuitenkaan kovin paljon tutkimustuloksia asiasta ei ole ollut. Tehdyissä tutkimuksissa menetelmä on antanut suhteellisen hyviä tuloksia muokatuilla uudistusaloilla, mutta ongelmana on ollut paikoin taimettumisen hitaus (Norokorpi 1983, Valtanen 1998). Myös uudet selvitykset tukevat aikaisempia tutkimuksia (Eskelinen 1999). Epäonnistumisia ovat aiheuttaneet myös menetelmän väärä kohdevalinta eli menetelmää on voitu käyttää liian rehevillä kasvupaikoilla. Luontaisen uudistamisen vaihtoehtona tai täydentäjänä käytetään usein männyn kylvöä, vaikka kattavaa selvitystä sen hyödyistä verrattuna luontaiseen uudistamiseen ei ole tehty. Uudistamisvaihe luonnollisesti pitenee, mitä pohjoisemmaksi mennään, mikä tulisi ottaa nykyistä selvemmin huomioon määriteltäessä alueellisia metsänuudistamisen ja -kasvatuksen tavoitteita. Tällöin tulee selvittää, mitkä menetelmät ovat eri oloissa ja eri metsänomistuksen tuottovaatimuksilla kannattavimmat.

Kuusikon luontainen uudistaminen suoraan kuusikoksi ei liene monimuotoisuuden kannalta paras vaihtoehto. Myöskään puuntuotannollisesti se ei useinkaan ole toimiva ratkaisu, ellei taimettumista ole havaittavissa jo uudistamiseen ryhdyttäessä. Kuusikon luontainen uudistaminen pitäisi pyrkiä tekemään lehtipuuvaiheen kautta. Asiaa ei ole kovin paljon tutkittu eikä menetelmää Pohjois-Suomessa juurikaan aktiivisesti käytetä kivennäismailla. Kaksijaksoisia koivu-kuusisekametsiä syntyy lähinnä vain rehevissä korvissa ojituksen jälkeen. Alikasvosten

hyödyntämismahdollisuuksia on jonkin verran tutkittu ja tutkimusta on syytä edelleen jatkaa (Nygren ym. 1997, Moilanen ja Murtovaara 1998).

Maanmuokkausmenetelmien käyttö on muuttunut 1990-luvulla huomattavasti; metsäaurausta ei ole Metsähallituksen uudistusaloilla käytetty enää vuoden 1993 jälkeen. Päätös on ollut lähinnä maisemanhoitoon ja vesiensuojeluun perustuva. Metsäaurausta on korvattu lähinnä laikutus- ja vaotus-mätästyksellä sekä osin äestyksellä. Uutena asiana on sovellettu ruotsalaisiin tutkimustuloksiin perustuvia ohjeita syväistutuksesta ja sen vaatimasta kohoumamuokkauksesta (esim. Korhonen 1993). Tätä koskevaa suomalaista tutkimustietoa ei juuri ole ollut käytettävissä. Lähtökohtana hyvälle uudistamistulokselle on luonnollisesti tehdä oikea puulajivalinta. Puulajivalikoimaa ei voida kovin paljon laajentaa, vaikkakin sitä voidaan – erikoiskasvatuksen tai monimuotoisuuden takia – monipuolistaa erikoispuulajeilla (Hokajärvi 1998).

Alavilla, vedenvaivaamilla kasvupaikoilla tulee pyrkiä edelleenkin kohoumamuokkaukseen, jossa viljeltävälle taimelle saadaan edullinen mikrokasvupaikka. Karkearakeisimmilla, hyvin vettä läpäisevillä kasvupaikoilla tulisi sen sijaan pyrkiä paljastamaan riittävästi kivennäismaata kylvöä ja luontaista uudistamista varten. Uusien metsänuudistamismenetelmien tuloksia on pyritty selvittämään alusta lähtien erilaisilla inventoinneilla (Mustonen 1998a, 1998b, Iivanainen 2000). Tehdyt selvitykset osoittavat alustavasti, että erilaisilla mätästysmenetelmillä ja äestyksellä ei paljastu niin paljon kivennäismaata kuin metsäaurauksella. Tämä voi olla ongelma alueilla, joilla luontainen täydentyminen on oleellinen osa taimettumistulosta so. vaikeasti uudistettavilla korkeilla alueilla ja kuntaantuneilla, soistuneilla kasvupaikoilla. Toisaalta ongelmana voi olla myös riittämätön luontaisen sekapuuston tiheys männyn taimien laatukehityksen kannalta. Viljelykohtia sen sijaan saadaan yleensä riittävästi ja viljelytaimien alkukehitys on ollut hyvä.

Uusissa metsikkökohtaisissa käsittelyohjeissa ei korosteta juuri lainkaan lehtipuuvaltaisten metsien kasvatusta. Metsänuudistamisessa koivu yleensä mainitaan mahdollisena tavoitepuulajina tuoreilla kankailla ja sitä rehevimmillä kasvupaikoilla. Käytännössä koivulle uudistamista ei Pohjois-Suomessa kuitenkaan tietoisesti tehdä juuri muualla kuin turvemailla. Turvemaillakin hieskoivuvaltaisia metsiä on kehittynyt lähinnä turvemaiden ojitusalueille. Koivun uudistamista turvemailla onkin jonkin verran tutkittu (Saarinen 1998). Kivennäismailla koivua ei ole käytetty uudistettavana pääpuulajina, vaan koivu on syntynyt sekapuuksi perustettuihin havupuutaimikoihin. Tämä johtuu mm. siitä, että hieskoivun – joka monesti on ainoa koivuvaihtoehto Pohjois-Suomessa – tuotos on alempi kuin havupuuden. Lisäksi porojen laidunnus haittaa koivutaimikoiden uudistamista (esim. Hyppönen ym. 1998). Monimuotoisuuden kannalta nuorten lehtipuuvaltaisten metsien syntyminen olisi

toivottavaa, koska lehtipuuvaltainen vaihe on osa rehevien kasvupaikkojen luontaista suknessiota. Koivujakson jälkeen reheville maille syntyy yleensä kuusialikasvos, joka voidaan hyödyntää myös puuntuotannollisesti. Luontaisessa suknessiossa koivikoita voi syntyä metsäpalojen jälkeen myös kuivemmille maille. Täten koivun uudistamisen tutkimusta olisi syytä lisätä; selvitettävänä asioina olisivat etenkin

- koivun uudistamismenetelmien ekologiset ja puuntuotannolliset perusteet Pohjois-Suomessa
- alueet, joilla koivun uudistaminen ei poronlaidunnuksen takia ole järkevää (esimerkiksi kesälaidunalueet)
- kuusialikasvoksen syntymisen vaatima aika

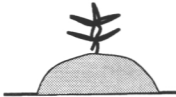


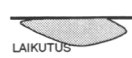

Taimiryhmien hyödyttäminen ja uudistusalan raivaus liittyvät metsänuudistamisessa kiinteästi toisiinsa. Menneinä vuosikymmeninä taimiryhmien hyödyttäminen oli lähes olematonta, kun uudistusalan raivaus tehtiin kaavamaisesti lähes kaikilla uudistusaloilla. Uudistusalan raivauksesta on hyvin vähän tutkimustietoa ja toimenpide tehdäänkin joskus enemmän maisemanhoidon kuin puuntuotannon takia. Myös aikaisemmin käsitykset uudistusalan raivauksesta ovat vaihdelleet (Terti 1938, Kalela 1948). Riippuen muokkaus- ja uudistamismenetelmästä tavoitepuulajin taimien alkukehityserot voivat olla hyvin erilaiset; tällöin myös kasvatuskelpoisten taimiryhmien kriteerit voivat olla erilaiset (kuva 4).

Ensisijaisesti raivattavia alueita Pohjois-Suomessa lienevät männyn luontaisesti uudistettavat kylvöalat, joissa taimettumisen varmistaminen on tärkeää. Taimiryhmien ja uusien kehittyvien taimien välinen vuoro-vaikutus on epäselvä. Tarvitaan lisää tietoa kasvatuskelpoisten taimiryhmien koosta ja pituuseroista suhteessa kasvatettaviin taimiin sekä puulajien ja kasvupaikkojen vaihtelun merkityksestä näihin tunnuksiin. Raivausta ei pidä käyttää taimikon tasaukseen, mikäli sille ei ole puuntuotannollisia perusteita. Taimiryhmien käyttö on tietyissä tapauksissa puuntuotannollisesti järkevää; samalla taimiryhmät luovat kehittyvään taimikkoon sisäistä vaihtelua, joka edistää maiseman- ja riistanhoitoa. Monimuotoisuuden säilymistä taimiryhmät eivät ainakaan taimikkovaiheessa juuri edistä. Raivauksella saattaa olla myös negatiivisia vaikutuksia taimikon kehitykseen esimerkiksi porojen laiduntamalla uudistusaloilla, jossa uutta lehtipuustoa on vaikea saada. Kuusen uudistusalojen raivaus ei puuntuotannollisesti ole yleensä järkevää, koska tällöin menetetään raivauspuuston suojaava vaikutus.

Monimuotoisuuden kannalta metsäalueen kriittisiksi tekijöiksi on mainittu lehtipuuvaltaisten metsien ja lehtipuusoisuuden lisäksi vanhojen puustoikäluokkien puute. Metsätalouden järjestelyssä on aikaisemmin lähdetty siitä, että vajaatuottoiset – joko väärän puulajin, puuston iän tai tilavuuden suhteen – metsiköt tulisi uudistaa ensimmäiseksi, koska ne

ovat pitkällä tähtäimellä puuntuotannollisesti vähäarvoisia. Liiketaloudellisesti ajatellen asia ei välttämättä ole näin, koska hyväpuustosiin uudistuskypsiin metsiin on sitoutunut huomattavasti enemmän pääomaa kuin vajaatuottoisiin metsiin.

METSÄNUUDISTAMINEN, RAIVAUS, ALIKASVOKSET JA SÄÄSTÖPUUSTO

KASVU-PAIKKA	TOIMENPIDE UUDISTUMISAIKA	RAIVAUS Huomioitavat tekijät	ALIKASVOKSET		SÄÄSTÖPUUSTO	
			Yksittäiset puut Huom. tekijät	Taimiryhmät Huom. tekijät	Yksittäiset puut	Puuryhmät
TRK	 KOHOUAMAMUOKKAUS	Verhopuuston käyttö Maisemanhoito Taloudellisuus Istutustaimien hyvä alkukehitys	Puulaji Pituus Elinvoimaisuus Runkoluku	Puulaji Pituus Pinta-ala Elinvoimaisuus Kok.pinta-ala	Puulaji Elinvoimaisuus Runkoluku Vaikutusala Suojuspuusto	Ryhmittely Ryhmän koko Ryhmän muoto Kok.pinta-ala Suojuspuusto
	KU-ISTUTUS UUD.AIKA 1 VUOSI					
KVK	 KOHOUAMAMUOKKAUS	Maisemanhoito Taloudellisuus Istutustaimien hyvä alkukehitys	Puulaji Pituus Elinvoimaisuus Runkoluku	Puulaji Pituus Pinta-ala Elinvoimaisuus Kok.pinta-ala	Puulaji Elinvoimaisuus Runkoluku Vaikutusala Haapa/ versoruoste	Ryhmittely Ryhmän koko Ryhmän muoto Kok.pinta-ala
	MÄ-ISTUTUS UUD.AIKA 1 VUOSI					
KVK	 LAIKUTUS/ AESTYS	Maisemanhoito Siemenen itäminen ja sirkkataimien kehitys	Mänty Pituus Elinvoimaisuus Runkoluku	Mänty/ muut puulajit Pituus Pinta-ala Elinvoimaisuus Kok.pinta-ala	Puulaji Elinvoimaisuus Runkoluku Vaikutusala Haapa/ versoruoste	Ryhmittely Ryhmän koko Ryhmän muoto Kok.pinta-ala
	MÄ-KYLVÖ UUD.AIKA 1-3 VUOTTA					
KVK	 LAIKUTUS	Maisemanhoito Siemenen itäminen ja sirkkataimien kehitys	Mänty Pituus Elinvoimaisuus Runkoluku	Mänty/ muut puulajit Pituus Pinta-ala Elinvoimaisuus Kok.pinta-ala	Mänty Elinvoimaisuus Runkoluku Vaikutusala Siementävä puusto	Ryhmittely Ryhmän koko Ryhmän muoto Kok.pinta-ala Siementävä puusto
	MÄ-LUONT.UUD. UUD.AIKA 3-10 VUOTTA					
KK	 EI MUOKKAUSTA	Maisemanhoito Siemenen itäminen ja sirkkataimien kehitys	Mänty Pituus Elinvoimaisuus Runkoluku	Mänty Pituus Pinta-ala Elinvoimaisuus Kok.pinta-ala	Mänty Elinvoimaisuus Runkoluku Vaikutusala Suojuspuusto Siementävä puusto	Ryhmittely Ryhmän koko Ryhmän muoto Kok.pinta-ala Suojuspuusto Siementävä puusto
	MÄ-LUONT. UUDISTAMINEN UUD.AIKA 3-10 VUOTTA					

Huomioitavaa!

Alikasvosten toipuminen vie oman aikansa
Arvioitava omistajan metsänkätön tavoitteet alikasvosta hyödynnettäessä
Ei kasvateta yksittäisiä puita, vaan metsikköä
Raivaus on suhteutettava käytettyyn uudistamisketjuun ja kasvupaikkaan
Säästöpuuston (elinvoimaisuus) vaikutus kehittyviin taimiin (puulaji, kasvupaikka)
Korostettava uudistamismenetelmien oikeata kohdevalintaa

Kuva 4. Metsänuudistamisen nykyinen ongelmanasettelu. Kaaviossa on lueteltu eri uudistamismenetelmillä ja eri kasvupaikoilla huomioitavia tekijöitä ja niiden vaikutusta taimikon alkukehitykseen.

