

Veli-Pekka Järveläinen, Pekka Ollonqvist, Matti Ryhänen ja Matti Ylätalo

## Metsä maatilataloudessa – yhteissuunnittelun ongelmia ja haasteita

Opetushallitus on julkaissut oppikirjan, jonka aiheena on yhteissuunnittelu maa- ja metsätaloudessa (Hyttinen, P., Huovinen, J. & Torvelainen, J. 1996. Metsä maatilalla: yhteissuunnittelu maa- ja metsätaloudessa). Oppikirja on suunnattu maa- ja metsätalousoppilaitoksille sekä alan ammattikorkeakouluille. Se koostuu neljästä pääluvusta. Niissä käsitellään yleisesti metsätalouden merkitystä maataloilla, maatilayritystä talousyksikkönä, maatalous- ja metsäsuunnittelun yhdistämistä sekä metsätalouden näkökulmasta maatilalla koko talouden suunnitteluun kehitettyä suunnitteluohjelmaa (KOTKA -koko tilan kalkyyli).

Oppikirjalla on monia ansioita, mutta eräät sen teoreettiset ja metodiset tarkastelut herättävät kysymyksiä ja vaativat kriittistä arviointia. Oppikirjan lukija johdatellaan teorioiden ja paradigmojen äärelle esittelemättä niitä täsmällisesti. Kirjoittajien vastuu on erityisesti siinä, että tulkinat vaikeissakin kysymyksissä ovat oikeita suhteessa vallittuun paradigmaan.

Seuraavassa oppikirjaa arvioidaan edellä mainitusta näkökulmasta, erityisesti sen suhdetta ns. uusklassiseen tuotantoteoriaan. Uusklassista teoriaa käytetään taloustieteiden opetuksessa laajasti. Siihen sisältyy kuitenkin erityisiä vaatimuksia sovellusten esittelyyn tarkoitettuna oppikirjan viitekehystenä. Teoreettiset tarkastelut voivat jopa synnyttää sellaisen epärealistisen kuvan, että yritystoimintaan väistämättä kuuluvat riskit ja epävarmuus ikäänkuin häviävät päätöksenteosta, kun sovelletaan teorian pohjalta tehtyjä suunnittelumalleja.

Käytännön sovelluksiin tähtäävissä suunnitteluohjelmissa joudutaan tekemään useita yksinkertaisia oletuksia, kuten oppikirjassakin todetaan (s. 58). Ne johtavat kuitenkin usein taustalla olevien teorioiden yleistettävyyden kaventumiseen. Peruskäsitteiden esittäminen tarkasti ja sovellusten yksinkertaistusten oikea ymmärtäminen ovat suunnittelumallin ja sitä koskevan oppikirjan perusvaatimuksia. Ainoastaan tällä tavalla esimerkiksi maatalon tuotannon suunnittelun vaatima monitahoinen ja erityisosaamista edellyttävä asiantuntemus voidaan saattaa asianmukaisesti päätöksentekijän käyttöön.

Maatilayritys talous- ja suunnittelu-yksikkönä

Maatalous suunnittelun kohteena

Maatalouden tuotannon suunnittelussa erilaisia tuotantovaihtoehtoja (eri viljelykasvit ja lajikkeet, eläimet) ja erilaisia tilalle soveltuvia tuotantoteknologioita saattaa olla runsaasti. Niissä kaikissa panosten ja tuotteiden hinnat, suorat tuet sekä panos-panos- ja panos-tuotossuhteet voivat vaihdella suuresti. Tuotantoresurssit ovat myös yleensä erilaatuisia (esim. maalaaji ja työvoima). Tuotantotoiminnalle on ominaista lisäksi resurssien tarpeen voimakkaat vuotuiset vaihtelut (työhuiput kesäkaudella).

Edelleen eri tuotantoprosesseja toisiinsa sitovat tekijät (mm. tuotantopanosten täydentävät ja lisäys-

suhteet, yhteistuotanto, viljelykierto) sekä niiden laajuutta rajoittavat tekijät (mm. tuotannon rajoitukset, resurssirajoitukset) tulisi pystyä ottamaan suunnittelussa huomioon. Tuotantoon sisältyvien riskien (sato-, hinta-, ja politiikkariskit) huomioon ottaminen vaikeuttaa suunnittelua entisestään. Ne on kuitenkin mahdollista sisällyttää maatilanto tuotannon suunnittelumalleihin (Hazell ja Norton 1986; Hardaker ym. 1997). Myös maataloustuotannon kytkennät metsätalouteen, sivuansiotalouteen ja yksityistalouteen ovat tärkeitä.

Käsillä olevassa oppikirjassa moniin edellä mainittuihin ongelmiin on viitattu (s. 102–105). Samalla ne on kuitenkin esitetty puutteellisesti. Tällöin jää epäselväksi, millainen maatalous on suunnittelun kohteena ja erityisesti miten maatalouden suunnitteluun liittyviä ongelmia voidaan ratkaista.

