

Pertti Harstela

Teknologiaa vai taloutta?

Viime aikoina on herätelty keskustelua tarpeesta kehittää eri metsätieteiden vuorovaikutusta. Korostetaan tutkimusten ongelmalähtöisyyttä ja ongelmat yleensä ovat monitieteisiä. Aihetta tarkasteluun antoi myös oman tieteenalan eli metsäteknologian sisällön kehitys. Metsäteknologia on perinteisesti pohjautunut työtieteeseen ja työntutkimukseen, mutta on lähestynyt teknisten tieteiden alalla suhteellisen uutta tulokasta tuotantotaloutta.

Tuotantotalous käsittääkseni syntyi, kun ekonomistit tutkivat asioita ylemmillä hierarkiatasoilla ja oli ilmeinen tarve tutkia kannattavuutta teollisen prosessin puitteissa ja optimoida prosessia, mikä vaati itse prosessin hyvää tuntemusta. Sitä ei ekonomisteilla ollut ja niin insinöörit alkoivat itse tehdä teknis-taloudellisia analyysejä. Siitä ala laajeni liiketoimintaosaamiseen asti. Analogia istuu jossain määrin metsätieteisiin.

Työprosessin kuvaus tärkeä lähtökohta

Kun itse olen työntutkija, otan esimerkin tapauksesta, jossa olisi tarvittu työprosessin parempaa tunteusta, kun tutkittiin tuotantoprosessien, tässä tapauksessa männyn luontaiseen uudistamiseen, kylvöön ja istutukseen perustuvien metsänkasvatusketjujen keskinäistä kannattavuutta (Hyytiäinen ym. 2006). Tutkimus on julkaistu arvostetussa referoidussa sarjassa. Silti siitä löytyvät muun muassa seuraavat käsittääkseni virheelliset lähtötiedot:

- Kylvö käsittelemättömään maahan on hinnoiteltu yhtä kalliiksi kuin kylvö koneellisen äestyskannan kanssa. Syyksi vastuututkija on ilmoittanut sen, että Metsätaloudellisessa vuosikirjassa ei ole annettu kustannusta käsin tehtävälle laikutukselle. Useasta julkaistusta työntutkimuksesta olisi voinut löytää suhdeluvut näille työläjelle (Räsänen 1973, Eskelinen ym. 1976, Finne ja Herranen 1981). Niiden mukaan kylvö käsittelemättömään maahan on olosuhteista riippuen 2,4–5,0 kertaa kalliimpaa kuin kylvö ja koneellinen äestys tai laikutus.
- Käytetty kylvökustannus on käsin tehdyn ja koneellisen kylvön painotettu keskiarvo. Koneellinen kylvö on huomattavasti halvempaa kuin käsin kylvö ja sen osuus on lisääntymässä (ilman siementen hintaa noin 20 % käsin kylvön hinnasta). Voi olla perusteltua ottaa lähtökohdaksi nykytilanne, mutta herkkyyksianalyysillä voisi osoittaa sen, mihin kehitys kulkee ja näin käsitys kylvön edullisuudesta esimerkiksi luontaiseen uudistamiseen verrattuna saisi lisävalaistusta.
- Taimikonhoitokulut on oletettu samoiksi eri kasvatusketjuissa. Tiedetään, että heinäntorjunnan ja perkausten tarve lisääntyy, jos havupuutaimien ja vesakon syntymisen välillä on viivettä (esim. Walfridsson 1976). Luontaisen uudistamisen ja kylvön tapauksissa havupuutaimien kasvu on enemmän jäljessä vesakon kehityksestä kuin istutuksessa. Samoin tiedetään, että äestys- ja laikutusjälkeen syntyy enemmän vesakkoa kuin mätästysjälkeen ja se on vaikeammin raivaussahalla poistettavissa (Harstela 2004). Kyseisessä tutkimuksessa taimikonhoito tehtiin hetkellä, jossa kylvö- ja luontaisesti syntyneet taimet olivat n. 0,5 metrin ja istutustaimet noin 2,0 metrin pituisia. Jälkimmäisessä tapauksessa ei enää todennäköisesti tarvittaisi toista perkausta, mutta kylvön ja luontaisen uudistamisen tapauksessa tarvit-

taisiin. Edelleen luontaisen uudistamisen ja kylvön yhteydessä syntyy pääpuulajin harvennustarvetta, mitä istutustaimikossa harvoin on.