Monimuotoisuuden kannalta metsätalouden järjestelyyn tulisi myös uudella tavalla kiinnittää huomiota. Nykyisin metsien uudistamisjärjestys ja puulaji- ja ikäluokkien säätely metsäalueella tapahtuu enemmän tai vähemmän sattumanvaraisesti metsikkökohtaisten käsittelypäätösten seurauksena. Tämä voi riittääkin, koska myös luonnonkehityksessä metsäpalot tai myrskyt sattumanvaraisesti uudistavat metsiä. Toisaalta jos lehtipuumetsät tai puustoltaan iäkkäät metsät ovat monimuotoisuuden kannalta minimitekijöitä metsäalueella, niiden käsittely ei ehkä voikaan olla sattumanvaraista, vaan niiden käsittelyn tulee olla hallittua ja seurattua. Tämän tapaista metsien järjestelyä tehdään jo alue-ekologiassa suunnittelussa ja osin myös metsätaloussuunnittelussa (Karvonen ym. 1997, Sandström ym. 1999). Täten metsäsuunnitteluun tulee liittää myös paitsi avainbiotooppien ja muiden erityiskohteiden kartoitus myös monitavoitteinen metsien järjestelyä koskeva suunnitelma.

4.3 Säästöpuusto ja metsien uudistaminen

Säästöpuuston jättämisen idea perustuu siihen, että talousmetsien puustokierron tuottama kuollut puusto ei riitä monimuotoisuuden kannalta paitsi määrältään myös siksi, koska kuolleen puun pitää olla riittävän järeätä sekä puulajisuhteiltaan ja lahoasteeltaan monipuolista. Etenkin riittävä järeys ja lahoasteiden monipuolisuus ovat usein minimitekijöitä. Normaalisissa talousmetsän kierrossa järeätä lahoppuuta on vain kierron loppuvaiheessa, ja sekin yleensä korjataan pois. Toisaalta taas avainbiotooppien säilyttämä monipuolinen puustorakenne voi tietyille lajeille olla populaatiodynamiikan kannalta liian harvassa ja lisäksi kaikki lajit eivät välttämättä tarvitse avainbiotooppien kaltaista puustorakennetta, vaan yksittäisiä järeitä vanhoja puuyksilöitä. Paitsi monimuotoisuuden kannalta säästöpuustolla on merkitystä riistalle esimerkiksi kuusitiheikköjen suojavaikkoina tai hakomänty- tai urpukoivuryhminä ja sen avulla voidaan vähentää uudistushakkuiden maisemavaikutuksia.

Säästöpuuston jättämiseen liittyy monia selvittämättömiä kysymyksiä. Käytännön työn kannalta pitäisi tietää ensiksi, kuinka paljon säästöpuustoa pitäisi jättää, että siitä on todella hyötyä. On esitetty, että lahoppuudesta riippuvaiselle uhanalaiselle lajistolle pitäisi kuollutta puuta olla vähintään 20–30 m³/ha (Siitonen 1998). Lisäksi ainakin osan rungoista pitäisi mielellään olla yli 30 cm paksuja. Toisaalta kolopesijöillä tai vaikkapa kotkalla, ei ole määrällistä raja-arvoa; yksikin sopiva kolotai pesäpuu voi riittää. Yksittäisillä säästöpuilla ja -ryhmillä on todettu olevan merkitystä tietyille lajeille heti hakkuun jälkeen (Martikainen 1998, Siitonen 1998). Toisaalta uhanalaisille lajeille, jotka vaativat sulkeu-

tunutta metsää, säästöpuuston merkitys kasvaa vastaa ympäröivän metsän sulkeuduttua.

Usein kysytään, miten ja mihin säästöpuustoa pitäisi jättää (kuva 4). Varmaa vastausta tähän ei tällä hetkellä tiedetä. Ekologisten mallien mukaan elinympäristön määrä on uhanalaisille lajeille kaikkien kriittisin tekijä. Toisaalta mitä tiiviimmäksi tämä säilytettävä elinympäristömassa saadaan, sitä parempi se on tietyille lajeille. Täten säästöpuuston jättämistä tulisi korostaa avainbiotooppien lähistöllä. Ns. sulkeutuneiden ja paikkasidonnaisten lajien kannalta asia lienee näin. Toisaalta laajareviiristen ja tiettyjä puustorakennepiirteitä suosivien lajien kannalta tällä ei liene merkitystä. Säästöpuustoa ei kuitenkaan kannata jättää metsiköihin, joissa tarvittavia rakennepiirteitä (vanhoja puuyksilöitä, kuollutta puuta jne.) ei ole olemassa tai niiden kehittyminen vie hyvin kauan (esimerkiksi toistuvien harvennuksien käsitellyt metsiköt). Nämä metsiköt kannattaneet hoitaa puuntuotannollisesti tehokkaasti.

Monimuotoisuuden hoito säästöpuustolla ja puuntuottaminen ovat kaikkien vaikeammin sovitettavissa oleva yhdistelmä, koska se pyritään tekemään saman metsikön sisällä. Päätökset luonnonsuojelualueista tai avainbiotoopeista ovat selkeätä metsikkökohtaista päätöksentekoa siitä, harjoitetaanko metsikössä metsätaloutta vai ei. Päätökset eivät vaadi juurikaan metsänhoitomenetelmien kehittämistä lukuun ottamatta niitä elinympäristöjä, joissa tietynlainen metsienkäsittely on sallittu. Pinta-alallisesti puhutaan kuitenkin suhteellisen pienistä aloista. Puuntuotannollisesti pieni pinta-ala on hyvä, mutta monimuotoisuuden kannalta ehkä riittämätön. Yleensä metsäalueesta riippuen hakkuiden piirissä on 80–95 % metsäpinta-alasta, jota siis tulisi hoitaa säästöpuustolla ja muilla monimuotoisuutta edistävillä metsänhoitomenetelmillä. Puuntuotannollisesti menetelmät eivät kuitenkaan saa olla sellaisia, että ne tarpeettomasti vähentävät metsien tuotosta.

Varsinaisen uudistusalan sisään jäävän säästöpuuston lisäksi uudistus- alalle jää vaihettumis- ja suojavyöhykkeitä sekä puuryhmiä isompia pienkohteita, esimerkiksi kallioalueita tai kitumaan suopainanteita. Näiden yhteenlaskettu pinta-ala voi nousta kohtuuttoman korkeaksi. Tehdyssä selvityksessä, joka kohdistui 1995 perustettuihin viljelytaimikoihin Länsi-Lapissa, itse perustaimikon (=uudistusalan viljeltäväksi tarkoitettu osa) pinta-alaosuus vaihteli 64–100 % uudistus-alasta; tällöin puuntuotannollisia alikasvos- ja kasvatusryhmiä ei luettu perustaimikkoon, vaikkakin ne luetaan puuntuotantoalaan kuuluvaksi (Eskelinen 1999). Nämä puuntuotannolliset ryhmät olivatkin suurin perustaimikkoa täydentävä osite. Säästöpuuryhmiä ja vaihettumisvyöhykkeitä, jotka siis eivät ole uudistettavaa pinta-alaa, esiintyi runsaalla 20 % uudistusaloista. Vuoden 1995 jälkeen säästöpuuston jättämistekniikka on kuitenkin jo muuttu-

nut. Luonnonhoidon seurantainventointien tulosten perusteella uudistusaloille jätetty säästöpuuston määrä on ollut Pohjois-Suomessa viime vuosina 5–7 m³/ha (Rissanen 1999). Selvityksen mukaan säästöpuustoa jätetään yhä enemmän uudistusalan sisäisiin tai niihin välittömästi liittyviin pienkohteisiin, mikä on ollut tavoitteenakin. Uudistushakkuissa säästetty puusto on ollut kaikkiaan 6–9 m³/ha. Tavoitteena on ollut jättää säästöpuustoa olosuhteista riippuen 5–10 m³/ha; kuitenkin on korostettu sitä, että sitä ei tarvitse jättää esimerkiksi toistuvasti käsiteltyihin metsiin, jossa ei ole siihen luontevia edellytyksiä.

Säästöpuustoa pitää nykyisten ohjeiden mukaan jättää paitsi uudistus- myös kasvatushakkuualoille. Puuntuotannollisesti kriittisin vaihe on uudistamisvaihe. Siihen liittyy metsänuudistamisen kannalta tiettyjä riskejä. Uusimuotoisen metsänhoidon myötä uudistusalan raivauksen merkitys on kasvanut. Raivauksessa poistetaan uudistumista haittaava jätetuusto. Mitä tämä kasvatuskelpoton jätetuusto on ja mikä osa olemassa olevasta puustosta on kasvatuskelpoista, ei voida käytännössä yksiselitteisesti määritellä. Lisäksi uudistusallalla on yleensä myös puustoa, jolla ei ole uudistamiseen mitään vaikutusta. Näihin kysymyksiin ei löydy tehtyjen metsäntutkimusten kautta vastauksia. Asiasta on kirjoitettu lähinnä artikkeleita (esim. Tertti 1938). Sikäli tutkimustulosten puute on ongelma, koska metsälain mukaan *uudistamista haittaava jätetuusto* tulee poistaa. Uudistusalan raivauksessa ei ole niinkään kyse monimuotoisuuden säilyttämisestä kuin järkevistä metsänhoidosta ja riistan- tai maisemanhoidosta. Etenkin vaikeasti uudistettavilla alueilla sekä alueilla, joissa tavoitepuulajin lisäksi muuta sekapuuta on vaikea perustettavaa metsikköön saada, raivauksella voidaan kuitenkin aiheuttaa vahinkoa. Raivauksen kohdevalintaa eri kasvupaikoilla ja eri puulajeja ja uudistusmenetelmiä käytettäessä tulee siis tarkentaa (kuva 4).

Maankäsittelymenetelmillä ei sinällään ole erityistä eroa monimuotoisuuden säilymiseen muokattavalla kasvupaikalla. Enemmänkin menetelmät eroavat niiden ympäristövaikutusten ja erityisesti vesiensuojelullisten vaikutusten takia. Laaja-alaisesti maanpintaa paljastavat menetelmät kuten metsäauringus voivat aiheuttaa ravinnehuuhtoutumia vesistöihin. Lisäksi tällaisille uudistusaloille voi syntyä pitkäaikainen eroosioriski. Pienvesistöihin näillä tekijöillä voi olla merkittäviä negatiivisia vaikutuksia. Tästä syystä muokkausvoimakkuutta on vähennetty, mikä puolestaan voi johtaa viljely- ja taimettumiskohtien vähenemiseen. Kun lisäksi säästöpuusto omalta osaltaan vaikeuttaa muokkausta, voi muokattu ala jäädä riittämättömäksi uudistamisen kannalta. Tehtyjen selvitysten mukaan viljelykohtia syntyy kuitenkin uusillakin menetelmillä riittävästi, mutta luontainen taimettuminen voi kärsiä (Eskelinen 1999). Myös viljelykohtien laatu on pysynyt suhteellisen hyvänä. Istutustyön onnistuminen kuitenkin vaatii istuttajalta entistä enemmän huolellisuutta,

koska käyttökelpoiset istutuspaikat on käytettävä maksimaalisesti hyväksi. Toisaalta muokkauksen tuottavuutta on lisännyt se, että uudistus- alalle jätetyt pienkohteet jätetään muokkaamatta. Tällaiset kohteet kuten soistuneet painanteet ja louhikot ovat yleensä hankalia muokattavia eikä niihin ole edes saatu kunnollista muokkausjälkeä.

Valtasen (1998) mukaan on paljastetun kivennäismaan määrä on ensiarvoisen tärkeä männyn luontaisen uudistamisen kannalta. Näin etenkin epäedullisissa – kylmä ilmasto, huonot siemenpuut ja kivinen maa – olosuhteissa. Täten nykyiset tavoitteet, toisaalta luontaisen uudistamisen lisääminen ja toisaalta maanmuokkausmenetelmien keventäminen, ovat ristiriidassa keskenään. Hyvissä oloissa äestys tai laikutus kuitenkin riittää. Säästöpuuston jättämisellä ei saa vaikeuttaa maanmuokkausta, minkä takia puut tulee jättää selviin ryhmiin.

Maanmuokkauksen luonteesta johtuen sekä säästöpuuston vaikutuksesta nykyinen metsien uudistaminen voi johtaa tilajärjestykseltään aikaisempaa ryhmittyneisimpiin taimikoihin. Lisäksi taimikon pituusvaihtelu lisääntyy. Näin etenkin kasvupaikoilla, jossa taimikko syntyy pääosiltaan muokkauskohtiin ja jossa tehdään perusteellinen raivaus. Mikä vaikutus tällä on pitkän ajan puuntuotantoon, on avoin. Tietyillä kasvupaikoilla kuten kuivilla mäntykankailla tällä ei välttämättä ole suurta merkitystä, koska taimikoiden tilajärjestys ja pituusvaihtelu on siellä luonnostaan suurta. Kuntaantuneilla ja soistuneilla kankailla, joissa muokkauskohtien välinen osa ei taimetu ja lehtipuuston tulo estyy esimerkiksi porolaidunnuksen takia, voi syntyä suhteellisen harvoja ja laadultaan huonoja taimikoita. Sen sijaan reheville kasvupaikoille lehtipuustoa tulee riittävästi ja voidaan olettaa, että tällöin koivu-, leppä- ja haaparyhmät jo pienentävät ainespuun tuotosta.

Yksittäisillä siemenpuilla ja todennäköisesti siis myös yksittäisillä säästöpuilla on todettu olevan vaikutusta taimikon alkukehitykseen (esim. Aaltonen 1996, Valtanen 1998, Eskelinen 1999). Asia kuitenkin vaatisi tarkempaa tutkimusta; mikä säästöpuuston vaikutus on eri puulajien taimiin eri kasvupaikoilla. Lisäksi tulokseen vaikuttanee vielä säästöpuiden elinvoimaisuus. Tärkein vaikuttava tekijä lienee säästöpuiden aiheuttama juuristikilpailu. Varsinaisten säästöpuustoryhmien vaikutuksista ei ole vielä tutkimustuloksia olemassa.