#### Metsätalous suunnittelun kohteena

Maatilametsätalouden suunnittelu on yleistynyt viime vuosikymmenien aikana. Myös suunnittelumenetelmät ovat kehittyneet merkittävästi. On siirrytty hakkuulaskelmista metsien käsittelyvaihtoehtoja simuloiviin ja optimoiviin suunnittelujärjestelmiin. Menetelmien kehittelyn seurauksena metsäsuunnitelma voi sisältää aikaisempaa yksityiskohteisempia arvioita mm. metsien erilaisten käsittelyvaihtoehtojen tulovaikutuksista.

Metsätalouden suunnitteluun liittyy edelleen useita teoreettisia ja metodisia ongelmia mm. siitä syystä, että puunkasvatuksessa on piirteitä, jotka erottavat sen tavanomaisesta tuotantotoiminnasta. Näihin piirteisiin myös oppikirjassa kiinnitetään huomiota (s. 45 ja 94). Eräs tärkeä piirre on pitkä tuotantoaika, joka on ongelmallinen paitsi metsäsuunnittelun myös maa- ja metsäsuunnittelun yhdistämisen kannalta.

Pitkä tuotantoaika merkitsee, että metsänomistaja tekee yksittäisiä metsikkökuvioita koskevia päätöksiä harvoin. Nämä päätökset ovat tyypillisesti rekursiivisia ja vaikuttavat tulevien valintamahdollisuuksien joukkoon. Samalla metsää koskevat päätökset ovat tilan ja sen omistajan kannalta usein päätösajankohtaan kytkeytyviä. Esimerkiksi metsätalouden harjoittajalle tärkeät tekijät kuten likviditeetti, puun hintataso tai korot otollainauksessa ja

sijoitustuotoissa ovat päätösajankohtaan sidottuja. Niinpä metsää koskevista päätöksistä syntyy yksittäisellä tilalla jono, josta on vaikea hahmottaa yhtä omistajan tavoitteiden ja tilan kokonaistalouden kannalta optimaalista toimintastrategiaa. Tästä seuraa, että ainoastaan yhden, tavanomaiseen metsäsuunnitelmaan sisältyvän metsien käsittelyvaihtoehtoon käyttö suunnittelulaskelmissa on vain harvoin riittävää. Kuten oppikirjassa todetaan (s. 87, 90), lähemmäs optimointia päästään tekemällä laskelmat usealla vaihtoehdoisella tavalla.

#### Maatalous- ja metsäsuunnittelun yhdistäminen

Puunkasvatuksen pitkä tuotantoaika vaikeuttaa myös maatalouden ja metsätalouden käsittelyä samassa suunnittelumallissa (s. 94). Kotka-ohjelmistossa on menetelty siten, että metsätalous on oletettu vuosittain samanlaisena toistuvaksi toiminnaksi. Menettely helpottaa suunnittelulaskelmia, mutta ei ole kovin tyydyttävä. Se yksinkertaistaa voimakkaasti todellisuuden kuvausta maatilametsätaloudessa ja yleensä yksityismetsätaloudessa, jossa vuotuiset toiminnan (hakkuut, investoinnit) vaihtelut ovat monesta syystä suuret. Samalla yrittäjän valmiudet reagoida muutoksiin jäävät vaille riittävää huomiota.

Käytännössä metsätalouden merkitys mautiloilla riippuu tilan taloudellisten edellytysten lisäksi omistajan tavoitteenasettelusta. Tavoitteiden vaihdeltaessa tai muuttuessa myös koko tilan kannalta optimaalinen tuotantovaihtoehtojen yhdistelmä ja samalla metsien käsittelyohjelma muuttuvat. Tästä syystä myös maatalouden ja metsätalouden suunnittelun yhdistämisessä on otettava huomioon, että vaihtoehdot metsien käsittelyohjelmat – metsätalouden ensisijaisena tavoitteena kannattavuus tai maksuvalmius/vakavaraisuus tai tuotannon laajentaminen – vaikuttavat mm. kiertoaikoihin ja metsässä tehtävien toimenpiteiden edullisuusjärjestykseen sekä tätä kautta metsätalouden harjoittamisen tulo- ja työllisyysvaikutuksiin.

Eräs, joskaan ei aina tarkoituksenmukainen mahdollisuus maa- ja metsäsuunnittelun yhdistämisessä on lähteä siitä, että maatilametsien käyttö ja sen laajuus samoin kuin panostus puuntuotantoon muodostavat päätösajankohtaan sidoksissa olevan se-



**Kuva 1.** Metsätalous on maatalouden rinnakkainen tuotantosuunta useimmissa maatalouksissa. Kuva Metla/Erkki Oksanen.

kundäaritehtävän, jossa tarkastellaan kannattavuuden lisäksi metsän merkitystä likvidin rahan lähteenä tai omistajan vapaaksi jäävän työpanoksen käyttäjänä. Kaiken kaikkiaan metsäomaisuus maatilalla on komplisoitu päätöstehtävä kuvattavaksi yleispätevällä mallilla.

