



■ Teijo Rytteri



■ Leena A. Leskinen

Teijo Rytteri ja Leena A. Leskinen

Metsänhoidon taloudellisen kestävyyden tulkintojen muutos suomalaisissa metsäalan oppikirjoissa

Rytteri, T. & Leskinen, L.A. 2012. Metsänhoidon taloudellisen kestävyyden tulkintojen muutos suomalaisissa metsäalan oppikirjoissa. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2012: 285–305.

Kun metsiin kohdistuneet tarpeet ovat muuttuneet, on omaksuttu uusia tapoja arvioida hyödyntämisen kestävyyttä ja on otettu käyttöön uusia keinoja turvata tulevien sukupolvien oletetut tarpeet. Artikkelissa esitetään käsitteellinen jäsenitys metsänhoidon taloudellisen kestävyyden keskeisistä osa-alueista ja sovelletaan tätä kehystä metsätieteen oppikirjojen analysointiin. Tarkasteltaessa taloudellisen kestävyyden käsitteen historiaa nousee esiin muutoin helposti näkymättömiin jääviä tulkintojen muutoksia. Artikkelissa asetetaan tapahtuneet muutokset historialliseen ja yhteiskunnalliseen kontekstiinsa. Artikkelin tuloksena suomalaisen metsätalouden historia jaotellaan vaiheisiin, joissa kestävyyden määrittelyssä keskeisellä sijalla on ollut biologinen tulkinta, tekninen tulkinta, boniteettitulkinta, progressiivinen tulkinta ja pääomatulkinta.

Asiasanat: kestävyys, metsätalous, historia, oppikirjat

Yhteystiedot: Itä-Suomen yliopisto, Historia- ja maantieteiden laitos, PL 111, 80101 Joensuu

Sähköposti: teijo.rytteri@uef.fi

Hyväksytty: 3.10.2012

Saatavissa: <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff12/ff124285.pdf>

I Johdanto

Metsänhoidon haasteeksi on viime vuosina noussut metsien tuottaman biomassan käyttökohteiden monipuolistuminen. Biomassasta eivät kilpaile ainoastaan saha- ja selluteollisuus, sillä puun käyttö energiaksi on nopeasti lisääntynyt. Metsien hoito energiantuotantoa ajatellen tarkoittaa erilaisia toimintamalleja verrattuna perinteiseen tavoitteeseen tuottaa sahatukkeja. Käytännön haasteena on metsien käytön kestävydestä kertovien uusien indikaattoreiden kehittäminen (MMM 2007). Syksyllä 2012 julkistettiin myös metsälain uudistamista pohittineen työryhmän mietintö (Metsänkäsittelymenetelmien... 2012). Työryhmän ehdotuksiin kuuluu esimerkiksi uudistushakkuita ja uudistamisvelvoitetta koskevien rajoitusten höllentäminen, mikä tarkoittaa metsätalouden kestävyttä ohjaavien säännösten uudelleenmäärittelyä.

Metsien käytön kestävyden määrittely uudella tavalla nostaa esiin periaatteellisen kysymyksen siitä, mistä metsätalouden kestävydessä oikeastaan on kyse ja missä rajoissa sen tulkinnat voivat muuttua. Mikä on metsätieteiden näkökulmasta kestävyden keskeinen sisältö ja millaisia käytännön tulkintoja kestävydelle on annettu? Toisaalta on myös ilmeistä, että kestävyden uusien reunaehtojen ja indikaattoreiden etsiminen on ollut seurausta metsätalouden ja -tieteen ulkopuolisista prosesseista, bioenergian käytön lisääntymisen osalta erityisesti ilmastopoliittisista tavoitteista. Tämä johdattaa pohtimaan kysymystä siitä, mikä on kestävyden metsätieteellisten määritelmien ja yhteiskuntapoliittisten tavoitteiden välinen suhde. Kuinka yhteiskunnalliset muutokset vaikuttavat kestävyden metsätieteellisiin määritelmiin?

Artikkelimme tarkoituksena on vastata kysymyksiin tarkastelemalla aihetta historiallisen kehityksen näkökulmasta. Keskitymme analyysissamme taloudellisen kestävyden tulkintojen muutokseen käyttäen aineistona metsänhoidon ja metsätalouden oppikirjoja. Oppikirjat kertovat, miten ja missä muodossa metsätieteen saavutukset otettiin käyttöön ja kuinka uudet kestävyden määritelmät perusteltiin. Samalla ne kertovat siitä, miten kulloisetkin yhteiskunnalliset haasteet ovat vaikuttaneet metsätieteen kysymyksenasetteluihin ja tavoitteisiin. Artikkelini tarjoaa uuden näkökulman siihen, mitä kestävyys on

suomalaisessa metsätaloudessa ja metsien hoidossa eri aikoina tarkoittanut.

2 Käsitteelliset ja teoreettiset lähtökohdat

”Kestävyyskäsite on jo teoreettisestikin jossakin määrin hämärä. Käytännössä sen määrittelemineen on usein vielä vaikeampi.” (Lihtonen 1959, s. 15)

Metsätalouden kestävyden perimmäisenä ideana on järjestää metsien käyttö niin, että metsien tuottamaa puuta olisi saatavilla myös tulevaisuudessa. Monet metsätalouden kestävyden ylläpitämiseksi muotoillut periaatteet tunnettiin jo keskiajalla, ja niiden synnyn taustalla oli lisääntynyt puun kulutus ja puute (Tasanen 2004, s. 150–153). Myös pelkomaan viljavuuden häviämisestä ja ilmastomuutuksesta vaikutti erilaisten käyttörajoitusten syntyyn.

Metsänhoidon teorian uranuurtajana pidetty Hanns Karl von Carlowitzin opetti kestävyden ideaa, jossa keskeisintä oli metsän uuden kasvun varmistaminen. Hän vaati kirjassaan ”*Sylvicultura oeconomica*” (1713) metsien uudistumisesta huolehtimista puun riittävyden turvaamiseksi tulevia tarpeita varten ja antoi opastusta menetelmistä, joilla säästettiin metsiä ja perustettiin uusia (ks. Huuri ym. 1989).

Kestävydestä muodostui metsätieteen keskeinen periaate, jonka täsmällisemmäksi määrittelemiseksi ja saavuttamiseksi esimerkiksi Georg Ludwig Hartig (1764–1837), Heinrich Cotta (1763–1844) ja Johann Christian Hundeshagen (1783–1834) kehittivät erilaisia menetelmiä. Uuden kasvun turvaamisen ohella myös hakattavat määrät haluttiin säilyttää tasaisina ja puuston määrä vähentymättömänä. Kestävydelle annettiin lisäksi lisämääre: kestävä hakuu määrän maksimoiminen. Tasaisuus ja puuston määrän säilyminen voidaan saavuttaa monenlaisilla vuotuisilla hakuumäärillä ja kiertoajoilla, mutta pyrittäessä suurimpaan mahdolliseen vuotuisen hakuumäärään täytyy kiertoaika määritellä puiden kasvussa iän myötä tapahtuvat muutokset huomioiden (Sample ja Sedjo 1996, s. 166).

Metsätieteellisissä kirjallisuudessa 1700–1800-luvuilla esitetyt kestävyden tulkinnat voidaan jakaa yksinkertaisten ryhmiin sen perusteella, kuinka

metsien käytön kestävyys määriteltiin saavutettavaksi, ja mihin seikkoihin kestävyuden arvioinnissa kiinnitettiin huomiota (ks. Ericsson 1906, s. 15, Lihtonen 1959, s. 279–295, Poso 1990, s. 94–99).

- 1) Kriteerinä uusi kasvu, joka saavutetaan luontaisella uudistamisella tai viljelemällä.
- 2) Kriteerinä tasaisuus, joka saavutetaan:
 - a) suhteuttamalla hakattava pinta-ala koko metsäalaan ja kiertoaikaan.
 - b) kohdentamalla hakkuut ikänsä puolesta hakkuukypsäksi määriteltyyn puustoon.
 - c) kohdentamalla hakkuut järeytensä puolesta hakkuukypsäksi määriteltyyn puustoon.
- 3) Kriteerinä tasaisuus ja puustopääoman säilyminen, mikä saavutetaan suhteuttamalla hakkuumäärä puustopääomaan, kasvuun ja kiertoaikaan.
- 4) Kriteerinä tasaisuus ja hakattavan määrän maksimointi, mikä saavutetaan pyrkimällä kohti normaalimetsämallia, jossa keskimääräinen vuotuinen puuntuotanto maksimoituu.

Näissä kestävyiden määritelmässä ja kestävyyttä arvioivissa menetelmissä kiinnitettiin huomio puustoon ja sen kasvuun, mutta taloustieteellisen ajattelun näkökulmasta kestävyiden arvioinnissa oli kiinnitettävä huomiota myös metsän rahassa mitattavaan tuottoon. Määritelmässä ja menetelmissä kiinnitettiin huomio joko suurimpaan saavutettavaan maankorkoon tai suurimpaan rahalliseen voittoon (ks. Ericsson 1906, s. 45–51).

Edellisen perusteella voi päätellä, että kestävyiden käytännön määritelmät koostuvat monista muuttujista, joille voidaan määritellä monenlaisia sisältöjä. Tässä artikkelissamme kestävyiden eri muuttujien tarkempi analyysi perustuu Pekka Kilkin (1989) artikkelissa ”Kestävä metsätalous” esiteltyyn jäsenyykseen. Kilki erottelee kestävyiden ulottuvuuksiksi ajan, alueen, tuotokset ja panokset.

Alueellisen määrittelyn osalta Kilki (1989) huomauttaa, että kestävyyttä arvioitaessa on päätettävä, onko metsätalouden oltava kestävä ”yhden puun tasolla, metsikkökuviolla, metsälössä, kylässä, kunnassa, maakunnassa, valtakunnassa, maapallolla”. Tilakohtaisen kestävyiden tavoittelu asettaa metsien käsittelylle erilaisia rajoitteita kuin pyrkimys metsäkeskuksen alueen kestävyteen.

Vastaavasti yksityiset ihmiset, puhdas metsänhoidollinen ajattelu sekä yhteiskunnalliset kysymykset

huomioiva päätöksenteko tarkastelevat kestävyyttä erilaisilla aikajäniteillä. Näin ollen kiertoajan ja hakkuiden säännöllisyyden määrittely kytkeytyy toimijan tavoitteisiin. Metsänomistajalle tavoite tasaisesta hakkuupoistumasta on perusteltu hänen tarvitessaan jatkuvia tuloja metsästä, mutta metsänhoidollisesta näkökulmasta tasaisuudesta luopuminen ja hakkuiden painottuminen yhdelle vuosikymmenelle viiden vuosikymmenen sijasta voi olla perusteltua.

Tuotoksien ja panoksien ulottuvuuteen Kilki (1989) laskee kuuluviksi kysymykset nettotuloista, investoinneista, työstä, metsän sivutuotteista ja hakkuukertymästä. Kestävydessä on tämän osan alueen suhteen kyse panosten ja tuotosten suhteesta, eli vastaavatko saadut hyödyt asetettuja tavoitteita, tai maksavatko työ ja investoinnit itsensä saatujen hyötyjen muodossa. Yksi tuloksellisuuden mittari on se, tuottaako metsä hyötyjä juuri halutulle ihmisryhmälle.

Kilkin jäsenyyttä täydentämällä ja muokkaamalla voi erotella kestävyiden osa-alueita, jotka kaipaavat täsmällisempää määrittelyä, jotta tiedettäisiin, mitä metsätalouden kestävyidellä kulloinkin tarkoitetaan. Tässä artikkelissa tarkasteltavat kestävyiden osa-alueet ovat:

- 1) Aikajänne (esimerkiksi kiertoaika, hakkuiden väli, säännöllisyys, jatkuvuus...)
- 2) Mittakaava (esimerkiksi metsätala, kansallisvaltion alue, EU...)
- 3) Tuotteet (esimerkiksi puulajit, puiden koko, vuosittain tarvittava määrä...)
- 4) Kenen talous (esimerkiksi kansantalous, sellu- ja paperiteollisuus, metsänomistaja...)
- 5) Investoinnit (esimerkiksi millaisia investointeja, kuka maksaa, millainen korkokanta...)

Artikkelissamme analysoimme, kuinka taloudellinen kestävyys on määritelty metsätalouden oppikirjoissa ajan, mittakaavan, tuotteiden, toimijoiden ja investointien osalta.

3 Menetelmä ja aineisto

Metsätalouden kestävyiden käytännöllinen sisältö on aina sidoksissa omaan aikaansa. Käsite on paitsi tieteellinen niin samalla myös historiallinen,

poliittinen ja taloudellinen (Sample ja Sedjo 1996, Hölzl 2010). Määritelmien muutosten selityksiä etsiessämme lähtökohtanamme siis on, että tieteelliset käsitteet ja tulkinnat ovat sidoksissa eri toimijoiden taloudellisiin, sosiaalisiin ja poliittisiin intresseihin. Kuten Dey (1993) huomauttaa, aineistossa esiintyvien lausumien merkitys voidaan ymmärtää oikein vain, jos myös konteksti on ymmärretty.