Nykyiset periaatteet säästöpuuston jättämiselle ovat muotoutuneet pitkälti käytännön kokemuksista. Varsinaisia säästöpuustoa koskevia tutkimuksia ei ole tehty monimuotoisuuden eikä myöskään puuntuotannon näkökulmasta. Tämä onkin vaikeaa, koska säästöpuuston tietyt tavoitteet ulottuvat useiden vuosikymmenten päähän. Ennen kuin saadaan täsmällinen tieto säästöpuuston aiheuttamista puuston kasvutappioista tai ekologisista hyödyistä, säästöpuuston määrään ja laatuun, ryhmien kokoon ja sijoitteluun ei voida antaa täsmällisiä ohjeita. Säästöpuuston

jättämisperiaatteita tulee kuitenkin edelleen kehittää mm. jättämällä niitä yhä selkeämpiin ryhmiin ja käyttämällä uudistusalan pienkohteita hyväksi niiden sijoittelussa. Lisäksi on mahdollista, että säästöpuusto pitäisi entistä enemmän keskittää erityiskohteiden lähiympäristöön tai yhdistämään erityiskohteita toisiinsa (esim. kaksi avainbiotooppia). On myös epäselvää, pitääkö säästöpuustoa jättää kaikilla kasvupaikoilla vähintään sama minimimäärä vai pitäisikö sitä jättää suhteessa kasvupaikan kokonaispuustoon. Täten karuilla kasvupaikoilla voitaisiin tyytyä vähempään kuin rehevillä kasvupaikoilla. Tämä on sikäli perusteltua, koska karuilla kasvupaikoilla juuristokilpailu on suhteellisesti voimakkaampaa. Ympäröivän metsän kasvutappioiden välttämiseksi ja myös kuolleeseen puun lisäämiseksi säästöpuustoa voitaisiin myös kaulata; näin etenkin jos säästöpuusto koostuu yksittäisistä, hyväkasvuisista elävistä puista (Aaltonen 1996).

5 Puuntuotannolle aiheutuvat kustannukset

Metsätaloudelle aiheutuu monimuotoisuuden ja muiden metsien käyttömuotojen huomioonottamisesta menetyksiä tai suoranaisia lisäkustannuksia monella tavalla. Osa niistä on metsänomistajan omiin metsänkäytön tavoitteisiin perustuvia ja osa metsä- tai muun lainsäädännön kautta lankeavia. Tällaisia ovat mm:

- avainbiotooppien ja muiden erityiskohteiden myötä puuntuotantopinta-ala pienenee. Usein menetetty hyödyntämiskelpoinen puusto on suhteellisesti vielä suurempi kuin menetetty pinta-ala, koska erityiskohteet ovat yleensä keskimääräistä puustoisempia kohteita
- säästöpuuryhmiin sisältyvä pinta-alaa ja puustoa ei puuntuotannollisesti hyödynnetä
- yksittäiset säästöpuut jäävät hyödyntämättä
- säästöpuuryhmät ja yksittäiset säästöpuut aiheuttavat mahdollisesti taimikoiden alkukehityksen hidastumista ja pitkällä aikavälillä kasvutappioita
- tiettyjen metsiköiden kiertoaika joudutaan pidentämään
- erityiskohteiden puunkorjuukustannukset voivat kasvaa

Lisäksi voi syntyä kustannuksia, jotka syntyvät epätarkoista ohjeista tai ohjeiden väärästä soveltamistavasta tai jotka paljastuvat vasta myöhemmin ajan tai uusien tutkimustulosten myötä. Tällaisia asioita ovat mm:

- metsänuudistamisen tason yleinen aleneminen johtuen mm. luontaisen uudistamisen väärästä kohdevalinnasta tai väärästä muokkausmenetelmän valinnasta
- uudistusalan raivauksen laiminlyönti tai sen tarpeeton suorittaminen
- luontaista täydentymistä ei oteta riittävästi huomioon viljelyä tehtäessä
- alikasvokseen luotetaan liian paljon

On kuitenkin muistettava, että kaikista muista metsänkäyttömuotojen paineista huolimatta puuntuottamisen menetelmien tulee täyttää myös itsestään liiketaloudellisesti panos-tuotosajattelun kriteerit. Täten toimenpiteet on harkittava aina myös siltä kannalta. Tämä tulee eteen usein harkittaessa jonkin hoitotoimenpiteen tarvetta. Esimerkiksi uudistusalan raivauksen tarpeellisuutta on pohtinut Tertti (1938) jo 1930-luvulla:

”Mihinkään toimenpiteisiin ei ole ryhdyttävä harkitsematta tarkoin, edistetäänkö sillä metsän uudistumista. Sillä tavoin vältetään tarpeettomilta toimenpiteiltä ja turhilta rahamenoilta. Ja jos toimenpiteestä ei ole hyötyä, siitä on yleensä vahinkoa. Täysin neutraaleja toimenpiteitä, joista ei koidu hyötyä eikä vahinkoa, on tuskin olemassa.”

Lainaus sopii moneen muuhunkin puuntuottamistoimenpiteen arviointiin. Esimerkiksi kunnostusojituskohteiden tulee täyttää tiukasti kelpoisuusvaatimukset, koska turhien ojitusten myötä ojitusalueelta purkautuvat vesimäärät vain kasvavat ja niiden vesiensuojellinen hallinta entistään vaikeutuu.

Monimuotoisuuden ja muiden metsien käyttömuotojen huomioonottamista on tarkasteltu lukuisissa Metsähallituksen alue-ekologisissa suunnitelmissa sekä myös alueellisissa luonnonvarasuunnitelmissa. Tarkastelu on tehty MELA-laskelmilla. Niiden mukaan erityiskohteiden vaikutus käyttöpuusuunnitteeseen on keskimäärin 13 %; Lapissa vaikutus on jonkin verran pienempi. Tietyt suunnitelmat sisältävät myös aluekohtaisesti vanhan metsän ja lehtipuuston tavoitteita. Niiden vaikutus on yleensä 1–2 %. MELA-laskelmaan ei ole sisällynyt säästöpuuston vaikutuksen laskentaa, koska asiaa ei ole vielä voitu luotettavasti mallintaa. Täten säästöpuuston vaikutus on jouduttu tekemään välillisesti hakkuupinta-alojen ja keskimääräisten säästöpuustotavoitteiden kautta. Säästöpuuston välitön vaikutus kertymään on koko maassa 4–5 % ja Lapissa noin 6 %. Tämä ei sisällä säästöpuuston mahdollista välillistä vaikutusta ympäriöivän metsän kasvuun.

6 Lopuksi

Monimuotoisuuden säilyttäminen metsienkäsittelyssä vaatii lisää uutta ekologista tutkimustietoa metsälajistosta itsestään sekä ennen kaikkea metsien käsittelystä siihen. Vasta sen jälkeen varmemmin tiedetään, mitkä ratkaisut metsäalueen ja yksittäisten metsiköiden käsittelyssä ovat monimuotoisuuden kannalta parhaat. Tämän jälkeen tulee miettiä, mitkä ratkaisut ovat puuntuotannollisesti ja ennen kaikkea puuntuotannon liiketalouden kannalta edullisimmat.

Monimuotoisuuden säilyttämistä tulee pohtia ensiksi alueellisesta näkökulmasta, jolloin vaikutukset kohdistuvat alueen metsätalouden järjestelyyn. Muut käyttömuodot ovat tällöin alueen hakkuusuunnitelaskennan rajoitteita. Metsäalueen suunnitteluun sisältyvät tällöin paitsi metsikkökohtaiset käyttörajoitukset myös mahdollisesti metsäalueen puuston kehittämistavoitteet. Kehittämistavoitteiden alueellinen määrittely ja tavoitteiden seurannan järjestäminen on jatkossa ehkä yksi tärkeimmistä määriteltävistä asioista. Paitsi metsikkökohtaisia käyttörajoituksia tietyt lajit vaativat elinympäristökseen metsikköä laajempia alueita. Näiden elinympäristöjen määrittäminen ja niiden metsien käsittely voi myös jatkossa olla tärkeä kysymys. Myös tiettyjen metsikkökohtaisten käsittelyohjeiden ja etenkin suojavyöhykkeiden määrittäminen vaatii jatkossa tarkempaa määrittystä.

Luontaisen uudistamisen käyttömahdollisuudet, alikasvoksen hyväksikäyttö ja säästöpuuston jättäminen vaativat eri puulajien ekologian tuntemusta sekä myös perinteistä metsänhoidollista osaamista. Eri menetelmien oikea käyttösuhde vaatii myös metsien tuottotavoitteiden määrittelyä. Säästöpuuston jättämisen ekologiisiin perusteisiin ja sen taloudellisiin vaikutuksiin saataneen lisätietoa uusien tutkimustulosten myötä.

Mikäli yhteiskunta tai metsänomistaja itse omalla päätöksellään siirtää alueita kokonaan metsätaloudellisen käytön ulkopuolelle, pienentää se luonnollisesti pitkällä aikavälillä alueellista hakkuusuunnitetta. Pohjois-Suomen olosuhteissa on rajoitetut mahdollisuudet tehostaa metsien käsittelyn piirissä olevien metsien puuntuotantoa. Lisäksi toimenpiteiltä vaaditaan myös liiketaloudellista kannattavuutta sekä omalta osaltaan muiden metsien käyttömuotojen ja ympäristön huomioonottamista. Investointiluonteista panostusta voidaan lisätä vain rajoitetussa määrin. Tiettyjä kohteita voidaan lannoittaa, mutta ehkä tärkein asia on pitää kunnostusohjelmien täyttämisen ojitusalueet hyvässä kasvukunnossa. Puuntuotannollisen kestävyuden perusedellytys luonnollisesti on, että huolehditaan metsien uudistamisesta ja tehdään myös muut tarvittavat metsänhoitotoimenpiteet ajallaan.

Kirjallisuus

- Aaltonen, R. 1996. Metsähallituksen metsien uudistamisessa tapahtuneet muutokset ja niiden vaikutus uudistamistuloksiin. Helsingin yliopisto. Metsäekologian laitos. Pro gradu -työ. 66 s.
- Annala, E. (toim.) 1998. Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705. 335 s.
- Eskelinen, T. 1999. Männyn luontainen uudistaminen Länsi-Lapissa – uudistamisen kuluva aika ja maan taimettumiskelpoisuuden säilyminen. Helsingin yliopisto. Metsäekologian laitos. Metsänhoitotieteen Pro gradu -tutkielma. 57 s.
- Haila, Y., Niemelä, P. & Kouki, J. (toim.) 1994. Metsätalouden ekologiset vaikutukset boreaalisissa havumetsissä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 482. 123 s.
- Hallman, E., Hokkanen, M., Juntunen, H., Korhonen, K., Raivio, S., Savela, O., Siitonen, P., Tolonen, A. & Vainio, M. 1996. Alue-ekologinen suunnittelu. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 3. 59 s.
- Hannelius, S. & Niemelä, P. (toim.) 1995. Monimuotoisuus metsien hoidossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 564. 142 s.
- Hanski, I., Lindström, J., Niemelä, J., Pietiäinen, H. & Ranta, E. 1998. Ekologia. WSOY, Juva. 580 s.
- Helle, P., Linden, H., Aarnio, M. & Timonen, K. 1999. Metso ja metsien käsittely. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 20. 23 s.
- Henttonen, H., Haukisalmi, V., Pikkalainen, H. & Niemelä, J. 1998. Ekologisten käytävien merkityksestä keskisuomalaisissa talousmetsissä. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 255–271.
- Hokajärvi, T. (toim.) 1998. Erikoispuulajien kasvatusta. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 14. 25 s.
- Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.) 1998. Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678. 141 s.
- Iivanainen, A. 2000. Männyn ja kuusen istutustaimikoiden uudistamistulos ja luonnonhoidon taso Metsähallituksen mailla Etelä-Lapissa. Helsingin yliopisto. Metsäekologian laitos. Metsänhoitotieteen Pro gradu -tutkielma. 60 s.
- Inkeröinen, J. 1998. Linnut. Julkaisussa: Vanhaa metsää etsimässä. Metsähallitus. Luonnonsuojelu. Oy Edita Ab. 96 s.
- Kaila, S. 1998. Monimuotoisuus talousmetsän uudistamisessa -hankkeen väliraportit (MONTA-hanke). Metsätehon raportti 62. 35 s.
- Kalela, E.K. 1948. Luonnonmukainen metsien käsittely. Julkaisussa: Metsänhoitajien jatkokurssit 1947 V. Silva Fennica 64: 16–32.
- 1961. Metsät ja metsien hoito. WSOY, Porvoo. 367 s.

- Karvonen, L., Huusko, M., Itkonen, P. & Prokkola, A. 1997. Aalistunturin alue-ekologinen suunnitelma. Suunnittelun periaatteet Metsähallituksen Länsi-Lapin alueella. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 7. 84 s.
- Korhonen, P. 1993. Kasvupaikalle sopivan istutuskohdan ja -syvyyden valinnalla parempia taimikoita. Metsähallituksen kehittämissyksikön tiedote 6. 5 s.
- Kuokkanen, P. 1997. Pinta-alan, maiseman ja habitaattirakenteen merkitys vanhojen metsien lintuyhteisöille. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 73. 38 s.
- Martikainen, P. 1998. Lausunto koskien Tervola-Muurolan alueen alue-ekologista suunnitelmaa. Konekirjoite. 4 s.
- Metsähallitus 1997. Metsätalouden ympäristöopas. 130 s.
- Moilanen, M. & Murtovaara, I. 1998. Hieskoivun uudistamisvaihtoehdot ja alikasvosten hyödyntäminen. Metsäntutkimuspäivät Muhoksella 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 717. 89 s.
- Mustonen, A. 1998a. Männyn ja kuusen elävyys Bräcke-muokkausjäljessä. Metsähallituksen kehittämissyksikkö. Raportti 3. 4 s.
- 1998b. Istutus vaotus-mätästys-muokkausjälkeen. Metsähallituksen kehittämissyksikkö. Raportti 4. 4 s.
- Mämmilä, J. 1998. Maatekopesäköe hakkuiden säästökohteissa Metsähallituksen metsissä Kittilässä. Rovaniemen luonnonvara-alan oppilaitos. Metsätaloussinööri- ja opintolinjat. Opinnäytetyö. 55 s.
- Nohlgren, E. & Gustafsson, L. 1995. Vegetation corridors – a literature review with comments from a Swedish forest perspective. Skogforsk Report 1. 40 s.
- Norokorpi, Y. 1983. Männyn luontainen uudistaminen Lapissa. Julkaisussa: Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1983. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 105: 57–71.
- Nygren, M., Ahonen, M., Koskinen, R., Kubin, E. & Mälkönen, E. 1997. Monimuotoinen metsänuudistaminen. Uudistamismenetelmien perustan tarkastelua. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 636. 40 s.
- Parviainen, J. & Seppänen, P. 1994. Metsien ekologinen kestävyys ja metsänkasvatusvaihtoehdot. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 511. 110 s.
- Reunanen, P. & Nikula, A. 1998. Liito-oravan elinympäristöt ja maiseman rakenne Koillismaalla. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 93. 52 s.
- Rissanen, K. 1999. Luonnonhoidon seuranta Metsähallituksessa 1994–1998. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 23. 41 s.
- Rulcker, C., Angelstam, P. & Rosenberg, P. 1994. Naturlig branddynamik kan styra naturvård och skogsskötsel i boreal skog. Skogforsk Resultat 8. 4 s.
- Saarinen, M. 1998. Hieskoivikoiden uudistaminen ojitusalueilla. Julkaisussa: Moilanen, M. & Murtovaara, I. (toim.). 1998. Hieskoivun uudistamisvaihtoehdot ja alikasvosten hyödyntäminen. Metsäntutkimuspäivät Muhoksella 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 717: 51–58.
- Sandström, O., Vaara, I., Kamula, P., Karvonen, L., Keränen, M., Kokkonen, S., Murtoniemi, S., Partanen, T., Salmi, J., Tormilainen, M. & Vaara, M. 1999. Länsi-Lapin luonnonvarasuunnitelma. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 22. 220 s.