Kotka-ohjelmiston käytölle on ominaista, että suunnittelu etenee vaiheittain kokeilemalla eli peruslaskelman jälkeen tarkastellaan useita, käytännössä mahdollisia toimintavaihtoehtojen yhdistelmiä ja niiden antamia tuloksia (s. 109, 112–115). Tämä on laskentamallin vahvuustekijä. Eri tuotantoyhdistelmien kokeilua onkin pidettävä erityisen suotavana käytännön suunnittelutyössä, vaikka sekin ei välttämättä tuota optimiratkaisua tilan tuotannon osittaissopeutuksen tai saatikka kokonaisuopeutuksen mielessä.

#### Taloudellisen päätösongelman muotoilu

Kotka-ohjelmisto hyödyntää maatilatalouden tuotannon suunnittelussa tuotantoteorian malleja, katetuottomenetelmää ja lineaarista ohjelmointia.

Tuotantoteoriassa oletetaan, että yrittäjällä on tiedossaan tuotantofunktio, joka kertoo teknisen tiedon siitä, miten panokset muunnetaan tehokkaasti tuotteeksi. Tuotantoteoriaan perustuvassa suunnittelussa haetaan vastausta kysymyksiin, kuinka paljon pääomaa kannattaa/voidaan uhrata tuotantopanoksiin, miten ne jaetaan eri tuotantopanoksille ja missä suhteissa niitä käytetään eri tuotteiden tuottamiseen. Toiminnan tavoitteeksi asetetaan pelkistetysti voiton maksimointi ja/tai kustannusten minimointi.

Katetuottomenetelmässä lasketaan tuotoista tuotannonhaaroittain ns. muuttuvien kustannusten jälkeen jääviä katetuottoja. Tuotannonhaaroja manuaalisesti yhdistelemällä pyritään tilalla olevien rajoitusten puitteissa löytämään katetuottojen summan maksimoiva tuotannonhaarojen yhdistelmä. Katetuottomenetelmä soveltuu tilatason suhteellisen kannattavuusarvioinnin apuvälineeksi, mutta sillä ei voida ratkaista absoluuttista kannattavuutta.

Lineaarista ohjelmointia (LP) käytetään tuotannonhaarojen yhdistämiseen ja niiden laajuuden valintaan manuaalisen yhdistämisen asemesta. LP käy läpi kaikki eri vaihtoehdot ja hakee annettujen ra-

joitteiden puitteissa kokonaiskatetuoton maksimoivan tuotannonhaarojen yhdistelmän, jota katetuotomenetelmällä ei välttämättä löydetä. Erilaisen rajoitteiden ja vaihtoehtojen kokeilu on LP:n nopeuden vuoksi vaivatonta. LP käyttää lähtöaineistona samoja katetuottolaskelmia kuin katetuotomenetelmän eli tässä suhteessa tulos riippuu katetuottolaskelmien oikeellisuudesta.

Tuotantoteoria on otettu oppikirjan teoreettiseksi lähtökohdaksi. Oppikirjassa ei kuitenkaan esitetä selkeästi, mitkä ovat tuotantoteorian ja LP:n keskeiset teoreettiset oletukset ja miten ne kytketään Kotka-ohjelmiston käyttämään katetuotomenetelmään ja lineaariseen ohjelmointiin. Tuotantoteoriassa tuotantofunktio oletetaan yleensä aidosti konkaaviksi ja panokset oletetaan substituuteiksi. Katetuotomenetelmän mukaisessa taloussuunnittelussa ja lineaarisessa ohjelmoinnissa puolestaan oletetaan, että tuotantofunktiot ovat kiinteäsuhteisia (*Leontief production function*) eivätkä panokset ole korvattavissa toisillaan. Kun tuotteita tuotetaan eri määriä samoilla panossuhteilla, niihin voi tuotantoteorian mukaan liittyä kasvava, vähenevä tai vakioinen tuottavuus panosmäärää jatkuvasti lisättäessä. Katetuotomenetelmään ja LP:hen liittyy vakiotuottavuus. Yleensä tuotantoteoreettisissa ja LP-malleissa optimointimenetelmät poikkeavat toisistaan taustalla olevien oletusten suhteen.

#### Uusklassinen talousteoria ja maatalayrityksen tuotannon optimointi

Oppikirjassa uusklassisen tuotantoteorian analyysikehikko esitellään osin epäonnistuneella ja virheellisellä tavalla. Uusklassisen tuotantoteorian osaluokkien esittely ilman, että käydään läpi teoria-perinteessä saatuja keskeisiä tuloksia, johtaa varsinkin asiaan ensimmäisen kerran tutustuvan suorastaan harhapoluille.

Uusklassisen tuotantoteorian keskeisimmät tulokset liittyvät optimointiin marginaalisten tuottavuusehtojen perusteella. Uusklassisessa tuotantoteoriassa on tavoitteena yhtäältä tarkastella käytettävien panostekijöiden yhdistelyä suunnitellun tuotannon aikaansaamiseksi tai olemassaolevien panostekijöiden käyttöä tuotannossa optimaalisella tavalla. Panostekijöiden käytön optimaalisuudella ymmärre-

tään resurssien käyttöä marginaalisten tuottavuusehtojen mukaisissa suhteissa. Optimaalisuus tarkoittaa lisäksi sitä, että panostekijöitä käytetään vaihtoehtoisten tuotteiden tuotannossa optimaalisesti.

