

Risto Päivinen ja Perttu Anttila

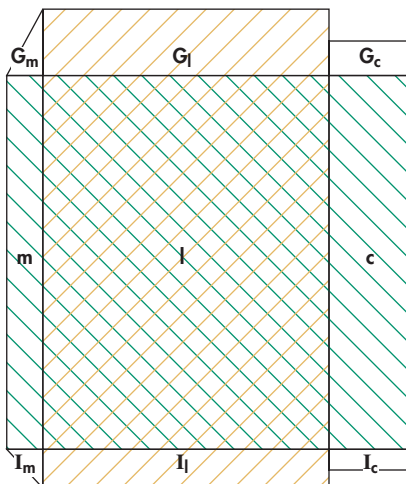
Lisäsiipi Lönnrothin mökkiin

Erik Lönnroth, kunnianarvoisa Helsingin yliopiston metsänarvioimistieteen professori, havainnollisti kasvun käsitteitä kaaviolla, jonka hän risti ”Lönnrothin mökiksi”. Siinä esitettiin kasvun, luonnonpoistuman ja poistuman kasvun periaatteet (Lönnroth 1929).










Pekka Kilkin 1980-luvulla painetuissa metsänmittauksen oppikirjoissa kaavioon on lisätty mittausjakson aikana mittauskynnyksen ylittävä puusto, ”kynnyskasvu” (Kilki 1986). Edelleen, hakatuissa metsiköissä luonnonpoistuma korvattiin hakkuupoistumalla. Tässä ratkaisussa on kuitenkin kaksi puutetta: Ensinnäkin metsässä tapahtuu puiden luon-

taista kuolemista ja hakkuuta yhtäaikaan. Toiseksi, nettokasvun laskennassa luonnon- ja hakkuupoistuma käsitellään eri tavalla. Hakkuupoistuma sisältyy nettokasvuun, mutta luonnonpoistuma taas ei (esim. Husch ym. 1982).

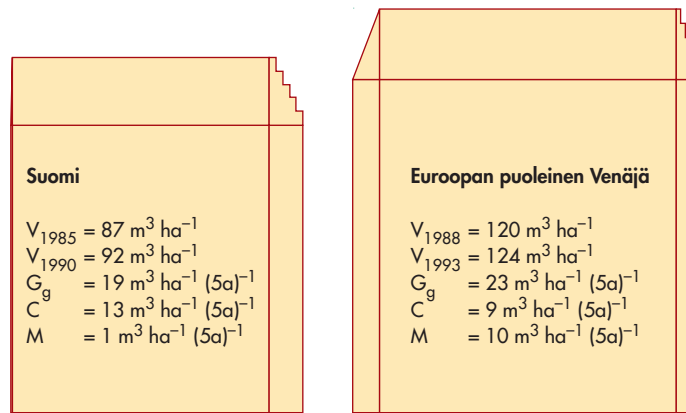
Kuvassa 1 olemme lisänneet mökkiin lisäsiiven sen oikealle puolelle kuvaamaan hakkuupoistumaa. Kaaviossa oletetaan jakson aikana vain yksi hakkuu, jolloin hakattavan alkupuuston kasvussa on vain yksi porras, kun taas luonnonpoistuma tapahtuu jatkuvasti, muodostaen ”elämän ja kuoleman lävistäjän”. Nettokasvun kaava pätee nyt sekä luonnon-tilaisissa että hakatuissa metsiköissä.



I = jakson loppuun säilyvän alkupuuston tilavuus
 m = alkupuuston luonnonpoistuma jakson aikana
 c = jakson aikana hakattavan alkupuuston tilavuus
 G_l = jakson loppuun säilyvän alkupuuston kasvu
 G_m = alkupuuston luonnonpoistuman kasvu jakson aikana
 G_c = jakson aikana hakattavan alkupuuston kasvu
 I_l = jakson loppuun säilyvä kynnyskasvu
 I_m = kynnyskasvun luonnonpoistuma
 I_c = kynnyskasvun hakkuupoistuma

	Alkupuusto	$V_1 = I + m + c$
	Loppupuusto	$V_2 = I + G_l + I_l$
	Luonnonpoistuma	$M = m + G_m + I_m$
	Hakkuupoistuma	$C = c + G_c + I_c$
	Kynnyskasvu	$I = I_l + I_m + I_c$
	Poistuman kasvu	$G_{m+c} = G_m + G_c + I_m + I_c$
	Bruttokasvu	$G_g = G_m + G_l + G_c + I$ $= V_2 - V_1 + M + C$
	Nettokasvu	$G_n = G_g - M = V_2 - V_1 + C$
	Nettomuutos	$G_d = V_2 - V_1$

Kuva 1. Lönnrothin mökki lisäsiipineen.



