



Mikko Kurttila



Jouni Pykäläinen



Leena A. Leskinen

Mikko Kurttila, Jouni Pykäläinen ja Leena A. Leskinen

## Metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostot ja yksityismetsien aluetason metsäsuunnittelu

**Kurttila, M., Pykäläinen, J. & Leskinen, L.A.** 2005. Metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostot ja yksityismetsien aluetason metsäsuunnittelu. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2005: 33–49.

Metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelu voidaan toteuttaa erilaisiin suunnitteluprosesseihin ja -menetelmiin tukeutuen. Eri osapuolten osallistumisen kannalta suunnitteluprosessit voivat olla avoimia tai rajattuja. Avoin prosessi tarkoittaa vapaata osallistumismahdollisuutta kaikille asiasta kiinnostuneille. Rajatussa prosessissa varsinaiset päätöksentekijät eli alueen metsänomistajat päättävät, ketkä muut voivat osallistua. Osallistujien välisen vuorovaikutuksen näkökulmasta suunnitteluprosessit voidaan luokitella yhdistettyihin ja eriytettyihin prosesseihin. Yhdistetyssä prosessissa päätöksentekijät ja osallistujat tietävät toistensa tavoitteet ja mielipiteet, kun taas eriytettyssä prosessissa eri tahot osallistuvat erikseen tietämättä ainakaan kovin tarkkaan toistensa tavoitteista. Lisäksi vaihtoehtoisia, suunnittelualueen tuotantopotentiaalia kuvaavia metsäsuunnitelmia voidaan lähteä tuottamaan koko alueen tasolta tai yksittäisten tilojen tasolta. Suunnittelu on kuitenkin joustavinta, jos suunnittelumenetelmä pystyy samanaikaisesti käsittelemään molempien tasojen tavoitteita. Tässä katsauksessa esitellään suunnittelumenetelmiä monimuotoisuuden yhteistoimintaverkoston metsäsuunnitteluun sekä esimerkkiprosessit kahden rakenteeltaan erilaisen yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelusta. Katsauksen näkökulma ja esimerkkiprosessit korostavat kokonaisvaltaisen, yhtä aikaa metsän eri käyttömuotoja tarkastelevan lähestymistavan käytön tarpeellisuutta yhteistoimintaverkoston metsien käytön suunnittelun yhteydessä.

Asiasanat: monimuotoisuus, monitavoitteinen metsäsuunnittelu, hierarkkinen suunnittelu, yhteistoiminta

Yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus, PL 68, 80101 Joensuu. Sähköposti [mikko.kurttila@metla.fi](mailto:mikko.kurttila@metla.fi)

Hyväksytty 15.2.2005

## I Johdanto

**E**telä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lounais-Lapin metsien monimuotoisuusohjelma (ns. Metso-ohjelma, Etelä-Suomen, Oulun läänin... 2002) esittää yhdeksi vapaaehtoiseksi metsiensuojelun keinoksi metsäluonnon monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostot (myöhemmin: yhteistoimintaverkosto). Yhteistoimintaverkosto määritellään Metso-työryhmän raportissa seuraavasti: Yhteistoimintaverkosto edistää luonnon monimuotoisuutta kokemusten vaihdon ja oppimisen kautta, ja erityisesti silloin, kun elinympäristöjen ja lajien säilyttäminen edellyttää toimenpiteitä laajahkoilla alueilla. Se perustuu metsänomistajien omaehtoisuuteen ja voi edistää sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä kuten maaseutuyrittäjyyttä, työllisyyttä ja luontomatkaileua (Etelä-Suomen, Oulun läänin... 2002). Yhteistoimintaverkostossa on siis mahdollista toimia kuvio- ja tilatasoa suuremmalla alueella ja koordinoida eri tilojen toimintaa, jolloin edellytykset mm. monimuotoisuuskeskittymien ja niiden välisten yhteyksien luomiselle paranevat (ks. Kurttila ja Jokimäki 2002). Siihen voi metsänomistajien lisäksi osallistua viranomaisia, kansalaisjärjestöjä ja muita yhteistyötahoja. Yhteistoimintaverkoston toiminta rahoitetaan valtion varoilla ja rahoitus kohdennetaan monimuotoisuuskohteiden hankintaan Metso-ohjelmaa varten laadittujen luonnonsuojelubiologisten kriteerien perusteella (Etelä-Suomen metsien... 2003).

Metsänomistajien yhteistoiminta ei ole Suomessa uusi asia. Konkreettisimmillaan metsänomistajien välinen yhteistoiminta on yhteismetsissä, joita on perustettu mm. metsänhävityksen estämiseen, asutustoimintaan sekä osakkaiden taloudelliseen lisähyötyyn vedoten (Kalliola 1986). Metsänomistajien taholta yhteismetsien perustaminen on aikanaan saanut sekä kannatusta että vastustusta (Rytteri 1996). Yhteisen metsäomaisuuden hallinnoimisen ja hoidon lisäksi yhteismetsien osakkaiden kesken harjoitetaan Kalliolan (1986) mukaan kuitenkin hyvin monenlaista metsä- ja maatalouteen sekä harrastustoimintaan liittyvää yhteistoimintaa. Lisäksi metsäautotie- ja ojitushankkeet, suopuustojen harvennukset sekä puun yhteismyynnit sisältävät itsenäisten metsäomistajien yhteistoimintaa, jonka tuloksena toimenpiteiden yksikkökustannukset voivat alen-

tua tai hankkeen toteuttamisedellytykset parantua (esimerkiksi lupien hankkiminen on helpompaa) (esim. Aarnio ym. 1997). Yhteistoimintaverkoston toiminnan onnistumista voi osaltaan tukea se, että metsänomistajat ovat kiinnostuneita monimuotoisuuden säilyttämisestä omista metsissään (Karpinen ym. 2002).

Myös muualla maailmassa on kiinnostuttu metsänomistajien yhteistoiminnasta monimuotoisuuden edistämiseksi. Yhdysvalloissa kiinnostus on liittynyt niin sanotun ”ecosystem management” -suunniteluotteen soveltamiseen yksityismetsissä. Vastikään Yhdysvaltojen kaakkoisosassa toteutetussa kyselytutkimuksessa selvitettiin metsänomistajien halukkuutta osallistua yhteistoimintaan (Jacobson 2003). Yhteistoiminnalliseen monimuotoisuuden edistämiseen liittyvät käsitteet olivat vastaajille varsin vieraita, mutta valtaosa vastaajista olisi halunnut tietää niistä lisää. Kaksi kolmasosaa oli valmiita osallistumaan hankkeeseen, jossa heidän omistamansa metsäalueen läpi kuljisi ekokäytävä. Vastaajat myös halusivat saada lisää tietoa yhteistoiminnan hyödyistä. Myös Fries ym. (1998) raportoivat Ruotsissa onnistuneesti toteutetusta yksityismetsäalueelle sijoituneesta monimuotoisuuden edistämishankkeesta, joka perustui maanomistajien vapaaehtoisuuteen. Vaikka metsänomistajien asenne yhteistoimintaan on kyselytutkimusten mukaan ollut positiivinen, saattaa aito osallistumishalukkuus yhteistyöhankkeisiin olla taloudellisista kannustimista huolimatta alhainen (Klosowski ym. 2001).

Yhteistoimintaverkosto voi tuottaa metsänomistajalle välittömiä ja/tai välillisiä hyötyjä ja vaikutuksia. Lisääntynyt metsien monimuotoisuus tuottaa välitöntä hyötyä niille metsänomistajille, joille monimuotoisuus on tärkeä tavoite. Välittömiä vaikutuksia saavat aikaan myös yhteiskunnan tarjoamat rahassa maksettavat palkkiot (korvaus suojelusta), maanomistajan kustannuksia pienentävät sopimukset (ilmainen metsäsuunnitelma, verovähennykset tai alennus metsänhoitomaksuun) sekä ei-taloudelliset kannustimet (julkinen tunnustus monimuotoisuuden edistämisestä) (esim. Doremus 2003, Tikka ym. 2003). Yhteistoimintaverkoston osallistuvalla omistajalle voidaan myös maksaa korkeampi korvaus monimuotoisuuden edistämisestä kuin sen ulkopuolelle jäävälle omistajalle (Parkhurst ym. 2002). Välillisistä vaikutuksista on nostettu esiin mm. luon-

tomatkailun lisääntyminen (Etelä-Suomen, Oulun läänin... 2002), joka voi parantaa alueen yrittäjien toimintaedellytyksiä ja vaikuttaa taloudelliseen tulokseen. Myös metsänomistajien yhteistoiminnan ja muiden sosiaalisten verkostojen syntyminen yhteistoimintaverkoston toimintaalueelle (Leskinen 2004) voi tuottaa välillisiä hyötyjä, esimerkiksi innovaatioita ja yhteistoimintaan perustuvia yrityksiä.

Tämän katsauksen oletuksena on, että yhteistoimintaverkoston toimintaympäristö muodostuu yhteiskunnan asettamista metsätalouden normeista (lait, asetukset ja suositukset) ja yhteiskunnan tarjoamista kannustimista (mm. monimuotoisuuden suojeluun), yhteistoimintaverkoston metsäalueen (kohdesysteemi) tuotantopotentiaalista ja varsinaisten päätöksentekijöiden eli alueen maanomistajien tavoitteista, mielipiteistä ja näkemyksistä (preferenssitieto). Lisäksi maanomistajat voivat ottaa mukaan yhteistoimintaverkostoon muita intressitahoja, joiden tavoitteita, mielipiteitä ja näkemyksiä he haluavat kuulla. Yhteiskunnan normit asettavat yhteistoimintaverkostolle toiminnan reunaehdot, joiden sisällä pyritään maksimoimaan kohdesysteemin tuottamaa kokonaisuhyötyä.

Päätöksenteko edellä kuvatussa toimintaympäristössä edellyttää päätöksentekijöiltä monitavoitteista ja kokonaisuutta tarkastelevaa otetta. Nykyaikaiset metsäsuunnittelun menetelmät, jotka tarjoavat mahdollisuuden tarkastella kokonaisvaltaisesti alueen metsänomistajien tavoitteita, alueen metsien ominaisuuksia sekä käyttömuotojen yhteensovittamisen mahdollisuuksia, tarjoavat tähän hyvän lähestymistavan (esim. Kangas 2001). Ilman tällaista tarkastelua suojeluratkaisu joudutaan tekemään erillään muusta käytöstä ja puutteellisilla tiedoilla tilatason tai aluetason vaikutuksista (esim. Kurttila ym. 2004).

Yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelu sisältää monia osallistavan suunnittelun piirteitä (esim. useita osallistujia, monitavoitteiset suunnittelutilanteet ja osaksi samat tekniset menetelmät). Osallistavalla suunnittelulla on kuitenkin suomalaisessa kirjallisuudessa tarkoitettu useimmiten suunnittelua, jossa päätöksenteosta vastaava taho on tiedustellut muiden tahojen preferenssejä ja ottanut ne mahdollisuuksien mukaan huomioon (Hytönen 2000, Tikkanen 2003). Tässä mielessä tilanne, jossa yhteistoimintaverkosto haluaa tietoa ulkopuolisten intressitahojen tavoit-

teista, kuuluu osallistavan suunnittelun piiriin. Kun suunnitteluun osallistuvat ainoastaan yhteistoimintaverkoston varsinaiset päätöksentekijät eli alueen maanomistajat, ei kyse ole edellä määritellystä osallistavasta suunnittelusta. Sen sijaan suunnittelu voi sisältää piirteitä Leskisen (2004) määrittelemästä yhteistoiminnallisesta suunnittelusta, Pykäläisen ym. (1999a) määrittelemästä ryhmäsuunnittelusta sekä Pukkalan ym. (1997) ja Kurttilan ym. (2001) määrittelemästä yksityismetsien aluesuunnittelusta. Kohdesysteemin eli suunniteltavan alueen osalta kyse on hierarkkisesta tilanteesta, jossa laajempi suunnittelualue koostuu useista, omistajien itsenäiseen päätöksentekovaltaan kuuluvista osa-alueista. Yhteistoiminnallinen suunnittelu tavoittelee erityisesti osallistujien välisen neuvottelujen seurauksena syntyvää ”kaikki voittavat”-tilannetta (Leskinen 2004). Ryhmäsuunnitteluun sekä yksityismetsien aluesuunnitteluun esitetyt numeeriset esimerkkilaskelmat ovat pohjautuneet enemmän yksittäisen toimijan hyödyn maksimointiin (esim. Kurttila ym. 2001, Pykäläinen ym. 2001, Kurttila ja Pukkala 2003).

Yhteistoimintaverkostojen suunnittelu ei täysin vastaa mitään aiemmin esitellyistä suunnittelutilanteista ja otteista. Siksi tässä katsauksessa sovelletaan mm. Tanzin ja Howardin (1991) käyttämää määrittelyä, jonka mukaan osallistuvien intressitahojen roolit suunnittelussa ja päätöksenteossa voivat vaihdella informaation vastaanottajasta täysivaltaisen päätöksentekijän asemaan. Näiden ääripäiden välille sijoittuvat mm. suostuttelun ja konsultoinnin kohteen sekä yhteistyöhön osallistujan roolit. Yhteistoimintaverkostojen metsäsuunnittelussa voi olla mukana osallistujia koko em. vaihteluväliltä. Minimissään suunnitteluun osallistuvat alueen maanomistajat täysivaltaisina päätöksentekijöinä oman tilansa osalta. Muiden omistajien tilojen osalta he ovat toiveita esittäviä tahoja. Myös muiden intressitahojen preferenssit ovat toiveita, jotka maanomistajat ottavat halutessaan huomioon päätöksenteossa.

Tämän katsauksen tavoitteena on esitellä tutkimuksen tuottamia suunnittelumalleja ja -menetelmiä, joita voidaan hyödyntää yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelussa. Katsauksen toisessa luvussa kuvataan yhteistoimintaverkoston metsäsuunnitteluongelma. Luvussa 3 tarkastellaan perusratkaisuja preferenssitiedon keräämiseen osallistujilta sekä erilaisia aluesuunnittelumalleja ja niiden

soveltamista yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelussa. Luvun näkökulma on eri metsänomistajien tilatason tavoitteiden yhteensovittaminen aluetason monimuotoisuustavoitteiden kanssa. Luvussa 4 esitetään kaksi esimerkkikuvausta yhteistoimintaverkoston suunnitteluprosessista. Kuvaukset perustuvat tässä katsauksessa esiteltyihin malleihin ja menetelmiin sekä tekijöiden niistä sekä käynnissä olevista yhteistoimintaverkostojen kokeiluhankkeista tekemiin päätelmiin. Katsauksen johtopäätöksissä tarkastellaan mm. mahdollisuuksia ottaa yhteistoimintaverkostojen suunnittelu ja päätöksenteko osaksi yksityismetsien metsäsuunnittelua.

## 2 Yhteistoimintaverkoston metsien suunnitteluongelma

Yhteistoimintaverkoston metsien käytön suunnittelu on monitavoitteista hierarkkista suunnittelua. Hierarkkinen suunnittelu (esim. Martell ym. 1996) on tarkoitettu tilanteisiin, joissa tietyllä tasolla tehdyillä päätöksillä on vaikutusta ylempällä tai alemmalla tasolla tehtäville päätöksille (Connelly 1996). Tasot voivat olla suunnittelun aikajänteen ja luonteen mukaisia (strateginen–taktinen–operatiivinen), alueellisia (koko toimialueen tavoitteiden kohdistaminen osa-alueille) tai liittyä yrityksen organisaatorakenteeseen (eri tuotantolinjat ja osastot). Hierarkkisen suunnittelun tavoitteena on säilyttää eri tasoilla tehtävien päätösten yhteensovittavuus ja toisaalta tuottaa informaatiota, joka tukee tasojen välillä tai tietyn tason sisällä tehtävää suunnittelua ja päätöksentekoa (Davis ja Liu 1991, Weintraub ja Cholaky 1991).

Yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelu kattaa normaalin kuvio- ja tilatason lisäksi koko yhteistoimintaverkoston toiminta-alueen ja sitä koskevat tavoitteet (Kurttila ym. 2001). Tilatason päätökset ja yksittäisten kuvioiden käsittelyt vaikuttavat koko alueen monimuotoisuustavoitteiden saavuttamiseen. Yhteistoimintaverkosto muodostaa siten toimijoiden välille hierarkkisen vuorovaikutusverkoston. Yhteistoimintaverkostossa toimivien tahojen tavoitteet ovat erilaisia ja ne voivat kohdistua kohdesysteemin eri hierarkiatasoille (taulukko 1). Yhteistoimintaverkoston suunnittelun tehtävä on siten eri tahojen ja tasojen tavoitteiden yhteensovittaminen ja koordinointi.

Yhteistoimintaverkostoon voivat osallistua ainakin alueen metsänomistajat omine metsien käytön tavoitteineen. Metsänomistajilla voi olla myös oman tilan rajojen ulkopuolelle ulottuvia tavoitteita tai omalla tilalla tehdyt toimenpiteet voivat vaikuttaa naapuritiloihin. Esimerkiksi puronvarren metsien käsittelyllä voi olla tilanrajat ylittäviä vaikutuksia. Myös kunnostusojituksen seuraukset, kuten vettyminen tai kuivuminen saattavat ulottua alueen topografiasta ja tilakoosta riippuen oman tilan rajojen ulkopuolelle. Lähellä sijaitsevien alueiden lisäksi myös kaukana toisistaan olevien alueiden välillä voi olla vuorovaikutussuhde. Esim. metson soitimia tulisi olla riittävän suuri määrä varsin laajalla alueella, jotta elinvoimainen metsokanta saataisiin säilymään alueella. Toisaalta metson soidinkeskuksen lähistöllä tulisi myös olla riittävästi metsäisiä alueita metso- kukojojen päiväreviireiksi (esim. Helle ym. 1999).

Vähemmällä enemmän eli kustannustehokkuuteen pyrkiminen hyödyttää niin yhteiskuntaa kuin yksittäistä yhteistoimintaverkostoon osallistuvaa maanomistajaa. Siksi yhteistoimintaverkostoon hankittavista vapaaehtoisen suojelun kohteista ei tulisi

**Taulukko 1.** Esimerkkejä eri osapuolten ja suunnittelun hierarkiatasojen tavoitteista.

	Metsikkötaso	Tilataso	Aluetaso
Metsänomistaja	Pihapiirin maiseman vaaliminen	Tavoitteen mukainen hakkuutulosten virta	Ojitusalueen toimivuus
Yhteiskunta	Metsälain arvokkaiden elinympäristöjen suojelu	Puuntuotannon jatkuvuuden edistäminen	Liito-oravan elinympäristöjen suojelu
Sidosryhmät ja kansalaiset	Kasvin kasvupaikan suojelu	-	Ulkoilureitin kunnossapito

maksaa vakiohintaa, vaan alueita hankittaessa pitäisi ottaa huomioon sekä omistajien hintapyyntö että kohteiden laatu. Tällöin voi syntyä tilanne, jossa naapurimetsänomistajat saavat ominaisuuksiltaan samanlaisen kohteen suojelusta eri suuruisen korvauksen. Vapaaehtoisessa suojelussa metsänomistajan asenne monimuotoisuuden vaalimiseen tai muuhun käyttömuotoon, joka on yhteensopiva metsikön suojelun kanssa, näkyy hänen esittämässään hintapyynnössä ja hyväksymässään suojelukorvauksessa (esim. Michael 2003). Käytännön esimerkki tällaisesta tapauksesta on kotipihan läheisyydessä sijaitseva metsikkö, jota omistaja ei aikoisi muutenkaan hakata. Tällöin hän voi olla tyytyväinen pienempään korvaukseen kuin omistaja, jolle suojeltava kohde on tärkeä erityisesti hakkuutulojen kannalta.

Metsänomistajat voivat halutessaan ottaa mukaan yhteistoimintaverkoston muita toimijoita (esim. metsästyseuroja, luontoyhdistyksiä, matkailuyrityksiä ja kyläyhdistyksiä). Näillä tahoilla ei ole omistusoikeuteen perustuvaa päätösvaltaa vaikuttaa metsien käsittelyyn. Silti niiden esittämät toiveet ja tavoitteet ja toisaalta myös niiden toiminta yhteistoimintaverkostossa voivat olla hyvin monipuolisia. Muut toimijat voivat tuottaa informaatiota (esim. monimuotoisuuskohteiden sijainnista ja ominaisuuksista, toimivista metson soidinpaikoista), esittää toiveita metsien käytölle sekä edesauttaa omien, yhteiskunnan ja metsänomistajien tavoitteiden saavuttamista yhteistoimintaverkoston alueella (esim. talkootyöllä).

Useiden tilojen metsien tuotantopotentiaalin osittainkin yhdistäminen ja samanaikainen tarkastelu suunnittelulaskelmissa voi kasvattaa alueen kestävä hakuus suunnitetta. Ilmiötä kutsutaan nimellä ”allowable cut effect” (ACE) (Davis ja Johnson 1986, Pesonen ja Soimasuo 1998, Hoen ym. 2004): toimimalla suuremmalla pinta-alalla päästään suurempaan tasaiseen hakuus suunnitteeseen verrattuna tilanteeseen, jossa tasaisia hakkuutuloja tavoitellaan saman alueen pienemmillä osa-alueilla. Tämä johtuu siitä, että kestävyysrajoitteet (esim. hakkuumäärien ajallinen jatkuvuus ja puuston lopputilavuus) voidaan täyttää tehokkaammin, kun laskelmissa on mukana suurempi määrä käsittely-yksiköitä (yleensä metsikkökuvioita). Hakuus suunnitteen kasvattamisen sijasta ACE-ilmiö tai osa siitä voidaan kanavoida myös esim. vanhojen metsien pinta-alaan (Kurttila

ym. 2001) tai monimuotoisuuskohteiden sijaintiin (Kurttila ja Pukkala 2003).