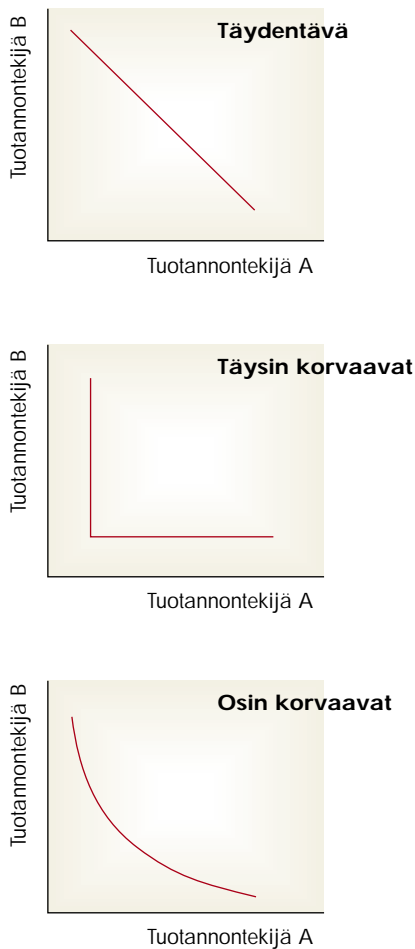
Päätös tuotannosta on taloudellinen. Tuotantopanostusyhdistelmän optimointi on ratkaistavissa joko voiton maksimointitehtävänä tai duaalisena kustannusten minimointitehtävänä. Panosten ja niillä aikaansaatan tuotannon relaatio on sama tehtävän määrittelytavasta riippumatta. Optimointitehtävä on teknisesti usein luontevampaa kuvata minimipanostarpeen antavana kustannusten minimointina kuin annettujen panostekijöiden avulla aikaansaatan tuotannon voiton maksimointina.

#### Tuotannontekijät ja tuotantofunktio

Tuotantofunktio on kuvaus teknisesti tehokkaista panosten yhdistelmistä tuotannon tai yleisemmin hyödyn aikaansaamiseksi tulonsaaintaa varten. Riippuvuus on tekninen relaatio, joka kuvaa panosten teknisesti tehokkaita yhdistelymahdollisuuksia. Tyypillisesti tuotanto on mahdollista saada aikaan myös teknisesti tätä runsaammalla määrällä panoksia. Samatuotoskuvaajalla, jonkaloisista on kyse kuvassa 2, osoitetaan ne pienimmät yhdistelmät panostekijöitä, joilla tietty tuotanto saadaan aikaan. Tuotantofunktio sisältää määrittelyt riippuvuuksille välttämättömistä ja riittävästä ehdoista panosten keskinäiselle korvattavuudelle tuotoksen aikaansaamisessa.

Kuvassa 2 on oppikirjassa esitetyt vaihtoehdot tuotannontekijöiden väliselle korvattavuudelle ja ne voidaan tulkita uusklassisen tuotantoteorian mukaisesti seuraavasti. Ylin kuvio esittää vakiosuhteessa toisillaan korvattavissa olevien panostekijöiden tuotantofunktiota. Rajakorvausuhde panostekijöiden välillä (*marginal rate of technical substitution*) on vakio kunkin panostekijän absoluuttisesta määrästä riippumatta. Tämä tarkoittaa, että samatuotoskuvaajan mukainen tuotanto voidaan saada aikaan kaikilla tuotannontekijöiden A ja B yhdistelmillä, jotka ovat kuvaajalla. Kyseessä on erikoistapaus uusklassisen tuotantoteorian näkökulmasta.

Uusklassisen tuotantoteorian tutkimusperinteessä



**Kuva 2.** Tuotannontekijöiden väliset suhteet (Hyttisen ym. 1996 kuvan 15 mukaan).

pääosa tuloksista on johdettu panosten vähenevien rajatuottojen oletuksen täyttävälle tuotantofunktiolle. Alin kuvio edustaa tätä tapausta. Tästä tapauksesta esimerkkinä voidaan mainita yleisesti käytetty Cobb-Douglas-tuotantofunktio. Tällä funktiolla sama tuotoksen määrä määritellään saatavan vakiosuhteessa toisillaan korvattavissa olevilla panostekijöillä siten, että panostekijöiden suhteellinen muutosuhde eli korvausjousto (*elasticity of substitution*) on vakio, mutta rajakorvaussuhde riippuu panosten absoluuttisesta määrästä. Ero edelliseen tapaukseen on siis siinä, että rajakorvaussuhde riippuu panostekijän määrästä. Alimmassa kuviossa esitetty on esimerkki perustapauksesta, jossa panostekijöillä ole-

tetaan olevan vähenevä rajatuotos määrän suhteen kiinteälle tuotoksen määrälle. Korvaussuhdetta kuvaava tekninen rajakorvaussuhde on samatuototokuvaajan tangentti ja riippuu panostekijöiden absoluuttisesta määrästä. Ylimmässä kuviossa samatuototokuvaaja ja tangentti yhtyvät.