Tästä seuraa, että tutkimusaineistona olevat oppikirjat nähdään osana metsien käytön politiikasta käytyä keskustelua. Käytännön toimintaan opastavien kirjojen tarkoituksena on usein osoittaa jonkin ajattelumallin tai toimintatavan edullisuus suhteessa muihin vaihtoehtoihin, jolloin oppikirja edustaa tiettyä näkökulmaa aiheeseen. Taloudellisen kestävyuden eri ulottuvuuksiin kohdistuvilla valinnoilla on myös erilaisia seurauksia eri käyttäjäryhmille, jolloin oppikirjan kirjoittaja, tieteen tai tietämättään, tulee edistäneeksi joidenkin käyttäjäryhmien etuja.

Artikkelissamme mielenkiinnon kohteena eivät ole itse kirjojen kirjoittajat tai heidän henkilökohtaiset näkemyksensä, vaan sen aikakauden ajattelu, jota tarkasteltavat kirjat osaltaan edustavat. Tavoitteenamme on ollut valita aineistoksi tärkeitä ja arvostettuja korkeimmassa metsäopetuksessa käytettyjä oppikirjoja, jotka ovat vaikuttaneet oppilaitosten opetuksen sisältöön, ja sitä kautta edelleen käytännön metsätalouteen. Toisin sanoen tavoitteena on jäljittää sitä ajattelua, jota metsäopetus on edistänyt.

Pääasiallisena aineistona tutkimuksessa ovat suomalaiset oppikirjat, joita on käytetty metsänhoitajien opetuksessa ensin Evolla ja sen jälkeen Helsingin ja Joensuun (nykyisin Itä-Suomen) yliopistoissa. Lukuisten oppikirjojen joukosta on valittu kirjat, jotka on mainittu aikaisemmassa tutkimuksessa vaikutusvaltaisina tai muuten käänteentekevinä. Päähuomio on ollut niissä murroksissa, joiden seurauksena kestävyys on tulkittu uudella tavalla. Toisin sanoen analyysin kohteeksi on valittu kirjoja, jotka tavalla tai toisella edustavat metsätaloudellisessa ajattelussa tapahtunutta murrosta.

Tärkeitä kirjoja sekä ajattelussa tapahtuneita murroksia jäljitettäessä keskeisinä lähteinä ovat toimineet Matti Leikolan (esim. 1986a, 1986b, 1987, 2005) julkaisut, joissa hän on tarkastellut metsätieteen oppikirjoja ja puntaroinut niissä esitettyjen oppien sisältöä ja vaikutusta metsäntutkimukseen ja metsäopetukseen. Esimerkiksi C.W. Gyldénin oppikirjan

kohdalla Leikola toteaa kirjalla julkaisemisestaan vuonna 1853 aina 1900-luvun alkuun asti olleen huomattava merkitys metsänhoitajakunnan keskeisenä oppikirjana. P.W. Hannikaisen teos on puolestaan ensimmäinen suomenkielinen metsäalan oppikirja.

Analyysin kohteeksi valittujen kirjojen ohella artikkelin tausta-aineistona on käytetty useita muita oppikirjoja, joiden perusteella on muodostettu kuva metsätaloudellisessa ajattelussa tapahtuneista muutoksista. Yksityisille metsänomistajille suunnattuja kirjoja julkaistiin erityisesti 1900-luvun alkupuolella useita. Joidenkin kirjojen valintaa perusteellisemman analyysin kohteeksi harkittiin, mutta ne jätettiin tausta-aineiston rooliin, koska ne eivät edustaneet laajempaa kestävyuden tulkinnan murrosta (esim. Ericsson 1903, 1906, Kalela 1945). Tausta-aineistona on käytetty myös komiteanmietintöjä sekä useita Eino Saaren julkaisuja, joissa hän käsittelee kestävyuden tulkintaan liittyviä periaatteellisia kysymyksiä (esim. Saari 1937, 1950, 1968a).

2000-luvun oppikirjoja valitessa tilanne on ongelmallisempi, koska on liian aikaista julistaa mitään kirjaa metsäopetuksen suuntaa määrittäneeksi klassikoksi. Lisäksi metsäopetuksessa on käytössä yhtä aikaa kirjoja, joiden ajattelumallit poikkeavat toisistaan. Esimerkiksi Helsingin yliopiston tutkintovaatimuksesta löytyi vuonna 2011 ”Kannattava puuntuotanto” (Mielikäinen ja Riikilä 1997), jossa kannattavuuden laskennassa pääoman arvonmuutoksia ei huomioida, ja toisaalta ”Metsäekonomian perusteet” (Kuuluvainen ja Valsta 2009), jossa pääomien diskonttaus ja korkotuottojen vertailu nostetaan keskeiselle sijalle. Tällä erolla on olennaisia seurauksia taloudellista kestävyyttä kokonaisuutena arvioitaessa.

Tässä artikkelissa päädyimme nykypäivän osalta analysoimaan esimerkinomaisesti kirjaa, joka edustaa muutosta kannattavuuden laskennassa. Emme väitä kirjan (Pukkala ym. 2011) edustavan metsätaloudellisen ajattelun tulevaa valtavirtaa, mutta se edustaa mielenkiintoisella tavalla taloudellisessa ajattelussa tapahtunutta muutosta, joka näyttää olevan yhtä kirjaa laajempi ilmiö. Kirjan edustama tulkinta on viime vuosina aiheuttanut kiivasta keskustelua metsäalan lehdissä ja erityisesti metsäaiheisilla keskustelupalstoilla. Kirjan edustaman ajattelumallin piirteitä on löydettävissä myös metsälain uudistamista käsitelleen työryhmän mietinnöstä (Metsänkäsittelymenetelmien... 2012).

Taulukko I. Artikkelin pääasiallisena aineistona käytetyt oppikirjat.

- Gylden, C.W. Suomalaisen metsänhoidon opas. Suomentanut Matti Leikola. Metsälehti Kustannus, Helsinki 1998. 158 s.
- Hannikainen, P.W. 1882. Metsien hoidosta metsän ystäville. Ensimmäinen vihko: Metsänkasvatuksesta. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. 124 s.
- Hannikainen, P.W. 1885. Metsien hoidosta metsän ystäville. Toinen vihko: Metsätalouden järjestämisestä. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. 145 s.
- Sauli, J.O., Poijärvi, I., Cajander, E., Willandt, O.W., Ilvessalo, L. Ilvessalo, Y. Laitakari, E. (toim.). Maa ja Metsä I–III. WSOY, Helsinki 1065 s. (Metsätalous I 1928; Metsätalous II 1930; Metsätalous III 1930)
- Lihtonen, V. 1959. Metsätalouden suunnittelu ja järjestely. WSOY, Porvoo. 355 s.
- Vuokila, Y. 1980. Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät. WSOY, Porvoo. 256 s.
- Pukkala, T., Lähde, E. & Laiho, O. 2011. Metsän jatkuva kasvat. Joen Forest Program Consulting, Joensuu. 229 s.

Oppikirjojen valinta on osin subjektiivista, ja toisenlaisilla valinnoilla saamamme tulokset olisivat mahdollisesti painottuneet eri tavoin. Tutkimus-ekonomisesti kaikkien vartenotettavien kirjojen huolellinen analysointi oli kuitenkin tässä yhteydessä mahdotonta. Oletamme valittujen oppikirjojen (taulukko 1) perusteella muodostuvan suhteellisen hyvän yleiskuvan kestävyiden tulkinnoissa tapahtuneista ja käynnissä olevista muutoksista.

Yhteiskunnallisen, taloudellisen ja tutkimuksellisen taustan muutoksien hahmotteluun ei ole kehrätty systemaattisesti uutta aineistoa, vaan tulkinta perustuu aikaisempiin tutkimuksiin. Metsätalouden tavoitteiden ja yhteiskunnallisen taustan muutosta on tarkasteltu esimerkiksi julkaisuissa Helander 1936, 1949, Michelsen 1995, Ollonqvist 1998, 2009, Palo 2005, Rytteri 2006, Donner-Amnell ja Rytteri 2010. Erityisesti kestävyiden käsitteen luonnetta ja muutosta käsittelevistä julkaisuista tuoreempina ja omaan näkökulmaamme lähimmin sivuavina mainittakoon Palo 2005 ja Kangas 2009. Näiden metsätalouden historiaa tarkastelevien tutkimusten ohella tarkentavana aineistona on käytetty oman aikansa tulkintoja metsätalouden tilasta (esim. Cajander 1916).

Aineiston tulkinnassa sovellamme sisällönanalyysia, jossa puheen tai tekstin analyysin tavoitteena on saada tietoa kommunikaation sisällöstä (Tuomi ja Sarajärvi 2002, s. 105). Lähtökohtana on käsitys, että oppikirjojen kirjoittajat ovat tuoneet esiin teorioita, käsitteitä, määritelmiä, periaatteita ja tavoitteita, joiden on ajateltu olevan olennaisia muutettaessa metsien

hoitoa ja käyttöä kestävyiden periaatteiden mukaisiksi. Mielenkiintomme kohdistuu argumentteihin, joilla valintoja perustellaan, koska ne kertovat päämääristä, jotka kirjoittaja on tulkinnut erityisen tärkeiksi. Edellä esitellyt kestävyiden osa-alueet muodostavat analyysin pääkategoriat (Hirsijärvi ja Hurme 2000, s. 66–67), joiden mukaisesti olemme etsineet ja luokitelleet aineistosta olennaisia lausumia. Tutkimuksen tuloksena esiteltävä periodisointi on puolestaan syntynyt aineistolähtöisesti, toisin sanoen sitä ei määritelty ennalta teorian perusteella. Teoreettiseen kehukseen perustuvan tulkinnan ja aineistolähtöisyyden vuorotelulla varmistetaan analyysin herkkyys aineistolle ja luodaan analyysikehikko, joka on sekä empiirisesti että teoreettisesti relevantti (Dey 1993, s. 96).

4 Pelko metsien häviämisestä

Ruotsissa kiinnitettiin 1800-luvun alussa lisääntyvässä määrin huomiota metsätalouteen. Kuningas Carl XIV Johan järjesti vuonna 1819 kirjoituskilpailun, jonka aiheena oli metsänhoidon järjestäminen Ruotsissa (ks. Böcker 1829 [1929], Leikola 1989, Tasanen 2004, s. 209–215). Kilpailuun osallistui Suomesta Carl Christian Böcker, joka julkaisi kilpakirjoituksensa pohjalta teoksen ”Om skogars skötsel i Norden” vuonna 1829. Tästä muodostui ensimmäinen tieteellinen metsätaloutta käsittelevä Suomessa julkaistu teos, ja sillä oli vaikutuksensa

myös myöhempiin alan teoksiin (Hagfors 1929, Tasanen 2004, s. 212–215).

Böckerin (1829 [1929]) mukaan Ruotsin ja Suomen metsät tuottivat vain puolet mahdollisesta kasvusta, koska metsistä hakattiin pois aina parhaat puut, uuden kasvun synnystä ei huolehdittu, korjuu hoidettiin ammattitaidottomasti ja metsälaiduntaminen tuhosi uuden kasvun. Böcker ei kuitenkaan kannattanut kieltoja ja rajoituksia, vaan liberaalissa hengessä metsätalouden vapauttamista turhista säädöksistä. Näin puutavaran käyttö ja kauppa lisääntyisi, toisi tuloja maahan, lisäisi metsien arvoa, kannustaisi metsien huolellisempaan käyttöön ja hoitoon ja kohentaisi koko kansan elinoloja.

Böckerin kirja oli yksi puheenvuoro keskustelussa siitä, oliko metsien tila kohennettavissa talouden vapautta vai erilaisia säädöksiä ja rajoitteita lisäämällä. Komiteoiden ja hallinnon työn tuloksena muotoiltiin vuonna 1851 asetus, joka tähtäsi valtion metsävarojen kartoittamiseen, valvontaan ja suunnitelmalliseen hoitoon. Nämä toteutetut rajoitukset noudattivat L.G. Haartmanin ajamaa linjaa, joka korosti metsätalouden valtiollista ohjausta ja sahateollisuuden rajoituksia (ks. Tasanen 2004, s. 237).

Maanmittauksen ylihallituksen yli-inspektori Claes Wilhelm Gyldén oli jäsenenä metsäasetusta valmistelevalle komitealle ja pyrki keräämään mahdollisimman luotettavia tietoja metsien määrästä, kasvusta ja kulutuksesta. Gyldén julkaisi vuonna 1850 metsävarojen riittävyttä kuvaavan kartan ja edelleen vuonna 1853 oppikirjan ”Handledning för Skogshushållare i Finland”, joka sisälsi arviot Suomen vuotuisesta puunkäytöstä ja metsien kasvusta (ks. Leikola 1998, Tasanen 2004, s. 445–251). Kirja oli ensimmäinen varsinaisesti suomalaisia oloja silmällä pitäen tehty ammattikirja (Helander 1936, s. 25).

