

Monimuotoisuuden mittaamisen ja seurannan toteuttamis- mahdollisuudet

Markus Strandström

Monimuotoisuuden mittaamisen ja seurannan toteuttamismahdollisuudet

Markus Strandström

Metsätehon raportti 106
15.5.2001

Ryhmähanke: A. Ahlström Osakeyhtiö, Koskitukki Oy, Kuhmo Oy,
Metsähallitus, Metsäliitto Osuuskunta,
Metsäteollisuus ry, Pölkky Oy, Stora Enso Oyj,
UPM-Kymmene Oyj ja Vapo Timber Oy

Asiasanat: monimuotoisuus, mittaaminen, seuranta

© Metsäteho Oy

Helsinki 2001

SISÄLLYS

ALKUSANAT	4
TIIVISTELMÄ	5
1 JOHDANTO	6
2 MONIMUOTOISUUDEN KÄSITE	6
3 MITTAUSONGELMAN RATKAISUYRITYKSIÄ	7
4 MITTAUKSEN TOTEUTTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ	8
4.1 Tietotarve	8
4.2 Nykyiset mittaus- ja seurantajärjestelmät	9
4.3 Monimuotoisuuden muutoksen arviointiin ja seurantaan soveltuvat indikaattorit	12
4.3.1 Keskeiset tunnuksset	12
4.3.2 Lähestymistavan arviointia	16
5 PÄÄTELMÄT	17

ALKUSANAT

Tämä raportti sisältyy projektiin *Monimuotoisuuden mittaaminen ja seuranta*, joka on osa *Puuhuollon ympäristöjohtamisen välineet* –tutkimuskonsortiota.

Puuhuollon ympäristöjohtamisen välineet –tutkimuskonsortio on Metsäalan tutkimusohjelmaan Wood Wisdom kuuluva hanke, joka on ohjelman kautta saanut rahoitusta Tekesistä. Konsortiota on rahoittanut myös Biodiversiteettitutkimusohjelma FIBRE.

Konsortion muut hankkeet Metsätehossa ovat *Tutkimustiedon analysointi ja hyödyntäminen ympäristöjärjestelmän ympäristövaikutusten arvioinnin keinoin* ja *Puuntuotanto- ja hankintavaiheet metsän tuotteiden elinkaarilaskennassa*. Viimeksi mainittuun liittyy vielä kaksi muuta Metsäalan tutkimusohjelman hanketta: Joensuun yliopistossa toteutettu metsien kehityksen ja aine- ja energiavirtoja käsittelevä rinnakkaishanke sekä Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion metsätalouden elinkaari- ja ekotaselaskennan tiedonkeruun kehittämistä koskeva hanke.

TIIVISTELMÄ

Monimuotoisuutta koskevan ympäristötiedon tarve kasvoi käytännön metsätaloudessa huomattavasti 1990-luvulla. Monimuotoisuuden kokonaisvaltaisen hallinnan mahdollistaviin järjestelmiin ja suunnittelu- ja optimointimenetelmiin on kohdistettu tämän jälkeen suuria odotuksia.

Nykyisen tutkimustiedon perusteella näyttää siltä, ettei monimuotoisuuden systemaattinen hallinta kvantitatiivisen määrittämisen keinoin ole mahdollista. Yritykset mittausongelman ratkaisemiseksi ovat törmänneet käsitteen kompleksisuuteen tai sen liialliseen pelkistämiseen ja erilaisten indikaattorilähestymisien osalta konkreettiseen puutteeseen.

Laajassa mitassa hyödyntämiskelpoista tietoa näyttävät nykyisistä mittaus- ja seurantajärjestelmistä tuottavan vain käytännön metsätalouden tarkoituksiin suunnitellut järjestelmät. Nekin vain metsien monimuotoisuuden nykytilan ja toiminnan tason osalta. Mikään järjestelmä ei tuota tietoa monimuotoisuuden muutoksesta tai toiminnan monimuotoisuusvaikutuksista. Muutosta voitaneen jatkossa arvioida seuraamalla toimijoiden itse valitsemien monimuotoisuustunnusten kehitystä. Toiminnan monimuotoisuusvaikutusten selvittäminen edellyttää tutkimuksen panosta.