## 3 Aluesuunnittelumallit ja niiden käyttö yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelussa

### 3.1 Preferenssitiedon kerääminen suunnittelumalleihin

Osallistumisen ja vuorovaikutuksen organisointi ovat avainasemassa onnistuneessa preferenssitiedon keräämisessä sekä eri osapuolten roolien asianmukaisessa toteutumisessa. Yhteistoimintaverkoston metsäsuunnitteluprosessi voi olla osallistumisen näkökulmasta avoin tai rajattu (Tikkanen 2003). Avoimeen suunnitteluprosessiin voivat osallistua kaikki kiinnostuneet tahot. Suunnittelusta tiedottaminen ja ilmoittaminen on julkista. Rajattu osallistuminen merkitsee sitä, että määritetään mitkä tahot ja osapuolet saavat osallistua suunnitteluprosessiin (Tikkanen 2003). Suunnittelusta ei tiedoteta julkisesti, vaan osallistumispyynnöt lähetetään vain tietyille tahoille. Prosessissa voidaan kuitenkin tiedottaa tarpeen mukaan myös julkisesti.

Suunnitteluprosessi voi olla osapuolen välisen vuorovaikutuksen kannalta yhdistetty tai eriytetty (Tikkanen 2003). Yhdistetyssä prosessissa eri osapuolet ovat tietoisia toistensa esittämistä näkemyksistä, kun taas eriytettyssä prosessissa kukin tahon osallistuu erikseen. Käytännön suunnitteluprosessissa tämä näkyy mm. tilaisuuksien järjestämisessä: järjestetäänkö esimerkiksi tupailtoja tai työryhmätyöskentelyä kullekin osapuolelle erikseen vai kaikille yhteisesti.

Empiiristä tietoa erilaisten osallistumis- ja vuorovaikutusjärjestelyjen valinnasta ja onnistumisesta ei kuitenkaan ole juuri tarjolla, joskin osallistuvaan suunnitteluun kehitettyjä asiantuntijamalleja (esim. Daniels ym. 1996, Tikkanen 2003) voitaneen hyödyntää soveltuvin osin myös yhteistoimintaverkostojen metsäsuunnittelussa. Toisaalta osallistumis- ja vuorovaikutusjärjestelyt ovat useimmiten aikataulun

ja budjetin rajoissa tehtäviä kompromisseja, joissa tapauskohtainen harkinta on ratkaisevassa roolissa.

Yhteistoimintaverkoston preferenssitiedon keräämismenetelmät voidaan jakaa kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin menetelmiin. Esim. valtion metsien suunnittelussa on käytetty kansalaisten osallistamiseen lähinnä kvalitatiivisia menetelmiä, joita ovat esim. haastattelut, kyselyt, palautepuhelimet ja yleisötilaisuudet sekä työ- ja neuvotteluryhmätyöskentely (Loikkanen ym. 1997, Haverinen 1999, Hytönen 2000, Hytönen ym. 2002).

Tässä luvussa myöhemmin esitettävät suunnittelumallit ja -menetelmät perustuvat suurelta osin simulointi- ja optimointimenetelmien käyttöön. Näiden numeeristen menetelmien käyttö edellyttää, että kvalitatiivinen preferenssitieto muotoillaan suunnittelun ongelmanratkaisutekniikan edellyttämään muotoon (tavoitemalliksi) ennen kuin tavoitteita vastaavien suunnitelmien tuottaminen ja arvottaminen voidaan aloittaa (esim. Pykäläinen 2000, Hytönen ym. 2002). Kvantitatiiviset preferenssien tiedustelumenetelmät ovat tässä suhteessa tehokkaampia, koska niitä käytettäessä suunnittelijan rooli palautteen tulkitsijana jää pienemmäksi ja tavoiteinformaatioon liittyy siksi vähemmän epävarmuutta. Kvantitatiivisia menetelmiä ovat esim. matemaattisen optimointiongelman tavoitteiden ja rajoitteiden määrittäminen (esim. Kangas ja Pukkala 1992) sekä erilaiset hyötyfunktion estimointitekniikat. Jälkimmäisiin kuuluvat esim. parivertailut (esim. Kangas 1992, Leskinen 2001), hyötyfunktioiden piirtäminen (esim. Hämäläinen ja Lauri 1995), tavoitetasojen asettaminen (esim. Mykkänen 1994) ja graafiset vertailut (esim. Hämäläinen ja Lauri 1995).

### 3.2 Aluetasolta tilatasolle

Yhteistoimintaverkoston metsäsuunnitteluprosessi voidaan aloittaa laatimalla koko toiminta-alueen kattavia metsäsuunnitelmia, joissa ei oteta huomioon tilanrajoja ja tilatason tavoitteita. Näin saadaan tietoa alueen monimuotoisuuden nykytilasta ja tuotantopotentiaalista tulevan suunnittelujakson ajalta. Koko alueen optimointimallin ratkaisu voidaan kohdistaa yksittäisille tiloille kuvioaineiston perusteella. Aluetason mallilla tuotetut tilatason suunnitelmat

voivat poiketa huomattavasti omistajan tavoitteista ja vaikutukset voivat jakautua hyvin epätasaisesti tilojen välille (Kurttila ym. 2001, Jumppanen ym. 2003). Tuotetusta suunnitelmasta voidaan esimerkiksi tutkia, millä tiloilla on runsaasti arvokkaita luontokohteita ja muodostavatko kohteet suunnittelualueelle kasaumia, jonne suojelualueiden hankinta kannattaisi keskittää. Myös ne tilat, joilta ei koko suunnittelukauden aikana löydy arvokkaita resursseja, voidaan paikantaa. Suunnittelukauden pituuden on kuitenkin oltava riittävä; kymmenen vuoden kuluessa ei esimerkiksi luontaisesti ehdi syntyä kovin paljoa lahopuuta. Vaikka suunnittelukausi olisi käytännön suunnittelutilanteen tai esim. suojelusopimusten kannalta liian pitkä, tarkastelu antaa kuvan monimuotoisuusresurssin kehittymispotentiaalista, joka voidaan ottaa huomioon lyhyemmän aikavälin toimenpiteitä suunniteltaessa.

Yhteistoimintaverkoston suunnitteluprosessi voi edetä esimerkiksi siten, että aluksi alueen metsänomistajille esitellään yhteistoimintaverkoston tavoitteet ja tuotettu aluetason ratkaisu teemakarttoina (ilman tilanrajoja ja tilatason vaikutuksia). Tämän jälkeen tiedustellaan omistajilta, joiden tiloilta kohteita on löytynyt, heidän halukkuuttaan osallistua prosessiin sekä suojella aluetason ratkaisussa valitut kohteet. Kumpikin vaihe voidaan toteuttaa yhdistetysti tai eriytetysti. Tässä vaiheessa on myös mahdollista ja todennäköisesti myös tarpeellista muuttaa tilatason ja aluetason ratkaisuja ja edetä kohti omistajien näkökulmasta hyväksyttävämpää ratkaisua. Hyväksyttävän ratkaisun löytymistä voidaan edistää tarjoamalla korvauksia tilalla sijaitsevien kohteiden suojelusta tai koko tilalle tuotetun suunnitelman hyväksymisestä.

### 3.3 Tilatasolta aluetason suunnitelmaan

Toinen tapa ratkaista yhteistoimintaverkoston alueen metsäsuunnitteluongelma on tuotantomahdollisuuksien tarkastelu tilatasolta lähtien (Davis ja Liu 1991, Kurttila 2000, Kurttila ym. 2001). Tämä lähestymistapa on käytössä nykyisessä metsäkeskusten metsäsuunnittelussa: aluetason suunnitelma muodostetaan summaamalla yhteen tilatason tavoitteiden perusteella valitut käsittelyohjelmat ja kuvioiden puustotiedot. Nykykäytäntö tarjoaa kuitenkin varsin ra-



jalliset mahdollisuudet aluetason tavoitteiden edistämiseen, koska suunnitelmia tuotetaan jokaiselle tilalle vain yksi ja koska tilakohtaisia suunnitelmia laadittaessa ei oteta huomioon aluetason tavoitteita. Aluetason tavoitteiden edistämiseksi tavoitteet olisi ensiksi määriteltävä (esim. Keto-Tokoi ja Heinonen 2004) ja lisäksi tilatason suunnitelmien suhteen tarvittaisiin liikkumavaraa eli mahdollisuuksia muuttaa tilatason suunnitelmia.

Liikkumavaraa ei kuitenkaan tarvita kaikilta tiloilta. Koko alueen tason tarkasteluissa (luku 3.2) on jo voitu paikantaa alueet ja tilat, joilta haettua monimuotoisuusresurssia löytyy. Mahdollista liikkumavaraa tulee siis hakea näiltä tiloilta. Mitä nuikempaa monimuotoisuusresurssia yhteistoimintaverkosto tavoittelee, sitä pienemmältä joukolta tiloja kohteita löytyy (esim. Carlsson ym. 1998). Liikkumavaraa voi supistaa myös omistajien haluttomuus osallistua toimintaan sekä esimerkiksi korkea hakkuutavoite, jolloin liikkumavaraa ei haluta edes hakea tai sitä ei yksinkertaisesti löydy.

Liikkumavaraa voidaan saada aikaan tuottamalla tiloille vaihtoehtoisia ja metsäomistajien hyväksymiä suunnitelmia, joista valitaan aluetason tavoitteiden näkökulmasta paras (esim. Kurttila ym. 2001). Tuotettujen suunnitelmien lukumäärä voi vaihdella tiloittain, ja tiloille joilla ei ole halukkuutta osallistua yhteistoimintaverkoston toimintaan tuotetaan vain yksi omistajan tavoitteiden mukainen suunnitelma. Toisilla tiloilla metsäomistajat ovat ehkä valmiita joustamaan enemmän suunnitelman sisällön suhteen, jolloin hyväksyttävissä suunnitelmia voidaan tuottaa useampia. Koko alueen tasolla paras suunnitelmien yhdistelmä löydetään kokonaislukuoptimoinnin avulla (esim. Davis ja Liu 1991, Kurttila ym. 2001). Menettely voidaan rinnastaa tilatason suunnitteluun: perinteisessä tilatason suunnittelussa käytetyt kuvioille simuloidut käsittelyvaihtoehdot korvataan tiloille tuotetuilla vaihtoehtoisilla metsäsuunnitelmilla, joista valitaan aluetason tavoitteiden näkökulmasta paras yhdistelmä.

Toinen tapa hankkia liikkumavaraa on selvittää etukäteen omistajille tärkeiden tavoitteiden ehdottomat tavoitetasot esimerkiksi metsäsuunnitteluprosessiin sisältyvän tavoitekartoituksen yhteydessä. Tämä tieto voidaan viedä suunnittelumalliin, johon sisällytetään sekä tilatason ehdottomat tavoitetasot (esim. rajoitteiden muodossa) että koko alueen tason

tavoitteet. Mallin ratkaisussa omistajien määrittämät ehdottomien tavoitteiden tasot saavutetaan, muiden tavoitteiden arvot riippuvat ehdottomien tavoitteiden tavoitetasoista, suunnittelualueen tuotantopotentiaalista sekä aluetason tavoitteiden muotoilusta.