Gyldénin laskelmat puun kulutuksesta olivat huojentavia, sillä niiden mukaan koko maan mittakaavassa lähes puolet kasvusta jäi hakkaamatta. Gyldénin arvio oli, että kruununmetsien hyödyntäminen sahateollisuuden avulla voitiin moninkertaistaa. Samaa aikaan keisari Aleksanteri II vaati taloudellisia uudistuksia ja talouselämän kehittämistä. Keisarin nimittämä uusi kenraalikuvernööri F.W.R. Berg ajoi sahateollisuuden vapauttamista ja metsävarojen käyttöönottoa (Michelsen 1995, s. 32–34). Gyldén toimi sahateollisuuden rajoitusten poistamista esit-

täneen komitean puheenjohtajana vuonna 1860 (Tasanen 2004, s. 251). Sahateollisuuden odotettiin tuottavan valtiolle lisääntyviä tuloja, kohentavan metsien arvoa ja näin lisäävän kiinnostusta metsien huolellisempaan käyttöön ja hoitoon.

4.1 Ohjeita metsien kasvattamiseksi käyttötarpeen mukaan

Gyldénin laskelmat rohkaisivat metsien käytön lisäämiseen ja sahateollisuuden vapauttamiseen, mutta samalla hän kannusti ja opasti metsänomistajia parempaan metsänhoitoon. Gyldénin keräämät tiedot osoittivat, että erityisesti rannikoilla ja Kaakkois-Suomessa oli kiinnitettävä huomiota metsien hoitoon puutavaran saannin turvaamiseksi (ks. Tasanen 2004, s. 247).

Käytännössä sovellettavan kiertoajan Gyldén kehotti valitsemaan tiedossa olevan käytön mukaisesti. Kiertoaika riippui siitä, haluttiinko kasvattaa mastopuita, tavallisia rakennushirsiä, vai tarve- ja polttopuita lyhyttä kiertoaikaa käyttäen (taulukko 2). Mastopuiden kohdalla kiertoaika saattoi ulottua 200 vuoteen. Kiertoajan valintaan vaikutti myös metsästä saatavat tulot, metsän sijainti ja maaperän laatu. Lyhyempi kiertoaika saattoi olla edullinen pientiloille, jotka olivat riippuvaisia polttopuiden hakuusta tai tervanpoltosta.

Gyldénin mukaan metsätalouden päämääränä oli mahdollisimman suuri ja laadultaan paras puun tuotanto, ja sitä voitiin edistää puiden kasvua ja laatua kohentavilla investoinneilla. Metsänhoitomenetelmiä, kasvatettavaa puustoa ja kiertoaikoja pohdittaessa etualalla olivat silti omistajan tarpeet. Esimerkiksi normaalimetsä -mallin osalta hän totesi, että vaikka malli sinänsä toimi metsätalouden ohjenuorana, ei mallin mukaiseen tasaiseen ikäluokajakajoon, eikä edes puuntuotannon maksimoimi-

Taulukko 2. Gyldénin taulukko soveltuvista kiertoajoista.

Puulaji	Vesametsä	Ainespuu- metsä	Tukkipuu- metsä	Mastopuu- metsä
Mänty	15–40	60–100	100–150	150–240
Kuusi	15–40	60–100	100–150	150–220
Koivu	15–40	40–100		

Taulukko 3. Gyldénin tulkinnat kestävydestä (Gyldén 1853).

Aikajänne	– Teknillinen kiertoaika, kiertoaika 15–240 vuotta, puulajin ja metsänomistajan tarpeen mukaan. – Kiertoaika vuosilohkoista – Myös suurimman kuutiomäärän kiertoaika mainitaan
Mittakaava	Metsikkö, metsikkötalous
Halutut tuotteet	Mahdollisimman suuri ja laadultaan paras puun tuotanto – vesametsä, ainespuu, tukkipuu, mastopuu, lehdekset, laidun, havut, kaarna, niini, tuohi, siemenet, mahla, kaskeaminen
Kenen talous	Metsänomistajan
Investoinnit	Työ, tavoitteena normaalimetsä ja tasaikäinen metsikkö (istutus, kylvö, ojitus, hakkuualan raivaus) – kylvö: siemenet elinvoimaisista, keski-ikäisistä ja hyvin kasvaneista puista – puutavaran lähikuljetusreitit – harsintametsälle kunnostushakkuu – puistometsät, myrskyvaippa, suojavyöhyke, jyrkät ja korkeat myrskylle alttiit kukkulat, rantojen suojavyöhyke, vesiensuojelu (kalat) – kelojen ja tuulenkaatojen poisto – kannonnosto

seen, ollut sinänsä tarvetta, jos metsää oli tarpeeksi omistajan tarpeisiin nähden. Gyldén huomioi metsien merkityksen myös muille käyttömuodoille kuin puunkasvatukselle ja esitti esimerkiksi vesistöjen varseille jätettäviä suojavyöhykkeitä kalakantojen turvaamiseksi (taulukko 3).

Gyldénin kattavista ohjeista huolimatta metsänomistajien panostukset metsänhoitoon olivat vähäisiä. Vuosina 1867–69 Suomen metsiä kiertänyt A.G. Blomqvist ei ollut Keski- ja Pohjois-Suomessa havainnut juuri minkäänlaista merkkiä metsien hoidosta ja huolenpidosta. Ainoastaan etelärannikolla löytyi esimerkkejä metsänhoidollisten periaatteiden mukaan järjestetyistä hakkuista. Blomqvistin tulkinnan mukaan tämä oli alueen metsien suuremman kysynnän ja sitä myöten kohonneen arvon sekä suurtilojen esimerkin ansiota (Helander 1936, s. 76–77). Valtion metsissä kasvatushakkuuta tai metsänviljelyä harjoitettiin 1870-luvulla Evon metsäopiston metsissä ja harvoissa kruununpuistoissa (Tasanen 2004, s. 357).

5 Metsien kasvatusta sahatavaraksi

Peter Woldemar Hannikainen kävi Evon metsäopiston vuosina 1876–78 ja työskenteli metsähallinnos-

sa sotilas- ja kirkollisvirkatalojen metsänhoitajana. Vuonna 1880 Hannikainen julkaisi ensimmäisen kirjansa ”Metsänkasvatuksesta rahwaalle” ja vuosina 1882 ja 1885 kaksiosaisen metsänhoidon oppikirjan ”Metsien hoidosta metsän ystäville”.

Hannikainen kirjoitti oppikirjat aikana, jolloin metsien teollinen käyttö oli nopeasti lisääntymässä. Sahateollisuuden 1870-luvun nopean laajenemisen taustalla oli vilkastuneen sahatavaran kysynnän lisäksi yleismaailmallinen tekniikan ja talouden muutos. Merkitystä oli myös useilla kotimaassa 1840–60 luvuilla toteutetuilla uudistuksilla, joista erityisesti liikenneolojen parantuminen edisti sahatteollisuuden laajenemista.

Myös keskustelu metsien käytön rajoittamisesta oli vilkasta, sillä vuosina 1874–1883 ilmestyi kolme asiaa pohtivaa komiteanmietintöä (Komiteanmietintö 1874, 1880, 1883). Taustalla oli paitsi puun puute, myös pelko maan viljavuuden häviämisestä ja ilmaston muuttumisesta. Uusi metsälaki säädettiin vuonna 1886, ja se tähtäsi metsien luontaisen uudistumisen varmistamiseen kieltämällä aukeaksi hakkuun yli viiden hehtaarin aloilta (ks. Mäkelä 2005, s. 145). Suomessa oli nyt myös yksityismetsiä koskeva metsälaki, jossa vaadittuna kestävyysminimitasona oli metsän uuden kasvun turvaaminen.

Hannikaisen pyrkimyksenä oli lisätä metsänomistajien innostusta metsänhoitoon. Metsien

Taulukko 4. Hannikaisen tulokset kestävästä (Hannikainen 1882, 1885).

Aikajänne	80–220 vuotta (uuden kasvun hankkimiseen menee 10–20 vuotta). – suurimman kuutiomäärän kiertoaika tai teknillinen kiertoaika – päämääränä tasaiset hakkuumäärät
Mittakaava	Metsikkötalous, ei mekaaninen systeemi, vaan hakataan metsiköt kehityksen ja tarpeen/kysynnän mukaan
Halutut tuotteet	Arvopuut, rakennushirret, tarvepuu, polttopuu
Kenen talous	Metsänomistajan talous
Investoinnit	Uuden kasvun varmistaminen luontaisesti, kylväen tai istuttamalla – keinoina lohkokakkaus, harvennus, kylvö, istutus, hakkausalan puhdistus ja rikkominen – puiden karsiminen, apuharvennus – taloussuunnitelman teko

käytön kestävästä kirjoittaessaan Hannikainen painotti metsän uuden kasvun turvaamista todeten, että kaiken metsänhoidon ”ensimmäinen pyrintö” oli uuden kasvun hankkiminen hakatulle paikalle (Hannikainen 1882, s. 52–54). Metsän arvon noustessa lisäytyi tarve kasvattaa uusi metsä mahdollisimman pikaisesti.

Kiertoaikaa määritettäessä tulivat kyseeseen suurimman puumäärän saavuttaminen eli taloudellinen kiertoaika, tai arvopuiden kasvattaminen eli teknillinen kiertoaika (taulukko 4). Suurimpaan rahalliseen tuottoon tähtäävää kiertoaikaa Hannikainen piti käytäntöön sopimattomana, vaikkakin tieteellisesti kiinnostavana pohdintana. Kiertoaajan määrittelyyn vaikutti sekä metsälön koko että sijainti. Pienellä metsäalueella tiheään asutulla seudulla saatiin suurin hyöty tuottamalla polttopuuta ja rakennushirsiä, kun taas suurilla syrjäisillä metsäalueilla tuli kyseeseen vain arvopuiden kasvatusta ja teknillinen kiertoaika (Hannikainen 1885, s. 77).

Periaatteessa metsänhoidon tavoitteena oli normaalimetsä, missä ikäluokkien suhde ja puuston määrä olivat tasaisia. Oli myös tiedettävä metsän tuotto, jottei puuston määrä päässyt vähentymään. Käytännössä kaavamaiseen tasaisuuteen ei kuitenkaan kannattanut pyrkiä hinnalla millä hyvänsä. Hannikainen suositteli metsikkötaloutta, jossa hakkuut tehtiin silloin, kun se oli metsänomistajalle tuottavinta (Hannikainen 1885, s. 110–111).

Hannikaisen esittämät metsänkasvatuksen periaatteissa ei ollut mitään radikaalia uutta, ja esimerkiksi A.G. Blomqvistin metsänhoidon periaatteet olivat varsin samankaltaisia (ks. Blomqvist 1897). Pää-

huomio oli saateollisuudelle kelpaavan laadukkaan tukan kasvatuksessa. Hannikaisen radikalismi liittyi siihen, että hän kannatti yksityistä metsänomistusta, toisin kuin monet kollegansa. Linjaus ei ollut vailla poliittisia kytkeitä, sillä yksityisen omistuksen ja metsänomistajien oman päätävävallan korostaminen oli nousevan fennomaanisen liikkeen ajamia asioita ruotsinmielisten kannattaessa tiukempaa valtiollista ohjausta. Kyseessä oli yhteiskunnallissosiaalinen kamppailu suomenkielisen väestön asemasta. Hannikaisen mukaan itsenäinen ja virkamiesten mielivallasta riippumaton maanviljelijäsäätö oli tärkein kansan menestymisen ehto.

Ylipäätään Hannikainen kannatti metsänhoidon edistämistä vapaaehtoista tietä ja valistamalla, ei lakimääräyksin (Helander 1949: 298–291, Laitakari 1954, Rytteri 2006, s. 30–31). Tässä suhteessa A.G. Blomqvist oli samoilla linjoilla kannattaessaan taloudellisen liberalismien periaatteita ja vastustaessaan yksityisten taloudellista vapautta rajoittavaa lainsäädäntöä ja holhousta (Blomqvist 1897, Helander 1936, s. 300). Ero näkemyksissä oli kuitenkin siinä, että Hannikaisen mukaan jo 30–40 hehtaarin metsää voitiin hoitaa kestävyysperiaatteiden mukaisesti (Hannikainen 1896, s. 45). Sen sijaan Blomqvistin näkemyksen mukaan kestävä metsänhoito voitiin harjoittaa vain suurilla tiloilla ja metsien omistaminen soveltui parhaiten valtiolle (Blomqvist 1897).

6 Huoli metsien tuoton laskusta

Metsien kohonnut arvo ja siirtyminen peltoviljelyyn lopettivat kaskenpolton ja puulaivojen aikakauden päätyminen tervanpolton 1900-luvulle tultaessa. Myös aitauksen väheneminen, lämmityksen tehostuminen ja rakennustekniikan kehittyminen vähensivät kotitarvepuun kulutusta (Saari 1923, s. 165).

