

NÄKÖKOHTIA MONIMUUTTUJAMENETELMISTÄ METSÄEKONOMISESSA TUTKIMUKSESSA

JOUKO MÄKELÄ

SUMMARY:
ASPECTS OF MULTIVARIATE METHODS IN THE RESEARCH OF
FOREST ECONOMY

Saapunut toimitukselle 23. 6. 1968

Artikkeli on 18. 5. 1968 Helsingin yliopistossa pidetty lectio praecursoria. Se käsittelee eräitä matemaattis-tilastollisten metodien soveltamiseen liittyviä näkökohtia kohdistuen huomion lähinnä monimuuttujamenetelmiin. Suomen metsäekonomistien eniten käyttämiä näistä ovat regressio-, faktori- ja pääkomponenttianalyysi.

Erilaiset matemaattis-tilastolliset menetelmät ovat osoittautuneet välttämättömiksi metsätieteissä kuten monella muullakin alalla. Erityisesti metsänarvioimistieteessä ja metsäekonomiassa niitä on käytetty jo kauan. 1950-luvulla alkanut tietokoneiden ekspansio loi kuitenkin aivan uudet mahdollisuudet matemaattis-tilastollisia metodeja soveltaville tutkijoille. Siksi kyseiset menetelmät esiintynevät nykyisin useimmissa meillä opinnäytteiksi tehdyissä metsäalan tutkimuksissa. Seuraavassa tarkastelen eräitä matemaattisten metodien soveltamiseen liittyviä näkökohtia kohdistuen huomion lähinnä monimuuttujamenetelmiin. Näillä tarkoitan nimen mukaisesti useiden muuttujien välisiä suhteita käsitteleviä metodeja. Tutuimpia niistä metsäekonomisteillemme ovat regressio- ja faktorianalyysi sekä faktorianalyysin eräs muoto pääkomponenttianalyysi.

Ensiksi on kiintoisaa tarkastella keskustelua, jota on käyty usealla tieteenalalla matemaattisten menetelmien tarpeellisuudesta yleensä (esim. LAAKKONEN 1961, s. 215—217; ESKOLA 1962, s. 91—95). Menetelmien vastustajat pitävät niiden käyttöä erityisesti tietokoneiden mukanaan tuomana muotivirtauksena, jolla ei ole paljonkaan tekemistä tärkeiden tieteellisten löytöjen kanssa. Matemaattisten menetelmien käyttäjät ja puoltajat taas arvostelevat edellisiä puutteellisten aineistojen ja osaongelmien ratkaisun perusteella tehdyistä liian rohkeista yleistyksistä. Usealla alalla lienee vedettävissä melko selvä raja matemaattisesti suuntautuneiden ja muiden tutkijoiden välille. Tämä raja saattaa estää hedelmällisen ajatusten vaihdon, koska tutkijat eivät ymmärrä toistensa kieltä.

Matemaattisten menetelmien soveltamiseen liittyy kieltämättä vaaroja. Ensinnäkin niitä voidaan soveltaa täysin koneellisesti. Tällöin saatetaan esittää hyvinkin tarkkoja ja pitkälle meneviä johtopäätöksiä tutkijan perehtymättä menetelmien pohjana oleviin oletuksiin. Kuitenkin nämä oletukset on tunnettava, jotta tulosten asianmukainen tulkinta olisi mahdollista. Esimerkiksi NIITAMO (1961, s. 44) kirjoittaa ekonometrisiä tutkimusmetodeja käsitellessään seuraavasti: »Kvantitatiivisiin selvityksiin tähtäävien tutkimusten yleistyessä saatettiin havaita myös jossain määrin väärinsuuntausta menetelmien soveltamisessa: vaikka esimerkiksi pienimmän neliösumman menetelmän mekaniikka suurin piirtein hallittiin, unohdettiin soveltamisen takana olevat, muuttujien ja estimointivirheen käyttäytymistä koskevat yksinkertaistavat oletukset. Samoin käytettiin varsin vapaasti tuttuja testejä vaivautumatta selvittämään, ovatko testiedellytykset osapuulleen voimassa. Mallinrakennustaitteessa oli ainoana pyrkimyksenä korkea korrelaatiokerroin».

On kuitenkin vaara mennä myös toiseen äärimmäisyyteen: havaittaessa, että aineisto ei täytä asiaankuuluvia edellytyksiä, tulosten tulkinta voi tulla liian varovaiseksi. Ideaaliolosuhteiden puuttumisen ei kuitenkaan tarvitse riistää tuloksilta niiden arvoa. Esimerkiksi TINBERGEN (1961, s. 206) mainitsee, että huomattavastakin epävarmuudesta huolimatta regressiolaskelmiin perustuvalla selityksellä on se etu, että selitys ei ole ristiriidassa havaintojen kanssa. Tämä on enemmän, kuin voidaan sanoa monesta teoriasta (vrt. NIITAMO-PULLIAINEN 1960, s. 419).

Koska nykyisen tutkijakoulutuksen puitteissa matemaattisiin menetelmiin perehtyminen vaatii pitkäaikaista itseopiskelua, on myös vaara, että vaivalla opituista metodeista tulee tutkijalle itsetarkoitus ja hän käyttää metodologiisiin kysymyksiin liikaa aikaa. Tällöin hän unohtaa, että tutkimusmenetelmät ovat vain keinoja erilaisten tutkimustehtävien ratkaisemiseksi.