1 JOHDANTO

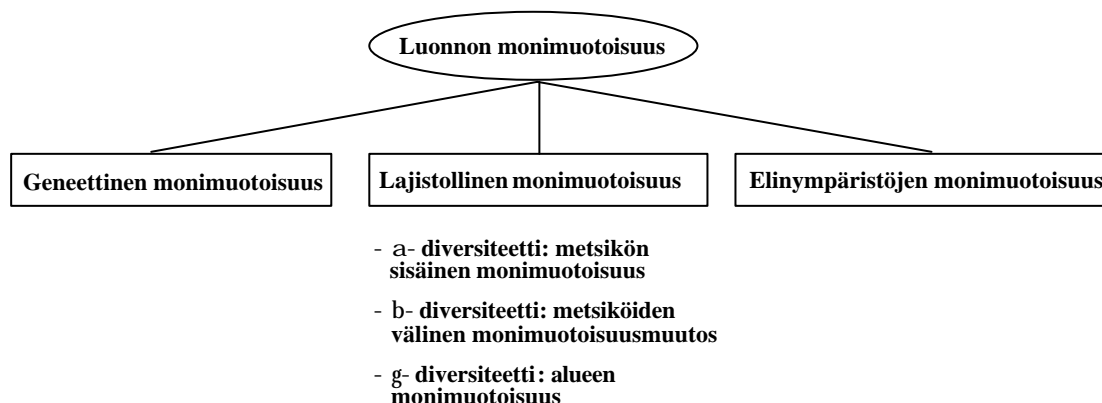
Monimuotoisuutta koskevan ympäristötiedon tarve kasvoi käytännön metsätaloudessa huomattavasti 1990-luvulla kansainvälisten sopimusten ja niitä seuranneiden kansallisten ohjelmien ja lainsäädännöllisten muutosten seurauksena. Metsäteollisuusyritykset ja niiden puuntuottamisesta vastaavat organisaatiot sopeuttivat toimintaansa muuttuneeseen toimintaympäristöön nopeasti uusimalla mm. metsänkäsittelyohjeitaan sekä kehittämällä suunnittelu- ja tiedonkeruujärjestelmiään. Tutkimus- ja kehitystyö on jatkunut edelleen, ja erityisesti käytännön toimijat ovat kohdistaneet suuria odotuksia järjestelmiin tai mittareihin, jotka mahdollistaisivat monimuotoisuuden kokonaisvaltaisen hallinnan. Ekologinen tutkimus on tarjonnut ratkaisuksi tutkimuslähtökohdista kehitettyjä suunnittelu- ja optimointimenetelmiä.

Tässä raportissa tarkastellaan monimuotoisuuden mittaamisen ja seurannan toteuttamismahdollisuuksia ja niihin liittyviä rajoituksia. Tarkastelun lähtökohtana on käytännön metsätalousorganisaation näkökulma ja tarpeet.

2 MONIMUOTOISUUDEN KÄSITE

Monimuotoisuus on luonnon ominaisuus, jonka lyhyt yksiselitteinen määrittely on mahdotonta. Kouki (1993) on määritellyt luonnon monimuotoisuuden seuraavasti: ”Biodiversiteetti tarkoittaa kaikkea sitä luonnollista vaihtelua, jota maapallon elollisissa ilmiöissä esiintyy kaikilla alueellisen, ajallisen ja ekologisen hierarkian tasoilla”.

Luonnon monimuotoisuus jaetaan yleensä geneettiseen, lajistolliseen ja elinympäristöjen monimuotoisuuteen (kuva 1). Lajistollinen monimuotoisuus on mahdollista jakaa ekologisessa tutkimuksessa edelleen kolmeen osaan. Geneettinen monimuotoisuus tarkoittaa lajien populaatioiden ja yksilöiden välisen ja sisäisen perimän vaihtelua. Lajiston monimuotoisuus kuvaa lajien määrää ja runsautta, elinympäristöjen monimuotoisuus taas erilaisten ekosysteemien ja elinympäristöjen vaihtelua.



Kuva 1. Luonnon monimuotoisuuden hierarkia.

Ajallinen ja paikallinen vaihtelu vaikeuttavat monimuotoisuutta koskevan tiedon tulkintaa ja käyttöä. Monimuotoisuuden paikalliseen vaihteluun vaikuttavat ilmasto ja kasvupaikan viljavuus. Monimuotoisuuden ajalliseen vaihteluun taas metsikön kehitys- eli sukkessiovaihe, joka voi olla seurausta joko ihmisen toiminnasta kuten metsätaloudesta tai luonnon häiriöistä. Monimuotoisuus ei ole välttämättä seurausta kyseisen metsikön aiemmasta käsittelystä vaan metsäalueen pitkän ajan kehityksestä. Monimuotoisuudelle on ominaista sen reagoiminen viiveellä ympäristön muutoksiin. Tämä voi ilmetä ns. ”sukupuuttovelkana” tai toisaalta lajien ja elinympäristöjen hitaana palautumisena.

Ajallinen ja paikallinen mittakaava ovat sidoksissa toisiinsa, mikä tarkoittaa mm. sitä, että laajemmalla alueella muutokset tapahtuvat harvemmin, mutta ovat voimakkuudeltaan suurempia kuin metsikkötasolla tapahtuvat vähäisemmät, mutta useimmin toistuvat häiriöt. Mittakaavan merkitys on suuri, sillä ylemmän tason muutokset vaikuttavat aina alemmalle tasolle.

Luonnon monimuotoisuuden käsite on muuttunut vuosien varrella. Aluksi monimuotoisuudella on tarkoitettu lähinnä lajistollista monimuotoisuutta, mutta se on sittemmin laajentunut kattamaan myös erilaiset luonnon prosessit ja luonnon dynamiikan. Monimuotoisuuden mittaamisen ongelmat ovat osittain seurausta juuri käsitteen laajentumisesta. Kirjallisuudessa on esitetty näkemyksiä, joiden mukaan monimuotoisuuden käsitteen rajatumpi määrittely olisi avain monimuotoisuuden mittaamisen soveltamiseen käytäntöön. Laaja käsite estää toisaalta monimuotoisuuden asian liiallisen pelkistämisen.

3 MITTAUSONGELMAN RATKAISUYRITYKSIÄ

Monimuotoisuuden mittaamisen ongelmaa on yritetty ratkaista tiivistämällä se joko yhteen tunnuslukuun tai valitsemalla joukko monimuotoisuuden eri osa-alueita kuvaavia indikaattoreita. Kummassakin lähestymistavassa on omat puutteensa.