Toisaalta teollisuuden käyttämän puun kysyntä oli jatkuvassa nousussa. Vuonna 1900 Yksityismetsäkomitea laski, että metsäpääoma oli vähenemässä. Komitean mukaan yksityismetsien puun käyttö ylitti kasvun yli kolmella miljoonalla kuutiometrillä. Kunnallislautakunnilta saatujen ilmoitusten perusteella lähes 17 prosenttia tiloista oli riittävän kotitarvemetsän puutteessa, lähes 13 prosenttia rakennuspuiden puutteessa ja noin 4 prosenttia riittävää polttopuumetsää vailla (Yksityismetsäkomitea 1900).

Huolestuttavinta oli kuitenkin se, että kysynnän kohdistuessa yhä enemmän paperin tuotannossa käytettyyn pienpuuhun ja nuoriin keskenkasvuisiin metsiin tuleva tuottokyky oli uhattuna. Metsien puustopääoma putosi usein harsintahakkuiden seurauksena vähiin ja jäljelle jäänyt puusto oli siemenpuustoksi huonolaatuista ja kasvupaikalle sopimattonta. Yksityisten tilojen myyntihakkuut uhkasivat tehdä tilojen tulevasta taloudenpidosta kestävämpiä niin kotitarvepuun kuin polttopuumetsienkin huveissa olemattomiin. Samalla tuhlattiin pääomaa, joka tarjosi maalle yhä enemmän vientituloja.

Komitean tulkinnessa kestävyuden määritelmä ulotettiin koskemaan paitsi metsän uudelleen kasvua, myös puustopääoman säilymistä. Aikajänteen kohdalla huomion kohteena oli jatkuvuus ja se koski järeää puustoa. Alueellinen rajausta koski yhden tilan hallussa olevaa metsäalaa. Keskeisellä sijalla komitean argumentoinnissa oli tilojen elinkelpoisuuden turvaaminen. Investoinnit veloitettiin tekemään nuoren kasvullisen metsän säästämiseen sekä riittävään siemenpuiden määrään. Komitean ehdotus uuden metsälain aikaansaamiseksi ei kuitenkaan edennyt eikä huoli metsäpääoman hupenemisesta hävinnyt.

Metsäntutkijoiden kasvava huoli kohdistui hakkuisiin, jotka johtivat metsien tuoton vähentymiseen. A.K. Cajander määritteli vuonna 1916 metsänhävitys-

tämiseksi sellaiset hakkuut, joissa nuori metsikkö tuli harvaksi, aukkoiseksi ja repaleiseksi. Näissä hakkuissa metsien laatu kärsi, tuotto pieni ja keuhkollisen taimiston syntyminen vaikeutui (Cajander 1916). O.J. Lakari muotoili päämääräksi: ”Pääasia on, että uusi kasvu hankitaan heti kun sato on korjattu ja että metsämaan tuotantokyky otetaan alituisesti ja tarkoin käyttöön, jättämättä metsämaata lyhyeksikään aikaa laiskana lepäämään” (Lakari 1916, s. 379).

Tämän näkökulman soveltamista käytäntöön edisti A.K. Cajanderin vuonna 1909 julkaisema metsätyyppiteoria, joka otettiin suomalaisen metsäntutkimuksen lähtökohdaksi. Metsätyyppien avulla voitiin määrittellä paitsi metsien, myös aukeiden alojen potentiaalinen puuntuotoskyky ja niille sopiva puulaji (ks. Cajander 1930, Lakari 1930). Teoria antoi käsitteelliset välineet, joiden avulla metsistä voitiin tehdä havainnoita, sekä tulkintakehyksen, johon havainnot voitiin asettaa. Käytännössä voitiin määrittellä ihanne – metsien periaatteellinen tuotantokyky ja kullekin kasvupaikalle parhaiten sopivat puulajit – johon pitäisi pyrkiä.

6.1 Itsenäisen valtion metsäpolitiikka

Eduskunnassa yksityismetsien käytön kestävyys suuntautui 1900-luvun alussa huomattavaa mielenkiintoa. Erityisesti eduskuntaan nousseilla sosiaalidemokraateilla oli haluja lisätä niin valtion metsien omistusta kuin myös valtion kontrollia metsien käytössä (ks. Mäkelä 2005, s. 149). Lukuisten komiteoiden, aloitteiden ja esitysten seurauksena saatiin vuoden 1917 metsäasetus, jossa kestävyys määritelmä ulotettiin koskemaan osin myös tasaisuutta. Metsää ei saanut hakata niin, että sen luontainen uudistuminen vaarantui, muttei myöskään niin, että hakkuut kohdistuivat nuoriin kasvuisiin metsiin. Päämääränä oli paitsi metsämaan alan säilyminen, myös hakkuumäärien säilyminen ja jatkuvuus.

Yksityismetsien merkitystä korosti se, että sisällissodan jälkeisten maareformien tavoitteena oli padota radikalismien kannatusta. Valtion perustana nähtiin maata omistava kansanluokka, jonka määrää ja taloudellista asemaa oli kohotettava. Maanjakopolitiikka synnytti uusia pientiloja, ja valtio joutui luovuttamaan metsiään asutukseen. Samalla

rajoitettiin metsäteollisuuden maanhankintaa. Metsänomistuksen rakenne muuttui siis aivan päinvastaiseen suuntaan, kuin monet asiaa kansantalouden näkökulmasta tarkastelleet olivat toivoneet.

Välineeksi kestävien hakkuumäärien ja metsäpolitiikan suunnan määrittämiseksi tarvittiin systemaattisesti kerätyt ja analysoidut inventointitiedot Suomen metsistä. Ratkaiseva sysäys niiden hankkimiseksi saatiin verotusreformieja valmistelevan komitean tarvittua tietoa metsänkasvun verotusmahdollisuuksista. Hallitus myönsi varat, joiden avulla saataisiin aineisto paitsi metsänkasvun verotusperusteita varten, myös metsäntutkimuksen tarpeisiin (Ivessalo 1927, s. 9–11).

Vuosina 1921–24 kerätyissä ja vuonna 1927 julkaistuissa tiedoissa esiteltiin metsien pinta-alasuhteet, metsä- ja suotyyppien jakautuminen, metsien puulaji- ja ikäluokkasuhteet, puuvarasto ja vuotuinen kasvu. Näiden tietojen mukaan metsien kasvu oli paljon suurempi kuin edellisellä vuosikymmenellä oli arvioitu. Suomen metsien kasvuksi saatiin 44,4 miljoonaa kuutiometriä. Puunkäyttötutkimus oli vasta aloitettu, mutta Eino Saaren vuonna 1928 esittämän arvion mukaan silloinen koko hakkuumäärä oli todennäköisesti 45 miljoonan kuutiometrin vaiheilla (Saari 1928, s. 80). 1920–30-lukujen vaihteen tietojen mukaan kasvu ja poistuma olivat siis yhtä suuret.

Keinoksi kohentaa yksityisen metsänhoidon tasoa löydettiin metsiin kohdistuvat investoinnit. Hallitus antoi vuoden 1927 valtiopäivillä esityksen valtion varojen osoittamisesta soiden kuivatukseen sekä tuottamattomien maiden kunnostukseen (Hallituksen esitys 1927). Perusteluissa mainittiin tuoreisiin inventointitietoihin viitaten, että jos Suomen metsät olisivat ”säännöllisessä luonnontilassa”, ne tuottaisivat ainakin 15 miljoonaa kuutiometriä enemmän. Vallitsevat käsittelytavat johtaisivat kuitenkin tuoton pienemiseen. Näin ollen oli kansantaloudellisesti tärkeää saada ojituskelpoiset suot ja vajaatuottoiset metsämaat kasvamaan puuta. Tavoitteeksi muodostui erityisesti kuusen määrän lisääminen. Koska metsänparannustoiminta sitoi pääomia, eikä monilla metsänomistajilla ollut mahdollisuuksia sijoituksiin, oli valtion avustettava heitä halpakorkoisin lainoin ja avustuksin. Näin valtio ryhtyi tukemaan yksityisiä metsäinvestointeja, ja samalla rahaa ohjattiin myös valtionmetsien investointeihin.

6.2 Taistelu vajaatuottoisuutta vastaan

Maa- ja metsätaloudellisen käsikirjan ”Maa ja metsä” (ks. Leikola 2005, s. 307) metsätaloutta käsittelevät kolme osaa ilmestyivät vuosina 1928–30. Suomen itsenäistymisen yhteiskunnallisine seurauksineen, valtakunnan metsien inventointi ja A.K. Cajanderin kehittämät metsä- ja suotyyppiteoriat heijastuivat kaikki siihen, miten Maa ja metsä -kirjasarjan kirjoittajat näkivät metsätalouden haasteet ja mahdollisuudet.

Kansallinen näkökulma nousi esiin niin metsien kuin soidenkin puuston kasvua tarkasteltaessa. Tarkastelualueena oli koko Suomi, ja talouden osalta metsien hoitoa tarkasteltiin entistä selkeämmin kansantaloudellisena kysymyksenä. Itsenäisen valtion säilymisen edellytyksenä oli taloudellinen omavaraisuus, ja huomio kiinnittyi valtion tulojen turvaamiseen. Metsätalouden merkitys oli erityisen suuri, toihan se maahan lähes 90 prosenttia valuuttatuloista.

Metsien kasvussa todettiin olevan parantamisen varaa, kun kasvulukuja tarkasteltiin metsätyyppiteorian määrittelemää ihannetta vasten. Olli Heikinheimon (1928, s. 76) mukaan hakkuilla pilattu metsiä oli yli 2 miljoonaa hehtaaria. Yrjö Ivessalon (1928, s. 69) mukaan metsien puuvarasto ei ollut likimainkaan niin suuri kuin se voisi olla, jos metsiä hoidettaisiin hyvin. P. Kokkosen (1930, s. 519–521) mukaan laidunnettuja hakamaametsiä oli 10,6 prosenttia koko metsäalasta, mutta metsien puuvarasto oli tuskin 2/3 vastaavanlaatuisten metsämaiden puuvarastosta. O.J. Lukkalan (1930, s. 514) mukaan valtakunnan kaikkien ojituskelpoiset suot ojittamalla valtakunnan metsien tuotto lisääntyisi noin 12 miljoonalla kuutiometrillä.

Entistä tärkeämmäksi tavoitteeksi ymmärrettiin tarjonnan tasaisuus, joka sisältyi vanhastaan tunnettuun normaalimetsä -käsitteeseen, mutta jonka merkitys korostui teollistumisen edetessä. Erik Lönnroth (1930) totesi, että ”nykyaikaiselle yhteiskunnalliselle toiminnalle oli ominaista puun kulutuksen jatkuvaisuus ja melkoinen tasaisuus, ja vastaavasti juuri metsänhoidon tavoitteena oleva normaalimetsä pyrki säätämään puun tuotannon kestäväksi ja vakaaksi”.

Kiertoaikojan osalta O.J. Lakari (1930, s. 796–797) totesi, ettei kiertoajan tarkka määrittäminen ollut aiemmin erikoisen tärkeää, lisäksi kiertoaikaa oli

Taulukko 5. Maa ja metsä -kirjasarjan tulkinnot kestävydestä (Maa ja metsä 1928–30).

Aikajänne	Tekninen kiertoaika, rahallisesti edullisin kiertoaika, suurimman maankoron kiertoaika, käytännössä 80–200 vuotta. – myös hyvin lyhyet kiertoajat: vesametsä
Mittakaava	Metsikkö, jossa hyvyysluokka ja potentiaali ohjaavat toimenpiteitä. Samaan aikaan kansallinen näkökulma ja metsien tuottokyvyn ja kansallisen edun samaistaminen.
Halutut tuotteet	Tukkipuu, kuitupuu, polttopuu, kotitarve
Kenen talous	Yhtä aikaa kansantalous ja yksityistalous, niiden yhteisen edun osoittaminen
Investoinnit	Ojitus, kylvä, istutus, karsinta, heikkotuottoisten alojen raivaus

vaikea edeltäpäin laskea siitä syystä, että korkokanta ja eri puutavaralatuojen menekki olivat epävarmoja. Esimerkiksi Bernhard Ericssonin (1903, 1906) oppikirjoissa esiteltiin eri kiertoaikojen määrittäminen, mutta valinta niiden välillä nähtiin metsänomistajan tarpeista riippuvaksi. Myös T. Heikkilän (1930, s. 778) mukaan eri kiertoaikoja voitiin soveltaa eri tapauksissa asetettujen tavoitteiden mukaan, aina tapauskohtaisesti. Käytännössä kiertoajoista huomattavimmat olivat kuitenkin rahallisesti edullisin kiertoaika ja korkeimman metsänkoron kiertoaika (taulukko 5). Suurimman kuutiomäärän kiertoaika ei Heikkilän mukaan enää nauttinut kannatusta, koska oli ”tultu käsittämään, ettei tämän kiertoajan edellyttämää päämäärää voitu metsätaloudessa asettaa etusijalle” (Heikkilä 1930, s. 778).

