

Kari Mielikäinen

Miksi puiden kasvun vaihtelua täytyy tutkia ja ymmärtää?

Syyskuussa 1996 Suomen suurimman sanomalehden lukijat olivat ymmällä. Noin viikon ajan lehti oli täynnä toinen toistaan näyttävämpiä artikkeleja metsien kasvusta. Uutiset alkoivat Euroopan metsien kasvun selittämättömästä lisääntymisestä. Seuraavana päivänä kerrottiin kotimaisten kasvuennusteiden pahasta pettämisestä. Metsien kasvun kääntymisellä alaspäin 1990-luvun alussa katsottiin olevan kauaskantoisia vaikutuksia metsänhoidon tulevaan panostukseen, luonnonsuojeluun ja metsäteollisuuden investointipäätöksiin. Seuraavina päivinä keskusteltiin kasvutietojen mahdollisesta salailusta. Viikon päätteeksi arveltiin sovinnoisesti, että kyseessä olikin vain kasvun luonnollinen vaihtelu, joka ei aina suostu kulkemaan ennusteiden mukaisesti.

Pääsyy ristiriitaiseen keskusteluun oli tietämättömyys puiden kasvun vaihtelun syistä, kohteista ja aikajänteistä. Tällaista keskustelua ei käyty parikymmentä vuotta sitten, jolloin kuusen kasvu oli viimeksi selvästi keskitason alapuolella. Tuolloin puiden kasvun arveltiin vaihtelevan säiden – lähin-

nä kesälämpötilojen tahtiin. Eri aikoina mitattuja kasvutuloksia korjattiin tuolloin yleisesti vartavasten lasketuilla vuosilustoindeksillä pitkän ajan ilmastolliseen keskitasoon. Korjaus paransi kasvutulosten vertailukelpoisuutta.

Nykyisin vuosilustoindeksijä ei käytetä pelkästään korjauskertoimina. Kasvun vaihtelun ja sen syiden tutkimisen ympärille on kehittynyt suuri määrä tieteenaloja, joissa kasvua joko ennustetaan ympäristötekijöillä tai päinvastoin mennyttä ilmastoa tai ympäristömuutoksia tulkitaan ”lukemalla” vuosilustoja.

Puun ja metsäalueen kasvu eri asioita

Kasvun vaihtelun tulkinta riippuu paljolti siitä, tarkastellaanko yksittäisten puiden vaiko laajemman metsäalueen kasvuja (kuva 1). Metsäalueen kasvu voi kulkea varsinkin pitkällä aikavälillä eri suuntaan puiden kasvun kanssa. Metsäalueen kuutio-



Kuva 1. Kasvun vaihtelun tarkastelukohteet (1), syyt (2) ja aikajänteet (3).

metreinä ilmaistu kasvu voi lisääntyä metsien nuorentumisen ja puuston tihentymisen ansiosta, vaikka yksittäiset puut kasvaisivat yhtä paljon tai jopa vähemmän kuin samankokoiset ja -ikäiset puut kasvoivat joku vuosikymmen sitten.

Suomen metsien tuotoksen voimakas lisääntyminen viime sotien jälkeen aiheutuu huomattavalta osin juuri metsien rakenteen muuttumisesta. Metssissämme seisoo tällä hetkellä huomattavasti aiempaa tiheämmässä puita, jotka ovat kasvua ajatellen parhaassa ikävaiheessa. Osa puista kasvaa lisäksi ojituksen, lannoituksen ja taimikonhoidon ansiosta entistä suotuisammissa olosuhteissa.

Euroopan metsien kasvutrendejä käsitelleen projektin suomalaisessa osatutkimuksessa tarkasteltiin Etelä- ja Keski-Suomen luonnonsuojelualueilla kasvaneiden vanhojen mäntyjen vuosilustoja. Mittaukset eivät osoittaneet metsänhoidolta rauhassa kehittyneiden puiden kasvun muuttuneen trendinomaisesti mihinkään suuntaan. Suomen metsien kokonaiskasvun lisääntyminen on edellä esitetyn perusteella pääosin metsien tihentymisen, ikärakenteen ja metsäparannustoimenpiteiden ansiota.