- Siitonen, J. 1998. Lahopuun merkitys metsäluonnon monimuotoisuudelle – kirjallisuuskatsaus. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 131–161.
- Terti, M. 1938. Hakkausalalan raivaamisesta. Julkaisussa: Metsänhoitajien jatkokurssit 1937 III. Valtioneuvoston kirjapaino, Helsinki. 235 s.
- Tolvanen, P. 1997. Luonnontilainen metsän ja suon reuna. Tutkimus reuna-
vyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnon-
suojelujulkaisuja. Sarja A, No 84. 74 s.
- Valtanen, J. 1998. Männyn luontainen uudistaminen siemenpuumenetelmällä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 693. 77 s.
- Virkkala, R. 1996. Metsiensuojeluverkon rakenne ja kehittämistarpeet – ekolo-
ginen lähestymistapa. Suomen ympäristö 16. Luonto ja luonnonvarat. Suo-
men ympäristökeskus. 53 s.

Pystytäänkö uusilla metsänkäsittelyohjeilla vaikuttamaan talousmetsien linnuston monimuotoisuuteen?

Jukka Jokimäki

1 Johdanto

Vuoden 1997 aikana tulivat voimaan uusi luonnonsuojelulaki ja metsälaki. Metsänkäsittelyohjeistoja on viime aikoina uusittu niin valtion, yksityismetsätalouden kuin metsäteollisuudenkin parissa. Nykymetsätalouden ohjeistoissa onkin pyritty antamaan suuntaviivoja myös luontoarvoja huomioon ottavalle metsien käytölle. Metsähallituksen ympäristöoppaan (Korhonen ja Savonmäki 1997) ja alue-ekologisen suunnittelun oppaan (Hallman ym. 1996) antamien ohjeistojen eräänä tärkeänä tavoitteena on talousmetsiemme monimuotoisuuden lisääminen. Oppaita on myös sovellettu käytäntöön. Yhtenä toiminnan esimerkkinä voisi mainita alue-ekologiset suunnitelmat, joita on viime vuosina valmistunut useille eri alueille.

Uudessa metsälaisissa (1093/1996) korostetaan tärkeiden elinympäristöjen huomioonottamista metsätaloudessa siten, että metsien monimuotoisuus säilyy. Tosin metsälaille on ristiriitaisia tavoitteita monimuotoisuuden suojelun ja metsien käytön yhteensovittamisessa. Uuden luonnonsuojelulain (1096/1996) ensisijaisena tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Molemmissa uusissa laeissa puhutaan tärkeiden, pienialaisten ja harvinaisten elinympäristöjen luontotyyppien suojelusta (esim. Karvonen 1998). Metsätalouden luonnonsuojelussa onkin viime aikoina keskitytty paljolti avainbiotooppeihin, joita eri laissa mainitut arvokkaat luontotyypit ja elinympäristöt ovat. Avainbiotooppeja on pyritty paikallistamaan niin maastokartoitusten kuin esimerkiksi osallistavan suunnittelun avulla. Inventointi on suuritöistä ja sitä on vaikeuttanut muun muassa yleispätevien mittareiden puute (Jokimäki ja Huhta 1998, Karvonen 1998).

Nyky metsätalouden aikaansaama puun tuotto on kasvanut. Muu luonto ei välttämättä ole pysynyt mukana positiivisessa kehityksessä. Karkeasti ottaen noin puolet Suomen uhanalaisista lajeista elää metsissä (Rassi ym. 1992). Vaikka metsien käsittelyssä pyritään yhä enemmän matkimaan metsien luontaista dynamiikkaa, on ihmisten toiminta metsissä yleensä voimaperäisempää kuin luonnon toiminta. Metsien monimuotoisuuden aletessa on esimerkiksi jäljellä olevia vanhoja metsiä pyritty suojelemaan (Vanhojen metsien suojele... 1996). Vaihtoehtoisena toimintana on pyritty kehittämään alue-ekologista suunnittelua ja luonnonmukaisempia metsien uudistamismenetelmiä (Hallman ym. 1996, Korhonen ja Savonmäki 1997), jotka turvaisivat sekä biologisen monimuotoisuuden säilymistä että puunsaannin.

Tarkastelen tässä kirjoituksessa luonnonmetsien erityispiirteitä, Suomen metsälinnuston muutoksia ja avohakkuille vaihtoehtoisten hakkuumenetelmien mahdollisuuksia turvata metsälinnuston monimuotoisuus. Alue-ekologisen suunnittelun ja metsälinnuston välisiä suhteita en käsittele tässä kirjoituksessa, sillä olen käsitellyt niitä jo aikaisemmin muussa yhteydessä (Jokimäki ja Huhta 1998).

2 Boreaalimetsien erityispiirteet ja muutokset

Boreaalisten metsien rakenteesta, prosesseista ja dynamiikasta on esitetty useita hyviä yhteenvetoja (ks. Haila ym. 1994, Hansson 1997). Luonnonmetsien rakenteen pääasiallisina muokkaajina ovat toimineet metsäpalot ja myrskyt. Nykyään palot on ehkäisty tehokkaasti ja tulenkaadot korjataan talousmetsistä pois. Tosin viime aikoina on ollut nähtävissä, että metsien kulutus tuntuu yleistyvän. Pohjois-Suomessa on ollut vanhoja metsiä (>120 v.) 1951–53 vielä yli 50 % metsämaan pinta-alasta, 1990-luvulla prosenttiosuus oli enää 25 % (Aarne 1995). Eräs tyypillinen vanhojen luonnonmetsien luonteenpiirre on ollut lahoppuun suuri määrä, noin 1/3–1/4 kokonaispuustosta. Lahoppuilla on erityisen tärkeä merkitys sekä kovakuoriaisille että käävillä, sillä noin 25 % molempien ryhmien lajeista vaatii jossain elämänsä vaiheessa lahoavaa puuainesta.

Luonnonmetsät ovat rakenteeltaan monimuotoisia, eri-ikäisten ja erilajisten puuyksilöiden muodostamia kokonaisuuksia. Nykyisin metsät ovat valtaosaltaan yhden puulajin samanikäisiä kasvatusmetsiä. Aikaisemmin tietyllä paikalla on ollut metsäpeite satoja vuosia. Tämä vanhojen metsien puustollinen jatkumo on pääosin menetetty ehkä muutamia suojelualueita lukuunottamatta. Puustollinen jatkumo on erityisen tärkeä monille jäkälille ja sienille sekä oletettavasti myös monille vanhojen metsien paikkalinnuille. Intensiiviset avohakkuut ja metsäautotiet ovat pirstoneet yhtenäisiä metsäalueita.

3 Suomen metsälintujen runsauden muutokset ja metsätalous

Suomen metsissä elää viisi uhanalaista lintulajia (valkoselkätikka, pikkutikka, kotka, kalasääski ja pikkusieppo), jotka ovat mitä ilmeisimmin kärsineet metsätalouden aiheuttamista ympäristömuutoksista (Rassi ym. 1992). Näillä lajeilla on ainakin yksi yhteinen piirre niiden suhteessa metsätalouteen; metsätalous on vähentänyt näille lajeille sopivia pesimäpaikkoja. Sopivien kolopuiden ja järeä oksaisten puiden väheneminen voi olla eräs este tikkojen ja suurten petolintujen puuttumiselle talousmetsistämme.

Väisänen ym. (1998) ovat tarkastelleet Suomen linnuston muutoksia. Keskimääräisen metsän yleislinnun kanta on pysynyt ennallaan 1940-luvulta 1980-luvulle. Tämä kertoo, että metsien yleislinnut, kuten pajulinu ja punakylkirastas, ovat sopeutuneet metsätalouden aiheuttamiin elinympäristömuutoksiin. 1940–50-lukujen jälkeen ovat havumetsälintumme runsastuneet. Tähän voi olla eräänä syynä talousmetsien puuston tilavuuden kasvu. On kuitenkin huomattava, että samanaikaisesti Lapin kuusikkolinnut ovat selvästi taantuneet vanhojen kuusimetsien hakuiden myötä (Järvinen ym. 1977). Eniten Suomen metsien tilasta kuitenkin kertovat vanhojen metsien linnut, joiden kanta on pienentynyt puoleen 1950-luvun kannoista. Taantuneisiin lajeihin kuuluvat metsämiehille tutut linnut kuten esimerkiksi metso, palokärki ja kuukkel. Monet eteläiset metso- ja kuukkeliesiintymät voitaisiinkin jo katsoa uhanalaisiksi.

Eräs tärkeimmistä vanhojen metsien lintujen vaikeuksiin johtaneista syistä on ollut vanhojen metsien pirstoutuminen (Helle 1986). Metsälajin kannalta pirstoutumisella tarkoitetaan sopivan elinympäristön kokonaispinta-alan vähenemistä, sopivien metsälaikkujen koon pienenemistä sekä sopivien esiintymislaikkujen välisen etäisyyden kasvamista (isoloituminen). Perkolaatioteorian mukaan alue pilkkoutuu useammaksi erilliseksi laikuksi, kun jäljellä on alle 60 % lajille sopivaa elinympäristöä (Gardner ym. 1987). Mikäli sopivaa elinympäristöä on jäljellä vielä yli 40 %, eivät laikut ole käytännössä kuitenkaan vielä kunnolla eristäytyneitä. Sen sijaan kun sopivaa elinympäristöä on jäljellä alle 20–30 %, vähenevät lajien kannat enemmän kuin mitä voidaan olettaa pelkän lajin elinympäristön kokonaispinta-alan vähenemisen saavan aikaan. Tässä vaiheessa yksittäisten elinympäristölaikkujen koolla ja eristäytyneisyydellä on erittäin tärkeä merkitys.

On kuitenkin huomattava, että laikut ovat osa suurempaa kokonaisuutta, ja lajien esiintyminen ei riipu ainoastaan laikun koosta ja isoloitumisesta vaan myös laikun ympäristöstä (matrix). Esimerkiksi luonnon-

suojelualueet eivät välttämättä pysty ylläpitämään populaatioiden normaalia dynamiikkaa. Tervolan Törmävaaran (1 km², Väisänen ym. 1986) ja Oulangan kansallispuiston (yli 100 km², Helle 1986) kokoisten alueiden linnuston runsausvaihtelut muistuttivat ympäröivissä talousmetsissä tapahtuneita muutoksia. Sen sijaan Urho Kekkosen kansallispuiston kokoisilla alueilla (yli 1 000 km², Virkkala 1990) ympäröivien alueiden linnustomuutokset eivät olleet havaittavissa puiston sisällä. Jotkut suurielinpiiriset lajit voivat kuitenkin käyttää hyväkseen useita erityyppisiä laikkuja. Tämä voi olla selityksenä sille, että nämä lajit selviytyvät sellaisissakin ympäristöissä, joissa niiden ”ominta” elinympäristöä on jäljellä vain vähän.

4 Vaihtoehtoisten hakkuumenetelmien vaikutukset linnustoon – tuloksia maailmalta

Suomessa on tutkittu verrattain vähän avohakkuulle vaihtoehtoisten hakkuumenetelmien vaikutuksia eliöstöön. Avohakkuulle vaihtoehtoisten hakkuumenetelmien on toivottu säilyttävän tai jopa tuottavan metsäsuksesion loppuvaiheelle tyypillisiä tunnuspiirteitä kuten suuria puita, monikerroksellisuutta, tai esimerkiksi pötkelöitä. Aikaisemmat suomalaiset tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä avohakkuiden aikaansaamien sukkessiosarjojen vertaamiseen (Helle 1986, Virkkala 1990). Kokeellisella lähestymistavalla, jossa verrataan saman alueen eliöstöä ennen ja jälkeen metsänkäsittelytoimia, päästään kuitenkin luetettavammin kiinni hakkuumenetelmien eliöstövaikutuksiin.

Talousmetsien luonnonsuojelu-hankkeessa on selvitetty mm. Metsähallituksen uudistettujen käsittelymenetelmien vaikutuksia eliöstöön (Raivio 1997). Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa on selvitetty eri metsänuudistamisvaihtoehtojen ekologisia ja taloudellisia vaikutuksia samoilla koealoilla (Annala 1998). Näissä hankkeissa ei kuitenkaan tarkasteltu linnustomuutoksia. Koeasetelmana oli kuitenkin ennen ja jälkeen hakkuita tarkastelu. Jokimäki ja Inkeröinen (1995) tarkastelivat, kuinka erämaa-alueille suunnitellut siemenpuuhakkuut vaikuttivat Inarin alueen metsälinnustoon. Hakkuukoealojen ja vastaavien kontrollialojen linnustot laskettiin vuosi ennen ja jälkeen hakkuita. Tulosten mukaan linnuston kokonaismäärä, vanhojen metsien lintulajien runsaus ja kolopesijöiden määrät vähenivät hakkuualoilla. Koska suomalaiset tutkimukset (mm. Suomen Akatemian koordinoimat Biodiversiteettitutkimushankkeet) ovat olleet käynnissä vasta vähän aikaa ja tuloksia ei ole vielä useinkaan julkaistu tieteellisissä sarjoissa, käsittelen

seuraavassa ulkomaisten tutkijoiden julkaisemia tuloksia vaihtoehtoisten hakkuumenetelmien vaikutuksista linnustoon.