Tilatasolta aluetasolle -lähestymistapaa käytettiin Jumppasen ym. (2003) tutkimuksessa, jossa noin 1 900 hehtaarin suunnittelualueen tiloille määritettiin suunnittelukauden ajan ehdottomaksi tavoitteeksi hakkuumäärä. Oletuksena oli, että jos hakkuumäärätavoite täyttyy, ollaan tiloilla valmiita joustamaan siitä, mitkä kuviot hakataan. Kuvioita valittiin hakattavaksi hakkuujärjestyslistalta, joka perustui hakkuun kiireellisyyttä mittaavan indeksin sekä kuvion suhteellista sijaintia suunnittelualueen vanhoihin metsiin mittaavan indeksin erotukseen, kunnes tietylle tilalle asetettu hakkuutavoite täyttyi. Tämän jälkeen ko. tilan loput kuviot poistettiin hakkuujärjestyslistalta. Prosessi jatkui, kunnes kaikkien tilojen hakkuutavoite oli täyttynyt. Mallin tavoitteena oli klusteroida vanhoja metsiä yli tilanrajojen ja samalla toteuttaa annetut hakkuutavoitteet. Mallin toiminta oli toivotunlaista ja poikkeamat tiloille tuotetuista referenssimetsäsuunnitelmista olivat pieniä. Tämän perusteella metsäomistajat olisivat todennäköisesti varsin usein voineet hyväksyä heille tuotetut suunnitelmat.

Tilatasolta aluetasolle -lähestymistapaa käytettäessä voidaan yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelu toteuttaa eriytettyä prosessia käyttäen. Metsäomistajia haastatellaan ennen alueen inventointia, jolloin selvitetään heidän halukkuutensa osallistua yhteistoimintaverkoston toimintaan. Inventointitietojen keräämisen ja alueellisten tarkastelujen jälkeen suunnittelija joko määrittää omistajalle tärkeille muuttujille ehdottomia tavoitetasoja tai koostaa vaihtoehtoisia ja omistajan hyväksymiä metsäsuunnitelmia esimerkiksi vaihtelemalla hakattavia kuvioita, hakkuumääriä ja -ajankohtia. Vaihtoehtoisiin suunnitelmiin voidaan sisällyttää mahdollisia korvauksia ja tukia monimuotoisuuden edistämistoimista, joiden avulla omistaja on valmis hyväksymään suunnitelmat ja niihin sisällytetyt kuvioiden suojelutoimet. Viimeisessä vaiheessa valitaan alueelliset tavoitteet parhaiten toteuttava tilasuunnitelmien kokonaisuus ottaen huomioon esim. suojeltavien kohteiden ominaisuudet ja omistajien pyytämät korvaukset kohteiden suojelusta.

### 3.4 Tilatason ja aluetason tavoitteiden samanaikainen tarkastelu

Ominaisuuksiltaan monipuolinen ja joustava tapa ratkaista yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelu-tehtävä on sisällyttää tila- ja aluetason tavoitteet samaan tavoitemalliin. Tällöin suunnitelma tuotetaan koordinoitusti yhtä aikaa tiloille ja koko alueelle. Tämä lähestymistapa antaa myös parhaat tekniset mahdollisuudet tilojen väliselle koordinaatiolle ja yhteistyölle maanomistajien yhteistä hyötyä tuottavien toimien (esim. monimuotoisuuden suojele) suunnittelussa. Tilatason tavoitteet ovat omistajan omia tavoitteita ja jo niiden perusteella tietty kuvio voidaan jättää hakkuiden ulkopuolelle. Tavoitemallia ratkaistaessa päämääränä on kaikkien tila- ja aluetason tavoitteiden kannalta mahdollisimman tehokas ja osallistuvien metsänomistajien kannalta hyväksyttävä ratkaisu.

Tavoitemallin tila- ja aluetason tavoitteille voidaan optimointimenetelmästä riippuen antaa eri painoarvot tai niistä voidaan muotoilla tiukkoja (tietty hakkuutulo tilalla ehdottomasti saavutettava) tai joustavia (mitä enemmän puuston lopputilavuus ylittää nykyhetken tilavuuden sitä parempi) tavoitteita. Tuotettujen suunnitelmien hyväksyttävyyttä ja myös omistajien tasapuolista kohtelua voidaan tavoitteiden muotoilun avulla edistää jo ennen mallin ratkaisemista. Esimerkiksi maksimaalinen sallittu poikkeama tavoitetasosta voidaan sisällyttää tavoitemalliin ns. sakkofunktion tai hyötymallin multiplikatiivisen osan avulla (esim. Pukkala 2002). Verrattuna vaihtoehtoista ja kiinteistä metsäsuunnitelmista rakentuvaan tilatasolta aluetasolle etenevään malliin, vaihtoehtoavaruus ei koostu joustamattomista tilatason suunnitelmista, vaan laskelmat tehdään koko ajan kuviotasolla. Tällöin mallin ratkaisemisen seurauksena tuotetaan yhtä aikaa tehokkaat aluetason ja tilatason suunnitelmat ja esimerkiksi spatiaalisten tavoitteiden käytölle on hyvät edellytykset (Kurttila ym. 2001).

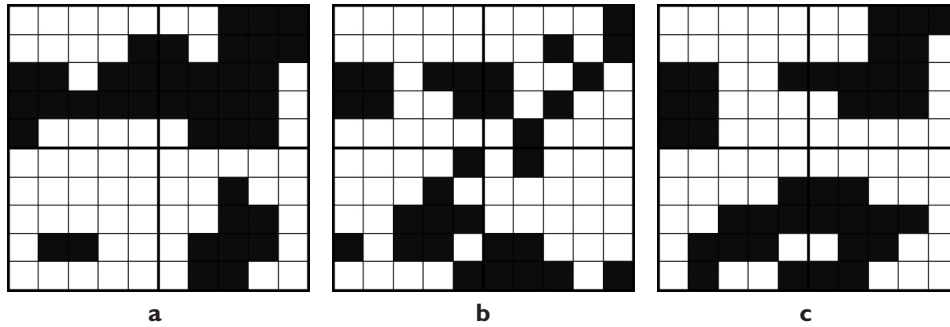
Pykäläinen ym. (2001) esittivät neljä vaihtoehtoista tapaa muotoilla integroituja tavoitemalleja aluetason metsäsuunnitteluun: (i) Ylhäältä alas mallissa minimoidaan poikkeamaa etukäteen tuotetusta aluetason optimista samalla kun maksimoidaan tilatason hyötymalleja. Tuottamalla aluetason optimi etukäteen ja minimoimalla poikkeamaa siitä korostetaan

ko. tavoitteen merkitystä mallissa ja joustoa etsitään tilakohtaisista tavoitteista. (ii) Alhaalta ylös mallissa tehdään päinvastoin eli tilatason optimi tuotetaan etukäteen ja joustoa etsitään aluetasolta. (iii) Integroidussa poikkeaminen minimointimallissa pyritään etukäteen määriteltyihin optimeihin sekä tila- että aluetasolla. (iv) Integroidussa hyödyn maksimointimallissa on eniten joustoa, koska siinä maksimoidaan yhtä aikaa tila- ja aluetason hyötymalleja. Kaikki mallit toimivat loogisesti eikä niiden tuloksissa ollut suuria eroja. Mallien valinnassa kannattaneekin miettiä erityisesti niiden sopivuutta ko. suunnitteluprosessiin ja omistajien välisen yhteistyön käytännön järjestelyihin.

Integroitu hyödyn maksimointimalli oli myös Kurttilan ja Pukkalan (2003) esittämä spatiaalinen suunnittelumalli, jossa kuvioiden käsittelyjä ja resurssien sijaintia koordinoidaan optimoinnissa yli tilanrajojen. Kaikilla tiloilla oli viisi puuntuotantoon ja metsien virkistyskäyttöön liittyvää tavoitetta, joiden painoarvot vaihtelivat. Kuudentena aluetason tavoitteena käytettiin liito-oravan pesintä- ja ruokailuelin ympäristötavoitetta, joka pyrkii samanaikaisesti sekä lisäämään elinympäristöjen määrää että luomaan elinympäristökeskittymiä. Sen paino saatiin siirtämällä yksittäisten metsänomistajien tilatason monimuotoisuustavoitteiden painot koskemaan koko suunnittelualueutta. Malli perustui siis metsänomistajien vapaaehtoiseen monimuotoisuustavoitteisiin, omistajille mahdollisesti maksettavia tukia ei sisällytetty malliin.

Koko aluetta koskevan liito-oravan elinympäristöjen keskittämistavoitteen käytön seurauksena kuvioiden hakkuut ja elinympäristöjen sijainti koordinoituvat naapuritilojen välillä. Näin voidaan saada aikaan suurempia resurssikeskittymiä kuin yksittäisten tilojen tasolla tapahtuvassa toiminnassa. Resurssien suhteelliseen sijaintiin voitiin Kurttilan ja Pukkalan (2003) tutkimuksen mukaan vaikuttaa varsin pienillä muutoksilla tilatason tavoitemuuttujissa (esim. hakkuutulossa) ja omistajien metsistään saamassa kokonaishyödyssä. Kuvassa 1 toimenpiteiden koordinoitua yli tilanrajojen on havainnollistettu kohdistamalla uudistushakkuiden kasaamistavoite eri tavoilla suunnittelualueelle, kuvassa 1c toimenpiteet koordinoituvat tilanrajojen yli vastaavalla tavalla kuin liito-oravan elinympäristöt Kurttilan ja Pukkalan (2003) tutkimuksessa.



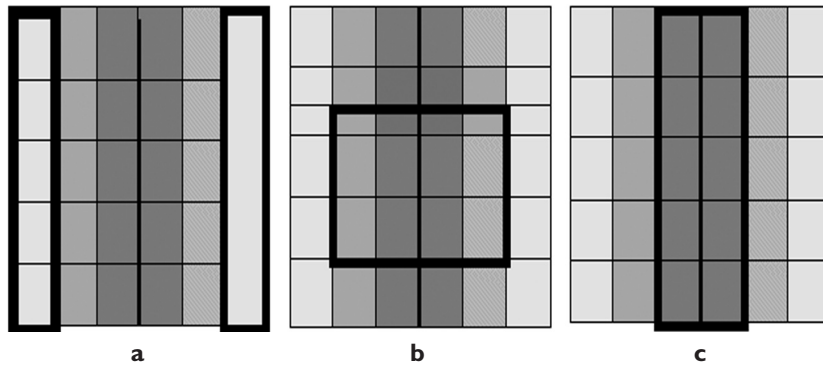


**Kuva 1.** Uudistushakkuukuvioiden sijoittuminen hypoteettisissa metsäsuunnitelmissa, joissa käytetyt tavoitteet on kohdennettu suunnittelualueelle eri tavoilla. Alue koostuu neljästä 5x5 solun metsätilasta ja tavoitteena on käytetty suunnittelukaudelta saatavaa hakkuutuloa, puuston lopputilavuutta sekä uudistushakkuiden keskittämistavoitetta. Kaikissa suunnitelmissa hakkuutulot suunnittelukauden aikana ja suunnittelukauden jälkeinen puuston tilavuus koko alueella ovat samansuuruiset. Kuvassa 1a) tavoitteet on kohdennettu koko alueelle; kuvassa 1b) erikseen neljälle tilalle; ja kuvassa 1c) samanaikaisesti koko alueelle (uudistushakkuiden keskittämistavoite ja puuston lopputilavuustavoite) ja yksittäisille tiloille (hakkuutulotavoite).