Keskimmäinen kuvio liittyy Leontief-tuotantofunktioon, jota uusklassisessa tuotantoteoriassa tarkastellaan usein erityistapauksena. Tässä kiinteiden panossuhteiden tuotantofunktiossa panosten keskinäinen korvausjousto on nolla eli ne eivät ole korvattavissa toisillaan. Samatuototokuvaajan muoto osoittaa panostekijöiden täydellisen korvaumattomuuden toisillaan. Tuotannon määrä pysyy vakiona, vaikka toista tuotannontekijää lisätään miten paljon tahansa. Samanaikaisesti, jos toista panostekijää vähennetään nurkkapisteen määrästä, tuotannon määrä muuttuu riippumatta toisen panoksen määrästä. Katetuottomenelmässä ja LP:tä käyttävässä Kotka-ohjelmistossa taustalla oleva tuotantofunktio on tätä tyyppiä.

#### Tuotannon laajuus – homoteettinen tuotantofunktio

Tuotantofunktiossa on määrittely myös panosten minimiyhdistelmän ja tuotannon välisistä suhteista, kun tuotannon kokonaisuus eli tuotantoskaala otetaan huomioon. Oppikirjan kappaleen 4 kohdassa ”Tuotantoprosessi” tehty määrittely tuotantorelaatiolle poikkeaa uusklassisen analyysin tuotantofunktion määrittelystä ja sivun 46 kuva on harhaanjohtava ko. tuotantoteoriaa ajatellen. Uusklassisessa tarkastelussa tätä vastaava relaatio on kaksiuolotteinen tuotoksen ja yhden panostekijän välillä tai kolmiolotteinen tuotoksen ja kahden panostekijän välillä. Kuvan tarkastelussa tuotantoa oletetaan voitavan lisätä vakiosuhteessa panosten määrään nähden määrittelemättä suhteita panosten keskinäiselle korvautuvuudelle. Uusklassisen tuotantoteorian analyysien kaikki keskeiset tulokset liittyvät juuri panosten keskinäiseen korvattavuuteen ja panosten suhteeseen tuotokseen. Homoteettinen tuotantofunktio, jota kirjan esityksessä tarkoitettaneen, määritellään siten, että sen kasvu-ura on origosta lähtevällä kuvaajalla (panosten hinnat vakioita). Tällöin skaalatuotos voi vaihdella tuo-

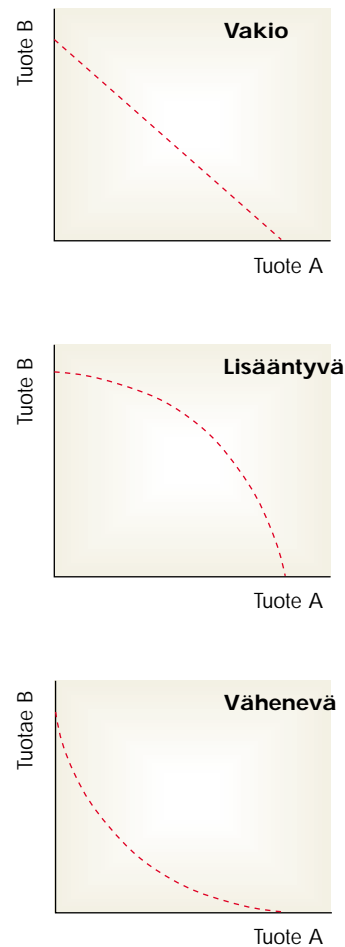
toksen funktiona. Linearisesti homogeeninen (1. kertaluvun homoteettinen) tuotantofunktio on erikoistapaus homoteettisten tuotantofunktioiden luokassa. Siinä on kyse vakioskaalatuotoista panosten ja tuotoksen suhteen, jolloin kasvu-uran kuvaaja on suora. Sivun 48 lopussa tuotantopanoksen rajakustannusten määrittelyssä käytetty varjohinnan käsite on virheellisesti kytketty vakioskaala-tuottoihin.

Tuotantosuunnan valinta ja eri tuotantovaihtoehtojen korvattavuus

Edellä tarkasteltiin tuotantorelaatiota yhden tuotteen tuotannon osalta. Uusklassisessa tuotantoteoriassa käytetään rajamuutossuhdetta (*marginal rate of transformation*) tarkasteltaessa niitä mahdollisuuksia, joita on tietyn panostekijän käytölle eri tuotosten aikaansaamiseksi. Tuotantomahdollisuuksien kuvaajalla esitetään ne tehokkaat yhdistelmät eri tuotteita, joita samoja panostekijöitä tehokkaasti käyttämällä voidaan tuottaa rinnakkaisina. Rajamuutossuhde mittaa sitä differentiaalista suhdetta, jolla yhden tuotteen tuotanto muuttuu (vähenee), kun panostekijöitä siirretään tämän tuotteen tuotannosta toisen tuotteen tuotannossa käytettäväksi. Rajamuutossuhde määrittellen tuotteiden tuotantofunktioiden differentiaalisen suhteen.