Investointien osalta painotettiin metsien hoidon tarvetta. Erik Lönnrothin (1930) mukaan yhteiskunnan velvollisuus oli saattaa puun tuotanto sellaiseen tilaan, että se, ”mikäli sille varattu pinta-ala tuotokkyynsä nähden sen vain sallii, todella jatkuvasti tuottaa ainakin sen verran kuin kulutus edellyttää, taikka, mikä olisi vielä parempi, koroittaa tuottoa mahdollisimman korkealle tasolle”. Metsätalouden järjestelyn näkökulmasta tämä tarkoitti metsien hoitamista niin, että ne niiden rakenne vastasi normaali-metsän ihannetta.

Arvid Borg (1930, s. 383) kannatti investointeja metsien viljelyyn, koska niin voitiin käyttää lyhyempiä kiertoaikoja. Luonnon siemennyksen seurauksena metsässä oli myös rumia aukkoja, minkä seurauksena luonnon kylvämässä metsässä ei ”juuri koskaan ole läheskään sitä puumäärää kuin viljelyn kautta nousseessa”. Myös puiden laatu oli Borgin mukaan huonompi. O.J. Lukkala (1930)

puolestaan kannusti metsien ojittamiseen, mihin olikin saatu vauhtia vuonna 1929 voimaan tulleen metsänparannuslain ansiosta.

Metsien vajaatuottoisuuden vähentämiseen tähänneet neuvot etenivät käytäntöön hitaasti, sillä haasteena oli metsänomistuksen pirstoutuminen, maatalouden ja asutuksen tarpeet sekä pienpuun heikko kysyntä syrjäseuduilla, mikä heikensi mahdollisuuksia luopua määrämittaharsinnasta. Metsänomistajille suunnatuissa oppikirjoissa pyrittiin opastamaan hakkuiden tekoon niin, että luontainen uudistuminen varmistui (esim. Heikinheimo 1931, Aaltonen 1934). Painopiste metsänhoidon opetuksessa oli joka tapauksessa siirtynyt sahateollisuudelle tärkeän laadukkaan tukin tuottamisesta metsien tuottaman puumäärän lisäämiseen (ks. Helander 1936, s. 149).

7 Staattisesta kestävydestä progressiiviseen

Toisen maailmansodan aikana metsätalouteen kehittyi toimintatapoja ja rakenteita, jotka tehostivat metsävarojen käyttöä, keskeisenä ohjenuorana vajaatuottoisiksi katsottujen metsämaiden saattaminen nopeampaan kasvuun. Lainsäädännöllisesti metsien tuottoa pyrittiin kohottamaan säätämällä vuonna 1943 laki vajaatuottoisten metsien uudistamisesta. Metsänhoitolautakunnalla oli valta määrittellä, mitkä osat tilan metsistä oli ensisijaisesti hakattava.

Sotatalouden synnyttämät valtiojohtoiset toimintatavat jäivät elämään sotien jälkeenkin, jolloin sotakorvausten maksaminen, jälleenrakentaminen ja

elintason nostaminen tapahtui suurelta osin metsiä hyödyntämällä (ks. Ollonqvist 1998, Kuusela ja Lindroos 2003, s. 88). Puuntuotannon tehostamiseen kannusti sekin, että 1940-luvun lopulla esitettyjen laskelmien mukaan teollisuuden puunkäyttö oli ollut jo 30-luvun lopulla suurempi kuin metsävarat saattoivat jatkuvasti kestää. Alueluovutukset sekä asutustoiminta ja sen edistämiseksi säädetty maanhankintalaki vähensivät edelleen teollisuuden käytettävissä olevan puun määrää, ja metsäteollisuuden laajentumisen rajat näyttivät tulleen vastaan (Saari 1948). Metsäntutkijat etsivät keinoja, joilla teollisuuden käytettävissä olevia raaka-ainevaroja voitaisiin lisätä ja kestäviä hakkuumääriä ennakoida luotettavasti.

Eino Saari (1937) oli kiinnittänyt huomiota siihen, ettei valtakunnallisissa hakkuiden tasaisuutta ja puustopääoman säilymistä kestävyuden kriteerinä pitävissä laskelmissa ollut kaikissa tilanteissa mielekäästä tarkastella metsien kasvun ja poistuman erotusta, vaan lasketun kestävän mahdollisen hakkuumäärän ja poistuman erotusta. Hakkuut eivät välttämättä olleet tasaisuutta silmällä pitäen kestävämpiä, vaikka puuston määrä pieneni yhtenä vuonna, vaan ne olivat kestävämpiä, jos hakkuumääriä ei voitaisi pitää tällä tasolla pitkällä tähtäimellä. Saaren (1948, 1950) mukaan edistyvässä metsätaloudessa ei tyydyttäisi olemassa olevien metsävarojen säilyttämiseen, vaan niitä lisättäisiin ja parannettaisiin määrätietoisesti biologian ja talouspolitiikan aseina.

Edistyvän metsätalouden tarpeisiin tarvittiin myös valtakunnallisen hakkuusuunnitteen laskemista. Tähän tarkoitukseen soveltui V. Lihtosen vuonna 1943 kehittämä tuottohakkuulaskelma (Saari 1948, s. 217). Näin siirryttiin valtakunnallisten hakkuusuunnitteen aikaan. Vuonna 1948 annetulla tunnettujen metsämiesten harsintajulkilausumalla pyrittiin puolestaan kitkemään metsänkäytöstä vajaatuottoisuuteen johtavina pidetyt harsintahakkuut.

7.1 Metsien potentiaalinen tuottokyky käyttöön

Metsänhoidon vallitsevana suuntauksena 1940–50-luvuilla oli Erkki K. Kalelan muotoilema luonnonmukainen metsänhoito. Parhaat tulokset saavutettiin metsänhoidon edistäessä, parantaessa ja joudut-

taessa metsien uudistumista ja kasvua luonnollisen kehityksen puitteissa (Kalela 1945, s. 190). Kalela ei nähnyt tarvetta viljelymetsätalouteen siirtymiseen, vaan totesi, että metsien hakkaaminen viljelyä silmällä pitäen oli turhaa. Luontaista uudistumista voitiin käyttää aina, ja vain poikkeustapauksissa oli välttämätöntä turvautua metsän kylvöön ja istutukseen (Kalela 1945, s. 191, 306).

Tavoite metsien tuottaman puumäärän kasvatamisesta ohjasi kuitenkin hylkäämään luonnonmukaisuuden ja siirtymään kohti viljelytaloutta. V. Lihtonen viittasi vuonna 1959 ilmestyneessä kirjassaan ”Metsätalouden suunnittelu ja järjestely” monessa kohtaa Saaren esittämään ajatukseen siirtymisestä edistyvän metsätalouden aikaan, joka edellytti ”metsätaloudessa vaikuttavien voimien ja arvojen kokoamista rakentavaan työhön” (Lihtonen 1959, s. 16). Metsätaloudessa kiteytyi entistä selkeämmäksi näkemys metsien tilan parantamisesta ja kokonaiskasvun kohottamisesta, sillä metsien tila oli kaukana optimista.

Tämä optimi oli edistyvän metsätalouden periaatteiden mukaan jalostettu normaalimetsä. Klassisessa normaalimetsän teoriassa oli keskeisenä ajatus puuntuotoksen ja ikärakenteen tasaisuudesta, ja metsien ikärakennetta tarkasteltiin suhteessa tähän teoreettiseen ideaaliin. Edistyvässä metsätaloudessa ei kuitenkaan riittänyt metsämaan, puulajien, kasvun ja rakenteen muokkaaminen kohti tasaisen tuoton takaavaa tilaa, vaan päämääränä oli näiden osatekijöiden dynaaminen muokkaaminen kasvun ja taloudellisen tuoton maksimoimiseksi. Metsätaloudessa tuli muokata maaperä sen potentiaalista boniteettia vastaavaksi sekä kasvattaa puulajeja, jotka kykenivät hyödyntämään tämän potentiaalin (Lihtonen 1959, s. 61–66).

Lihtosen lähtökohtana metsätalouden päämäärien määrittelyssä oli kansallinen taso (taulukko 6). Periaatteellisia kysymyksiä tuli tarkastella koko valtakunnan ja yhteiskunnan näkökulmasta ja ”vain terve kansantaloudellinen ja talouspoliittinen kannanotto voi johtaa oikeaan asennoitumiseen ja oikeiden ratkaisujen löytämiseen” (Lihtonen 1959, s. 2). Metsätalouden tehtävänä oli valvoa yhteiskunnan puun tarpeen tyydyttämistä. Lihtosen ajattelumalliin sisältyi esimerkiksi syrjäisten metsäalueiden saaminen metsätalouden piiriin, jotta uinuvat taloudelliset mahdollisuudet saataisiin käyttöön. Tämä edellytti

Taulukko 6. Lihtosen tulkinnat kestävydestä (Lihtonen 1959).

Aikajänne	Suurimman kuutiomäärän kiertoaika
Mittakava	Kansallinen näkökulma, suunnitteiden ja toimenpiteiden määrittely ensisijaisesti kansallisista lähtökohdista
Halutut tuotteet	Tukkipuu, kuitupuu
Kenen talous	Kansantaloudellinen lähtökohta, teollisuuden puunsaanti
Investoinnit	Ojitus, kylvö, istutus, karsinta, heikkotuottoisten alojen kunnostaminen Kansantaloudelliset panostukset tukiin, ohjaukseen ja veropolitiikkaan

valtiovallan kytkemistä metsätaloudelliseen suunnitteluun, valtiovallan tukea puun kuljetusolojen korjaamiseen, tullihelpotuksia investoinneille, verohelpotuksia, poisto-oikeuksien lisäämistä ja sosiaalisten kustannusten poistamista elinkeinoelämän kuluista (Lihtonen 1959, s. 87).

Kansallisen näkökulman korostaminen tarkoitti kestävyuden tarkastelua valtiollisella tasolla. Vaikka esimerkiksi vanhojen metsien hakkuut saattoivat pienemmässä mittakaavassa näyttää ”eksploatoivilta”, olivat ne laajemmassa mittakaavassa jaksorytmistä hyvää taloudenpitoa (Lihtonen 1959, s. 20). Vanhojen metsien rooli kestävyuden tarkastelussa muuttui siten, että A.G. Blomqvistille valtion omistamat laajat vanhat järeät metsät olivat merkinneet sahateollisuuden raaka-aineen saannin turvaamista ja kestävyyttä, mutta uudessa tulkinnassa nämä metsät edustivat vajaatuottoisuutta ja kestäättömyyttä. Myös muita kestävyuden osa-alueita, kuten puulajja ja investointeja, oli tarkasteltava uudella tavalla.

7.2 Valtiojohtoiseen metsätalouden suunnitteluun

Edistyvän metsätalouden ohjelmaa ryhdyttiin monilta osin toteuttamaan käytännössä seuraavalla vuosikymmenellä. Lisäpönttä ajattelu sai vuosien 1960–61 inventointien tuloksista, joiden mukaan metsien puuston kuutiomäärä ja kasvu oli vähentynyt edellisen vuosikymmenen aikana (ks. Ilvessalo 1962). Johtopäätöksenä oli, että puuntuotosta oli lisättävä.

Metsänhoidossa ei enää tyydytty metsän luontaisen tuoton hyväksikäyttämiseen, vaan tuoton lisäämiseksi ryhdyttiin aktiivisiin toimenpiteisiin. Kun aiemmin metsien vajaatuottoisuus oli ymmärretty

suhteessa metsämaan luontaiseen tuottokykyyn, niin nyt vajaatuottoisuutta alettiin tarkastella suhteessa siihen, millainen kasvu voitiin saavuttaa erilaisia metsänhoidollisia investointeja tekemällä. Tämä ajatus sisältyi Kullervo Kuuselan ja Arne Nyssösen kehittämään tavoitehakuulaskelmaan, jota sovellettiin Mera-kauden valtakunnallisissa ohjelmissa (ks. Ollonqvist 2009). Tuottoa pyrittiin lisäämään istuttamalla, ojittamalla, muokkaamalla, lannoittamalla, vuoroviljelyllä, jalostuksella ja torjunta-aineilla. Samalla metsänhoidon käytäntöjä sovitettiin tekniseen kehitykseen ja koneellistumiseen, mikä johti avohakkuiden suosimiseen.