Huntingtonin metsäalueella New Yorkin Adirondakin vuoriston lähellä laikkuhakkuu (partial cutting) ja harsintahakkuu (selective cutting) aiheuttivat vain pieniä muutoksia linnustoon, ja jopa varttuneiden metsien linnutkin tuntuivat säilyvän koaloilla (Webb ym. 1977). Puuryhmien tai koko metsäkuvion poisto sen sijaan aiheuttivat muutoksia, jossa myöhäisten sukkessiovaiheiden lajit korvautuivat alkuvaiheiden lajeilla. Ajan myötä linnusto alkaa kuitenkin palautua alkuperäistä tilaansa kohti. Webb ym. (1977) esittävät suosituksena, että metsänhoidon ympäristövaikutuksia tulee arvioida myös alueellisella ja maisematasoilla.

Missourissa (Annand ja Thompson 1997) vertailivat avohakkuiden (clearcut), suojuspuuhakkuiden (shelterwood), vyöhykehakkuiden (group selection), poimintahakkuiden (single tree selection) ja tasaikäisen varttuneen metsän linnustoja. Osa linnuista suosi selvästi varttuneita metsiä, kun taas jotkut lajit olivat runsaampia käsittelykohteissa. Tutkijoiden mukaan talousmetsien lintujen elinympäristövaatimukset voidaan parhaiten turvata suosimalla tasa- ja moni-ikäiseen metsän rakenteeseen pyrkivää metsien käsittelyä, joka ylläpitää monipuolista laikkukokoa.

Norton ja Hannon (1997) vertailivat laikkuhakkuiden (partial cutting, 30,1 % ja 40,3 % puiden säästö), modifioitujen avohakkuun (structure clearcutting, 8,5 % puiden säästö) ja hakkaamattomien kontrollialueiden vanhojen haapametsien linnustoja borealisella sekametsäalueella Albertassa. Tutkijat käyttivät koasetelmana ennen-jälkeen systeemiä, jossa linnut laskettiin tutkimusalueilla sekä ennen että jälkeen hakkuuta. Lintujen laji- ja parimäärät laskivat hakkuiden myötä. Sekä lintujen laji- että parimäärä laskivat vähemmän laikkuhakkuualueilla (partial cut) kuin avohakkuualueilla. Kaikkiaan 14 lajin kannat 36 runsaimmasta lajista vähenivät hakkuiden myötä. Tutkijat suosittelivat, että alkuperäisestä puustosta tulee alueelle jättää noin 40 %, jotta linnustossa tapahtuvat muutokset eivät olisi kovin haitallisia.

Freedman ym. (1981) vertailivat avohakkuiden, 3- ja 5-vuotisten poimintahakkuualojen (selective cut plots) ja kontrollialueiden linnustoja Nova Scotiassa. Lintujen kokonaistiheys oli jotakuinkin palautunut alkuperäiseensä 5-vuotisilla poimintahakkuualoilla, ja lintuyhteisöjen koostumus oli avohakkuiden ja kontrollialueiden puolivälistä.

Steventon ym. 1998 vertailivat nisäkkäiden ja lintujen runsauksia laikkuhakkuiden (partial cutting, 30 % ja 60 % puun poistot), avohakkuiden ja kontrollialueiden välillä Brittiläisessä Kolumbiassa. Puuston 30 % poisto ei aiheuttanut selkeitä muutoksia lintuyhteisöihin verrattuna kontrollialueisiin. Lintuyhteisöjen rakenne 60 % poistoalueilla oli lä-

hempänä kontrollialueita kuin avohakkuualueita. Tosin 60 % alueilla esiintyi myös tyypillisiä avohakkuualojen lintuja. Tutkijat päättelivät, että laikkuhakkuut tarjoavat elinympäristöjä myös varttuneiden metsien lajeille, mutta voimakkaan puiden poiston myötä lajisto muuttuu kohti avohakkuualojen linnustoa.

Chambers ym. (1999) vertailivat pienaukkohakkuiden (small-patch group selection, low intense disturbance), kaksikerroshakkuiden (two-story treatment, moderate to high intense disturbance) ja modifioidun avohakkuun (modified clear-cutting, high intense disturbance) hakkuukohteiden linnustoa koskemattomiin metsäalueisiin Oregonissa. Linnut laskettiin vuosi ennen ja kaksi vuotta hakkuiden jälkeen. Pienaukkohakkuualojen linnustot muistuttivat eniten kontrollialojen linnustoja. Kaksikerroshakkuiden linnustot muistuttivat enemmän modifioitujen avohakkuualojen linnustoa. Vähän muutoksia aiheuttavien menetelmien (low intensive disturbance methods) avulla muutettiin vähiten varttuneiden metsien linnuston rakennetta.

5 Loppupäätelmät

Ulkomaisten kokeellisten tutkimusten mukaan näyttää vahvasti siltä, että metsäluonnon monimuotoisuutta voidaan ylläpitää myös talousmetsissä soveltamalla avohakkuille vaihtoehtoisia metsänkäsittelymenetelmiä. Jotta useimpien lajien elinpaikkavaatimuksia voitaisiin ylläpitää, tutkijat suosittelivat eri tyyppisten hakkuumenetelmien käyttämistä maisemamittakaavassa (Steventon ym. 1998, Chambers ym. 1999). Tutkijoiden mukaan hakkuiden aikaansaamien linnustomuutosten seurantaan tarvitaan pitkäaikaista seuranta. Tätä voidaan pitää ongelmana, sillä esimerkiksi tutkimusrahoitus on yleensä varsin lyhytjänteistä. Toinen ongelma on kokeisiin tarvittavat suuret pinta-alat ja useat toistot. Lisäksi eri alueilta saatavat tutkimustulokset eivät useinkaan ole sovellettavissa muille kasvillisuus- tai ilmastovyöhykkeille. Runsausmuutosten lisäksi tarvitaan tietoa lajien pesimämenestyksestä ja kuolleisuudesta, sillä nämä tekijät ovat oleellisia lajien pitempiaikaisen säilymisen kannalta (Freedman ym. 1981).

Toivottavasti suomalainenkin metsäekologinen ja luonnonsuojelubiologinen tutkimus pystyy lähivuosina antamaan ohjeita metsiemme monimuotoisuuden turvaamiseksi puuntuotannon rinnalla. Lähivuosina saamme tutkimustuloksia ainakin Suomussalmen alueen pienaukkohakkuu-kokeista (Henttonen, Jokimäki) ja Rovaniemen maalaiskunnan Pisavaaran ja Kivalon tutkimusalueilla tehdyistä luonnon ja ihmisen

aikaansaamien pienaukkojen linnustoja vertailevasta tutkimuksesta (Forsman, Jokimäki, Penttilä).

Onneksi Suomessakin ollaan, ainakin tutkijapiireissä, siirtymässä laajamittaisista lajistoinventoinneista kokeelliseen tutkimukseen, jossa selvitetään lajien runsausmuutoksia ennen ja jälkeen metsänkäsittelyä. Vain kokeellinen tutkimus pystyy antamaan selkeitä ja luotettavia vastauksia hakkuiden vaikutuksista lajien runsauksiin. Seuraavassa vaiheessa tulisi selvittää, miksi jotkut lajit kärsivät, kun taas jotkut lajit hyötyvät eri tyyppisistä hakkuista. Tähän kysymykseen tulisi hakea vastauksia eliölaajien säilymiseen liittyvistä parametreistä kuten syntyvyyteen, kuolleisuuteen ja leviämiskykyyn vaikuttavista tekijöistä.

Kirjallisuus

- Aarne, M. (toim.) 1995. Metsätalastollinen vuosikirja 1995. Valtio painatuskeskus, Helsinki. 354 s.
- Annala, E. (toim.) 1998. Monimuotoinen metsä: metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705. 335 s.
- Annand, E.M. & Thompson III, F.R. 1997. Forest bird response to regeneration practices in central hardwood forests. *Journal of Wildlife Management* 61: 159–171.
- Chambers, C.L., McComb, W.C. & Tappeiner II, J.C. 1999. Breeding bird responses to three silvicultural treatments in the Oregon cost range. *Ecological Applications* 9: 171–185.
- Gardner, R.H., Milne, B.T., Turner, M.G. & O'Neill, R.V. 1987. Neutral models for the analysis of broad-scale landscape pattern. *Landscape Ecology* 1: 19–28.
- Freedman, B., Beauchamp, C., McLaren, I.A. & Tingley, S.I. 1981. Forestry management practices and populations of breeding birds in a hardwood forest in Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist* 95: 307–311.
- Haila, Y., Hanski, I.K., Niemelä, J., Punttila, P., Raivio, S. & Tukiä, H. 1994. Forestry and boreal fauna. *Annales Zoologici Fennici* 31: 187–202.
- Hallman, E., Hokkanen, M., Juntunen, H., Korhonen, K.-M., Raivio, S., Savella, O., Siitonen, P., Tolonen, A. & Vainio, M. 1996. Alue-ekologinen suunnittelu. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 4. 59 s.
- Hansson, L. (toim.) 1997. Boreal ecosystems and landscapes: structure, processes and conservation of biodiversity. *Ecological Bulletins* 46. Munksgaard International Publishers Ltd., Copenhagen. 203 s.
- Helle, P. 1986. Effects of forest succession and fragmentation on bird communities and invertebrates in boreal forests. *Acta Universitatis Ouluensis A 178, Biologica* 26. 92 s.
- Jokimäki, J. & Huhta, E. 1998. Alue-ekologinen tutkimus Pohjois-Suomen metsissä. Julkaisussa: Jokimäki, J., Kangas, J., Varmola, M. & Virtanen, E.

- (toim.). Alue-ekologista tietoa metsäsuunnitteluun. Metsäntutkimuspäivä Rovaniemellä 15.10.1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 685: 19–28.
- & Inkeröinen, J. 1995. Effects of forestry on wilderness bird assemblages. *Arctic Centre Publications* 7: 52–58.
- Järvinen, O., Kuusela, K. & Väisänen, R.A. 1977. Effects of modern forestry on the number of breeding birds in Finland. *Silva Fennica* 11: 284–294.
- Karvonen, L. 1998. Alue-ekologisen suunnittelun kokemuksia ja kehittämistarpeita Länsi-Lapin alueella. Julkaisussa: Jokimäki, J., Kangas, J., Varmola, M. & Virtanen, E. (toim.). Alue-ekologista tietoa metsäsuunnitteluun. Metsäntutkimuspäivä Rovaniemellä 15.10.1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 685: 91–100.
- Korhonen, K.-M. & Savonmäki, S. (toim.) 1997. Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus, Helsinki. 130 s.
- Norton, M.R. & Hannon, S. 1997. Songbird response to partial-cut logging in the boreal mixwood forest of Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 44–53.
- Raivio, S. (toim.) 1997. Talousmetsien luonnonsuojelu -yhteistutkimushankkeen toinen väliraportti: tilanne metsänkäsittelyjen jälkeen. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A No. 87. 168 s.
- Rassi, P., Kaipainen, H., Mannerkoski, I. & Ståhls, G. (toim.) 1992. Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. Komiteanmietintö 1991:30. Ympäristöministeriö, Valtion painatuskeskus. Helsinki. 328 s.
- Steventon, J.D., MacKenzie, K.L. & Mahon, T.E. 1998. Response of small mammals and birds to partial cutting and clearcutting in northwest British Columbia. *The Forestry Chronicle* 74: 703–713.
- Vanhojen metsien suojelu Pohjois-Suomessa 1996. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö III. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 30. 111 s.
- Webb, W.L., Behrend, D.F. & Saisorn, B. 1977. Effects of logging on songbird populations in a northern hardwood forests. *Wildlife Monographs* 55. 35 s.
- Virkkala, R. 1990. Effects of forestry on birds in a changing north-boreal coniferous landscape. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, eläintieteen laitos. 94 s.
- Väisänen, R.A., Järvinen, O. & Rauhala, P. 1986. How are extensive, human-caused habitat alterations expressed on the scale of local populations in boreal forests? *Ornis Scandinavica* 17: 282–292.
- , Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.

Onko ehdoton luonnontilaisuus välttämätön suojelualueilla?

Erkki Annila

1 Tausta

Perinteisen luonnonsuojelun lähtökohta on, että tietty alue jätetään vaille ihmisen vaikutusta. Pyrkimyksenä on taata yleisedellytykset, joiden toivotaan auttavan mahdollisimman hyvin luonnon säilymistä. Luonnontilaisuudella sinänsä on jo itseisarvonsa, mutta eräs keskeinen, ellei tärkein tavoite suojelussa on ollut luontaisen lajiston säilyttäminen.

Luonnonsuojelulaissa (1996) mainitaan suojelualan perustamisen ensimmäisenä edellytyksenä, että alueella elää tai on uhanalainen, harvinainen tai harvinaistuva eliölaji, eliöyhteisö tai ekosysteemi. Niin ikään edellytyksenä on, että luontotyyppin tai eliölajin suotuisan suojelutason säilyttäminen tai saavuttaminen sitä vaatii. Suotuisalla suojelun tasolla tarkoitetaan puolestaan Natura 2000 luontodirektiivin mukaan (Airaksinen 1996) sitä, että luontotyyppin luontainen levinneisyys on vakaa tai laajeneva ja että sen rakenteelliset ja toiminnalliset ominaispiirteet säilyvät. Lajin kohdalla suotuisalla suojelun tasolla tarkoitetaan sitä, että laji säilyy pitkällä aikavälillä elinkelpoisena ja sen luontainen levinneisyysalue ei pienene.

Lajistollisen monimuotoisuuden säilyttämisestä on tullut tällä vuosikymmenellä eräs keskeinen luonnonsuojelun tavoite. Viimeaikaiset selvitykset lajien runsaudessa tapahtuneista muutoksista ovat vieneet kohti lajikohtaisempaa tarkastelutapaa. Suojelualueita tulee tarkastella siitä näkökulmasta, kuinka hyvin ne täyttävät lajiston suojelulle asetetut tavoitteet. Olennaista on tietää, mitkä ovat ne luonnontilaisen metsän ominaisuudet, joista lajit ovat ensisijaisesti riippuvaisia. Tärkeätä on arvioida myös sitä, toteutuvatko luonnolliset prosessit tällä hetkellä suojelualueilla ja onko ihmistoiminnan ehdoton poissulkeminen optimaalista lajien säilymisen kannalta pitkällä aikavälillä.