Integroitu suunnittelumalli sopii sekä eriytettyihin että yhdistettyihin yhteistoimintaprosesseihin. Yhdistetty prosessi voidaan toteuttaa perinteisen kokouksen avulla, jossa kohteita tarkastellaan kartoilta ja lasketaan esim. erilaisten vaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia. Lisäksi voidaan hyödyntää erilaisia ryhmäpääöstukijärjestelmiä (esim. Pykäläinen ym. 1999a). Tällöin kukin metsänomistaja voi arvioida omalta päätteeltään omaa tilaansa koskevaa metsäsuunnitelmaa ja koko aluetta kuvaava ratkaisu summautuu tilojen yhteistuloksena. Tämä yhteistulos (esimerkiksi tiettyä tavoitetta kuvaavan teemakartan avulla) voidaan heijastaa valkokankaalle. Jos omistajat ovat varovaisia omien tilojensa tietojen leviämisen suhteen, voidaan teemakartalta jättää pois tilanrajat ja teemakartat laaditaan vain ei-taloudellisista tunnuksista. Suunnittelutilanteen järjestäjä voi tarjota tiettyjen kohteiden suojelusta korvauksia, jonka jälkeen metsänomistajat voivat arvioida tilalleen tuotettua suunnitelmaa uudestaan. Näin iteroimalla voidaan päästä kokonaisuuden kannalta hyvään lopputulokseen. Suunnittelu voidaan toteuttaa myös eriytettyinä siten, etteivät metsänomistajat näe aluekokonaisuuden lopputulosta, jolloin suunnittelutilanteen järjestäjän on pyrittävä edistämään hyvän aluetason ratkaisun löytymistä omistajien kanssa erikseen käytävissä neuvotteluissa.

### 3.5 Kasaamisbonuksen käyttö yhteistoimintaverkostossa

Yhteistoimintaverkostossa pyritään vaikuttamaan metsänomistajien päätöksentekoon ja toimintaan siten, että yhteiskunnan monimuotoisuustavoitteet toteutuisivat mahdollisimman hyvin. Tällöin voi olla toivottavaa edistää ratkaisua, jossa suojelualueista tulisi pinta-alaltaan mahdollisimman suuria tai että suojelualueiden sijainti ainakin keskittyisi jollekin tietylle alueelle. Omistajien tasapuolinen kohtelu toisaalta taas puoltaisi ratkaisua, jossa suojelualueet sijoittuisivat tasaisesti eri puolille aluetta ja niiden omistajien tiloille, jotka suhtautuvat asiaan myönteisesti. Kohteiden esiintyminen alueella (esim. Carlsson ym. 1998) ja siten tukien jakaantuminen omistajien välille voi kuitenkin vaihdella suuresti. Jos suojeluun tarjottavista kohteista on ylitarjontaa, voidaan käytettävien suojelukorvausten maksupurusteiden määrittelyjen avulla pyrkiä vaikuttamaan suojelualueiden sijaintiin sekä tuen jakautumiseen omistajien välillä. Smithin ja Shogrenin (2002) (ks. myös Parkhurst ym. 2002) esittämä ns. kasaamisbonuksen (agglomeration bonus) on taloudellinen kannustin, jonka käytön tavoitteena on luoda yhteiskunnan tavoitteiden mukaisesti keskittynyt suojelualueverkosto. Tukia saavien metsänomistajien määrää voi-



**Kuva 2.** Suojelun piiriin tulevat alueet samalla suojelualueiden määrällä ja eri bonusjärjestelmillä. Keskellä kuvaa pystysuorassa on puron vartta noudatteleva tilanraja. Mitä tummempi solu, sitä parempi metsikkö on sekä puuntuotannon että monimuotoisuuden suojelun kannalta. a) Ei kasaamisbonusta; b) kasaamisbonusta, jolla aikaansaadaan suuri pinta-ala/reunavyöhyke suhde; sekä c) kasaamisbonus, jonka avulla suojelualueet kasaantuvat puronvarren molemmille puolille (Parkhurst ym. 2002).

daan haluttaessa kasvattaa kiintiömällä tilaa kohti suojeltavat hehtaarit.

Smithin ja Shogrenin (2002) kasaamisbonusmallissa kaikista suojelluista alueista maksetaan tietty peruskorvaus. Sen lisäksi voidaan maksaa bonusta, joka on sitä suurempi, mitä paremmin kasautuneita suojellut kohteet ovat. Omistajan saama korvaus siis kasvaa, jos hän onnistuu naapuriomistajien kanssa muodostamaan yhtenäisen ja suuren suojelualuekasauman. Bonusjärjestelmä saa aikaan naapuriomistajien välisen pelitilanteen, jossa omistajat voivat keskustelemalla toistensa kanssa päätyä molempia hyödyttävään lopputulokseen. Bonus voidaan muotoilla maksettavaksi sen mukaan, minkä muotoisia kasaamia alueelle halutaan muodostaa (kuva 2). Samantyyppistä bonusjärjestelmää käytettiin myös Oregonissa (USA) laaditussa suojeluohjelmassa (USDA 1998), jossa maksettiin lisäkorvaus joen varrelta alueita suojelleille metsäomistajille. Omistaja oli oikeutettu lisäkorvaukseen, mikäli viiden kilometrin matkalla yli puolet joen rantametsistä oli suojeltu.

Kasaamisbonuksen sisällyttämistä tässä luvussa esiteltäisiin suunnittelumalleihin ei vielä olla esitetty, vaikka teknisesti kyse on kasaamisbonuksen sisällyttämisestä kuvioiden ei-käsittelyjä-vaihtoehtoon maksuedellytysten täytyessä ja tila- ja alue-tason tavoitteiden näkökulmasta parhaan käsittely-

vaihtoehtojen yhdistelmän hakemisesta optimoinnin avulla (esim. Kurttila ym. 2004). Kasaamisbonuksella voidaan kuitenkin myös pyrkiä edistämään optimointilaskelmilla tuotetun ratkaisun hyväksyttävyyttä neuvoteltaessa omistajien kanssa. Käytettäessä eriytettyä prosessia tarvitaan välittäjä, esimerkiksi alueen metsänhoitoyhdistys, joka ottaa yhteyttä metsänomistajiin, joiden yhteistoiminnan seurauksena saataisiin syntymään toivotunlaisia kohdekasaamia ja joille kasaamisbonus voitaisiin maksaa.

## 4 Yhteistoimintaverkoston esimerkkisuunnittelu-prosessit

### 4.1 Viranomaisen aloitteentekijänä

Aloite yhteistoimintaverkoston perustamiseen tulee tässä esimerkissä yhteiskunnan taholta. Metsänomistajien halukkuudesta osallistua toimintaan ei alkuvaiheessa välttämättä vielä tiedetä kovin paljoa. Yhteistoimintaverkoston toiminta-alue voidaan myös määrittellä melko tarkasti etukäteen esimerkiksi ekologisten kriteerien perusteella (esim. lehtokeskittymä).

Suunnitteluprosessin **aloitusvaiheessa** esim. ympäristökeskus ja/tai metsäkeskus määrittelee minkälaista monimuotoisuuden suojelua yhteistoimintaverkostossa ensisijaisesti tavoitellaan. Tämä on myös voitu määrittellä jo aiemmin esimerkiksi alueellisen metsäohjelman laatimisen yhteydessä (esim. Kangas ja Hänninen 2003).

**Tiedotusvaiheessa** alueen metsänomistajille tiedotetaan yhteistoimintaverkoston perustamisesta ja kerrotaan, minkälaisen kohteiden suojeluun rahoitusta on saatavilla. Jos alueelle ollaan tekemässä metsäsuunnittelua, voidaan potentiaaliset kohteet pyrkiä löytämään ja mittaamaan tarkemmin suunnittelun maastoinventoinnin yhteydessä. Omistajat voivat ilmaista kiinnostuksensa tarjota kohteita yhteistoimintaverkoston ollessaan suunnitteluprosessin eri vaiheissa tekemissä metsäsuunnittelijan kanssa. Lisäksi kohteita voidaan hakea paikkatietotyökalujen avulla, (esim. Store ja Nikula 1998, Kangas ym. 2000), hauilla kuviotietokannasta, alueen suunnittelulaskelmilla (luvun 3.2 mukaisesti) sekä asiantuntijoiden ja paikallisten asukkaiden tai luonnonsuojelujärjestöjen paikallistuntemusta hyödyntämällä. Lopputuloksena on lista kaikista potentiaalisista suojelukohteista ja ehkä myös yhteiskunnan tavoitteiden perusteella haettu optimaalinen suojelualueverkosto, joka voi toimia lähtökohtana kohteiden valinnassa. Omistajille, joiden tiloilta löytyy sopivia kohteita voidaan suunnatusti tiedottaa suojelumahdollisuudesta.

Tässä vaiheessa omistajille myös kerrotaan, miten yhteistoimintaverkoston voi tarjota kohteita ja minkälaisia rahoitusinstrumentteja on käytössä. Näitä voivat olla Kemera-lain mukaisen ympäristötuen lisäksi myös Metso-ohjelman luonnonarvokauppa, tarjouskilpailu ja luonnonhoitoalueiden perustaminen. Voidaanpa omistajien osallistumisintoa lisätä myös muilla keinoilla, joita voisivat olla esim. metsänomistajille ilmaiseksi tarjottavat suunnittelu- ja neuvontapalvelut (esim. Kangas ja Hänninen 2003). Jos monimuotoisuustavoitteiden kannalta on tarkoituksenmukaista pyrkiä kasaamaan suojelualueita, voidaan keinona käyttää myös kasaamisbonusta (luku 3.5).

**Kolmannessa, ns. hintapyyntövaiheessa** omistajien päätöksenteon (esim. päätös tilalla olevan kohteen tarjoamisesta suojeluun sekä hintapyynnön määrittäminen kohteelle) helpottamiseksi tuotetaan

monipuolista tietoa suojelun vaikutuksista sekä tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Esimerkiksi kuviokohtainen puuntuotantomenetys voidaan laskea omistajan päätöksenteon tueksi. Lisäksi monitavoitteisen metsäsuunnittelun menetelmillä voidaan tuottaa päätöstukea suojelun tilatason vaikutuksista käyttämällä esimerkiksi Kurttilan ym. (2004) esittämää minimihintapyyntömallia. Omistajan hintapyyntöön voi myös vaikuttaa se, kuinka hyvä kohde on ostajan esittämien kriteereiden valossa. Monimuotoisuuskohteista käytävän kaupan yleistyessä on myös saatavissa hintainformaatiota jo toteutuneista kaupoista.