Tiivistettyyn numeroarvoon pyrkivät lähestymistavat pelkistävät liiaksi monimuotoisuuden käsitettä. Tutkimukset osoittavat, ettei mikään yksittäinen laji- tai lajiryhmä tai rakenteellinen tekijä pysty yksistään kuvaamaan koko monimuotoisuutta. Monimuotoisuuden kuvaaminen yhdellä lukuarvolla sivuuttaa lisäksi ajallisen ja paikallisen vaihtelun merkityksen monimuotoisuudelle. Saadulla lukuarvolla ei ole mielekästä tulkintaa.

Ajatus toisiaan täydentävien indikaattorien käytöstä rinnan on houkutteleva. Useimmat kyseisen aihepiirin tutkimukset ovat kuitenkin keskittyneet vain luettelamaan indikaattorivalinnan vaiheita ja ”hyvältä” indikaattorilta vaadittavia ominaisuuksia. Konkreettisia ehdotuksia indikaattoreiksi tai mittauksen ja seurannan toteuttamiseksi ei ole juuri esitetty.

Nykyisen tutkimustiedon perusteella näyttää siltä, ettei monimuotoisuuden systemaattinen hallinta kvantitatiivisen määrittämisen keinoin ole mahdollista. Tarve operatiiviseen toimintaan soveltuville monimuotoisuuden indikaattoreille on silti ilmeinen. Tämän kehitystyön tulee perustua käyttäjien tarpeisiin. Keskittyminen absoluuttisesti oikeiden indikaattorien etsimiseen ei näytä johtavan läpimurtoon.

4 MITTAUKSEN TOTEUTTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

4.1 Tietotarve

Käytännön metsätalouden toimijat keräävät jatkuvasti monimuotoisuutta koskevaa ympäristötietoa. Tietoa tarvitaan mm. lakien ja säädösten täyttämiseksi sekä asiakas- ja sidosryhmäsuhteiden ylläpitämiseksi, mutta erityisesti oman toiminnan suunnittelua ja kehittämistä varten. Toimijoiden tietotarpeet ovat seurausta joko ulkoisista ”kysymyksistä” ja ”vaateista” taikka niiden synnyttämiä sisäisiä tietotarpeita. Näiden tarpeiden tiedostaminen ja luonteen ymmärtäminen on monimuotoisuuden mittaus- ja seurantajärjestelmien arvioinnin ja kehitystyön perusta.

Ulkoisten vaatimusten lähteet on jaettu tässä tutkimuksessa kolmeen tahoön: viranomaisiin, yritysasiakkaisiin ja sidosryhmiin. Viranomaisilla tarkoitetaan lähinnä lakien ja säädösten täyttymistä valvovia tahoja, mutta myös tutkimustyötä tekeviä viranomaisia. Asiakkaat ovat metsäteollisuustuotteiden ulkomaisia ostajia, esim. painotaloja. Sidosryhmällä tarkoitetaan heterogeenistä joukkoa muita tahoja kuten ulkoilijoita, metsänomistajia ja luonnonsuojelijoita.

Yritysasiakkaiden ja eri sidosryhmien ”vaateet” ilmenevät erilaisina kirjallisina kyselyinä tai muina yhteydenottoina. Ne koskevat erityisesti yritysten toimintaympäristöä ja toimintatapaa sekä panostuksia ympäristö- ja monimuotoisuusvaikutusten vähentämiseen. Kyselyiden synnyttämiin tietotarpeisiin voidaan vastata pitkälti omien tai valtakunnallisten tilastotietojen perusteella sekä organisaatiokohtaisia metsänkäsittelyperiaatteita esittelemällä. Luontoarvojen kartoituksen ja luonnonhoidon laadunarvioinnin tuloksia voidaan myös hyödyntää.

Toiminnan monimuotoisuusvaikutuksiin liittyviin tietotarpeisiin ei tämän hetkellä tietämyksellä voida vastata riittävän tarkasti. Tämän tyyppisen tiedon tuottamiseen ei tulla jatkossakaan saamaan vastauksia operatiivisen toiminnan yhteydessä tehtävän mittauksen keinoin, vaan puuttuvan tiedon saaminen on riippuvainen tutkimuksen edistymisestä.

Viranomaisvaateiden, erityisesti lain noudattamisen, aiheuttamien tietotarpeiden ja niiden synnyttämien organisaation sisäisten tietotarpeiden täyttämiseen liittyy ongelmia, joiden ratkaiseminen ei ole myöskään mahdollista mittauksen keinoin. Erityisen arvokkaiden elinympäristöjen huomioonottamista on kyllä edistetty luontoarvojen kartoituksen avulla ja toiminnan tason kehitystä seurattu luonnonhoidon laadun arvioinnin avulla. Lakien tulkintaan liittyy silti jatkuva tietotarve siitä,

kuinka tiettyjä kohteita voitaisiin käsitellä vaarantamatta siellä mahdollisesti esiintyvien lajien olemassa olon edellytyksiä. Mahdollisen toimintatavan taustalla on tietotarve eri lajien elinympäristövaatimuksista. Tämän tiedon tuottaminen on myös tutkimuksen tehtävä.

Käytännön metsätalouden toimijoiden panostukset ympäristönhoitoon ja monimuotoisuuden ylläpitämiseen ja lisäämiseen ovat merkittäviä. Olemassa olevat ohjeet ja suositukset tehtiin nopeasti ja vallitsevan tiedon varassa. Toimijan kannalta keskeinen tietotarve on eri toimenpiteiden ”vaikuttavuuden” selvittäminen. Tämäkin tietotarve voidaan täyttää vain tutkimustiedon lisääntyessä.