Tutkimusmenetelmät ongelman mukaan

Puun kasvun vaihtelun syyt voidaan karkeasti ja-

kaa puusta itsestään, metsikködynamiikasta tai metsänkäsittelystä sekä säästä, saasteista tai ilmastosta aiheutuviin ulkoisiin tekijöihin (kuva 1). Useimmiten kiinnostuksen kohteena ovat viimeksi mainitut ulkoiset tekijät. Tämä edellyttää häiritsevien puu- ja metsikkötekijöiden vaikutusten eliminointia ennen tulosten tarkastelua.

Vuosilustojen iänmukaisen kapenemisen poistamiseen eli standardointiin on olemassa käsivaraisen tasoituskäyrän lisäksi monia matemaattisia malleja. Tasoitusmenetelmien yhteinen riski on mahdollisen pitkän ajan kasvumuutoksen eliminointuminen. Onhan mahdollista, että saastelaskeumien vuoksi puiden vuosilustot kapenevat nykyisin joko hitaammin tai nopeammin kuin ennen puhtaassa ilmassa. Ilman eri aikoina mitattujen vuosilustojen vertailua asialle ei ole mahdollista saada varmistusta. Vuosilustoindeksit soveltuvat tästä syystä lähinnä lyhyehkön jakson kasvujen vuosien väliseen vertailuun.

Hakkuut ja myrskytuhot sekä metsäpalot näkyvät kasvamaan jääneiden puiden vuosilustoissa kilpailun vähenemisen ansiosta voimakkaasti lisääntyvänä kasvuna. Vuosikymmenien päästä vaikeasti todettavien tapahtumien vaikutusten puhdistaminen kasvun vuotuisesta ilmastollisesta vaihtelusta on huomattavasti hankalampaa kuin edellä mainittu ikätasointu. Vaarana on se, että samalla lustosar-

jasta poistetaan ainakin osa kasvun jaksollisesta pitkäaikaisvaihtelusta.

Puiden kasvussa esiintyvän, jaksoittaisen pitkäaikaisvaihtelun syistä ei ole toistaiseksi esitetty ”ainoa oikeaa” totuutta. Melko vahva koulukunta esittää, että vaihtelu liittyy jollakin tavoin auringon aktiivisuuden ja kosmisen säteilyn vaihteluihin. Se, vaikuttaako vaihtelu suoraan kasveihin vai välillisesti maapallon suurilmaston kautta, on keskeinen kysymys.

Aikajänteet vaihtelevat

Kasvun vaihtelun yleisin tarkastelujänne on vuosi. Syynä tähän on edellä esitetyin menetelmävarauksin tarkastelun helppous. Puut muodostavat meillä selviä, helposti mitattavia vuosirenkaita. Kasvun vertaaminen sää- ja saastetietoihin sekä aiempien vuosien kasvuihin on yksinkertaista. Tulokset antavat pohjaa kasvun ennustamiselle lämpötilan ja sademäärän perusteella.

Ennustemalleissa tarvitaan tavallisesti tietoa myös aiempien vuosien säistä. Tutkimuksissa on käynyt ilmi mm. kuivien kesien usean vuoden päähän ulottuva kasvuvaikeus. Edellisen vuoden loppukesän lämpötila on puolestaan käyttökelpoinen muuttuja ennustettaessa kasvuun voimakkaasti vaikuttavaa kuusen siemensatoa.

Puun päivittäinen paksuuskasvu on nykyisin lähes yhtä helppo mitata kuin vuosilustojen leveys. Tämän tekevät mahdolliseksi puiden ympärille kiinnitettävät kasvupannat, joiden tarkkuus puun ympäröimien muutosten seurannassa on millimetrin murto-osia. Mittausten automatisointi (tiedonkeräimet) on alentanut mittauksen kustannuksia olennaisesti.