**Tarjousten arviointivaiheessa**, tarjousten jättöajan umpeuduttua, ostaja arvioi tarjouksia esim. tarkoitukseen kehitetyllä päätöstukimallilla. Monitavoitteisia päätöstukimenetelmiä (esim. Kangas ym. 2000, Schmoldt ym. 2001, Kangas ja Kangas 2002) voidaan käyttää varsin suoraviivaisesti tarkasteltaessa yhteiskunnan panosten tehokasta käyttöä suojelukohteiden hankinnassa. Malli voi sisältää kohteiden laatua kuvaavat kriteerit luontotyypeittäin sekä kriteerin metsänomistajan hintapyyntöön suhtautumisesta sekä näitä tarkentavat osahyötymallit. Käytetty malli voi myös olla kohteiden valinnan komplementaarisuuden huomioonottava suojeltavien alueiden valintamalli (esim. Siitonen ym. 2003). Arvioinnin tuloksena saadaan kohteet, joista kannattaa tehdä sopimus metsänomistajan pyytämällä hinnalla. Sopimus ja sen mahdollisesti edellyttämät toimenpiteet suojellulla kohteella voidaan sisällyttää esimerkiksi metsäsuunnitelmaan, jos sen laatiminen on sisällynyt yhteistoimintaverkoston prosessiin.

## 4.2 Metsänomistajat aloitteentekijöinä

Yhteistoimintaverkosto voi syntyä myös omistajalähtöisesti. Toistaiseksi tällaisista prosesseista ei ole juurikaan käytännön kokemuksia, joskin esimerkiksi kylätoimikuntien syntymisessä ja toiminnassa on kyse samantyyppisestä tilanteesta. Suunnitteluprosessi voi edetä esimerkiksi seuraavasti:

**Aloitevaiheessa** metsänomistajien keskuudessa syntyy ajatus yhteistoimintaverkoston perustamisesta. Aloite voi saada alkunsa vaikkapa yhteisessä käytössä olevan kohteen (esimerkiksi metsäalue, joka sisältää monimuotoisuuskohteiden lisäksi lam-

pia, uimarannan ja virkistyskalastuskohteen) perustamisajatuksista tai kunnostustarpeesta tai yksittäisen henkilön aloitteesta synnyttää yhteistoimintaa alueella. Jo uudenlaisten suojelukeinojen ja rahoitusinstrumenttien kehittäminen voi myös synnyttää ideoita, jotka saavat aikaan metsänomistajien välistä yhteistoimintaa. Toiminta-alue voi näin olla melko rajattu, se voi sijoittua esimerkiksi tietyn kylän metsien alueelle. Metsänomistajien alueen käytölle asettamat tavoitteet voivat olla hyvin monenlaisia ja alueen virkistyskäyttö voi korostua.

**Järjestäytymisvaiheessa** metsänomistajat ottavat yhteyttä mahdollisiin toteuttaja- ja rahoittajatahoihin, esimerkiksi metsänhoitoyhdistykseen tai metsäkeskukseen. Toimintaa voitaisiin edellisessä luvussa listattujen rahoitusmallien lisäksi rahoittaa ehkä myös EU:n aluekehitysrahoituksella. Muodostunut verkosto ja sen tavoitteet esitellään viranomaisille ja jos ne sopivat myös viranomaisten tavoitteisiin, on mahdollista, että toiminta saa rahoituksen. Rahoituksen saamiseksi alkuperäisiä tavoitteita voidaan joutua muuttamaan.

**Inventointivaiheessa** käynnistyy varsinainen yhteistoimintaverkoston suunnitteluprosessi. Alueen metsät inventoidaan ja samassa yhteydessä ainakin tähän mennessä mukaan ilmoittautuneiden omistajien metsistä inventoidaan tarkemmin potentiaaliset monimuotoisuuskohteet. Omistajien tilakohtaiset tavoitteet analysoidaan ja omistajille voidaan laatia vaihtoehtoisia tilatason metsäsuunnitelmia (luku 3.3).

**Suunnitteluvaiheessa** integroidaan aluetason ja tilatason tavoitteet. Aluetason tavoitteiden määrittelyssä voidaan omistajien välinen yhteistyö organisoida joko yhdistettyä tai eriytettyä prosessia noudattaen. Yhdistettyä mallia käytettäessä omistajat siis päättävät yhdessä aluetason tavoitteista. Eriytetyssä mallissa ei ole yhteisesti määriteltyjä aluetason tavoitteita. Tämän suunnitteluprosessin vaiheen tuloksena on kvalitatiivinen tai kvantitatiivinen kuvaus omistajien tila- ja aluetason tavoitteista. Myös omistajien valitsemien ulkopuolisten tahojen tavoitteet voidaan ottaa haluttaessa huomioon tässä vaiheessa. Tavoitteiden perusteella suunnittelija muotoilee tavoitteiden mukaisen teknisen suunnittelumallin, joka sisältää tila- ja aluetason tavoitteet (lukujen 3.3 ja 3.4 menetelmät). Suunnittelumalli ratkaistaan ja tulos esitellään omistajille. Tämä ei

kuitenkaan välttämättä tuota suoraan kaikille sopivaa ratkaisua.

Siksi **sopimusvaiheessa** tuotetusta ratkaisusta ryhdytään muokkaamaan hyväksyttävää ratkaisua. Tällöin suunnittelusysteemin tulisi kyetä tuottamaan tietoa siitä, kuinka käypä ratkaisu löydetään mahdollisimman pienillä poikkeamilla osallistujien tavoitteista (esim. Kangas ym. 1996, Pykäläinen ym. 2001). Tuottamalla esimerkiksi teemakartta yhteiskunnan tavoitteiden näkökulmasta suojeltavista kuvioista (luvun 3.2 mukaisesti) ja vertaamalla sitä luvun 3.3 tai 3.4 mukaisesti tilatason tavoitteiden perusteella tuotettua ratkaisua kuvaavaan teemakarttaan voidaan karttojen eroja vertaamalla löytää ongelmakohtia ja ratkaisut. Jos kaikilta omistajilta on selvitetty hyötyfunktiot, voidaan hyödynmenetykset pyrkiä korvaamaan esimerkiksi omistajille maksettavilla suojelukorvauksilla (Kurttila ym. 2004). Ellei käytössä ole omistajakohtaisia hyötyfunktioita, voidaan tilanteesta neuvotella omistajien kanssa. Toivottava lopputulos prosessista on kaikkien omistajien hyväksymä tila- ja aluetason metsäsuunnitelma, johon on sisällytetty monimuotoisuuskohteiden suojelusopimukset.

## 5 Tarkastelu

Tämän katsauksen tavoitteena oli tarkastella yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelua. Katsaus esitelti preferenssien keräämistapoja ja suunnittelumenetelmiä, joita voidaan käyttää aluetason ja tilatason monimuotoisuustavoitteita ja muita tavoitteita koordinoitaessa. Lisäksi menetelmien käyttömahdollisuuksia havainnollistettiin kahdessa yhteistoimintaverkoston esimerkkiprosessissa, jotka perustuivat esiteltyjen menetelmien sekä käytössä olevien suunnitteluprosessien ominaisuuksiin ja kirjoittajien niistä tekemiin päätelmiin.

On luultavaa, ettei yhteistoimintaverkostoja perusteta joka kylälle. Niitä syntyy paikkoihin, joissa omistajien halu yhteistoimintaan ja alueen ekologiset ominaisuudet kohtaavat (esim. Mykrä ja Kurki 1998). Yhteistoimintaverkostossa tapahtuva kohteiden keskittäminen tietylle alueelle ja toimenpiteiden koordinointi yli tilanrajojen ovat ekologisten tavoitteiden näkökulmasta tärkeitä mahdollisuuksia.

sia (esim. Kurttila ja Jokimäki 2002). Tästä näkökulmasta myös esimerkiksi Metso-ohjelman esittämät luonnonarvokauppa- ja tarjouskilpailuhankkeet voitaisiin pyrkiä toteuttamaan kohtuullisen rajatuilla alueilla.

Yhteistoimintaverkoston metsäsuunnittelun edellytysten parantamiseksi tulisi nykyisin käytössä olevaa yksityismetsien suunnitteluprosessia joiltakin osin uudistaa. Tarvittavat muutokset eivät kuitenkaan välttämättä ole kovin suuria. Vaiheet, jotka tarvitaan yhteistoimintaverkostojen metsien käytön suunnittelussa ja vapaaehtoisia suojelukeinoja koskevassa päätöksenteossa (omistajien tavoitteiden kysely, metsien/monimuotoisuuskohteiden inventointi ja mahdollisuus vaihtoehtoisten metsäsuunnitelmien tuottaminen) sisältyvät nykyisin käytössä olevaan metsäsuunnitteluprosessiin tai ovat siihen sisällytettävissä. Samoin nykyinen alueellinen, kyläkunnittain etenevä metsien inventointikäytäntö sopii hyvin yhteistoimintaverkostojen toimintaan. Myös suunnitteluprosessin toistuvuus on määräaikaisten suojelusopimusten solmimisen ja uusimisen näkökulmasta hyödyllinen ominaisuus.

Teknisiä muutoksia ja monipuolistamista tarvitaan lähinnä laskentamalleihin, joita käytetään suunnitelmavaihtoehtojen tuottamiseen. Myös omistajien tavoitteiden tiedusteluun ja tavoiteyhtälön (esim. hyötymallin) muotoiluun tiedustelujen perusteella tulisi ottaa käyttöön uusia menetelmiä. Näihin vaiheisiin sekä suunnitelmavaihtoehtojen esittämiseen ja vertailuun metsäsuunnittelun tutkimus onkin viime vuosina kehittänyt runsaasti menetelmiä (esim. Pykäläinen 2000, Kangas ym. 2000, Hytönen ym. 2002, Kangas ja Kangas 2002, Kangas ja Store 2002, Pukkala 2002, Kurttila ja Pukkala 2003).