Tietotarpeiden jäsentämistä ja hallintaa vaikeuttaa usein se, että toimijat tiedostamattaan käsittelevät monimuotoisuusteeman sijasta koko kestävän metsätalouden teemaa. Monimuotoisuus on kuitenkin vain yksi kestävän metsätalouden kriteereistä. Ympäristönhoito, erityisesti vesiensuojelu, kytketään myös monesti monimuotoisuusteemaan, vaikkei sekään suoranaisesti kuulu sen piiriin. Tiukka rajanveto, mikä on monimuotoisuusteemaa ja mikä ei, on monimuotoisuuden käsitteen takia hankalaa. Yllä mainitut tekijät on syytä ottaa huomioon, kun monimuotoisuuden mittaus- ja seurantajärjestelmiin kohdistetaan odotuksia.

Tiivistäen voidaan sanoa, että käytännön metsätalouden toimija tarvitsee tietoa metsien monimuotoisuuden nykytilasta, monimuotoisuuden tilan muutoksesta, oman toiminnan tasosta ja toiminnan monimuotoisuusvaikutuksista

4.2 Nykyiset mittaus- ja seurantajärjestelmät

Tutkimuksessa arvioitiin 11 monimuotoisuustietoa tuottavan mittaus- ja seurantajärjestelmän tietosisältöä ja arvoa käytännön metsätalouden toimijan näkökulmasta (taulukko 1, s. 11). Arvioitaviksi valittiin kaikki viisi toimijoiden käytössä olevaa metsällistä järjestelmää sekä valtakunnan metsien inventointijärjestelmä. Lisäksi arvioitiin viisi muihin suunnittelu-, seuranta- tai tutkimustarkoituksiin kehitettyä järjestelmää. Erilaiset yksittäisten lajien tai lajiryhmien inventointiin kehitetyt järjestelmät käsiteltiin arvioinnissa yhtenä ryhmänä. Tämä ei välttämättä tee oikeutta kaikille järjestelmille.

Metsätalouden toimijan kannalta hyödyntämiskelpoista tietoa näyttävät arvioinnin perusteella tuottavan laajamittaisesti vain käytännön metsätalouden tarkoituksiin suunnitellut järjestelmät: luontoarvojen kartoituksen menetelmä, alue-ekologisen suunnittelun tiedonkeruujärjestelmä, metsätietojärjestelmä ja toiminnan tason seurantaan kehitetyt menetelmät. Valtakunnan metsien inventointijärjestelmäkään tuottamia monimuotoisuustietoja, kuten säästö- ja lahopuiden määrää ja avainbiotooppien määrää, ei voida ainakaan toistaiseksi hyödyntää organisaatiokohtaisesti.

Nämä toimijan kannalta keskeisimmät järjestelmät tuottavat tietoa lähinnä organisaation metsien monimuotoisuuden nykytilasta ja toiminnan tasosta. Yksikään

niistä ei tuota tietoa monimuotoisuuden tilan muutoksesta. Ne eivät myöskään anna vastauksia toiminnan monimuotoisuusvaikutuksiin. Siihen niiden ei toisaalta tule odottaa pystyvänkään, sen luonteisen tiedon hankkiminen on mahdollista vain tutkimuksen keinoin.

Luontoarvojen kartoituksen, alue-ekologisen suunnittelun ja metsäsuunnittelun yhteydessä tapahtuvassa tiedonkeruussa kertyneitä tietoja käytetään suunnittelun lähtötietoina. Niitä voidaan hyödyntää myös sidosryhmäviestinnässä. Luonnonhoidon laadun arvioinnin ja organisaatiokohtaisen toiminnan tason seurannan tulokset auttavat toiminnan kehittämisessä ja palvelevat osin myös sidosryhmäviestinnän tarpeita.

Suunnittelujärjestelmien tietoja on mahdollista hyödyntää metsikkötasoisina ja organisaatiokohtaisen toiminnan tason seurannan tietoja organisaatioyksikkötasoisina. Luonnonhoidon laadun arvioinnin tuloksia voidaan käyttää otannan pienuuden takia vain valtakunnan tai koko organisaation tasoisina.

Kerätyt tiedot perustuvat keskeisten järjestelmien osalta ensisijaisesti erilaisten kohteiden tunnistamiseen ja luokitteluun tai määrien ja toiminnan tason arviointiin kuin ”varsinaisiin” mittauksiin. Mittaukset ovat yleensä kertaluonteisia tai perustuvat vaihtelevin aikavälein tapahtuviin päivityksiin. Useissa tapauksissa päivitysten tekemiseen liittyy ongelmia. Juuri mittausten kertaluonteisuus estää monimuotoisuuden muutoksen seurannan.

Valtakunnan metsien inventointi on metsällisistä järjestelmistä ainoa, johon sisältyy säännönmukaisesti toistuvia pysyvien koalojen mittauksia. Tämä mahdollistaa myös monimuotoisuuden muutoksen seurannan - toistaiseksi kuitenkin vasta metsäkeskuskohtaisesti ja omistajaryhmittäin, ei organisaatiokohtaisesti.