Lyhyen aikavälin kasvumittaukset ovat vaikeammin tulkittavia kuin vuosilustoanalyysit. Tulkinnan tekee vaikeaksi puun ja kuoren turpoaminen ja kutistuminen sääolosuhteiden ja puussa virtaavien nesteiden tahtiin. Kasvun jatkuvaa seurantaan tarvitaan tutkittaessa kasvukauden alkamista, etenemistä ja päättymistä eri osissa maata. Myös eri alueilta kotoisin olevien puualkuperien reagointia muuttuvaan ilmastoon tai kasvukauden poikkeuksellisiin sääepisodeihin on mahdollista tutkia pantamennetelmällä. Tällä hetkellä Metlalla on käytössään noin

sata automaattista kasvupantaa, joiden varaan on perustettu valtakunnallinen kasvukauden seuranta-järjestelmä professori Olli Heikinheimon noin 70 vuotta sitten perustamille alkuperäkokeille.

Vuosisatojen ja vuosituhansien aikajänteellä tutkitaan kasvun pitkän ajan muutoksia. Parhaan aineiston trenditutkimuksille tarjoavat iältään mahdollisimman paljon toisistaan poikkeavat koeput. Puiden sisältä löytyvien, samanikäisten, mutta eri vuosikymmenillä tai vuosisadoilla muodostuneiden vuosirenkaiden suora vertailu paljastaa yksinkertaisimmin mahdollisen kasvumuutoksen.

Toinen tapa tutkia kasvun pitkänajan muutoksia on samalla paikalla kasvaneiden, peräkkäisten puusukupolvien kehityksen vertailu. Suomen metsäntutkimuksen nuoruus ja metsäpalojen runsaus pakottavat tutkijan etsimään aiempia puusukupolvia veden alta. Muutama vuosisata sitten järviin kaatuneiden puiden ja rannalla tällä hetkellä kasvavan puusukupolven kasvujen vertailu kertoo olosuhteiden pitkän ajan muutoksista.

Vaikeinta pitkän ajan trendien tutkimisessa on metsikköhistorian puutteellinen tuntemus. Vuosikymmeniä tai vuosisatoja sitten metsikössä tapahtuneiden luonnontuhojen tai ihmisen toimenpiteiden jäljet ovat hävinneet metsästä jo aikapäiviä. Tieto on tallentuneena ainoastaan puiden vuosirenkaisiin, joissa se odottaa tulkitsijaansa. Valitettavan usein tulkinta osuu tiedon puutteessa harhaan.

Alussa kerrotut uutiset Keski- ja Pohjois-Euroopasta eivät ole keskenään ristiriitaisia. Puiden kasvu on lisääntynyt Keski-Euroopan luonnonmetsissä, mutta ei Suomessa. Syynä tähän on typpilaskeuma, joka on Suomessa niin alhainen, ettei kasvuvaikeudesta pystytä vielä erottamaan kasvun vaihtelusta. Suomen metsien vuosikymmeniä jatkunut kasvun lisääntyminen puolestaan aiheutuu metsien hoidosta ja sen seurauksena syntyneestä metsien rakenteesta. Puiden ja metsien kasvun aleneminen 1990-luvun alussa 1980-luvun puolivälin tasoon verrattuna on kasvun luontaista lyhytjaksoista vaihtelua.

Valtakunnan metsien päivitysinventoinnin mukaan Suomen metsien mitattu kasvu oli vuosina 1989–1993 (1994) noin 75,4 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (Erkki Tomppo ja Helena Henttonen, Metla, suull. tiedonanto 1996). Samana aikana männyn, kuusen ja koivun paksuuskasvu oli keskimää-

rin 10 prosenttia keskitason alapuolella. Mikäli puiden kasvu palautuu lähivuosina normaaliksi, Suomen metsien vuotuinen kokonaiskasvu kohoaa samalla tasolle 75,4 / 0,9 eli 83–84 miljoonaan kuutiometriin.

■ Kirjoittaja työskentelee Metlan Vantaan tutkimuskeskuksessa.