Useiden eri tahojen ja useiden metsänomistajien osallistuessa suunnitteluun on tärkeää ottaa huomioon ihmisten erilaiset edellytykset omaksua tietoa (Daniels ja Walker 1996) ja ilmaista omia tavoitteitaan ja näkökantonsa. Yhteistoimintaverkoston toiminnasta, metsien käyttöön liittyvistä tavoitteista sekä vaihtoehtoisista metsäsuunnitelmista on syytä tarjota tietoa niin konkreettisesti kuin teoreettisestakin muodosta. Näin kaikille osallistujille luodaan tasapuoliset edellytykset osallistua suunnitteluun ja siten vaikuttaa myös suunnittelun lopputulokseen. Esimerkiksi kvantitatiiviset preferenssitiedon analyysimenetelmät eivät sovellu kaikille. Suunnittelun

osallistujat eivät välttämättä osaa kertoa tavoitteitaan ongelmanratkaisutekniikan edellyttämällä tavalla tai he kokevat numeerisen suunnittelun itselleen muuten vieraaksi. Vuorovaikutteisilla suunnitteluotteilla, joissa hyötymallin muotoilu- ja ratkaisuvaiheita vuorotellaan, kunnes päätöksentekijä on tyytyväinen ratkaisuna saatavaan suunnitelmaan (esim. Kangas ym. 1996, Pykäläinen ym. 1999b, Pykäläinen 2000), voidaan osaltaan vähentää näitä ongelmia. Vuorovaikutteisuuden ansiosta hyötymallin muotoiluun mahdollisesti sisältyvät virheet voidaan korjata parasta ratkaisua iteratiivisesti etsittäessä. Samalla opitaan metsälön tuotantomahdollisuudet ja optimointimenetelmän käyttö.

Eriytetyssä suunnitteluprosessissa osallistujan oppimistyylillä eli luonteenomainen tapa omaksua ja prosessoida informaatiota (esim. Kolb 1984) voidaan periaatteessa ottaa huomioon mukauttamalla tiedon esittämistä ja käsittelyä osallistujan edellyttämällä tavalla. Yhdistetyssä suunnitteluprosessissa tieto on esitettävä omistajille usealla eri tavalla. Metsänomistajat saattavat myös haluta rauhassa miettiä kannanottojaan, jonka vuoksi voidaan tarvita useampia keskustelutilaisuuksia tai ainakin mahdollisuus antaa palautetta myöhemmin. Oppimisenäkökulmien sisällyttäminen metsäsuunnitteluun on kuitenkin vasta alkutekijöissään, ja oppimisen kannalta tehokkaiden suunnitteluprosessien kehittäminen edellyttäisi uudenlaisia tutkimusotteita, jotka pohjautuvat mm. kasvatustieteisiin ja oppimispsykologiaan.

Metsäsuunnittelun kehittämisen ja monipuolistamisen kannalta vapaaehtoisien suojelukeinojen tarkastelu osana suunnitteluprosessia olisi varsin johdonmukainen lisäys nykyisiin metsäsuunnittelun toimintoihin. Tällä vahvistettaisiin metsäsuunnittelun asemaa sekä metsäpoliittisena ohjauskeinona että monipuolisena omistajien päätöksenteon tukikeinona (Kangas ja Hänninen 2003). Sen sijaan, että metsäsuunnittelun kustannuksia pyritään ajamaan alas ja suunnittelun toiminnallista ja aineistollista sisältöä keventämään, laajennettaisiinkin metsäsuunnittelun tehtäväkenttää entistä monipuolisemmaksi.

Kaikkia metsien hoidolle ja käytölle asetettavia tavoitteita ei välttämättä kyetä sisällyttämään monitavoitteisen metsäsuunnittelun numeerisiin laskelmiin. Metsäsuunnittelu- ja päätöstukimenetelmillä voidaan kuitenkin oleellisesti helpottaa monimut-

kaista päätöksentekoa. Kokonaisuuden ja ehdotettujen ratkaisujen punnitseminen jää lopulta metsänomistajan itsensä tehtäväksi, ja tässä häntä auttavat hänen omalle tilalleen ja yhteistoimintaverkoston alueelle tuotetut metsäsuunnitelmavaihtoehdot, systemaattinen tavoiteanalyysi ja parhaan vaihtoehdon valintaa tukevat analyysit ja vertailut.

Yhteistoimintaverkostojen perustamisessa esiin tulee suunnitteluprosessiin ja tuotettujen suunnitelmien hyväksyttävyyteen liittyviä kysymyksiä ja ongelmia. Myös tietosuojakysymykset voivat nousta esille. Esimerkiksi luvussa 3.2 esitetty aluetason suunnitelman tuottaminen voidaan teknisesti toteuttaa varsin helposti metsäkeskuksen toimesta. Osallistujien kesken on pohdittava ja sovittava, ketkä saavat käyttää tulosta ja kenelle se voidaan näyttää. Ainakin metsäkeskus voisi tiedottaa omistajille heidän tiloillaan sijaitsevista potentiaalisista monimuotoisuuskohteista samalla tavalla kuin se tiedottaa omistajien tiloilla olevasta taimikonhoitokohteesta. Yhdistettyä osallistamisstrategiaa käytettäessä tulokset voidaan esittää muille osallistujille niiltä tiloilta, joiden omistajat antavat tähän luvan. Alueen yksityismetsänomistajat on tässäkin suhteessa otettava eri suunnitteluprosessin vaiheisiin mukaan tavalla, joka lopulta tuottaa hyväksyttäviä ratkaisuja yksittäisten tilojen ja omistajien tasolla.

Luvun 4.1 mukainen viranomaisen aloitteesta perustettu esimerkkiprosessi ei välttämättä lähtökohdaisesti sisällä omistajien yhteistoimintaa. Omistajien aloitteesta alkunsa saanut esimerkkiprosessi (luku 4.2) perustuu nimenomaan omistajien yhteiseen aloitteeseen ja ainakin osittain valmiiksi mietittyyn toimijoiden verkostoon. Kuitenkin myös viranomaisten aloitteesta perustettu yhteistoimintaverkosto voi saada aikaan hedelmällistä metsänomistajien yhteistoimintaa joko verkoston perustamisen yhteydessä tai myöhemmin. Yhteistoiminnan syntymistä voidaan myös edistää esimerkiksi tässä katsauksessa esitetyn kasaamisbonuksen avulla.

Tässä katsauksessa on pääosin tarkasteltu yhteistoimintaverkostojen toimintaa metsäsuunnittelun näkökulmasta esittämällä erilaisia suunnittelutekniikoita ja kaksi varsin tiivistä kuvausta esimerkkiprosesseista, joissa menetelmiä voitaisiin käyttää. Tavoitteena on ollut esittää tapoja, joilla voidaan tuottaa päätöstukea, eli vaihtoehtoisia alue- ja tilatason metsäsuunnitelmia ja suojelualueratkaisuu-

ja yhteistoimintaverkoston alueelle. Laajemmassa kehikossa yhteistoiminta voidaan nähdä metsänomistajien keskinäisenä toimintana ja toimenpiteiden koordinoituna, joka hyödyttää siihen osallistuvia tahoja. Se luo yhteenkuuluvuuden tunnetta, jota ei esimerkiksi synny sellaisten neuvottelujen tuloksena, jossa vastapuolet päätyvät hyväksyttävään kompromissiin. Yhteistoiminta voi siis tuottaa ”kaikki voittavat” -lopputuloksen, kun taas kompromissi on nollasummapelin tulos, jossa toiset häviävät, toiset voittavat. Käytännössä sosiaalisen verkoston toiminnasta voi olla hyvin vaikeaa erottaa onko toiminnassa kysymys välineellisestä kompromissista vai yhteistoiminnasta (Leskinen 2004). Joitakin tunnusmerkkejä yhteistoiminnalle kuitenkin on asetettavissa. Merkittävin on se, että yhteistoiminnan tuloksena voi syntyä uusia innovaatioita. Monimuotoisuuden yhteistoimintaverkostojen tapauksessa tämä voisi tarkoittaa esim. paikallista matkailuelinkeinoa hyödyttäviä innovaatioita tai ideoita, joilla saadaan ulkopuolista kehittämisrahoitusta (esim. EU:sta). Lisäksi yhteistoiminnan piirre on ongelmien ratkaiseminen ja vanhojen, kerta toisensa jälkeen esille nousevien, ristiriitojen poistuminen.

Yhteistoimintaa voi syntyä vain omaehtoisesti osallistujien välillä tietyssä sosiaalisessa tilanteessa (Leskinen 2004). Erilaiset kannustimet voivat auttaa yhteistoiminnan syntymistä, mutta ne eivät kuitenkaan takaa sitä. Metso-ohjelmassa toteutettavat yhteistoimintaverkostojen kokeiluhankkeet ovat ainakin toistaiseksi neuvontaorganisaatioiden perustamia verkostoja, jotka pyrkivät edistämään sekä metsänomistajien keskinäistä että kaikkien osallistujien välistä yhteistoimintaa. Analoginen malli löytyy esimerkiksi metsäkeskusten vetämistä puun energiakäytön edistämisen hankkeista. Näissä hankkeissa energiapuuneuvoja tiedottaa ja kannustaa kuntia vaihtamaan esim. kaukolämmön tuotantonsa energiapuulle. Neuvoja yrittää myös löytää potentiaalisia lämpöyrittäjiä. Loppujen lopuksi metsänomistajien omaehtoinen toiminta ratkaisee esimerkiksi metsänomistajien energiaosuuskunnan syntymisen. Neuvoja voi antaa lähtösysäyksen ja kannustaa, mutta hän ei voi viime kädessä vaikuttaa siihen, mihin ratkaisuun metsänomistajat päätyvät. Toisaalla toiminta tuottaa hedelmää, toisaalla ei.

Yhteistoimintaverkosto on uusi keino muiden metsien monimuotoisuuden edistämisen keino-



jen joukossa. Uusia keinoja testataan vuonna 2004 käynnistyneissä kokeiluhankkeissa. Teoriassa toiminnan edellytykset ovat olemassa ja yhteistoimintaverkostojen edut perusteltavissa. Käytännön toteuttavuus ja käytännön toimintamallien kehittäminen onkin tärkeä yhteistoimintaverkostoisiin ja muihin Metso-ohjelman vapaaehtoiisiin suojelukeinoin liittyvä kehittämis- ja tutkimusaihe. Lisäksi erityisesti yhteistoimintaverkostoisiin liittyen tutkimusta tarvitaan muiden tahojen osallistamisesta suunnitteluprosessiin, jossa maankäytöstä vastaavat useat itsenäiset metsänomistajat.

## Kiitokset

Tekijät kiittävät kahta esitarkastajaa hyvistä kommenteista ja korjausehdotuksista. Tutkimus on toteutettu maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa Mosse-tutkimusohjelman hankkeessa ”Ekologiset tarkastelut yksityismetsien aluetason yhteistoiminnallisessa suunnittelussa”.