TAULUKKO 1 Monimuotoisuustietoa tuottavat järjestelmät

	Valtakunnan metsien inventointi	Luontoarvojen kartoitus	Alue-ekologinen suunnittelu	Metsäsuunnittelu - tietojärjestelmät	Luonnonhoidon laadunarviointi	Muu toiminnan tason seuranta	Metsätilinpidon indikaattorit	Riistakolmiolaskenta (indeksi)	WWF-Metsäluontomittari	Lajiston erillisinventoinnit	Diversiteetti-indeksit
Järjestelmän tarkoitus:											
- seuranta - suunnittelu	X	X	X	X	X	X	x	x	X		
- tutkimus	x									X	X
- muu							X	X			
Tietolähde:											
- tilastotieto							X				
- mitattu tieto											
- tunnistettu/luokiteltu	x	X	X	x				x		X	
- arvioitu		x	x	X	X	X			X		
- mitattu	X							X		x	X
Mittausväli:											
- kertaluonteinen		X	X		X	X			X		
- vuosi							X	X			
- 10 vuotta	X										
- ei kiinteä/vaihtelee			X	X						X	X
Perusjoukko:											
- kaikki metsät (organisaatio/valtakunta)	X			X			X	X			
- metsistä valittu osajoukko											
- ominaisuustietojen perusteella		X	X						X		
- toimenpidetietojen perusteella					X	X					
- muu										X	X
Otannan taso											
- kaikki		X	X	X							
- osaotanta	X				X			X			
- vaihtelee						X			X	X	X
Toimija saa tietoa:											
- yleistä	X						X	?			
- organisaation metsien tilasta (monimuotoisuus)											
- nykytilasta		X	X	X					?	?	?
- muutoksesta											
- toiminnan tasosta					X	X					
- toiminnan monimuotoisuusvaikutuksista											
Toimija voi käyttää tietoa:											
- suunnitteluun		X	X	X					?	?	?
- toiminnan kehittämiseen					X	X					
- sidosryhmäviestintään	X	X	X	X	X			?		?	
Tiedon hyödynnettävyyden taso toimijalle:											
- metsikkötaso		X	X	X					?	?	?
- aluetaso	X				X	X		?			

X = ensisijainen, x = toissijainen, ? = epävarma, mahdollinen

Luonnonhoidon laadun arviointia ja organisaation omaa toiminnan tason seurantaan tehdään vuosittain, mutta kullakin kohteella kertaluonteisesti. Tällä tavalla saadaan tietoa toiminnan vuotuisesta tasosta otannan kohteena olleista kohteista, mutta ei itse monimuotoisuuden muutoksesta.

Mittausten kohteena oleva perusjoukko vaihtelee eri järjestelmien kohdalla, samoin otannan taso. Valtakunnan metsien inventoinnin ja metsäsuunnittelun kohteena ovat valtakunnan tai organisaation kaikki metsät, ja mittaukset kattavat koko alan tai perustuvat koelaotantaan. Tulokset ovat tällöin laajasti yleistettävissä. Järjestelmät, kuten luontoarvojen kartoitus tai luonnonhoidon laadun arviointi, joissa mittaukset kohdennetaan ennakkoinformaation perusteella suppeampiin osajoukkoihin tuottavat tietoa, jota voidaan hyödyntää vain omassa viiteryhmässään.

4.3 Monimuotoisuuden muutoksen arviointiin ja seurantaan soveltuvat indikaattorit

Käytännön metsätalouden toimijat ovat sitoutuneet laatu- ja ympäristöjärjestelmiensä kautta jatkuvan parantamisen periaatteeseen, mikä tarkoittaa mm. monimuotoisuuden ylläpitämistä ja lisäämistä. Tämän periaatteen todentaminen ja toiminnan kehittäminen edellyttävät tietoa kehityksen suunnasta. Mikään nykyisistä monimuotoisuuden mittaus- ja seurantajärjestelmistä ei mittaa suoraan monimuotoisuuden tilan muutosta. Eri järjestelmät yhdessä tuottavat kuitenkin tietoa, jota voidaan hyödyntää muutoksen arvioinnissa. Järjestelmiä voidaan kehittää joiltakin osin jopa toistuvien mittausten suuntaan, jos siihen katsotaan olevan tarvetta.

4.3.1 Keskeiset tunnuks

Monimuotoisuuden muutoksen arvioinnin ja seurannan kohteeksi on valittu joukko monimuotoisuuden kannalta keskeisiä tunnuksia, joita voidaan käyttää indikaattoreina monimuotoisuuden muutoksen arvioinnissa (taulukko 2). Tunnuksentävät metsien yleistä tilaa tai luonnon metsissä yleisesti esiintyviä, mutta talousmetsissä vähälukuisena esiintyviä piirteitä.

TAULUKKO 2 Monimuotoisuustietoa tuottavat järjestelmät muutoksen arviointiin ja seurantaan soveltuvien indikaattorien lähteenä