Niin ikään tutkija voi pyrkiä soveltamaan oppimaansa metodia sellaisiinkin ongelmiin, joihin se ei ole paras mahdollinen. Mikään metodi ei kuitenkaan ole yleislääke joka ongelmaan. Siten esimerkiksi regressio- ja faktorianalyysia ei voida asettaa paremmuusjärjestykseen. Regressioanalyysi soveltuu erityisesti ennustemallin laatimiseen ja hypoteesien testaamiseen, kun taas faktorianalyysin ensisijainen käyttö lienee tutkimuskentän alkukartoitus ja hypoteesien kehittäminen.

Vaikka matemaattisten menetelmien käyttöön siis liittyy vaaroja, on niillä kuitenkin kiistan ja ilmeisesti yhä vahvistuva asema tutkimusmenetelmien joukossa. Ihmisaivot eivät näet ole kovinkaan soveliaat lukuisten eri seikkojen yhdistelemiseen. Ne eivät kykene kilpailemaan tietokoneen ja tilastotieteilijän kaavojen kanssa, koska epäolennaiset ilmiöt vievät ajatukset usein harhaan. Eräissä tutkimuksissa on esimerkiksi todettu, että tilastolliset ennustukset ovat miltei poikkeuksetta olleet parempia tai ainakin yhtä hyviä kuin intuitioon perustuvien »ajattelijoiden» ennustukset. Subjektiiivinen varmuuden tunne ja ennustuksen pätevyys ovat usein kääntäen verrannollisia (vrt. ESKOLA 1962, s. 95).

Luonnollisesti matemaattis-tilastolliset menetelmät eivät sovellu jokaiseen tutkimusongelmaan. Kuitenkin myös yhtä henkilöä tai menetelmää tutkittaessa niitä voidaan käyttää, jos vain on mahdollista tehdä kerrannaishavaintoja. Siten tilastotieteeseen perehtymisestä on tutkijalle hyötyä silloinkin, kun hän erittelee pelkästään yksittäistapauksia.

Nyt kun tietokoneet ovat jokaisen tutkijan käytettävissä, on mahdollista ratkaista tutkimusongelmia, jotka aikaisemmin koettiin mahdottomina. Siksi myös monimuuttujamenetelmien soveltaminen on helpottanut ratkaisevasti. Näin ollen olisi toivottavaa, että regressio- ja faktorianalyysin ohella metsäekonomiassa käytettäisiin myös muita monimuuttujamenetelmiä. Vasta sovelluksista voidaan lopullisesti päätellä niistä koituva hyöty.

Myös tarkastettavana olevassa työssä (MÄKELÄ 1968), joka liittyy TYÖTEHOSEURAN metsäosaston maatilametsätalouden puunkorjuutekniseen edistämistoimintaan, on käytetty monimuuttujamenetelmiä. Puunkorjuun tuottavuuden selittäjiksi ehdolla olevien lukuisten variaabelien informaatio tiivistettiin faktori- ja pääkomponenttianalyysin avulla harvoihin yhdistettyihin muuttujiin, joiden estimaatteja käytettiin valikoivan regressioanalyysin lähtöselittäjinä. Koska kyseinen menettely lienee vähän käytetty, sen etuja ja varjopuolia pyrittiin tutkimuksessa analysoimaan. Ilmeisesti se tarjoaakin usein käyttökelpoisen keinon traditionaalisen regressioanalyysin heikkouksien korjaamiseen.

VIITEKIRJALLISUUS

- ESKOLA, ANTTI 1962. Sosiologian tutkimusmenetelmät I. Porvoo — Helsinki.
 LAAKKONEN, VESA 1961. Tilastollisista menetelmistä sosiaalitutkimuksessa. Heikki Waris ja 15 tohtoria, s. 215—230. Porvoo — Helsinki.
 MÄKELÄ, JOUKO 1968. Puunkorjuun tuottavuuteen vaikuttavat tekijät maatilametsätaloudessa. Summary: Factors Affecting Logging Productivity in Farm Forests. Acta Forestalia Fennica Vol. 85 ja Työtehoseuran julkaisuja n:o 124. Helsinki.
 NIITAMO, OLAVI 1961. Moniyhtälömallien estimoinnista. Kansantaloudellinen Aikakauskirja 1, s. 44—53. Helsinki.
 NIITAMO, OLAVI — PULLIAINEN, KYÖSTI 1960. Taloudellinen malli. Summary: Economic Model. Eripainos Kansantaloudellinen Aikakauskirja 4:stä, s. 392—419, 446—448. Helsinki.
 TINBERGEN, JAN 1961. Econometrics. London.

SUMMARY: ASPECTS OF MULTIVARIATE METHODS IN THE RESEARCH OF FOREST ECONOMY

The article is a lectio praecursoria held on May 18, 1968 at the University of Helsinki. It deals with some aspects connected with the adaptation of mathematical-statistical methods and in particular with multivariate methods. Among these the regression, factor, and principal-component analysis are mostly used by the Finnish forest economists.