## Kirjallisuus

- Aarnio, J., Ahti, E., Hytönen, L.A. & Lauhanen, R. 1997. Kunnostusojitus. Julkaisussa: Mielikäinen, K. & Riikilä, M. (toim.). Kannattava puuntuotanto. Metsälehti Kustannus. s. 102–108.
- Carlsson, M., Andersson, M., Dahlin, B. & Sallnäs, O. 1998. Spatial patterns of habitat protection in areas with non-industrial private forestry – hypotheses and implications. *Forest Ecology and Management* 107: 203–211.
- Connelly, B. 1996. A definition of hierarchical analysis in forest planning. Julkaisussa: Martell, D.L., Davis, L.S. & Weintraub, A. (toim.). Proceedings of a workshop on Hierarchical approaches to forest management in public and private organizations. Petawawa National Forestry Institute, Canadian Forest Service, Information Report PI-X-124. s. 1.
- Daniels, S.E. & Walker, G.B. 1996. Collaborative learning: improving public deliberation in ecosystem-based management. *Environmental Impact Assessment Review* 16: 71–102.
- , Lawrence, R. & Alig, R. 1996. Decision making and ecosystem-based management: applying the Vroom-Yetton Model to public participation strategy. *Environmental Impact Assessment Review* 16: 13–30.
- Davis, L.S. & Johnson, K.N. 1986. *Forest management*. Ed. 3. McGraw Hill, New York.
- & Liu, G. 1991. Integrated forest planning across multiple ownerships and decision makers. *Forest Science* 37(1): 200–226.
- Doremus, H. 2003. A policy portfolio approach to biodiversity protection on private lands. *Environmental Science & Policy* 6: 217–232.
- Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman luonnonuojelubiologiset kriteerit. 2003 Suomen ympäristö 634. Ympäristöministeriö. 72 s.
- Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. 2002. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 583. 56 s.
- Fries, C., Lindén, G. & Nillius, E. 1998. The stream model for ecological landscape planning in non-industrial private forestry. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13: 370–378.
- Haverinen, R. 1999. Vuorovaikutuksen jäsentäminen ympäristövaikutusten arvioinnissa. Opas hankkeesta vastaaville, suunnittelijoille ja yhteysviranomaisille. Ympäristöopas 64. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. 51 s. ISBN 952-11-0532-1.
- Helle, P., Lindén, H., Aarnio, M. & Timonen K. 1999. Metso ja metsien käsittely. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 20. 25 s.
- Hoen, H.F., Eid, T. & Økseter, P. 2004. Maintaining minimum levels of old forest area coverage – efficiency gains due to cooperative management among properties. *Käsikirjoitus*.
- Hytönen, L.A. 2000. Osallistamismenettelmät metsätalouden päätöksenteossa. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2000: 443–456.
- , Leskinen, P. & Store, R. 2002. A spatial approach to participatory planning in forestry decision making. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17(1): 62–71.
- Hämäläinen, R. & Lauri, H. 1995. *Hipre 3+ users guide*. Helsinki University of Technology, Systems Analysis Laboratory, Helsinki. 94 s.
- Jacobson, M.G. 2003. Ecosystem management in the Southeast United States: interest of forest landowners in joint management across ownerships. Small-

- Scale Forest Economics, Management and Policy 1(1): 71–92.
- Jumppanen, J., Kurttila, M., Pukkala, T. & Uuttera, J. 2003. Spatial harvest scheduling approach for areas involving multiple ownership. *Forest Policy and Economics* 5: 27–38.
- Kalliola, M. 1986. Yhteismetsät osakkaiden ja maa- ja metsätalouden piirihallinnon näkökulmasta. *Maatilahallituksen julkaisuja* 13. 50 s.
- Kangas, J. 1992. Metsikön uudistamisketjun valinta – monitavoitteiseen hyötyteoriaan perustuva päätösanalyysimalli. Joensuun yliopiston luonnontieteellisiä julkaisuja. 230 s.
- (toim.). 2001. Metsäsuunnittelu käyttömuotojen yhteensovittamisessa. Julkaisussa: Kangas, J. & Kokko, A. (toim.). *Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800: 256–314.
- & Hänninen, H. 2003. Tilakohtainen metsäsuunnittelu – metsäpolitiikkaa vai metsänomistajan päätöstukea. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2003: 153–156.
- & Kangas, A. 2002. Monikriteerisen päätösten menetelmiä metsäsuunnittelun tehtäviin. Julkaisussa: Kangas, J., Kokko, A., Jokimäki, J. & Store, R. (toim.). *Tutkimuksia ekologisen informaation liittämistä metsäsuunnitteluun*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 858: 131–138.
- & Pukkala, T. 1992. A decision theoretic approach applied to goal programming of forest management. *Silva Fennica* 26(3): 169–176.
- & Store, R. 2002. Socioecological landscape planning: an approach to multi-functional forest management. *Silva Fennica* 36(4): 867–871.
- , Pukkala, T. & Pykäläinen, J. 1996. Vuorovaikutteinen heuristinen optimointi yksityismetsien suunnittelussa. *Folia Forestalia* 1996(3): 231–244.
- , Store, R., Leskinen, P. & Mehtätalo, L. 2000. Improving the quality of landscape ecological forest planning by utilising advanced decision-support tools. *Forest Ecology and Management* 132: 157–171.
- Karppinen, H., Hänninen, H. & Ripatti, P. 2002. Suomalainen metsänomistaja 2000. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 852. 32 s.
- Keto-Tokoi, P. & Heinonen, P. 2004. Metsien alueellinen suunnittelu ja monimuotoisuus. Julkaisussa: Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, J., Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa, P. *Metsän kätköissä – Suomen metsien monimuotoisuus*. Edita Publishing Oy, Helsinki. s. 234–258.
- Klosowski, R., Stevens, T., Kittridge, D. & Dennis, D. 2001. Economic incentives for coordinated management of forest land: a case study of southern New England. *Forest Policy and Economics* 2: 29–38.
- Kolb, D.A. 1984. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Kurttila, M. 2000. Alue-ekologiset tarkastelut yksityismetsien suunnittelussa. Julkaisussa: Kokko, J., Kangas, J. & Jokimäki, J. (toim.). *Alue-ekologisia tutkimustuloksia ja suunnittelukokemuksia*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 779: 61–69.
- & Jokimäki, J. 2002. Aluetason spatiaaliset tavoitteet metsäsuunnittelussa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2002: 115–129.
- & Pukkala, T. 2003. Combining holding-level economic goals with spatial landscape-level goals in the planning of multiple ownership forestry. *Landscape Ecology* 18(5): 529–541.
- , Pukkala, T. & Kangas, J. 2001. Composing landscape level forest plans for forest areas under multiple ownership. *Boreal Environmental Research* 6: 285–296.
- , Pykäläinen, J. & Leskinen, P. 2004. A utility-theoretical approach to defining the forest landowner's minimum price demand for a biodiversity object. *Käsi- ja kirjallisuus*.
- Leskinen, L.A. 2004. Yhteistoiminnallisen metsäsuunnittelun mahdollisuudet yksityismetsätaloudessa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 927. 44 s.
- Leskinen, P. 2001. Statistical methods for measuring preferences. *Joensuun yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja* 48. 111 s.
- Loikkanen, T., Simojoki, T. & Wallenius, P. 1997. *Osallistavan suunnittelun opas luonnonvara-ammattilaisille*. Metsähallitus, Kuopio. 96 s. ISBN 952-446-021-1.
- Martell, D.L., Davis, L.S. & Weintraub, A. (toim.). 1996. *Proceedings of a workshop on hierarchical approaches to forest management in public and private organizations*. Petawawa National Forestry Institute, Canadian Forest Service, Information Report PI-X-124. 165 s.
- Michael, J.A. 2003. Efficient habitat protection with diverse landowners and fragmented landscapes. *Environmental Science & Policy* 6: 243–251.
- Mykkänen, R. 1994. Aspiration-based utility functions in a planning model for timber flow management. *Acta Forestalia Fennica* 245. 66 s.

- Mykrä, S. & Kurki, S. 1998. ESC – strategy for rational operationalization of forest biodiversity maintenance in Finland. *Silva Fennica* 32(4): 389–399.
- Parkhurst, G.M., Shogren, J.F., Bastian, C., Kivi, P., Donner, J. & Smith, R.B.W. 2002. Agglomeration bonus: an incentive mechanism to reunite fragmented habitat for biodiversity conservation. *Ecological Economics* 41: 305–328.
- Pesonen, M. & Soimasuo, J. 1998. Tilakohtaisen kestävyuden vaikutus suuralueen kestäviin hakkuumahdollisuuksiin – tapaustutkimus Satakunnan metsälautakunnan alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/1998: 43–52.
- Pukkala, T. 2002. Measuring non-wood forest outputs in numerical forest planning. A review of Finnish research. *Julkaisussa: Pukkala, T. (toim.). Multi-objective forest planning. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. s. 173–207.*
- , Kangas, J., Kniivilä, M. & Tiainen, A-M. 1997. Integrating forest-level and compartment-level indices of species diversity with numerical forest planning. *Silva Fennica* 31(4): 417–429.
- Pykäläinen, J. 2000. Defining forest owner's forest management goals by means of a thematic interview in interactive forest planning. *Silva Fennica* 34(1): 47–59.
- , Pukkala, T. & Kurttila, M. 1999a. Mitä metsän hoidon ja käytön ryhmäsuunnittelu voisi olla? *Julkaisussa: Nuutinen, T. & Suokas, A. (toim.). MELA99 ja metsätalouden suunnittelu. MELA-käyttäjöpäivä ja tutkimusseminaari 11.–12.5.1999 Majvik, Kirkkonummi. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 752: 27–32.*
- , Kangas, J. & Loikkanen, T. 1999b. Interactive decision analysis in participatory strategic forest planning: experiences from state owned boreal forests. *Journal of Forest Economics* 5(3): 341–364.
- , Pukkala, T. & Kangas, J. 2001. Alternative priority models for forest planning on the landscape level involving multiple ownership. *Forest Policy and Economics* 2:293-306.
- Rytteri, T. 1996. Mikä ihmeen yhteismetsä? Yhteismetsät suomalaisessa metsätaloudessa. Pro gradu -työ. Joensuu yliopisto, yhteiskuntatieteiden tiedekunta, maantieteen laitos. 76 s.
- Schmoldt, D.L., Kangas, J., Mendoza, G.A. & Pesonen, M. (eds.). 2001. *The Analytic Hierarchy Process in natural resource and environmental decision making. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. s. 187–198.*
- Siitonen, P., Tanskanen, A. & Lehtinen, A. 2003. Selecting forest reserves with a multiobjective spatial algorithm. *Environmental Science and Policy* 6: 301–309.
- Smith, R.B.W. & Shogren, J.F. 2002. Voluntary incentive design for endangered species protection. *Journal of Environmental Economics and Management* 43: 169–187.
- Store, R. & Nikula, A. 1998. Paikkatietojärjestelmät alueekologisessa suunnittelussa ja tutkimuksessa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 3/1998: 470–475.
- Tanz, J.S. & Howard, A.F. 1991. Meaningful public participation in the planning and management of publicly owned forests. *The Forestry Chronicle* 67: 125–130.
- Tikka, P.M., Kauppi, P., Palmroth, S., Paloniemi, R. 2003. Luonnonsuojelu yksityismailla. Helsingin yliopisto, limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. *Environmentalica Fennica* 20. 49 s.
- Tikkanen, J. 2003. Alueellisen ohjelmatyön osallistamismenettely Pohjois-Suomen metsäkeskuksissa vuosina 1997–1998 ja 2000–2001. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2003: 321–344.
- USDA (US Department of Agriculture). 1998. Conservation Reserve Program – Oregon State Enhancement Program. Farm Service Agency, Washington, DC.
- Weintraub, A. & Cholaky, A. 1991. A hierarchical approach to forest planning. *Forest Science* 37(2): 439–460.

## 62 viitettä