	Luontoarvojen kartoitus	Alue-ekologinen suunnittelu	Metsäsuunnittelu - tietojärjestelmät	Luonnonhoidon laadunarviointi	Muu toiminnan tason seuranta	UXEX-rekisteri
a) Suojelutilanne:						
Maankäyttö:						
- suojelualueiden osuus, %			X			
- rajoitetun käytön alueiden osuus, %			X			
- erilaisten luontokohteiden osuus, %						
- luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit	P	P	X			
- metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt	P	P	X			
- muut metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt	P	P	X			
- muut huomionarvoiset luontokohteet	P	P	X			
Luonnontilaisuus:						
- vanhojen metsien osuus, %			?			
- luonnontilaisten tai niiden kaltaisten metsien osuus, %			X			
- talousmetsien osuus, %			X			
b) Laho- ja säästöpuiden määrä:						
Kuollut puu:	O					
- lahopuun määrä, m3/ha						
- maapuu		X		X		
- pystypuu		X		X		
- lahopuiden keskiläpimitta, cm tai määrä kokoluokittain		X		X		
Elävän puu:	O					
- säästöpuiden määrä, kpl/ha				X		
- säästöpuiden määrä, m3/ha		X		X		
- säästöpuiden keskiläpimitta, cm tai määrä kokoluokittain		X		X		
c) Kuviokoko:						
- keskikoko, ha			X	X		
- kokojakauma			X			
- reunaviivan pituus/ha			X			
d) Kulotetut ja palaneet alueet:						
- kulotettujen alueiden pinta-ala, ha			X			
- palaneiden alueiden pinta-ala, ha			X/M			
- palaneen puun määrä, m3/ha			M			
e) Uhanalaiset lajit:						
- lajien lukumäärä	?	?				?
- esiintymien lukumäärä	?	?				?
f) Lehtipuun määrä:						
- koivun määrä, m3/%			X			
- muun lehtipuun määrä, m3/%			X			
- lehtipuun määrä puulajeittain, m3/%			?			
g) Ikäluokkajakauma			X			
h) Puuston keskitilavuus ikäluokittain			X			

X = ensisijainen tietolähde, P = kertaluonteista perustietoa tuottava, M = mahdollinen tietolähde, O = vaihtelee organisaatiokohtaisesti, ? = epävarma, ongelmallinen

Seuraavassa arvioidaan valittujen indikaattorien tietojen saatavuutta sekä pohditaan lähestymistavan vahvuuksia ja heikkouksia.

- a) Suojelutilanteen muutoksen arviointi perustuu metsätietojärjestelmän tietoihin. Tieto erilaisista luontokohteista perustuu vastikään päätökseen saatuihin luontoarvojen ja avainbiotooppikartoitusten tuloksiin sekä alue-ekologisen suunnittelun tiedonkeruuseen. Tietojen jatkuva päivittäminen on tulevaisuudessa muutoksen seurannan edellytys.

Suojelutilannetta kuvaava indikaattori on jaettu maankäyttöä ja luonnontilaisuutta kuvaaviin osiin, mikä mahdollistaa sekä suojelun toimintaa rajoittavan vaikutuksen että kohteiden luonteen tarkastelun.

Vesistöjen suojakaistat ovat maankäytöllisesti merkittävin ryhmä, joka jää metsätaloustoiminnan ulkopuolelle, mutta jonka kokonaisalaan mikään järjestelmä ei tällä hetkellä anna vastauksia. Luonnonhoidon laadun arvioinnin yhteydessä arvioidaan nykyisin suojavyöhykkeiden alaa.

Täysin käsittelemättömien vanhojen metsien osuuden määrittäminen metsätietojärjestelmän tietojen perusteella ei ole tällä hetkellä mahdollista. Luonnontilaisten tai niiden kaltaisten metsien osuus sen sijaan saadaan järjestelmästä, kun käytetään ennalta sovittuja kriteerejä.

Luonnontilaisten ja niiden kaltaisten metsien osuuden seurannassa voi olla tarpeen erottaa metsät ja suot toisistaan. Tämä mahdollistaa pitkällä aikavälillä myös ojitettujen soiden ennallistamisen tai palautumisen seurannan.

Suojelutilannetta koskevia lukuja on toivottu esitettävän erikseen metsämaalle ja metsätalousmaalle, koska tämä parantaisi niiden vertailtavuutta virallisiin suojelulukuihin. Suojelualueiden ja luontokohteiden puusto- ja kasvupaikkatiedot on määritetty yleensä joko yhdistämällä usean kuvion tietoja tai käyttämällä ympäröivän kuvion tietoja. Kaikissa tapauksissa kohteelle ei ole määritetty kasvupaikkatietoja laisinkaan. Tästä syystä ainakin luontokohteiden tarkempi kasvupaikkatyypikohtaisten osuuksien tarkastelu voi olla hankalaa.

- b) Laho- ja säästöpuutietoa tuottavien järjestelmien kohdentumisessa ja tietosäilytyksessä on huomattavia eroja. Luontoarvojen kartoitus kohdistuu vain luontokohteille, alue-ekologisen suunnittelun tiedon keruun yhteydessä mitataan lisäksi säästöpuiden määrää käsitellyiltä kohteilta. Luonnonhoidon laadun arviointi taas kohdistuu pelkästään hakkuin käsitellyille alueille ja niiden yhteydessä oleville luontokohteille.

Osa organisaatioista on selvittänyt vain kuolleen puun kokonaismäärän, joillakin organisaatioilla lahopuun määrä ja keskiläpimitta on arvioitu puulajeittain erikseen pysty- ja maapuille. Myös lahoastetta on arvioitu eri luokin.

Laho- ja säästöpuumäärien vertailtavuutta haittaa, että eri organisaatiot ovat asettaneet lahopuulle erilaisia vähimmäisläpimittavaatimuksia.