Kirjan sivulla 50 esitettyä transformaatio-suhdetta ei uusklassinen tuotantoteoria tunne. Kirjan esitys sisältää oletuksen funktiosuhteesta tuotteen  $x_1$  tuotannon ja tuotteen  $x_2$  tuotannon välillä (lukijan kannalta suuri haitta syntyy siitä, että kirjaimia A ja B sekä symboleja  $x_1$  ja  $x_2$  on käytetty sekavasti ja harhaanjohtavasti). Tällainen määrittely on uusklassisessa tuotantoteoriassa vain yhteistuotannon tapauksessa. Pääosa uusklassisen kirjallisuuden tarkasteluista koskee vaihtoehtoistuotantoa, jota myös kirjan virheellisessä esityksessä tarkoitetaan. Vaihtoehtoistuotannon rajamuutossuhde osoittaa kullakin tuotosten absoluuttisilla määrien suhteilla, mistä marginaalisesta määrästä toisen tuotteen tuotantoa on luovuttava toisen lisäämiseksi marginaalisen pienellä määrällä. Vaihtoehtoistuotannossa on nimensä mukaisesti kyse toisensa poissulkevista tavoista käyttäen panostekijää.

Kuvassa 3 esitetyt oppikirjan sivulla 51 tehdyt



**Kuva 3.** Tuotteiden välisiä suhteita: täydentävät, riippumattomat ja poissulkevat tuotteet (Hyttisen ym. 1996 kuvan 19 mukaan).

erottelut ovat ongelmallisia. Uusklassisessa analyysissä on tavoitteena optimien etsintä. Sekä ylin että alin kuviovaihtoehto ovat mielenkiinnottomia (ja käytännön kannalta merkityksettömiä) ja vain uusklassisen analyysin vaihtoehtoa osoittavan keskimmäisen kuvion tarkastelu on perusteltu ja kiinnostava optimointia ajatellen. Siinä tarkastellaan tavanomaista kahden vähenevän rajatuoton tuotantofunktion rajatuotosten suhdetta eri absoluuttisilla tuotantoyhdistelmillä. Toisen kertaluvun osittaisderivaattatarkastelu sivulla 51 ja siihen liitetty tuotteiden välinen lisääntyvä kilpailusuhde sivulla 51 on harhaanjohtava.

Oppikirjan sivulla 52 esitetty tuotteiden tuotantojen keskinäinen riippuvuustarkastelu sekä nolaksi tai äärettömäksi merkitty transformaatio-suhde perustuvat väärinymäryrykseen. Tilanne, jossa toisen tuotteen tuotanto pysyy vakiona toisen tuotteen tuotannon muuttuessa, ei ole yhteistuotantoa eikä kiinnostava uusklassisen tuotantoteorian optimaalisen panosten käytön mielessä. Edelleen sivun 53 esitys kahden toisensa poissulkevan tuotteen tuotannon kilpailusuhteesta on osaltaan osoitus oppikirjan tuotantoteoreettisen tarkastelun heikkouksista. Jos tuotannon transformaatiokuvaaja yhtyy koordinaattiakseleihin, se merkitsisi, että tuotantoa on mahdollista saada aikaan ilman panostekijöitä, mikä ei ole tosi.

Tuotannon suunnittelun aikajänne – kiinteät ja muuttuvat tuotantopanokset

Tuotantoteorian kustannusminimoinnissa oletetaan, että tuotteita tuotetaan markkinoille. Lähtöoletuksena on suunnitelma ennalta valitulle tuotantojonolle suunnittelujaksolla. Uusklassisessa analyysissä optimointi tiivistyy usein yksittäiseksi hetkeksi suunnittelujakson osalta. Tuotantopäätös koskee tällöin kysymystä, syntyykö tuotannosta voittoa sillä jaksolla, jonka ajaksi kiinteänä pysyvät panostekijät pidetään suunnitellussa käytössä.

Kiinteät ja muuttuvat panostekijät on määritelty oppikirjan sivuilla 43–45 uusklassisessa tuotantoteoriassa vakiintuneesta poikkeavalla tavalla. Uusklassisessa analyysissä kiinteäksi määritellään panostekijä, jonka määrää ei sopeuteta lyhyen aikavälin tuotanto-optimoinnissa. Ero muuttuvan ja kiinteän panostekijän suhteen merkitsee sitä, että muuttuvien panostekijöiden määrä sopeutetaan optimoinnissa yhdistelmäksi kiinteän panostekijän kanssa. Sama panostekijä, jota osittaissopeutuksessa käsitellään kiinteänä, voidaan määritellä muuttuvaksi kokonaissopeutusta koskevassa optimoinnissa. Johtopäätös kiinteän panostekijän markkinahinnasta sivulla 44 on virheellinen. Kiinteän panostekijän yksikön hinnalla markkinoilla ei ole osittaissopeutuksessa merkitystä. Kiinteälle panostekijälle määritellään osittaissopeutuksessa panoksesta saatavaa palveluvirtaamittaava käyttäjän kustannus (*user cost of capital*). Käyttäjäkustannuksen suhde panostekijän markki-

nahintaan on uusklassisessa tuotantoteoriassa mutkikas ja poikkeaa kirjassa esitetystä.