Vajaatuottoisuudesta muodostui keskeinen käsite, jota käytettiin perustelemaan metsänhoidollisten toimien lisäämistä ja erityisesti niiden rahoitusta. Toisaalta käsitteellä viitattiin metsämaan puuntuottokykyyn, toisaalta liiketaloudelliseen kannattavuuteen (Saari 1968). Käytännön metsäpoliittisessa keskustelussa metsänhoidollisesti määrittelystä vajaatuottoisuudesta tuli taloudellisen kannattavuuden synonyymi, ja vastaavasti metsänhoidollisen tuoton lisäämisestä taloudellisen kannattavuuden synonyymi. Eino Saari yritti muistuttaa, ettei metsänhoidollisista lähtökohdista mitatulla tuotolla ja taloudellisella tuotolla ollut välttämättä mitään tekemistä keskenään, ja hän kuului harvalukuisiin valtion subventointien kriitikoihin (Saari 1968, Palo 1993, s. 356).

Puun tarjonnan lisäämiseen perustuvaan ajattelumalliin nojautuen metsätalouteen luotiin korporatiivinen suunnitelmatalous, jonka puitteissa ohjattiin valtion varoja yksityismetsien investointeihin ja metsänomistajia metsien kasvun maksimoivaan metsänhoitoon (Palo 1993, s. 356–363).

7.3 Edistyvän metsätalouden koneistaminen

Intensiivisin investointikausi kesti noin 10 vuotta, vuodesta 1965 vuoteen 1975. Tänä aikana valtio investoi noin 40 prosenttia ja metsäteollisuusyhtiöt noin 45 prosenttia kantorahatuloistaan metsänhoitoon ja metsänparannuksiin (Leikola 1987, s. 338). Sen jälkeen metsänviljelyn määrä vakiintui, soiden uudisojitus vähentyi ja metsälannoitusta rajoitettiin. Keskeisimpinä syinä olivat kustannusten jatkuva nousu, luonnonsuojeluliikkeen arvostelu ja epävarmuus tuloksista (Parviainen 1994, s. 51). Samalla kertyi hakkuusäästöjä, jolloin investointien lisääminen metsänhoitoon puupulan torjumiseksi ei tuntunut uskottavalta (Leikola 1987, s. 339).

Historiallisessa tarkastelussa 1970–80-luvuilla tapahtui murros, kun kävi selväksi, ettei puun käyttö enää seurannut kasvua, vaan metsiin kertyi jatkuvasti hakkuusäästöjä. Tätä aiemmin valtakunnan metsien käyttöä koskevassa keskustelussa oli aina viitattu kasvua suuremman poistuman uhkaan, mutta nyt kestävyuden arviointi tästä näkökulmasta ei enää ohjannut keskustelua. Huolenaiheeksi nousi puuntuotannon sijasta metsien käytön ekologinen, ja vähin erin lisääntyen myös sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys.

Metsätalouden ja -tieteen sisällä taloudellisen kestävyuden määritelmä ei kuitenkaan muuttunut. Tämä näkyi Yrjö Vuokilan vuonna 1980 ilmestyneessä ”Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät” -kirjassa, joka oli suunnattu metsäopetuksen tarpeisiin kaikilla tasoilla. Kirjassa esiteltiin uusimpiin tutkimustuloksiin perustuen ja eri vaihtoehtoja punniten puuntuotannon biologisia perusteita, tavoitteita ja menetelmiä. Vuokilan pontimena oli tarjota oppikirja ja koneistuvan metsätalouden tarpeisiin: ”Ihmistyövoiman korvaaminen koneilla on luonut tilanteen, jossa monet aikaisemmat metsänhoidon periaatteet voidaan unohtaa. Ne eivät ole enää konekaudella sovellutuskelpoisia” (Vuokila 1980, s. 10).

Vuokila totesi metsänkasvatuksen olevan sidoksissa talous- ja yhteiskuntaelämän tapahtumiin, ja hän laski metsätalouden olennaiseksi osaksi kansantaloutta: ”Siksi metsänkasvatuksen periaatteita ja menetelmiä eivät määrää yksistään puuntuotannolliset ja liiketaloudelliset näkökohdat” (Vuokila 1980, s. 9). Kansantaloudelliset näkökohdat edellyttivät puula-

jisuhteiden säätelyä viljelyllä, yli-ikäisten metsien uudistamista, yleistä puuntuotannon maksimointia valtakunnallisesti ja metsänhoidon menetelmien uudistamista koneistumisen edistämiseksi.

Vuokilan tulkinnassa metsänkasvatuksen yhteiskunnallisten tavoitteiden ja metsätieteen sekä metsänkasvatuksen tavoitteiden välillä ei ollut ristiriitaa: ”Olosuhteet voivat muuttua, mutta tuotetun puun paljous tulee aina olemaan perustavoite. Jokainen tuotettu kuutiometri tuo kantorahatuloa metsänomistajalle sekä työtä ja tuloa puunjalostuksen eri vaiheissa useille työntekijöille. Siksi Suomessa ei ole varaa tinkiä vallitsevissa oloissa määrällisesti korkeimmasta mahdollisesta puuntuotannosta.” Kansantaloudellisten ja liiketaloudellisten tavoitteiden välille saattoi Vuokilan mukaan syntyä näennäistä ristiriitaa, mutta pitkällä aikavälillä liike- ja kansantaloudelliset näkökohdat tukivat toisiaan. Jollei näin ollut, oli kysymys keinotellusta (Vuokila 1980, s. 135).

Kiertoaajan osalta Vuokila totesi (s. 134), että 1970-luvulle saakka metsätaloudessa pyrittiin pitkää kiertoaikaa soveltaen järeän puun tuottamiseen (taulukko 7). Tulevaisuudessa suunta saattaisi olla kohti lyhytkiertoviljelyä, jossa päämääränä oli mahdollisimman suuren puumäärän tuottaminen lyhyillä kiertoaajoilla, joko kuitupuuksi tai energiantuotantoon. Vuokila piti tätä suuntausta toistaiseksi teoria- ja kirjain ohjeistukset tähtäisivät siten järeän puun tuotantoon. Kiertoaika männiköissä oli boniteetin mukaan 70–120 vuotta.

Kansantaloudellisesti tärkeintä oli tuottaa mahdollisimman paljon monipuolista puutavaraa, ensisijaisesti järeää ja arvokasta puuta (Vuokila 1980, s. 142). Kuitenkin järeimmän ja korkealaatuisimman puutavaran, jota tarvittiin rajoitetusti, kasvattaminen oli mahdollisesti valtionmetsien erikoisvelvoite. Tältä osin A.G. Blomqvistin näkemys valtion metsien roolista oli siis periytynyt myös Vuokilalle. Muilla metsänkasvattajilla laadun ja määrän tuottamisen välillä oli tehtävä kompromissi. Vuokila painotti määrän kasvattamista ja totesi määrää maksimoivan metsänkasvatuksen tuottaman puun laadun olevan parannettavissa investoinneilla pystykarshintaan. Olennaista oli tuottaa teollisuuden tarvitsemia puulajeja, mutta jossain määrin esimerkiksi lepän kasvattaminen energiapuuksi saattoi olla perusteltua.

Investoinneissa keskeisessä osassa oli metsänviljely. Sen avulla metsien tiheys saatiin jo alunpitäen

Taulukko 7. Vuokilan tulkinat kestävydestä (Vuokila 1980).

Aikajänne	Suurimman kuutiomäärän kiertoaika, männiköt 70–120 vuotta, energia- ja kuitupuulla lyhyempi
Tarkastelualue	Metsikkö, jossa hyvyysluokka ja potentiaali ohjaavat toimenpiteitä. Samaan aikaan kansallinen näkökulma ja metsien tuottokyvyn ja kansallisen edun samaistaminen.
Halutut tuotteet	Tukit ja vaneripuu, kuitupuua, energiapuu
Kenen talous	Kansantalous, metsänomistaja; kansantaloudellisen ja metsänomistajan edun samaistaminen pitkällä tähtäimellä
Investoinnit	Istutus, raivaus, karsinta, harvennus, lannoitus, koneellistumisen edistäminen

tasolle, jossa taimistoa ei tarvinnut harventaa ja puuston ensiharvennus voitiin lykätä mahdollisimman pitkälle. Päämääränä oli metsien kasvattaminen tavalla, joka mahdollisti ja teki kannattavaksi koneellisen korjuun. Kansantaloudellisesti kannattavana investointina Vuokila piti metsänjalostusta, jossa kehitetään nopeakasvuja ja teknisesti korkealaatuisia puurotuja.

8 Metsien pääoma tuottamaan

Sotien jälkeisessä metsätaloudellisissa tarkasteluissa sivuutettiin yleisesti metsiin sitoutuneen pääoman vaihtoehtokustannukset (Viitala 2006). Esimerkiksi vuonna 1997 ilmestyneessä Metsäntutkimuslaitoksen ja Tapion yhteistyönä syntyneessä kirjassa ”Kannattava puuntuotanto” todettiin, että metsätalouden kannattavuuslaskelmissa pääoman ”arvonmuutokset sivuutetaan” (Mielikäinen ja Riikilä 1997). Perusteena mainittiin, ettei metsällä ollut yksiselitteistä markkina-arvoa eivätkä metsänomistajat vaihtaneet tilojaan lyhytjänteisesti markkinoilla.

2000-luvulla metsäekonomistit kiinnittivät kuitenkin huomiota metsätalouden kannattavuuslaskentaan, jossa ei sovellettu taloustieteessä kehitettyjä käsitteitä, malleja ja teorioita. Metsänhoidollisten suositusten ensisijaisena päämääränä oli mahdollisimman suuri kuutiotuotos, ei taloudellinen tuotos. Kuten Juha Ojala (2009) ”Metsäntutkimus”-lehdesä kirjoitti: ”Päähuomio on suurelta osin edelleen metsän kasvun maksimoimisen tähtäävissä päätök-

sissä – metsän hoitamisessa – ei niinkään metsänomistajan hyötyjen tai metsätalouden kannattavuuden maksimoimisessa”.

Taloustieteellisiä periaatteita soveltavissa 2000-luvun lopulla julkaistuissa oppikirjoissa käännettiin huomio kuutioiden tai nettotulojen lisäämisestä metsään sijoitetun pääoman tuottoon. Ajatuksessa sinänsä ei ollut mitään uutta, sillä kannattavuutta oli tarkasteltu tästä näkökulmasta jo 1800-luvun oppikirjoissa. Tämän ajattelun mukaan taloudellista kestävyttä arvioitiin myös korkokannan näkökulmasta, jolloin metsiin sijoitetun pääoman tuottoa voitiin verrata esimerkiksi pankkitalletuksiin. Tämä laskentatapa kyseenalaisti suuret investoinnit niin ojitukseen, lannoitukseen, tienrakennukseen kuin myös metsän uudistamiskustannuksiin (ks. Pukkala, Lähde ja Laiho 2011, s. 124–130). Huomio pyrittiin kääntämään jälleen kansantaloudellisten hyötyjen sijasta metsänomistajan hyötyihin.

Metsän omistuksen ja kasvatuksen kestävyuden tarkastelussa tapahtunut muutos muistutti valtioryitysten yhteiskunnallisen vastuun tulkintojen muutosta. Kun vielä 1970-luvulla valtioryityksille asetettiin kansallisia aluepolitiikkaan ja työllisyyteen liittyviä vaateita, yritysten taloudellisen kannattavuuden kustannuksella, niin 1980-luvulta alkaen näitä velvoitteita ryhdyttiin karsimaan (ks. Rytteri 2009). Valtion omistamassa teollisuudessa luovuttiin ajatuksesta, että yrityksen tulisi toiminnassa tavoitella muita, kuin liiketaloudelliseen kannattavuuteen liittyviä päämääriä. Taloustieteen näkökulmasta metsänkasvatusta tarkastelevien metsäntutkijoiden mukaan metsänomistajallekaan ei enää tullut asettaa velvoitteita tavoitella liiketaloudellisesti kannattamattomia päämääriä.

Taulukko 8. Pukkalan, Lähteen ja Laihon tulkinnat kestävydestä (Pukkala ym. 2011).

Aikajänne	Hakkuukierto tyypillisesti 15–20 vuotta
Tarkastelualue	Metsikkö
Halutut tuotteet	Energiapuu, kuitupuu, tukki, monitavoitteisuuden korostus
Kenen talous	Metsänomistajan talous
Investoinnit	Mahdollisimmat vähäiset, kevyitä taimikonhoitotoimia ja maanpinnan rikkomista taimettumisen edistämiseksi.

Taloudellista tulosta korostettaessa ja tasaikäismetsikkötaloutta harjoitettaessa keskeinen seuraus tukkipuun tuotannon osalta on kiertoaikojen lyheneminen. Esimerkiksi Kari Hyytiäisen (2006) esittämässä laskelmassa tukkipuun tuotannon maksimointi johtaisi 120 vuoden kiertoaikaan, kun taas taloudellinen optimointi kolmen prosentin korolla johtaisi alle 80 vuoden kiertoaikaan. Eri-ikäismetsikkötalouden uusissa sovelluksissa (esim. Pukkala, Lähde ja Laiho 2011) huomio on samalla tavoin pääoman tuotossa, eikä kuutiomäärän lisäämisessä. Eri-ikäismetsätaloudessa kiertoajan sijasta puhutaan hakkuukierrosta (taulukko 8). Metsikössä tehdään järeimpiin puihin kohdistuvia poimintahakkuita 15–20 vuoden välein. Huomio kiinnitetään arvokasvuun ja pääoman suhteelliseen tuottoon. Kun suureneva puusto pienentää liikaa arvokasvuprosenttia, metsästä korjataan tukkipuu pois. Tämän seurauksena pääoma pienenee, kuitupuu kasvaa nopeasti tukki-kokoon ja suhteellinen arvokasvu on korkea.