Luonnonhoidon laadun arviointi on vastaisuudessa laho- ja säästöpuiden määrän seurannan kannalta keskeinen järjestelmä. Arvioinnin järjestämisessä on organisaatiokohtaisia eroja, mutta itse arviointi tehdään kaikilla kohteilla samalla tavalla. Se kattaa sekä toiminnan kohteena olevan kuvion säästöpuuston että sen yhteydessä mahdollisesti olevan luontokohteen elävän ja kuolleen puuston arvioinnin. Hakkuin käsitellyn kuvion säästöpuusto arvioidaan luontokohteen puustoa tarkemmin. Luontokohteilta arvioidaan erikseen pelkästään elävän ja kuolleen puuston kokonaismäärät. Hakkuin käsitellyltä alalta arvioidaan puulajiryhmittäin tiettyä läpimittaa suurempien elävien puiden kappalemäärä ja tilavuus. Kuollutta puustoa ei arvioida puulajeittain eikä kappaleittain.

Vaikka luonnonhoidon laadun arviointiin sisältyy tiettyä läpimittaa suurempien lahopuiden määrän arviointi, ei sekään mahdollista nykyisellään todella järeiden esim. yli 40 cm paksujen lahopuiden määrän arviointia. Luontoarvojen kartoituksen tai alue-ekologisen suunnittelun yhteydessä tehdyt mittaukset ovat kertaluonteisia. Niistä olisi hyötyä muutoksen arviointiin, vasta uudelleen mittauksen jälkeen.

- c) Kuviokokoa koskeva tieto saadaan suoraan metsätietojärjestelmästä ja niistä voidaan laskea metsikkökuvion keskikoko tai eri kokoisten kuvioiden osuutta paremmin kuvaava kuvioiden kokojakauma. Paikkatietojärjestelmien avulla pystytään laskemaan vastaavat tunnusluvut sekä reunaviivan pituus myös eriasteisille yhtenäisille aluekokonaisuuksille. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi ns. kehitysastekuviot, joilla kehitysluokka vaihtelee avoalasta varttuneeseen taimikkoon tai vastaavasti näitä varttuneempia sulkeutuneen metsän muodostamia aluekokonaisuuksia.
- d) Kulotus on aktiivinen luonnonhoidon toimenpide, jolla pyritään lisäämään palaneesta puusta riippuvaisten lajien elinympäristöjen määrää. Kulotettujen alueiden pinta-alatieto saadaan suoraan metsätietojärjestelmästä. Luonnon kulot ovat nykyään harvinaisia, mutta myös niitä koskevat tiedot voitaisiin viedä metsätietojärjestelmään. Kulotettujen ja palaneiden alueiden pinta-alatiedon lisäksi tieto palaneen puun määrästä on keskeinen. Tämä edellyttäisi kulotettavalle alalle jätettävien säästöpuiden tai säästöpuuryhmien tilavuuden arviointia. Luonnon kulojen kohdalla arvio palaneen puun määrästä saadaan suoraan kuviotiedoista.

Palanut puu soveltuu elinympäristöksi niistä riippuvaisille lajeille vain määrätyn ajan. Tämän takia on tärkeää, että toimenpide- tai tapahtumavuotta koskeva tieto viedään myös tietojärjestelmään. Näin voidaan seurantaa varten erotella esim. korkeintaan viisi vuotta vanhat tai sitä vanhemmat kohteet.

- e) Uhanalaisia lajeja koskevia tietoja on koottu kertaluonteisesti luontoarvojen kartoituksen ja alue-ekologiseen suunnitteluun liittyvän tiedonkeruun yhteydessä. Tietolähteenä on ollut mm. UHEX-rekisteri, luontoharrastajat sekä maastotyön aikana itse koottu tieto. Operatiivisen ja tietojen ajantasaisuuden takaavan organisaatiokohtaisen seurannan järjestäminen on hyvin hankalaa, jollei mahdotonta.

UHEX-rekisterin tiedot perustuvat lukuisiin vaihtelevin välein tehtäviin inventointeihin. Tietojen ajantasaisuutta ja kattavuutta voidaan hyvällä syyllä epäillä, koska uhanalaiset lajit esiintyvät metsissämme hyvin harvalukuisina ja sattumanvaraisesti. Useat uhanalaiset lajit ovat herkkiä yksittäisillekin olosuhteen muutoksille, mikä voi aiheuttaa joko esiintymän katoamisen tai vastaavasti lajin leviämisen uudelle alueelle.

- f) Lehtipuun määrän seurannassa voidaan noudattaa joko perinteistä metsällistä lähestymistapaa, jossa lehtipuut jaetaan koivuun ja muihin lehtipuihin tai tarkempaa puulajikohtaista seurantaa. Ensimmäinen vaihtoehto lienee suositeltavampi. Puulajikohtaisessa tarkastelussa ongelmana on tietojen epätarkkuus ja seurannan hajoaminen useaan pieneen lukuun. Monet lehtipuumme esiintyvät luonnossa vähälukuisina, eikä niitä voida tämän takia huomioida kuvioittaisessa arvioinnissa riittävällä tarkkuudella. Puulajikohtaisen lehtipuun määrän seuranta edellyttäisi järjestelmää, jossa kunkin yksittäisen puulajin määrä voitaisiin mitata tai arvioida yhtä suurella varmuudella. Uudessa taimikon perkauksen työn laadun ja tuottavuuden pistokoeseurantamenetelmässä mitataan jäävän puuston määrää. Tähän yhteyteen olisi suhteellisen vaivatonta liittää tarkempaa puulajikohtaista mittausta, mutta myöhemmässä vaiheessa tapahtuvaan mittaukseen ei ole menetelmiä.

Organisaatio- tai aluekohtaisissa vertailuissa on huomioitava kasvupaikkatyyppien ja lehtipuun määrän suhde.