- Korjuukustannusten osalta esitetään vain tuntikustannukset harvesterille ja kuormatraktorille. Raportista ei käy ilmi, millä työn tuottavuudella ne on muunnettu yksikkökustannuksiksi. Herääkin epäily, ettei siemenpuuhakkuun ja siemenpuiden poiston muuta päätehakkuuta alhaisempaa työn tuottavuutta ole otettu huomioon.
- Raportissa ei myöskään ole otettu huomioon tuulituhojen riskiä luontaisen uudistamisen tapauksessa. Kun ruotsalaisissa luontaisen uudistamisen tutkimuksissa on hinnoiteltu tuulituhot niiden todennäköisyyden perusteella, on luontaisen uudistamisen edullisuus muuttunut ratkaisevasti (esim. Glöde ja Sikström 2001).
- Kovin kummalliselta tuntuu myös se ilman empiiristä taustaa mukaan otettu 'ekstensiivisen kasvatuksen' vaihtoehto, jossa ilman mitään luontaisen uudistamiseen liittyviä korjuu- tai uudistamiskustannuksia saataisiin syntymään männikkö, joka tuottaa suhteellisen hyvin mäntytykkä 60 vuoden kiertoajalla. Yleensä tällöin syntyy vain hieskoivuvaltaisia metsiköitä joitakin erityisiä harjuolosuhteita lukuun ottamatta.

Minkä tahansa edellä kuvatun lähtökohdan oikaisu muuttaisi menetelmien väliset edullisuussuhteet toisenlaisiksi. En puutu itse puuston kehitystä kuvaavaan malliin, koska kasvumallit eivät ole erikoisalaani. Sen verran kuitenkin totean, että olen ollut laatimassa malleja puunhankinnasta 'mekanismien' tasolla ja havainnut, että mitä monimutkaisemmasta ilmiöstä on kysymys, sitä enemmän joudutaan tekemään keskiarvoistavia yksinkertaistuksia. Nämä johtavat helposti kasautuviin systemaattisiin virheisiin. Sen vuoksi mallin laaja validointi on mitä tärkeintä ennen kvantitatiivisia laskelmia. Julkaistujen dokumenttien ja suullisten keskustelujen perusteella käytettyä ns. prosessimallia on validoitu hämmästyttävän vähän. Muuttujien kalibrointi parissa metsikössä tai yhden muuttujan osalta ei suinkaan takaa mallin luotettavuutta sillä tasolla, mitä vaaditaan käytännön toimenpiteiden taustalaskelmiin.

Heikkouksia itse kullakin

Takavuosina on käyty keskustelua siitä, pitäisikö pitkävaikutteisia investointeja verrata 'koronkorkolaskulla' eli nettohyötyarvolla tai paremminkin maanarvolla. Nykyisin ei enää kiistettäne sitä, että rahalla on oltava aika-arvo. Pitkä aikajänne kuitenkin tekee laskelmat riskialttiiksi, koska esimerkiksi kantohin-takehitystä on mahdotonta ennustaa. Herkkyys- ja riskianalyysit tai laskelmien teko erilaisille skenaarioille olisivat hyödyllisiä. Oma problematiikkansa on relevanttien korkovaatimusten määrittäminen, mutta niissähän valinnan viime kädessä tekee käytännön päätöksentekijä.