Puustopääoman pitäminen pienenä palvelee Pukkalan, Lähteen ja Laihon tulkinnassa paitsi hyvää arvokasvua, myös metsän luontaista uudistumista. Suhteellisen harvaksi hakattavassa metsässä on paremmin valoa uuden taimiston syntymisestä ajatellen. Huomion kääntäminen kuutioiden kasvattamisesta pääoman tuottoon tarkoittaa myös metsän kasvuun kohdennettujen investointien minimoimista. Metsän viljelyyn sijoitetaan mahdollisimman vähän, luottaen luontaiseen uudistumiseen.

Erirakenteisen metsän kasvattaminen tarkoittaa myös painopisteen muutosta siinä, millaista puutavaraa pyritään ensisijaisesti kasvattamaan. Puiden luontainen uudistuminen ja hidaskasvu tiheissä taimistoissa parantaa tukin laatua. Lisäksi kuitupuuta pyritään korjaamaan mahdollisimman vähän. Tämä tarkoittaa kasvatuksen painopisteen muuttumista vastaamaan paremmin sahatukkien

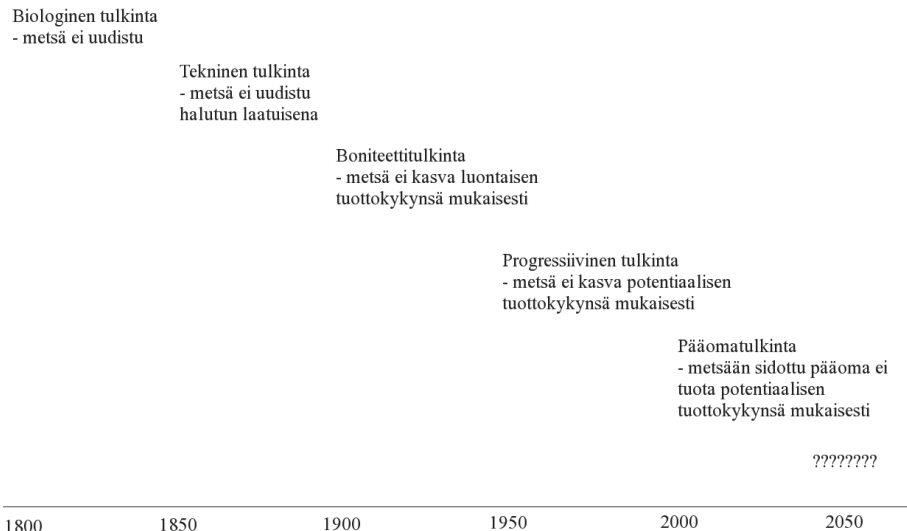
den kuin selluteollisuuden tarpeita. Erirakenteisten metsien ajatellaan tästä näkökulmasta olevan myös metsän muiden tuotteiden ja virkistyskäytön kannalta edullisempia.

9 Tarkastelu ja johtopäätökset

Taloudellinen kestävyys on tulkittu eri aikoina eri tavoin, kuten edellinen historiallinen tarkastelu osoittaa, ja taloudellisen kestävyuden käytännön määrittely edellyttää aikajänteen, tarkastelualueen, halutun tuotteen, taloudellisen toimijan sekä käytettävien investointien määrittelyä. Taloudellisen kestävyuden tulkinnoissa voidaan myös erotella eri vaihteita, jotka poikkeavat toisistaan sen mukaan, mitä ja millaisilla investoinneilla metsien on haluttu tuottavan.

1800-luvun alussa tulkinta perustui huoleen metsien häviämisestä. Liiallisen käytön pelättiin vievän kokonaan mahdollisuudet uuden metsän kasvulta, ja tällä ajateltiin olevan myös ilmastollisia seurauksia. Tästä biologisen tulkinnan näkökulmasta ei usein kiinnitetty huomiota siihen, millaista puustoa metsissä kasvoi, vaan huoli kohdistui yleisellä tasolla metsäpeitteen säilymiseen (kuva 1).

Vuosisadan puolivälin ensimmäisissä Suomen oloja silmällä pitäen kirjoitetuissa metsänhoidon oppaissa kiinnitettiin kuitenkin huomiota siihen, millaista puutavaraa metsissä haluttiin kasvavan, ja opastettiin metsänomistajia metsien hoitoon, metsien uudistumisesta huolehtimiseen ja suunnitelmalliseen puiden kasvatukseen. Vuosisadan loppua kohti mentäessä tämä tekninen tulkinta kestävydestä tarkoitti yhä useammin laadukkaiden sahatukkien kasvatusta.



Kuva 1. Taloudellinen kestävyys on tulkittu metsäntutkimuksessa eri aikoina eri tavoin ja eri tarpeita silmälläpitäen.

1900-luvun alkupuolella painopiste ei ollut enää niinkään metsää kasvavan pinta-alan säilymisessä, vaan metsien tuoton ja puustopääoman turvaamisessa. Puutavaran teollinen kysyntä oli kasvussa, ja oli sekä valtion että metsänomistajan etu vastata tähän kysyntään. Metsäntutkimuksessa kestävyys tulkittiin metsämaan boniteetin näkökulmasta ja mielenkiinto suuntautui luontaisen kasvupotentiaalin käyttöönottoon.

Sotien jälkeen metsäntutkimuksessa omaksuttiin kestävyuden progressiivinen tulkinta ja investointien kohteeksi laajentui maaperän periaatteellisen kasvupotentiaalin käyttöönotto. Erilaisten metsänhoidollisten investointien avulla pyrittiin aktiivisesti parantamaan maaperän kasvukuntoa. Metsät kasvoivat käyttöä enemmän 1970-luvun lopulta saakka, mutta tämä asetelman kääntymisen ei vaikuttanut metsien kasvatusta ohjailevaan politiikkaan, vaan itsestään selvänä tavoitteena pidettiin metsien tuotaman kuutiomäärän lisäämistä.

Vuosituhaten alussa kiinnitettiin huomiota siihen, oliko valtakunnallisen puupulan uhan väistyttyä enää mieltä tähdätä valtakunnallisen puuntuotoksen maksimointiin vai ehkä metsien taloudellisen tuoton maksimointiin. Kestävyuden tulkinta ulotettiin koskemaan myös metsiin sidottuun pääoman tuottoon, ja metsien taloudellista tuottoa verrattiin potentiaaliseen tuottoon muissa kohteissa.

Taloudellisen kestävyuden mittakaava -ulottuvuuden näkökulmasta esiin nousee selkeästi se, kuinka oppikirjojen retoriikassa ryhdyttiin 1920-luvulla painottamaan kansallisen näkökulman merkitystä. Tarkasteluyksikkönä ei enää ollut vain metsätila, vaan kansallisvaltio. Vielä 1800-luvun oppikirjoissa lähtökohtana oli taloudelliseen liberalismiin kuulunut ajatus metsänomistajien vapaudesta hyödyntää metsiään haluamallaan tavalla. 1900-luvun aikana metsien kasvusta muotoutui kuitenkin kansallinen kysymys, joka kytkeytyi teollisuuden kasvuun ja sitä myötä kansallisen taloudellisen hyvinvoinnin lisäämiseen. 1950–1970-luvuilla, jolloin valtion roolia talouselämässä korostettiin muillakin elinkeinoelämän alueilla, metsäpoliittisessa retoriikassa metsänomistajan yksityistaloudellisen edun ja kansantalouden edun todistettiin olevan yhteneviä.

Samalla tavoin investointeja tarkasteltaessa kytkentä kansantalouden näkökulmaan on selvä. Valtion ryhdyttyä rahoittamaan metsänhoidollisia investointeja metsänomistajille oli usein kannattavaa ryhtyä hankkeisiin, joita muutoin ei olisi toteutettu. Samalla valtio kykeni tukipolitiikan avulla ohjaamaan metsien kasvatusta ja käyttöä haluamaansa suuntaan, ja näin lisäämään teollisuudelle käyttökelpoisen ja tehokkaasti korjattavissa olevan puun tuotantoa.

Tässä suhteessa 2000-luvulla tapahtunut muutos oppikirjojen ajatusmaailmassa on paluuta yksityistaloudelliseen näkökulmaan ja metsätalouden tarkastelemista muuhun taloudelliseen toimintaan rinnastuvana taloudellisena toimintana, ei talouden sektorina, jonka käytännön toteutukseen liitettäisiin kansallisista tavoitteista johdettuja velvoitteita. Tämä on linjassa laajemman yhteiskunnallisen muutoksen kanssa, jossa valtion puuttumista talouselämän toimintaan on pyritty karsimaan.

Edellisen perusteella suomalaisessa metsien kasvatuksen ja käytön kestävyiden tulkinnoissa on löydettävissä selkeä kaari, joka kytkeytyy kansallisvaltion rakentamiseen ja edelleen kansallisvaltion ideologisen ja taloudellisen perustan rapautumiseen. Kestävyiden eri osa-alueet ovat kytköksissä toisiinsa ja niitä kaikkia muokkaavana tekijänä on tässä artikkelissa käytetyin aineiston perusteella ollut sitoutuminen kansallisella tasolla määriteltyihin tavoitteisiin. Tämä metsäalan kytkeytyminen kansallisvaltion rakentamiseen ja muutokseen yleisen globalisaation seurauksena on havaittu myös aiemmassa erilaiseen aineistopohjaan ja näkökulmaan perustuvassa tutkimuksessa (ks. Kotilainen ja Rytteri 2011).

Metsien käytön kestävyydellä on kiistatta tietyt metsän uusiutumiseen ja kasvuun liittyvät luonnon määrittämät rajat, jotka tutkimuksessa oli olennaisilta osiltaan selvitetty jo 1800-luvulla. Tuolloin tiedettiin, millä ehdoin hakatun metsän tilalle kasvaa uusi ja kuinka puun tilavuus elinkaarensa aikana kehittyi. Nämä luonnon asettamat rajat eivät kuitenkaan aseta ihmisen toiminnan kannalta järkevissä mittakaavassa selkeitä määreitä sille, kuinka metsien käytön taloudellinen kestävyys pitäisi ajan, mittakaavan, tarpeiden, taloudellisen toimijan tai investointien osalta määritellä (Leskinen 2007, Haila 2009). Nämä ovat yhteiskunnallisesti määriteltäviä kysymyksiä. Keskeiselle sijalle kestävyiden indikaattoreiden tutkimuksessa pitäisikin nostaa se, millaisia päämääriä, intressejä ja toimijoita erilaiset tulkinnat suosivat tai väheksyvät, ja mitä tämä tarkoittaa sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyiden kannalta.

Taloudellisen kestävyiden eri ulottuvuuksien analyttinen erottelu on myös hyödyllistä erilaisten ristiriitojen ymmärtämiseksi ja ratkaisemiseksi. Jos esimerkiksi kaksi osapuolta väittää oman toimintansa olevan kestävä ja vastapuolen kestäväntöntä,

keskustelu on hyödytöntä kiistelyä, jollei kyetä analysoimaan, mistä tulkintaerot johtuvat.

Kiitokset

Tutkimustyön ovat mahdollistaneet Teijo Rytterin osalta Suomen Akatemian hankkeet ”Developing Forest Services” ja ”Contested Bionergy Governance”. Kiitokset kahdelle tarkastajalle artikkelin kehittämistä auttaneista kommentteista.

Kirjallisuus

- Aaltonen, V.T. 1934. Metsänhoito-opin alkeet. WSOY, Porvoo. 260 s.
- Blomqvist, A.G. 1897. Metsänhoidon kansallistalous ynnä näkökohtia metsäpolitiassa. J. Simeliuksen perillisten kirjapaino osakeyhtiö, Helsinki. 228 s.
- Borg, A. 1930. Metsänviljelys. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Laitakari, E. (toim.). Maa ja metsä, Metsätalous II. WSOY, Porvoo. s. 382–402.
- Böcker, C.C. 1829 [1929]. Om skogars skötsel i Norden. *Silva Fennica* 13: 1–88.
- Cajander, A.K. 1916. Mikä on metsänhävittämistä? Metsätaloudellinen aikakauskirja 3: 4, 127–129.
- 1930. Metsätyypit ja metsämaan hyvyysluokittelu. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Laitakari, E. (toim.). Maa ja Metsä, Metsätalous II. WSOY, Porvoo. s. 295–316.
- Dey, I. 1993. *Qualitative data analysis. A user-friendly guide for social scientists.* Routledge, London. 285 s.
- Donner-Amnell, J. & Rytteri, T. 2010. Metsäsektorin legitimitetti murroksessa. Julkaisussa: Rannikko, P. & Määttä, T. (toim.). Luonnonvarojen hallinnan legitimitetti. Vastapaino, Tampere. s. 219–256.
- Ericsson, B. 1903. Oppi- ja käsikirja metsätalouden järjestelyssä, 1 osa, Metsänarvioiminen. Weilin & Göös, Helsinki. 207 s.
- 1906. Metsänjako-oppi. Weilin & Göös, Helsinki. 125 s.
- Gyldén, C.W. 1853 [1998]. Suomalaisen metsänhoidon opas. Metsälehti Kustannus, Helsinki 1998. 158 s.
- Hagfors, E.A.M. 1929. Johdanto. Julkaisussa: Böcker, C.C. Om skogars skötsel i Norden. *Silva Fennica* 13: 3–23.