Hyvän fyysisen tuottavuuden metsä- tai maatalousmaa on tuotannon tekijänä niukka. Maataloilille maatalousmaa on usein puolikiinteä panostekijä *ex ante*. Tämä tarkoittaa, että maata ostetaan tai vuokrataan. Tällaisessa tilanteessa maan käyttöaika panostekijänä on vähintään jokin periodi (maan kunnostus, viljely usean vuoden suunnitelmana). Oppikirjassa on määritelty kiinteäksi sellainen panostekijä, jonka varjohinta omistajalleen on sen markkinahintaa alempi. Varjohinnan ja markkinahinnan suhdetta esitetään päätöskriteeriksi panostekijän käytölle ikäänkuin omistajilla olisi olemassa joutilas kiinteän panostekijän varanto, jota pyritään minimoimaan. Tämä on lähestymistapana vieras uusklassiselle analyysille.

Katetuottomenetelmä ja lineaarinen ohjelmointi tuotannon suunnittelussa

Edellä käsiteltiin kysymystä, miten kiinteät ja muuttuvat panostekijät määritellään uusklassisessa tuotantoteoriassa. Tämä kysymys on tärkeä, koska katetuottomenetelmän mukainen tuotannon suunnittelu ja Kotka-ohjelmiston LP-laskentarutiinit perustuvat katetuottolaskelmiin. Kun kokonaistuotosta vähennetään muuttuvista panostekijöistä, kuten esimerkiksi lannoitteista, rehuista, kasvinsuojelu- ja polttoaineista aiheutuvat muuttuvat kustannukset, saadaan katetuotto. Mitä suurempi katetuotto kiinteän, tilalla jo olevan tuotantovälineistön (pelto, metsä, rakennukset, työvoima, koneet) aiheuttamien kustannusten katteeksi saadaan, sitä edullisempaa tuotanto yleensä on.

Tilalla olevista kiinteistä tuotannon tekijöistä aiheutuvat kustannukset jätetään pois laskelmista, koska ne ovat jo olemassa eivätkä ne muuta vaihtoehtoisten tuotannonhaarojen/prosessien edullisuusjärjestystä. Kussakin tuotantosuunnitelmassa tuotannon laajentamisen ja/tai muuttamisen takia tarvittavista uusista tuotantovälineistä ja lisätyövoimasta aiheutuvat kustannukset käsitellään kuitenkin tuotanto- ja kustannusteorian mukaisesta määrittelystä poiketen muuttuvina kustannuksina. Kun hanke on toteutettu, jatkosuunnitelmissa siitä aiheutuneet kustannukset käsitellään kiinteinä kustannuksina.

Kiinteiden ja muuttuvien kustannusten määrittelyyn oppikirjassa puututaan useassa eri yhteydessä (s. 61, 90, 93 ja 115). Esimerkiksi ihmistyö voi olla kiinteä tai muuttuva ja joskus osa siitä on muuttuvaa ja osa kiinteää (s. 44). Lukijan on vaikea saada yksiselitteistä kuvaa siitä, miten eri tapaukset Kotka-ohjelmistossa mallinnetaan ja tulkitaan. Kun Kotka-ohjelmiston käyttö maa- ja metsätalouden yhteissuunnittelussa perustuu katetuottolaskelmiin, olisi ollut tarkoituksenmukaista käsitellä katetuottomenetelmää sekä sen soveltamista ja siihen liittyviä varauksia omana kokonaisuutena.

Katetuottomenetelmän mukaisessa tuotannon suunnittelussa kartoitetaan aluksi tuotantomahdollisuudet ja käytettävissä olevat resurssit sekä määritetään suunnittelun laajuus ja suunnitelmakauden pituus. Seuraavaksi määritetään panosten ja tuotteiden hinnat sekä optimaaliset panos-panos- ja panos-tuotossuhteet, minkä jälkeen lasketaan tuotannonhaarojen katetuotot. Kotka-ohjelmiston LP-menetelmässä edetään tähän vaiheeseen asti samoin kuin katetuottomenetelmässä.

Seuraavassa vaiheessa tuotannonhaarat kytketään vaihtoehtoisiksi tuotantosuunnitelmiksi joko manuaalisesti tai LP:tä käyttäen. Manuaalisessa yhdistelyssä kuhunkin tuotantosuunnitelmaan valitaan päätuotannonhaara ottaen huomioon katetuoton suuruus, tuotantontekijöiden käyttö ja suunnittelutilanne. Valitulle päätuotannonhaaralle annetaan sellainen laajuus, että niukin kiinteä tuotantontekijä tulee käytetyksi. Tuotannonhaarojen kytkentää jatketaan parhaaksi katsotussa järjestyksessä (suurimmat katetuotot), kunnes kiinteät tuotantontekijät on käytetty mahdollisimman täydellisesti hyväksi. Linearisessa ohjelmoinnissa puolestaan laskentaruutiinit etsivät kokonaiskatetuoton maksimoivan tuotannonhaarojen yhdistelmän annettujen rajoitteiden puitteissa. Rajoitteita muuttamalla saadaan useita vaihtoehtoisia tuotantosuunnitelmia.