Ekonomistien esille tuoma tuotantoprosessin eli tässä tapauksessa puun kasvatusketjun optimointi kannattavuuden laskennassa on sekin periaatteessa perusteltu vaatimus. Tuotantotalouden näkökulmas-ta tuotantoprosessin optimointi on keskeinen tavoite. Optimoinnin toivat Kilkki ja Väisänen (1969) metsänkasvatuksen tutkimukseen jo 1960-luvulla. Omalla alallani ja kasvu- ja tuotostutkimuksissa on tämä monesti väistetty määrittämällä intuitiivisesti kasvatusketjuja, joille on sitten laskettu nettohyötyarvoja joko samalla kiertoajalla tai tulevat puusukupolvet unohtaen. Tämä on periaatteessa vain näin määriteltyjen tapausten vertailua, eikä välttämättä johda parhaan vaihtoehdon löytämiseen. Väitän sen kuitenkin harvemmin johtavan käytännön tasolla haitallisiin johtopäätöksiin kuin prosessin puutteellisen kuvaamisen.

Kun pitkävaikutteisten investointien osalta ei voida olla lainkaan varmoja optimoinnin oikeaan osumisesta hintasuhteiden muuttuessa, voi olla ihan hyvä taktiikka perustaa metsänuudistaminen maan puuntuotoskyvyn tehokkaaseen käyttöön ja tehdä harvennusohjelma- ja kiertoaikapäätökset sen mukaan, mihin kehitys näyttää kulkevan eli optimoida prosessia sen kuluessa.

Paljon on tehty kustannusvertailua myös vain yhden työlajin sisällä, vaikka menetelmävalinnat siinä johtavat erilaisiin kustannuksiin ketjun muissa vaiheissa. Voikin sanoa, että metsänkasvatusketjun vertailuun ekonomistit ovat tuoneet teoreettisesti aikaisempaa kestävämmät kehikot, mutta niihin syötetyt tiedot ovat usein olleet virheelliset.

Metsäntutkimuksessa on todettu sama kuin insi-nööri-tieteiden piirissä, että on helpompi laskea itse kuin organisoida vastahakoisia tutkijoita monitieteisiin projekteihin. Kun ekonometrisissä analyyseissä usein itse 'oikoo' resurssien puutteeseen vedoten ja toisaalta näkee toisten tieteenalojen kuvaavan prosesseja oman tietämyksen vastaisesti, tulee väistämättä mieleen, että yhteistyötä tai ainakin keskustelua tieteiden välillä tarvittaisiin nykyistä enemmän. Referee-menettelykään ei takaa laatua monitieteisissä ongelmissa, kun tarkastajat yleensä ovat tekijöiden kanssa saman tieteen piiristä.

Kirjallisuus

- Eskelinen, A., Heino, E.E. & Rumpunen, H. 1976. Met-sänuudistamistöiden tuottavuus metsäteollisuusyritys-ten työmailla 1975. Metsätehon seloste 14. 17 s.
- Finne, B. & Herranen, T. 1981. Ehdotus uudistusketjujen kustannuslaskentamalliksi. Metsähallitus, kehittämis-jaosto. Hirvas. 14 s.
- Glöde, D. & Sikström, U. 2001. Föryngring av gran under högskärm. Skogforsk. Oskarshamn. 44 s.
- Harstela, P. 2004. Kustannustehokas metsänhoito. Gravitä Ky. Suonenjoki. 126 s.
- Hyytiäinen, K., Ilomäki, S., Mäkelä, A. & Kinnunen, K. 2006. Economic analysis of stand establishment for Scots pine. Canadian Journal of Forest Research 36: 1179–1189.
- Kilkki, P. & Väisänen, U. 1969. Determination of the optimum cutting policy for the forest stand by means of dynamic programming. Acta Forestalia Fennica 102.
- Räsänen, P.K. 1973. Metsänuudistamistöiden ajanmenekki ja kustannukset. Helsingin yliopiston metsänhoito-tieteen laitos, Tiedonantoja 29. 98 s.
- Walfridsson, E. 1976. Lövets konkurrens i barkulturer. Skogen 63: 631–633.

■ Prof. Pertti Harstela, Metlan Suonenjoen toiminta-yksikkö. Sähköposti pertti.harstela@metla.fi