2 Suojelualueen ominaisuudet

Taloustmetsissä uhanalaisiksi joutuneet lajit ovat hyviä indikaattoreita sille, mitä ominaisuuksia suojelualueilla tulisi erityisesti olla. Suojelualueethan on perustettu nimenomaan säilyttämään sitä osaa luontoa, joka on vaarassa kadota ihmistoiminnan seurauksena. Uhanalaisten lajien määrällä mitattuna kaksi suojelualueen tärkeintä ominaisuutta on, että alueella on runsaasti erilaisia, tavallisesta metsämaasta poikkeavia kasvupaikkoja ns. avainbiotooppeja ja että alueella on runsaasti erilaista lahoppuuta (Annila 1998).

Tärkeätä suojelualueilla on myös se, että niissä toteutuu luonnon oma dynamiikka, sillä monet lajit esiintyvät vain metsän tiettyssä suksestiovaiheessa (Peterken 1996) ja useat lajit tarvitsevat eri suksestiovaiheita samanaikaisesti, esimerkiksi yhtä pesimiseen ja toista ravinnonhankintaan. Tärkein luonnontilaisen metsän suksestiota ylläpitävä tekijä on ollut metsäpalo. Metsäpaloista suoranaisesti riippuvien lajien määrä ei ole kovin suuri, mutta palon välilliset vaikutukset lajistoon ovat huomattavat.

Yleisesti tunnettua on, että metsäpalojen määrä ja laajuus ovat Pohjoismaissa vähentyneet jyrkästi tällä vuosisadalla (Esseen ym. 1997) eikä niillä ole käytännössä enää mitään vaikutusta luonnon prosesseissa. Metsäpalojen puuttuessa metsän luontaista periodista uudistumista ei enää tapahdu. Tällä on epäilemättä ollut vaikutuksia metsien luonnontilaisuuteen. Suojelualueiden metsät painottuvat Pohjois-Suomessa voimakkaasti vanhoihin ikäluokkiin, mutta Etelä-Suomessa suojelualueilla on suhteellisen nuoriakin metsiä (Ruhkanen ym. 1992).

3 Luontainen suksestio

Metsän luontaisesta suksestioista on olemassa kaksi päämallia. Toisen mukaan puusto tuhoutuu jonkin häiriötekijän, useimmiten metsäpalon seurauksena tietyin väliajoin isommalla tai pienemmällä alueella. Metsä uudistuu ja samalla alkaa eri puulajivaiheiden suksestio. Toisen mallin mukaan mitään suurta häiriötä ei välttämättä tapahdu, vaan yksittäisiä puita tai puuryhmiä kuolee vähitellen ja metsä uudistuu jatkuvasti pienaukkojen kautta. Metsä on tällöin saavuttanut tasapainotilan eli kliimaksivaiheen ja on luonnonmukaisessa tilassa.

Pienaukkomallin mukaan kliimaksivaiheessa kunkin kasvupaikan pääpuulajin läpimitta- ja ikäluokkien jakauma noudattaa käännetyn J-kirjaimen muotoa. Nuoria ikäluokkia on runkoluvusta jatkuvasti eniten. Metsä uudistuu sitä mukaa kuin vanhoja puita kuolee. Tätä käsitystä tukee esimerkiksi Komin Tasavallassa luonnontilaisissa, 160–200 vuotta vanhoissa, kuusikoissa tehty tutkimus (Kuuluvainen ym. 1998). Kos-

ka maaperässä ei siellä ole juurikaan merkkejä metsäpaloista, on syytä olettaa, että metsä on uudistunut useita sukupolvia ilman laaja-alaisia metsäpaloja.

Toisaalta Ruotsissa eräällä Taalainmaalla sijaitsevalla suojelualueella tehdyt tutkimukset eivät tue käsitystä, että käännetyn J-kirjaimen muoto säilyisi jatkuvasti (Linder 1998). Alueen puusto on mitattu ensimmäisen kerran 1920-luvulla ja toisen kerran samat koealat 1990-luvulla. Mittaukset osoittavat, että mäntykankailla, jotka ovat palaneet viimeksi 150 vuotta sitten (v. 1854), kuusi on vähitellen valtaamassa yhä enemmän tilaa ja estämässä männyn uudistumisen. Tuoreilla kankailla viimeinen metsäpalo sattui 1700-luvun lopussa. Noin 125 vuotta palon jälkeen (v. 1922) kuusen läpimittajakauma oli tyypillinen käännetyn J-kirjaimen muotoinen. Kuusen lisäksi metsässä oli vanhoja ylispuumäntyjä (vanhimmat 200 vuotta) ja jonkin verran koivua. Seitsemänkymmentä vuotta myöhemmin (v. 1994), kun palosta oli kulunut lähes 200 vuotta, kuusen nuorimmat ikäluokat olivat vähentyneet selvästi. Myös ylispuumäntyjen määrä oli vähentynyt ja kaikki lehtipuut olivat kuolleet. Tutkijan mukaan sekä mänty- että kuusimetsä on luonnottomassa tilassa. Niiden kuutiomäärät (252 m³ männikössä ja 468 m³ kuusikossa hehtaarilla) olivat luonnottoman korkeita. Luonnollisen kehityksen palautumiseksi suojelualueella pitäisi tutkijan mielestä sattua metsäpalo tai myrskytuho.

Reunasen (1998) mukaan Koillismaahan yli 120 vuotta vanhoissa tuoreen kankaan kuusikoissa kuusi noudattaa käännetyn J-kirjaimen muotoa, mutta männyn ja haavan sekä osittain myös koivun läpimittajakaumassa keskikokoiset puut ovat lukumääräisesti runsaimmat. Näyttää siltä, että ainoastaan kuusi enää uudistuu.

Lajistollisen monimuotoisuuden kannalta vanha metsä on parhaimmillaan silloin, kun siellä on järeitä lehtipuita sekä elävinä että kuolleina. Erityisen tärkeässä asemassa ovat haapa ja raita. Tällöin on myös runsaasti kuollutta ja eri lahoamisvaiheessa olevaa havupuuta. Olennainen kysymys on, pysyykö metsikön rakenne suojelualueella jatkuvasti tällaisena pienaukkodynamiikan avulla vai pitäisikö tapahtua jokin suurempi häiriö.

4 Luonnontilaisen metsän uudistuminen

Keski-Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Liu ja Hytteborn 1991) suurin osa luontaisesti syntyneistä aukoista on tuoreilla kankailla aarin kokoisia tai sitä pienempiä. Puiden uudistumisen kannalta ratkaisevaa on aukon suhteellinen koko, joka tarkoittaa latvusaukon läpimitan suhdetta puuston pituuteen. Kuusi uudistuu jo hyvin pieniinkin aukkoihin (suhteellinen koko 0,1) mutta koivu tarvitsee kolme kertaa suuremman

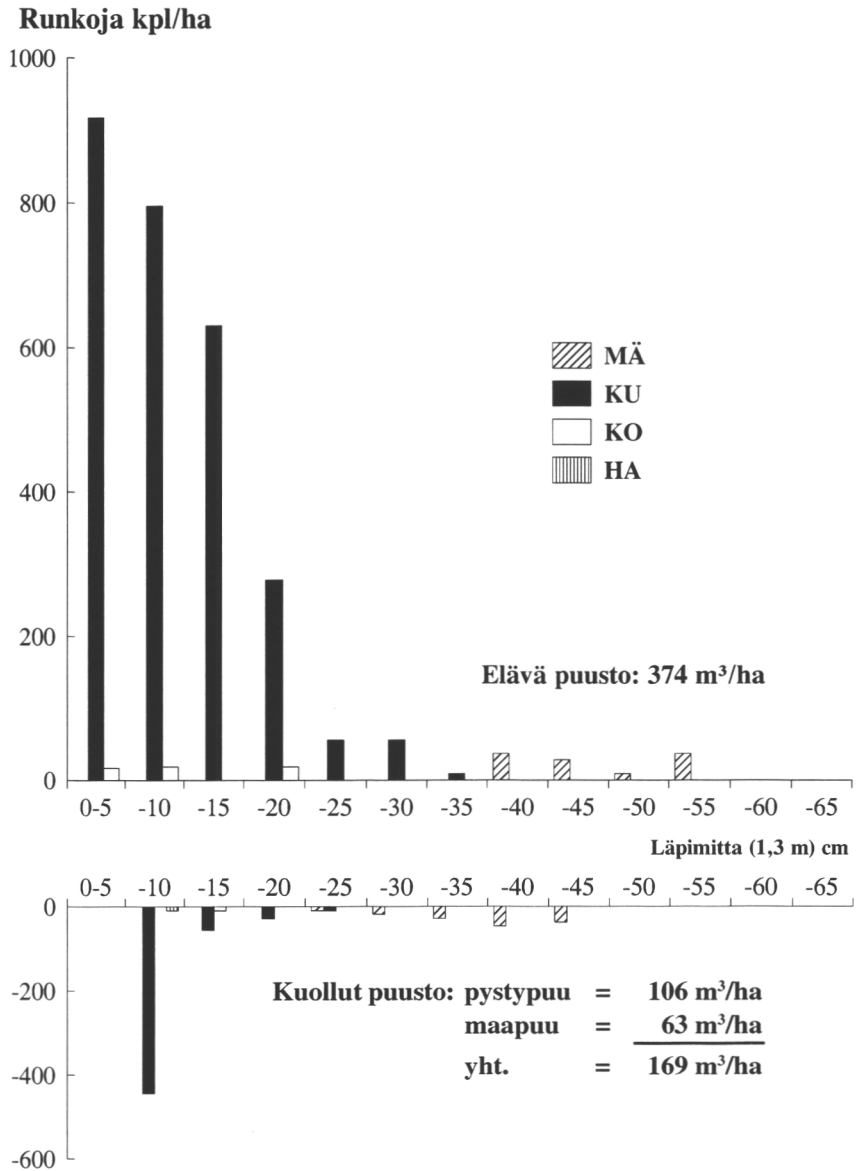
aukon. Pohjois-Amerikassa on todettu, että haapa tarvitsee vähintään 0,2 hehtaarin suuruisen aukon uudistuakseen hemlokkimetsissä (Stevenson ym. 1998). Kuitenkin vasta suhteellisen suurissa aukoissa lehtipuut kykenevät kilpailemaan tasavertaisesti kuusen kanssa (Liu ja Hytteborn 1991). Kuuluvaisen ym. (1998) mukaan Komin kuusivaltaiset metsät ovat uudistuneet useita sukupolvia pienaukkojen kautta niin, että myös koivu ja pihlaja ovat säilyneet. Haapa sen sijaan puuttuu kokonaan.

Sirénin (1955) mukaan Lapin paksusammalkuusikoissa koivu on palon jälkeen vallitseva puulaji ensimmäisen 100 vuoden aikana. Sen jälkeen se alkaa vähetä ja katoaa lähes kokonaan seuraavan 100 vuoden aikana metsän muuttuessa lähes puhtaaksi kuusikoksi. Kuusi alkaa rappeutua noin 240 vuoden iässä ja tuhoutuu lopullisesti metsän saavuttaessa 300 vuoden iän. Jos uutta metsäpaloa ei satu, paikalle syntyvä toinen puusukupolvi on pääasiassa kuusta.

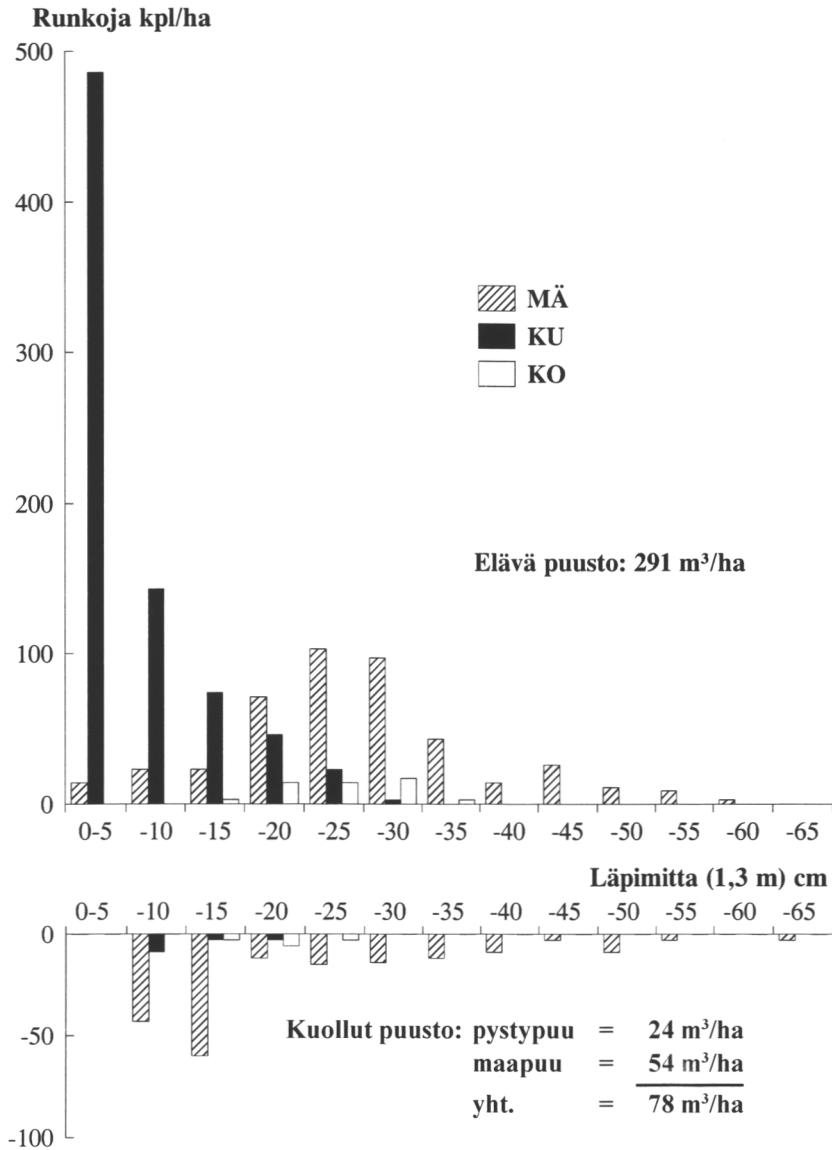
Seitsemisen kansallispuiston Multiharjulle perustetut seuranta-alat osoittavat, että samallakin metsätyypillä eri kohdat saattavat metsäpalon jälkeen kehittyä puulajien suhteen hyvinkin eri tavalla. Multiharju on viimeksi palanut noin 130 vuotta sitten (1860-luvulla). Eräissä kohdissa nykyinen puusto muodostuu palossa säilyneistä ylispuumännystä, alikasvoksena syntyneistä kuusista ja muutamista koivuista (kuva 1). Toisissa kohdissa on myös palon jälkeen syntynyttä mäntysukupolvea (kuva 2). Joissain kohdissa on myös runsaasti järeää haapaa ja koivua (kuva 3). Se, millainen metsä palon jälkeen syntyy, riippuu ilmeisesti paloa edeltäneen metsän puulajisuhteista ja palon intensiteetistä. Haapa todennäköisesti syntyy pääasiassa palossa kuolleiden puiden juuri-veisoista.