Kuva 2. Lönnrothin mökin sovellus Suomessa ja Euroopan puoleisella Venäjällä. Kuvassa kynnyskasvua ei ole eroteltu muusta kasvusta.

Kasvun käsitteistön selventäminen on ajankoh- taista etenkin kansainvälisissä metsän kasvukyvyn vertailuissa. Esimerkiksi Venäjällä viralliset kasvu- luvut on laskettu jakamalla metsikön puuston tila- vuus sen iällä, jättäen poistuma ja sen kasvu huo- miotta (Pisarenko ym. 2000). Käsite on vuotta kohti laskettu nettolisäys, Lönnrothilla ”Ertragsrest”. Tällä tavoin laskettuna päädytään kasvulukuihin, jotka hehtaaria kohti ovat alle puolet meikäläisillä käsitteillä lasketusta. Jos hakkuut ovat yksinomaan päätehakkuita, naapurissa käytetyllä käsitteellä on perusteensa. Kun eri maissa on puhuttu eri kasvun käsitteillä, on seurannut ongelmia pyrittäessä yhteiseen ymmärrykseen kestävästä, sekä harvennus- että päätehakkuita sisältävästä hakkuumäärästä.

Kuvassa 2 on havainnollistettu Suomen ja Euroo- pan puoleisen Venäjän kasvulukuja Lönnrothin mökeillä, jotka perustuvat yhdenmukaiseen kasvun käsitteistöön. Kuvan pyöristetyt luvut hieman liioit- televat Suomen luonnonpoistumaa, jonka on arvi- oitu olevan $0,8 \text{ m}^3/\text{ha}/5a$, ja josta vielä osa korja- taan ja tilastoidaan hakkuupoistumaksi (ks. esim. Kuusela 1979).

Suomen osalta mittausjaksoksi on oletettu vuo- det 1985–1990 ja puuston keskitilavuudeksi jakson lopussa 8. valtakunnan metsien inventoinnin keski- tilavuus (Metsätalastollinen vuosikirja 1996). Alku- puusto on saatu interpoloimalla VMI7:n (Kuusela ja Salminen 1991) ja VMI8:n keskitilavuuksista. Jakson bruttokasvu on VMI8:n keskikasvu, ja puus-

ton vuotuinen poistuma jakson aikana oli 55 milj. m^3 . Luonnonpoistuman arvona on käytetty vuoden 1998 arvioitua luonnonpoistumaa (METLA/VMI, suull. tied.). Venäjän puustotiedot ovat vuosilta 1988 ja 1993 (Pisarenko ym. 2000). Tässä yhteydessä ei tarkastella sitä, miten hyvin inventointien tulokset voidaan osoittaa tietylle aikavälille.

Kuva paljastaa metsän käytön intensiivisyyden erot: Euroopan puoleisen Venäjän kasvusta hakattiin tarkastelujakson aikana alle puolet, ja lähestul- koon sama määrä jäi luonnonpoistumaksi – tai hakattiin kotitarpeisiin tilastojen ulkopuolella. 1990- luvun lopulla hakkuumäärät ovat edelleen pienen- tyneet noin kolmannekseen kuvassa esitetyistä lu- vuista. Suomessa luonnonpoistuman osuus on var- sin vähäinen, hakkaamatta jäävä kasvu siirtyy lä- hestulkoon kokonaan kasvattamaan puustopääomaa.

Kirjallisuus

- Husch, B., Miller, C. & Beers, T. 1982. Forest mensura- tion. John Wiley & Sons, New York. 402 s.
- Kilkki, P. 1986. Metsänmittausoppi. *Silva Carelica* 3. 238 s.
- Kuusela, K. 1979. Forest balance on the national level. *Silva Fennica* 13(3): 265–268.
- & Salminen, S. 1991. Suomen metsävarat 1977–1984 ja niiden kehittyminen 1952–1980. *Acta Forestalia Fennica* 220. 84 s.
- Lönnroth, E. 1929. Theoretisches über den Volum-

zuwachs und -abgang des Waldbestandes. Acta Forestalia Fennica 34(32). 17 s.

Metsätalastollinen vuosikirja 1996. Metsäntutkimuslaitos. 352 s.

Pisarenko, A.I., Strakhov, V.V., Päivinen, R., Kuusela, K., Dyakun, F.A. & Sdobnova, V.V. 2000. Development of forest resources in the European part of Russian Federation. EFI Research Report 11. Brill Academic Publishers. Painossa.

■ Risto Päivinen (risto.paivinen@forest.joensuu.fi) on metsänarvioimistieteen professori ja Perttu Anttila (perttu.anttila@forest.joensuu.fi) tutkija Joensuun yliopiston metsätieteellisessä tiedekunnassa.