- Haila, Y. 2009. Ekososiaalinen näkökulma. Julkaisussa: Massa, I. (toim.). *Vihreä teoria*. Gaudeamus. s. 261–287.
- Hallituksen esitys. 1927. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi varojen varaamisesta soitten kuivaukseen metsätaloudellisia tarkoituksia varten sekä muiden tuottamattomien tai vähätuottoisten metsäalojen saattamiseen tuottavaan kuntoon. Valtiopäiväasiakirjat, He 33/1927.
- Hannikainen, P.W. 1882. Metsien hoidosta metsän ystäville. Ensimmäinen vihko: Metsänkasvatuksesta. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. 124 s.
- 1885. Metsien hoidosta metsän ystäville. Toinen vihko: Metsätalouden järjestämisestä. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki. 145 s.
- 1896. Suomen metsät kansallis-omaisuutenamme. Otava, Helsinki. 273 s.
- Heikinheimo, O. 1928. Suomen metsien metsänhoidollinen tila. Julkaisussa: Ilvessalo, L. (toim.). *Maa ja metsä, Metsätalous I*. WSOY, Porvoo. s. 75–78.
- 1931. Metsien luontainen uudistaminen. Keskusmetsäseura Tapion käsikirjasia 22. 90 s.
- Heikkilä, T. 1930. Kiertoaika. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Ilvessalo, Y. (toim.). *Maa ja metsä, Metsätalous III*. WSOY, Porvoo. s. 764–778.
- Helander, A.B. 1936. Anton Gabriel Blomqvist ja hänen aikalaisensa. *Acta Forestalia Fennica* 43(2). 341 s.
- 1949. Suomen metsätalouden historia. Werner Söderström Osakeyhtiö, Porvoo–Helsinki. 546 s.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: teema- ja käytäntö. Helsinki University Press, Helsinki. 213 s.
- Huuri, O., Huuri, L. & Oja, S. 1989. Selostus vuonna 1713 julkaistusta Hanns Carl von Carlowitzin teoksesta *Sylvicultura Oeconomica*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 323. 140 s.
- Hözl, R. 2010. Historicizing sustainability: German scientific forestry in the eighteenth and nineteenth centuries. *Science as Culture* 19(4): 431–460.
- Ilvessalo, Y. 1927. Suomen metsät. Tulokset vuosina 1921–1924 suoritetusta valtakunnan metsien arvioimisesta. Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja 11. 421 s.
- 1928. Suomen metsät. Julkaisussa: Ilvessalo, L. (toim.). *Maa ja metsä, Metsätalous I*. WSOY, Porvoo. s. 63–74.
- 1962. Metsiemme kestävyys muodostumassa vakavaksi kysymykseksi. *Suomen puutalous* 11/1962: 410–415.
- Kalela, E.K. 1945. Metsät ja metsien hoito. WSOY, Porvoo. 368 s.
- Kangas, A. 2009. Kestävä metsätalous taksaattoritieteissä. Julkaisussa: Haapanen, R. & Hujala, T. (toim.). *Taksaattorien taipaleelta. Sata ja yksi vuotta suomalaista metsänarviointia*. Taksaattoriklubi, Hämeenlinna. s. 65–70.
- Kilki, P. 1989. Kestävä metsätalous. *Silva Fennica* 23(4): 325–331.
- Kokkonen, P. 1930. Hakamaat ja hakamaametsät. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Laitakari, E. (toim.). *Maa ja Metsä II*. WSOY, Porvoo. s. 519–525.
- Komiteanmietintö. 1874. *Ifrån komiten för bedömande af frågan om befarad öfverafverkning i Finlands skogar*. Komiteanmietintö 1874: 2.
- 1880. Siltä komitealta, joka Armossa on asetettu valmistamaan ehdotusta uudeksi yleiseksi metsälaiksi Suomelle. Komiteanmietintö 1880: 3.
- 1883. Liikahakkauksista Suomen metsissä. Komiteanmietintö 1883: 1.
- 1900. Yksityismetsäkomitea. Komiteanmietintö 1900: 4.
- Kotilainen, J. & Rytteri, T. 2011. Transformation of forest policy regimes in Finland since the 19th century. *Journal of Historical Geography* 37(4): 429–439.
- Kuuluvainen, J. & Valsta, L. 2009. Metsäekonomian perusteet. Gaudeamus, Helsinki. 332 s.
- Kuusela, K. & Lindroos, H. 2003. N. A. Osara – metsällä on pitkä muisti. Metsälehti Kustannus, Helsinki. 335 s.
- Laitakari, E. 1954. Nuori Hannikainen metsäpolitiikkona. *Acta Forestalia Fennica* 61(4). 11 s.
- Lakari, O.J. 1916. Metsänhoidosta ja metsänraiskauksesta. *Metsätaloudellinen aikakauskirja* 3(10): 374–379.
- 1930. Metsätalouden järjestely. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Ilvessalo, Y. (toim.). *Maa ja metsä, Metsätalous III*. WSOY, Porvoo. s. 790–810.
- Leikola, M. 1986a. Metsien luontainen uudistaminen Suomessa. Osa 1: Harsintahakkuiden ajasta harsintajulkilausumaan (1830–1948). Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 57. 202 s.
- 1986b. Metsien luontainen uudistaminen Suomessa. Osa 2: Harsintajulkilausumasta nykyhetken (1948–1986). Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja 60. 198 s.
- 1987. Metsien hoidon aatehistoriaa. *Silva Fennica* 21(4): 332–341.
- 1989. C. C. Böcker ja C. W. Gyldeén: kaksi huomatta-

- vaa metsätalouden pioneeria. Julkaisussa: Leikola M. Kirjojen ja tutkimusten metsä. Helsingin yliopiston metsäkirjaston julkaisuja 3. s. 8–12.
- 1998. C. W. Gyldén ja hänen oppikirjansa Suomen metsien hoidosta. Julkaisussa: Gyldén, C. W. Suomalaisen metsänhoidon opas. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti, Helsinki. 158 s.
- 2005. Metsien hoidosta metsien ystäville! Suomenkielistä metsäkirjallisuutta 200 vuoden ajalta. Julkaisussa: Leikola, M. Vaella metsissä elääksesi. Metsäkustannus, Hämeenlinna. s. 303–313.
- Leskinen, L.A. 2007. Kestävyyden tulkinnat metsäkeskusten yhteistoiminnallisissa käytännöissä. *Dissertationes Forestales* 44. 62 s.
- Lihtonen, V. 1959. Metsätalouden suunnittelu ja järjestely. WSOY, Porvoo. 355 s.
- Lukkala, O.J. 1928. Metsätalouden luontaiset edellytykset Suomessa ja Suomen metsätalousalueet. Julkaisussa: Ilvessalo, L. (toim.). Maa ja metsä, Metsätalous I. WSOY, Porvoo. s. 52–62.
- 1930. Suot, niiden ojitus metsätaloutta varten ja suometsien hoito. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Laitakari, E. (toim.). Maa ja metsä, Metsätalous II. WSOY, Porvoo. s. 493–518.
- Lönnroth, E. 1930. Normaalimetsä. Julkaisussa: Ilvessalo, L. & Ilvessalo, Y. (toim.). Maa ja metsä. Metsätalous III. WSOY, Porvoo. s. 752–763.
- Metsänkäsittelymenetelmien monipuolistaminen -jatkotyöryhmä. 2012. Metsänkäsittelymenetelmien monipuolistaminen -jatkotyöryhmän muistio. Maa- ja metsätalousministeriö työryhmämuistio 2012: 7. 30 s.
- Michelsen, K-E. 1995. History of forest research in Finland. Part 1. The unknown forest. Metla, Helsinki. 142 s.
- Mielikäinen, K. & Riikilä, M. 1997. Kannattava puuntuotanto. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. 140 s.
- MMM. 2007. Suomen metsät 2007. Kestävän metsätalouden kriteereihin ja indikaattoreihin perustuen. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 7/2007. 99 s.
- Mäkelä, P. 2005. Kieltoja ja käskyjä. Suomalaisen metsälainsäädännön kehitys 1850-luvulta 1990-luvulle. Julkaisussa: Roiko-Jokela, H. (toim.). Metsien pääomat. Minerva, Jyväskylä. s. 141–165.
- Ojala, J. 2009. Metsäalan päähuomio alan kannattavuuteen. *Metsäntutkimus* 4/2009: 12–13.
- Ollonqvist, P. 1998. Metsäpolitiikka ja sen tekijät. Pitkä linja 1928–1997. Metsälehti Kustannus. 301 s.
- 2009. Taksattorit metsäpolitiikan linjanvetäjistä vaihtoehtolaskelmien tuottajiksi. Julkaisussa: Haapanen, R. & Hujala, T. (toim.). Taksattorien taipaleelta. Sata ja yksi vuotta suomalaista metsänarviointia. Taksattoriklubi, Hämeenlinna. s. 164–186.
- Palo, M. 1993. Ympäristötietoisen metsäpolitiikan strategia. Julkaisussa: Palo, M. & Hellström, E. (toim.). Metsäpolitiikka valinkauhassa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 471. s. 307–467.
- 2005. Coevolution of forestry and society in Finland: from preindustrial to industrial forestry. *Vuosilusto 2004–2005*: 49–99.
- Parviainen, J. 1994. Metsän kasvatuksen periaatteet 1900-luvulla. Julkaisussa: Snellman, V. (toim.). Tutkimus metsien kestävyyden ja käytön perustana. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 523. s. 47–58.
- Poso, S. 1990. Metsätalouden suunnittelun perusteet. Helsingin yliopiston metsänarvioimistieteen laitoksen tiedonantoja 24. 126 s.
- Pukkala, T., Lähde, E. & Laiho, O. 2011. Metsän jatkuva kasvat. Joen Forest Program Consulting, Joensuu. 229 s.
- Rytteri, T. 2006. Metsän haltija. Metsähallituksen yhteiskunnallinen vastuu vuosina 1859–2005. Suomen tiedeseura, Helsinki. 180 s.
- 2009. Valtionyhtiön yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys – tapaus Kemijärven sellutehdas. *Terra* 121(4): 273–284.
- Saari, E. 1923. Kotitarvepuun kulutus maaseudulla Turun ja Porin läänissä. Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisuja 5. 190 s.
- 1928. Suomen metsien taloudellinen merkitys. Julkaisussa: Ilvessalo, L. (toim.) Maa ja metsä, Metsätalous I. WSOY, Porvoo. s. 79–97.
- 1937. Valtakuntien metsätaseiden ja liihakakkauksen käsitteistä. Yksityismetsänhoitajyhdistyksen vuosikirja X: 29–41.
- 1948. Suomen metsäteollisuuden raakapuun saanti metsätaseen kannalta tarkasteltuna. Koko valtakunnan yleisselvittely. Metsäteho, Julkaisu 16.
- 1950. The sustained yield in forestry. *Proceedings of the III World Forestry Congress in Helsinki 1949, Special papers*. s. 277–279.
- 1968. Vajaatuottoisen metsikön ja metsämaan käsite. *Silva Fennica* 2(3): 195–209.
- Sample, V.A. & Sedjo, R.A. 1996. Sustainability in forest management: an evolving concept. *International Advances in Economic Research* 1996(2): 165–173.
- Sauli, J.O., Poijärvi, I., Cajander, E., Willandt, O.W., Il-

- vessalo, L. Ilvessalo, Y. Laitakari, E. (toim.). Maa ja Metsä I–III (Metsätalous I 1928; Metsätalous II 1930; Metsätalous III 1930). WSOY, Helsinki. 1065 s.
- Tasanen, T. 2004. Läksi puut ylenemähän. Metsien hoidon historia Suomessa keskiajalta metsäteollisuuden läpimurtoon 1870-luvulla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 920. 443 s.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi, Helsinki. 159 s.
- Viitala, E.-J. 2006. Metsien käyttöön liittyvän talousajattelun ja metsäsunnittelun kehittyminen. Julkaisussa: Jalonen, R. ym. (toim.). Uusi metsäkirja. Gaudeamus, Helsinki. 82–83.
- Vuokila, Y. 1980. Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät. WSOY, Porvoo. 256 s.

80 viitettä