Tutkimusten perusteella näyttää siltä, että mitään yleispätevää sääntöä luonnontilaisen metsän uudistumisessa on vaikea havaita. Komin hienojakoisilla, kosteilla mailla metsäpalojen merkitys saattaa olla vähäinen, mutta tuuli tekee helposti aukkoja puiden juuristojen ollessa pinnallisia. Kuitenkaan haavan, metsien monimuotoisuuden kannalta tärkeimmän puun, uudistumista ei näytä tapahtuvan. Pohjoismaiden enemmän tai vähemmän kivisillä moreenimailla pienaukkojen muodostuminen voi jäädä vähäiseksi, ja esimerkiksi tuore kangas voi muuttua lähes puhtaaksi kuusikoksi, ennenkuin se kuolee vanhuuttaan.

Reunasen (1998) tutkimukset viittaavat siihen, että Koillismaahan yli 120 vuotta vanhat, enemmän tai vähemmän luonnontilaiset tuoreen kankaan metsät ovat kuusettumassa ja lehtipuiden mutta myös männyn osuus katoamassa. Tilanne lienee sama monilla suojelualueilla. Kehitys johtaa vähitellen lähes puhtaaseen kuusikkoon. Aikanaan sekin tietysti tuhoutuu ja metsä uudistuu. Kuusivaihe saattaa kuitenkin muodostua melko pitkäksi ja vanhoilla tai lahoilla lehtipuilla elävät lajit kadota paikallisesti kokonaan.

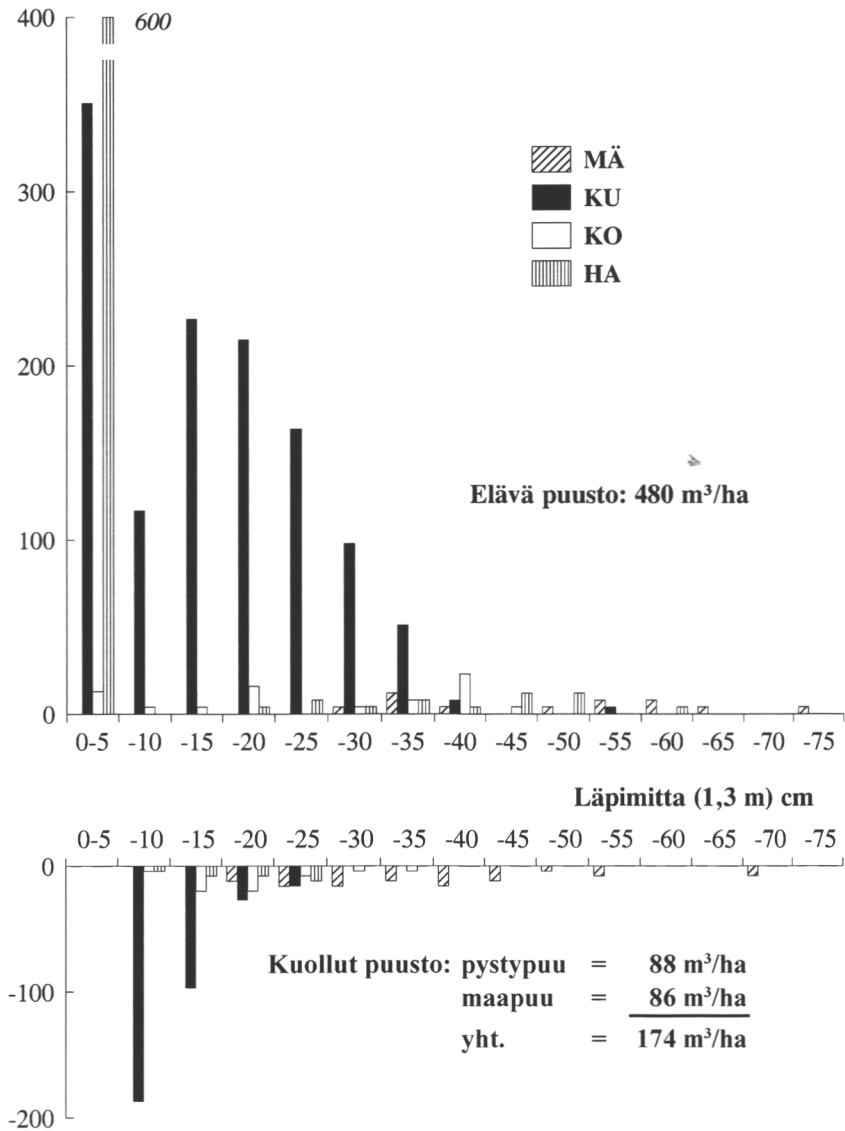


Kuva 1. Elävän ja kuolleen puuston läpimittajakauma Seitsemisen kansallispuistossa. Multiharju: seuranta-ala 1, mitattu v. 1993. Alue palanut noin 130 vuotta aikaisemmin. (Metsäntutkimuslaitos, hanke 3124: Luonnontilaisten metsien kehitys, Isomäki).



Kuva 2. Elävän ja kuolleen puuston läpimittajakauma Seitsemisen kansallispuistossa. Multiharju: seuranta-ala 3, mitattu v. 1993. Alue palanut noin 130 vuotta aikaisemmin. (Metsäntutkimuslaitos, hanke 3124: Luonnontilaisten metsien kehitys, Isomäki).

Runkoja kpl/ha



Kuva 3. Elävän ja kuolleen puuston läpimittajakauma Seitsemisen kansallispuistossa. Multiharju: seuranta-ala 7, mitattu v. 1993. Alue palanut noin 130 vuotta aikaisemmin. (Metsäntutkimuslaitos, hanke 3124: Luonnontilaisten metsien kehitys, Isomäki).

5 Kiertoaika

Liun ja Hyttebornin (1991) mukaan puun kuolemisiästä laskettu ”turnover time” – aika aukon syntymisestä uuden aukon syntymiseen samalle paikalle – on tuoreella luonnontilaisella kankaalla keskimäärin 170 vuotta. Eri-ikäisiä, 0–70 vuoteen vanhoja aukkoja oli heidän tutkimusalueellaan 31 % pinta-alasta. Jos kiertoaika lasketaan aukkojen pinta-alaosuudesta ja kestoajasta, päädytään runsaaseen 200 vuoteen. Vanhaa metsää tarvitseva lajisto näyttää olevan monimuotoisinta juuri tuossa iässä (150–200 v.).

Silloin kun eri-ikäisten ja riittävän isojen aukkojen osuus pinta-alasta on noin kolmannes, tuoreiden kankaiden metsä pysyy ilmeisesti jatkuvasti puulajisuhteiltaan monipuolisena. Tällöin toinen kolmannes on 70–140 vuotta vanhaa ja viimeinen kolmannes 140–210 vuotta vanhaa puustoa. Monimuotoisuuden näkökulmasta tätä voidaan pitää suojelualueilla eräänlaisena tavoitejakaumana.

6 Luontaisen dynamiikan jäljittely

Ellei suojelualueella synny riittävästi aukkoja, voitaisiin tavallisilla metsämailla harkita aukkojen keinotekoista tekemistä. Aukot tehtäisiin kuusta poistamalla. Luontaista aukkodynamiikan vauhtia jäljitellen vuotuinen käsittelypinta-ala olisi noin 0,5 %. Aukkojen tulisi olla kuitenkin riittävän suuria lehtipuiden uudistumiselle. Tähän päästään, kun aukkoja tehdään riittävän harvoin, esimerkiksi kymmenen vuoden välein. Tällöin hehtaarille tulisi yksi, halkaisijaltaan 25 metrin aukko (pinta-ala noin 500 m²).

Kuten Multiharjun seuranta-alat osoittavat, haavan uudistuminen voi olla hyvinkin paikallista ja saattaa riippua siitä, kuoleeko puu vanhuuttaan pystyyn vai esimerkiksi metsäpalossa. Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten mukaan (Kay 1997) haavan uudistuminen siemenestä on paljon jälkeenkin hyvin vähäistä ja uudistuminen tapahtuu pääasiallisesti juurivesoista. Mikäli haavan uudistuminen edellyttää elinvoimaista juuristoa, pitäisi aukkoja tehtäessä olla vielä elossa olevia haapoja.

Luonnollisen aukkodynamiikan jäljittelyssä kaadetut tai pystyyn tapetut puut jätetään paikalle muodostamaan lahoppuuta. Alueen suojeluarvot tuskin kuitenkaan vähenisivät, vaikka osa havupuista kuljetettaisiin pois ja käytettäisiin taloudellisesti hyväksi. Osa uhanalaisista lajeista (3,2 %), pääasiassa sieniä, on tavattu nimenomaan sellaisissa metsissä, joissa on pienimuotoista ihmisen aiheuttamaa häiriötä (Annala 1998). Esiintymispaikka on usein yksittäisen puun kaatamisesta syntynyt auk-

ko, heinittynyt kohta, metsätien tai polun varsi, jne. aivan tavallisella metsämaalla (Rassi ym. 1986).

Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa (Bader ym. 1995) on todettu, ettei vähäisillä poimintahakkuilla ole ollut vaikutusta järeän lahopuun eikä niillä elävien lahottajasiementen määriin. Lahopuun määrä on iäkkäässä luonnonmetsässä niin korkea ja luonnostaankin siinä määrin vaihteleva, ettei muutamien puiden poisviennillä ole käytännön merkitystä. Brittiläisessä Kolumbiassa vanhan luonnontilaisen metsän lintu- ja pikkunisäkäs-lajistossa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia, vaikka puustosta poistettiin joko yksittäispuina tai pienaukkoina kolmannes (Steventon ym. 1998). Korjattaviksi soveltuivat puut, joita voitaisiin käyttää erikoistarkoituksiin (tiheä- ja tasasyisyys, järeys, suuri sydänpuuosuus tms.). Puuston hyödyntäminen siinä määrin, kuin se luonnontilaisuuden jäljittelyn kannalta on perusteltua, saattaisi laskea kynnyistä perustaa uusia suojelualueita.

7 Säädösten sallimat mahdollisuudet

Luonnonsuojelulaissa todetaan, että luonnonpuistolla on oltava merkitystä luonnonmukaisen kehityksen turvaamiselle. Lain poikkeuspykälässä sanotaan, että kansallis- ja luonnonpuistossa on sallittua hoitaa ja ennallistaa luonnonympäristöjä sekä palauttaa alueen luontainen kehitys. Laissa ei siis ole pelkästään säilyttävä näkökulma, vaan sen tarkoituksena on myös luonnon jatkuvan muuttumisen turvaaminen. Myöskään Natura 2000 -ohjelmaan kuuluvilla alueilla ei varsinaisesti kielletä mitään, kunhan vain luontotyyppi ja lajin suotuisan suojelun taso taa-taan. Lajiston säilyttämisen kannalta suojelualueiden metsissä ovat tärkeitä samat asiat kuin talousmetsissäkin. Ensimmäisinä tärkeysjärjestyksessä ovat erikoiskasvupaikat ja eri puulajien eri lahoamisvaiheessa oleva lahopuu. Tavallisilla kasvupaikoilla ihmisen aiheuttamat pienimuotoiset häiriöt eivät vaarantaisi suojeluarvoja, vaan päinvastoin lisäisivät luontaista monimuotoisuutta.

8 Tutkimustieto käsittelyn perustaksi

Vaikka suojelualueilla tehdäänkin tällä hetkellä jo varsin monipuolista tutkimusta, puuston dynamiikkaan kohdistuvaa kokeellista tutkimusta on tuskin ollenkaan käynnissä. Suojelualueiden puuston vähitellen vanhetessa kysymys alueiden aidosta luonnontilaisuudesta tulee yhä ajankohtaisemmaksi. Alkuperäisten rakenteiden ja prosessien ylläpitäminen ja palauttaminen on tällä hetkellä suojelun keskeinen ongelma (Hansson ja Larsson 1997). Jotta tämän ongelman ratkaiseminen tulevaisuudessa

voisi perustua tieteellisesti varmennettuun tietoon, olisi nyt aika perustaa erilaisia puuston käsittelykokeita. Jos kynnys näiden kokeiden perustamiselle suojelualueille on liian korkea, vielä jäljellä olevat vanhat metsät soveltuvat myös hyvin tähän tarkoitukseen.

Kirjallisuus

- Airaksinen, O. 1996. Suomen Natura 2000: Natura 2000 -kohteilta koottavat tiedot. Suomen Ympäristökeskus. 92 s.
- Annala, E. 1998. Uusittujen metsänkäsittelymenetelmien vaikutus uhanalaisiin lajeihin. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 197–221.
- Bader, P., Jansson, S. & Jonsson, B. G. 1995. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. *Biological Conservation* 72: 355–362.
- Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins* 46: 16–47.
- Hansson, L. & Larsson, T.-B. 1997. Conservation of boreal environments: a completed research program and a new paradigm. *Ecological Bulletins* 46: 9–15.
- Kay, C. E. 1997. Is aspen doomed? *Journal of Forestry* 95(5): 4–11.
- Kuuluvainen, T., Syrjänen, K. & Kalliola, R. 1998. Structure of a pristine *Picea abies* forest in northeastern Europe. *Journal of Vegetation Science* 9: 563–574.
- Linder, P. 1998. Structural changes in two virgin boreal forest stands in central Sweden over 72 years. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13: 451–461.
- Liu, Q. & Hytterborn, H. 1991. Gap structure, disturbance and regeneration in a primeval *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science* 2: 391–402.
- Luonnonsuojelulaki 1996. Suomen Säädoskokoelma 1996 no. 1096: 3237–3252.
- Peterken, G. F. 1996. Natural woodland. Ecology and conservation in northern temperate regions. Cambridge University Press, Cambridge. 522 s.
- Rassi, P., Alanen, A., Kemppainen, E., Vickholm, M. & Väisänen, R. (toim.) 1986. Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietintö II ja III. Komiteamietintö 1985:43. 466 + 431 s.
- Reunanen, P. 1998. Metsän sukkessio ja lehtipuut. Julkaisussa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 177–194.
- Ruhkanen, M., Sahlberg, S. & Kallonen, S. 1992. Suojellut metsät valtion mailla 1991. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja 1. 91 s.
- Sirén, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. *Acta Forestalia Fennica* 62(4): 1–363.
- Steventon, J.D., MacKenzie, K.L. & Mahon, T.E. 1998. Response of small mammals and birds to partial cutting and clearcutting in northwest British Columbia. *The Forestry Chronicle* 74: 703–713.