- g) Puuston ikäluokkajakauma ja ikäluokittainen keskitilavuus (**h**) ovat perinteisiä metsällisiä tunnuksia, jotka kuvaavat samalla myös metsien monimuotoisuuden tilaa. Ikäluokkajakauman esittäminen erikseen kivennäismaita ja turvemaita koskevinä on niiden erilaisesta luonteesta johtuen perusteltua. Kummatkin tiedot saadaan suoraan metsätietojärjestelmästä.

4.3.2 Lähestymistavan arviointia

Esitetyn lähestymistavan vahvuutena on, että tiedot saadaan pitkälti metsätietojärjestelmästä. Indikaattorien seurannalla saadaan aikasarjoja, joita voidaan käyttää toiminnan monimuotoisuusvaikutusten arvioinnissa, toiminnan kehittämisessä ja sidosryhmäviestinnässä. Valtakunnan metsien inventointi tuottaa lisäksi toistuviin mittauksiin perustuvaa aluetasoista yleistietoa monista seurannan kohteena olevista indikaattoreista, johon organisaatiokohtaisia tietoja voidaan verrata. Omaan

käyttöön valituilta indikaattoreilta ei edellytetä absoluuttista ”oikeellisuutta” ja niitä voidaan tarpeen vaatiessa vaihtaa.

Indikaattorilähestyminen ei tuo pikaratkaisua monimuotoisuuden muutoksen seurantaan. Monet muutokset seurattavissa indikaattoreissa tapahtuvat hyvin hitaasti ja tulosten hyödyntäminen edellyttää pitkien aikasarjojen kertymistä. Luonnonhoidon laadun arviointi tuottaa laho- ja säästöpuiden määrä koskevia tietoja vuosittain. Vuotuinen vaihtelu kyseisissä tunnusluvuissa voi olla periaatteessa suurta ilman, että sillä tarvitsee olla selviä monimuotoisuusvaikutuksia. Luonnonhoidon laadun arviointi kuvaakin enemmän toiminnan monimuotoisuuden muutosta kuin monimuotoisuuden tilan muutosta.

5 PÄÄTELMÄT

Monimuotoisuus on abstrakti käsite, joka on sidoksissa sekä ajalliseen että paikalliseen mittakaavan, eikä sen mittaaminen kokonaisuudessaan ole mahdollista operatiivisella tasolla.

Mittaus- ja seurantajärjestelmien kehittämisessä on keskitytty tähän asti lähes pelkästään suunnittelujärjestelmien kehittämiseen. Näiden järjestelmien tarkoituksena on ollut paikantaa mm. erityisen arvokkaat elinympäristöt ja lisätä näin luonnon monimuotoisuuden kannalta oleellisia piirteitä talousmetsissä. Tämä työ on saatu nyt useimpien organisaatioiden osalta kertaalleen tehtyä. Vaikka suunnittelu on jatkuva prosessi, voidaan olettaa ettei vastaavanlaiseen ponnistukseen olla ryhtymässä uudelleen aivan lähiaikoina. Kehitystyö, jonka tavoitteena on pelkästään sopivien suojelukohteiden paikantaminen, ei ole käytännön metsätalouden toimijan kannalta niukkojen tutkimusvarojen ensisijainen kohde. Käytännön toimijan kannalta tietotarpeet ovat erityisesti jo tehtyjen ympäristöohjelmien ”tuloksellisuuden” ja monimuotoisuuden muutoksen selvittämisessä.

Toiminnan tason seurantaan tarkoitettujen järjestelmät ovat toimijan kehitystoiminnan ja sidosryhmäviestinnän kannalta keskeisiä seurantajärjestelmiä, mutta niiden tulokset ovat yleistettäviä vain omassa viiteryhmissään. Monimuotoisuuden tilan muutoksen arviointiin ne antavat viitteellistä tietoa, mutta muutoksen arviointi perustuu viime kädessä pelkkään oletukseen, koska toistuvia mittauksia ei ole.

Esitetyn kaltaisten metsien tilaa ja toiminnan tasoa kuvaavien indikaattorien seuranta voidaan pitää nykytilanteessa perusteltuna ratkaisuna. Toiminnan monimuotoisuusvaikutuksia koskevan monimuotoisuustiedon lisääntyessä kertynyttä tietoa ja aikasarjoja voidaan hyödyntää monimuotoisuuden muutoksen arvioinnissa. Kohdennetaanko kertaalleen mitatuille kohteille toistuvia mittauksia tai perustetaanko peräti eri kohdetyypit edustava kestokoealaverkosto on täysin toimijoiden päätösasia. Tällaiset toimet lienevät kuitenkin ainoa vaihtoehto, jos halutaan mittauksiin perustuvaa tietoa monimuotoisuuden muutoksesta.

Tutkimuksessa tehty metsätalouden käytännön toimijoiden tietotarpeiden jäsen-
nystyö ja indikaattorien kehitystyö ovat osoittautuneet pitkälti yhteneväiseksi or-
ganisaation ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristönsuojelun tason (ympäristö-
suorituskyvyn) arviointia käsittelevän ISO 14031 standardin kanssa. Monimuotoi-
suuden muutoksen arviointiin ehdotettuja indikaattoreita ja toiminnan tason seu-
rannasta johdettavissa olevia indikaattoreita voitaneen näin ollen hyödyntää stan-
dardin tarkoittamina ympäristön tilan ja toiminnan tehokkuuden indikaattoreina.