Monimuotoisuusindikaattorit yksityismetsissä

Jouko Kostamo

1 Johdanto

Metsätalouden kehittämiskeskuksen Tapion metsänhoitosuosituksat yksityismetsille vuodelta 1994 laadittiin metsätalouden ympäristöohjelmassa sovittujen periaatteiden mukaisesti. Jo ennen niitä ilmestyi Suomen metsänhoitajaliiton ja WWF Suomen rahaston julkaisema Elävä metsä -kirja kalvosarjoiheen ns. uhanalaistoimikunnan julkaistua mientönsä 1986. Metsätehon Vihreä muutos -projekti 1990-luvun alussa tuotti aineistoa ja koulutusta metsäammattilaisille jo ennen Riossa allekirjoitettuja sopimuksia ja periaatteita sekä Euroopan metsäministerikokouksen päätöslauselmia. Prosessin kuluessa tutkimus on tullut tukemaan ja tarkistamaan enenevässä määrin käytännön metsätaloudessa otettuja askeleita niin monimuotoisuuden kuin vesiensuojelunkin osalta.

2 Metsätalouden ympäristöteemat

Tällä hetkellä seuraavat ympäristöteemat näyttävät olevan metsien osalta merkityksellisempiä:

1. Metsiin kohdistuva mielenkiinto
 - Suomalainen metsäteollisuus maailmalla, Etelä-Suomen metsien suojelu, talousmetsien luonnonhoidon periaatteet ja metsäsertifiointi
2. Itämerikomission työ
 - vesiensuojelun tavoiteohjelman toteutus, kunnostusojitusten toteutukset
3. Uhanalaiset lajit ja niiden elinympäristöt

- metsien osalta erityisesti liito-orava ja EU:n luontodirektiivissä ensisijaiseksi luokiteltuina suojeltavina lajeina valkoselkätikka, kotka ja merikotka
- 4. Ilmaston muutosta koskevat kysymykset, metsien osalta energiapuu-kysymykset
- 5. Maaseudun perinnemaisemat ja elävänä pysyminen
- 6. Ympäristöviestintä, -neuvonta ja -kasvatus niin metsänomistajille kuin metsäammattilaisillekin

3 Sertifiointi

Metsäsertifioinnissa korostuvat seuraavat ympäristökriteerit:

- Kriteeri 10. Arvokkaiden elinympäristöjen säilyttäminen
- Kriteeri 13. Metsäluonnon hoidon seuranta
- Kriteeri 19. Suojelukohteiden suojeluarvoa ei vaaranneta
- Kriteeri 20. Uhanalaisten lajien tunnetut elinpaikat turvataan
- Kriteeri 21. Säästöpuuston jättäminen uudistusaloille
- Kriteeri 24. Metsätiesuunnitelmien ympäristöselvitys
- Kriteeri 25. Luonontilaisten soiden uudisojitusta ei tehdä
- Kriteeri 26. Kunnostusojituskohteiden kriteerit
- Kriteeri 27. Ojituksissa vesiensuojelusuunnitelma
- Kriteeri 28. Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet
- Kriteeri 29. Maanmuokkauksen kriteerit
- Kriteeri 31. Torjunta-aineiden käytön rajoitukset
- Kriteeri 32. Arvokkaiden maisemakokonaisuuksien säilyttäminen

4 Monimuotoisuusindikaattorien alueellinen tarkastelu

Alue-ekologinen suunnittelu sopii parhaiten suurmetsätalouteen, yksityismetsiin se ei samalla lailla sovi. Tapio on selvittänyt perusteet alue-ekologiselle tarkastelulle yksityismetsissä. Tarkastelua on mahdollista ja on ilmeisen hyödyllistä tehdä myös yksityismailla.

Nykyaikaiset paikkatietoaineistot suojelualueista ja ohjelmista, uhanalaisten lajien elinympäristöistä, luonnonsuojelulla suojeltavista luontotyypeistä, metsälain erityisen tärkeistä elinympäristöistä ja vesilain mukaisista pienvesistä luovat mahdollisuuksia tarkastella monimuotoisuusindikaattoreita myös metsäkeskusta pienemmällä ja yksittäistä tilaa suuremmalla alueella. Näin on jo tehtykin mm. yhteispohjoismaisessa Mit-

Norden -hankkeessa keskeisessä Suomessa. Oleellista hankkeissa on ollut, että kaikki omistajaryhmät ovat mukana, ei vain yksityismetsät.

Kertynyttä tieteellistä tietoa liito-oravan elinympäristöistä on mahdollista tarkastella myös aluetasolla. Kansallisessa metsäohjelmassa on esitetty luonnonhoitomomentin rahoitusta tämän tyyppisille hankkeille.

Yksityismetsien pienet pinta-alat ja kuviot varsinkin Etelä-Suomessa luovat mosaiikkimaista vaihtelua maisematasolle ja rikastuttavat siten luontoa ja maisemaa. Suurmetsänomistajilla on parempi mahdollisuus toimia yhtenäisten kokonaisuuksien säilyttämiseksi talousmetsissä ja ehkäistä reunametsien kielteistä vaikutusta ns. syvän metsän lajeille. Yksityisten maanomistajien omistamisen tavoite vaihtelee. Talousmetsien luonnonhoito yksityismailla tulee perustua metsänomistajien luottamuksen säilyttämiseksi myös alue-ekologisessa tarkastelussa.

Soiden, vesistöjen, peltojen ja teiden reunavyöhykkeille syntyy yksityismetsissä monimuotoisia yhteyksiä ja elinympäristöjä ilman, että niitä erikseen keinotekoisesti luodaan. Tutkimustieto ekologisten yhteyksien toimivuudesta on vieläkin verraten puutteellista. Muurahaiselle riittää ekologiseksi yhteydeksi muurahaisen polku. Sudet näyttävät jolkuttavan pitkin maanselkää ja Suomenselkää kymmeniä kilometrejä vuorokaudessa. Mittakaavakysymys on tärkeä, kun puhutaan alue-ekologisesta tarkastelusta.

5 Luontokohteet

Lakisääteisten luontokohteiden määrittely (metsälaki, luonnonsuojelulaki, vesilaki) on tehty. Muiden arvokkaiden luontokohteiden määrittelystä on myös aineistoa olemassa (Meriluoto, Soininen 1998, vrt. metsäsertifiointikriteerit).

Luontokohteet voidaan määritellä elottomaan ja elolliseen luontoon liittyvillä rakennepiirteillä ja kohteen luonnonarvoja kuvaavien indikaattorilajien avulla. Rakennepiirteitä on kuvattu mm. seuraavasti:

- Kallioperän ja maaperän laatuun sekä maaston muotoihin liittyvät indikaattorit: emäksinen kivilaji, jyrkänne, kuru, harjun paisterinne, suppakuoppa ja louhikko
- Vesistöt: lähde, puro, lampi
- Suot, kosteikot, tulvamaat
- Puusto: vanhan metsän laikut, yksittäiset epifyyttien peittämät vanhat puut, metsäpaloalueet
- Erikseen mainitut biotoopit: lehdot, kulonkiertämät, kangasmetsäsaarekkeet soiden ja järvien keskellä.

6 Indikaattoreista

Tyypillisiä monimuotoisuutta kuvaavia indikaattoreita on ryhmitelty seuraavasti:

- Kääpäisyys: ilmentää lahopuulla elävän lajiston monimuotoisuutta
- Epifyyttien runsaus: ilmentää pienilmaston pysyvyyttä ja olosuhteiden jatkuvuutta
- Saniaiskasvusto, lehtipensaat ja korkeat ruohot: ilmentävät kasvupaikan rehevyyttä
- Vanhat haavat ja raidat, palokoropuut uudistuskypsässä metsässä: ilmentävät vanhan metsän arvoja.

7 Yhteenveto

Metsäntaloudessa on käytössä useita käsitteitä. Monimuotoisuusindikaattorit on niistä yksi. Käytännön toiminnassa tärkeää on ymmärtää käsitteiden sisältö. Miten ne näkyvät metsässä ja metsänomistajan ja metsäammattilaisen arjessa? Ymmärryksen lisääntyessä puuntuotanto tehostuu parhaiten ilman, että kohtuuttomasti samalla heikennetään luontoarvoja.

Kirjoittajien yhteystiedot

Annala, Erkki
MMT, FT, professori, vt. tutkimuskeskuksen päällikkö
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus, PL 18, 01301 Vantaa
Erkki.Annala@metla.fi

Jokimäki, Jukka
FT, erikoistutkija
Lapin yliopisto, Arktinen keskus, PL 122, 96010 Rovaniemi ja
Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema, PL 16, 96301 Rovaniemi
Jukka.Jokimaki@urova.fi

Karvonen, Lauri
Ympäristöpäällikkö
Metsähallitus, Metsätalous, Länsi-Lappi, PL 8016, 96101 Rovaniemi
Lauri.Karvonen@metsa.fi

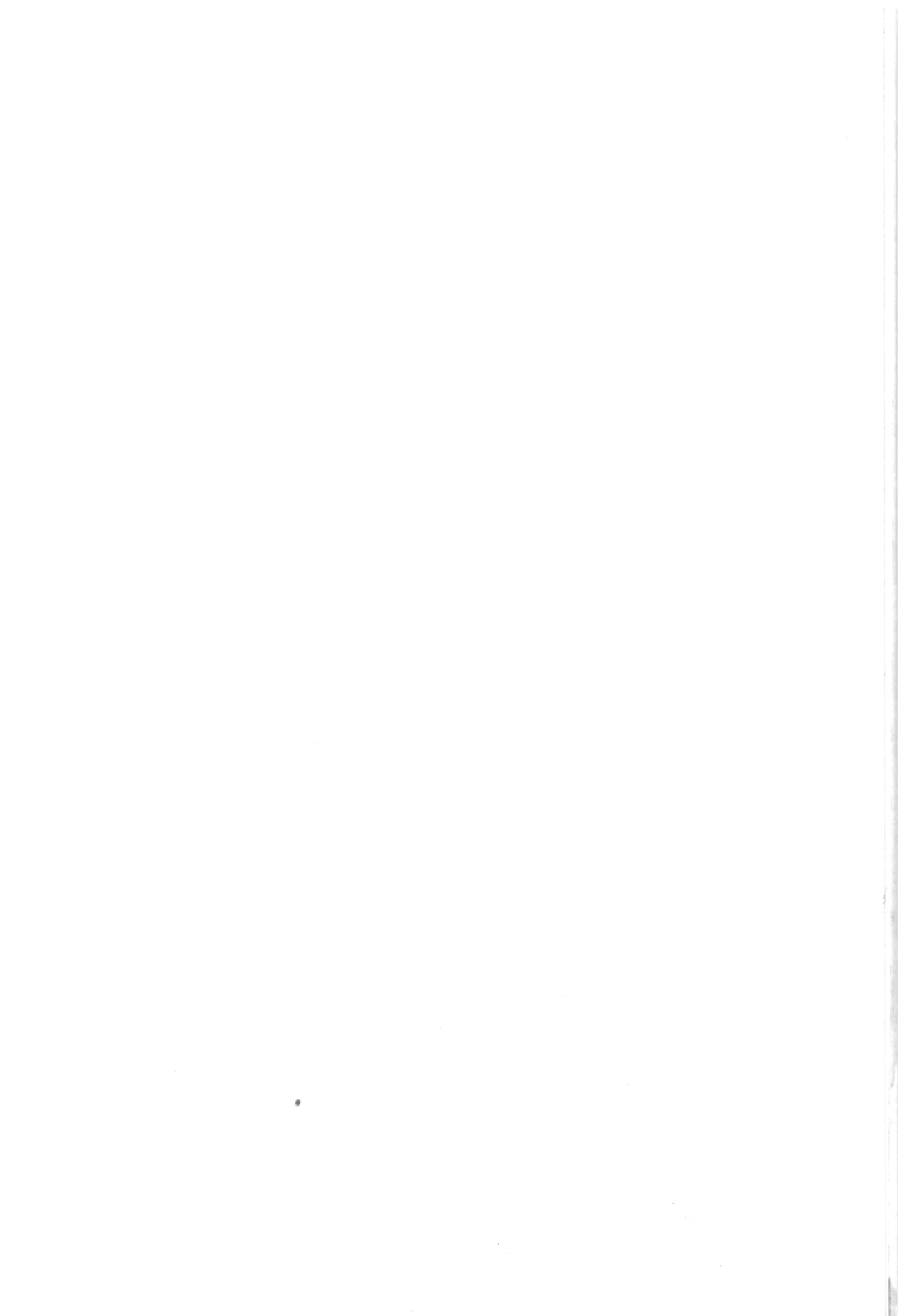
Kostamo, Jouko
Metsäpäällikkö
Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Soidinkuja 4, 00700 Helsinki
Jouko.Kostamo@tapio.mailnet.fi

Kubin, Eero
FT, MMM, tutkimusaseman johtaja
Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen tutkimusasema, Kirkkosaarentie, 91500 Muhos
Eero.Kubin@metla.fi

Savilampi, Pentti
Metsätalousinsinööri
Metsäntutkimuslaitos, Muhoksen tutkimusasema, Kirkkosaarentie, 91500 Muhos
Pentti.Savilampi@metla.fi

Valkonen, Sauli
MMT, vanhempi tutkija
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus, PL 18, 01301 Vantaa
Sauli.Valkonen@metla.fi

Varmola, Martti
MMT, tutkimusaseman johtaja
Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema, PL 16, 96301 Rovaniemi
Martti.Varmola@metla.fi



ISBN 951-40-1753-6
ISSN 0358-4283