Niin katetuotto- kuin LP-menetelmässä valitaan vaihtoehtoisista tuotantosuunnitelmista tavoitteen kannalta edullisin toteutettavaksi suunnitelmaksi. Kokonaiskatetuotto ei yksinään riitä valintaperusteeksi vaan kussakin kysymykseen tulevassa vaihtoehdossa tulisi tarkastella resurssien ja investointien tarvetta sekä tehdä kannattavuuden, maksuvalmiuden sekä vakavaraisuuden kehitystä kuvaavat laskelmat.

Oppikirjassa ei ole tarkasteltu kattavasti, miten katetuotto- ja LP-menetelmien taustalla olevat tuotantofunktiot ja katetuottolaskelmat kytkeytyvät toisiinsa. Lisäksi tuotantoteknologian ja hintasuhteiden muutosten vaikutusta katetuottolaskelmien panos-panos- ja panos-tuotossuhteisiin ei ole käsitelty.

Lineaarista ohjelmointia sovellettaessa oletukset tunnettava

Lineaarinen ohjelmointi kehitettiin alunperin Yhdysvalloissa sodanjohdon apuvälineeksi mm. kuljetuskustannusten minimointiin kuljetettaessa määrät  $a_1, a_2, \dots, a_n$  eri lähtöpisteistä eri loppupisteisiin määrinä  $b_1, b_2, \dots, b_m$ . Sitä on sittemmin käytetty myös maataloudessa esimerkiksi kotieläinten ruokinnan suunnittelussa halvimman tuotantoedellytykset toteuttavan rehuyhdistelmän etsintään. On huomattava, että kuljetusongelman tuotteet samoin kuin kotieläinten ruokinnassa rehut ovat valmiita tuotteita, joissa tuotantopanosten korvaussuhteiden tarkastelu ei ole relevanttia.

Maataloustuotteita voidaan kuitenkin tuottaa useilla erilaisilla teknologisilla ratkaisuilla, mikä johtaa erilaisiin panos-panos- ja panos-tuotoskombinaatioihin. Myös nämä epälineaariset suhteet voidaan sisällyttää suunnittelumalleihin paloittain lineaarisina approksimaatioina (panos-tuotos- ja panos-panossuhteet). Tästä seuraa, että samastakin tuotannonhaarasta täytyy tehdä monia katetuottolaskelmia. Tällöin ei voida olettaa, että kustakin tuotannonhaarasta saadaan vain yksi ”valmis tuote”, jota käytetään katetuottomenetelmässä ja/tai LP:ssä tuotannonhaarojen ja niiden laajuuden valintaan.

Oppikirjassa esitetään perustellusti, että panos-panos-, panos-tuotos- ja tuotos-tuotossuhteita ei ratkaista toisistaan erillisinä, vaan niitä kaikkia tarkastellaan rinnakkain samalla kertaa (s. 42). Katelaskelmat ovat lähtöaineistona maatilan tuotannon suunnittelussa sekä katetuottomenetelmän mukaisessa manuaalisessa että lineaarista ohjelmointia käyttävässä tuotannonhaarojen (toimintojen) yhdistelemisessä. Niissä panosten ja tuotteiden hinnat sekä panos-panos- ja panos-tuotossuhteet on määritetty ja kiinnitetty etukäteen. Vasta tämän jälkeen valitaan tuotos-tuotossuhteet ja tuotannon laajuus



manuaalisesti tai kuten Kotka-ohjelmassa lineaarista ohjelmointia käyttäen. Siten näitä suhteita ei voida mainituilla suunnittelumenetelmillä tarkastella rinnakkain samalla kertaa. Mikäli LP-mallit rakennetaan asiantuntevasti ja tuloksia tulkittaessa tehdyt oletukset otetaan huomioon, saadaan LP-malleilla kuitenkin hyödyllistä informaatiota päätöksenteon perusteeksi (Hazell ja Norton 1986). Kotka-ohjelmiston tarjoama sapluunaratkaisu ei mahdollista käyttökelpoista maatilaa tuotannon suunnitteluongelman muotoilua ja ratkaisemista.

Oppikirjassa LP:n keskeisiä oletuksia on esitetty puutteellisesti ja väärin. LP:n homogeenisuus- (*homogeneity*), yhteenlaskettavuus- (*additivity*) ja suhteellisuus- (*proportionality*) -oletukset eivät johda lineaarisuus-, homogeenisuus- ja jatkuvuus käsitteisiin siten kuin oppikirjan sivuilla 46–47 esitetään (vrt. Hazell ja Norton 1986, s. 13). Lisäksi kiinteäsuhteinen tuotantofunktio sekoitetaan lineaarisiin ja jatkuviin tuotantofunktioihin. Oppikirjan optimointitehtävän esimerkissä päätösmuuttujien tulisi olla ei-negatiivisia päinvastoin kuin esimerkissä esitetään (s. 69).

#### Lineaarinen optimointi ja tuotannon laajentaminen

Investointipäätökset ovat vaikeampia mallintaa kuin lyhyen aikavälin muuttuvien panosten käyttöön liittyvät päätökset tietyn kiinteän tuotantovälineistön puitteissa. Investointiaktiviteettien sisällyttäminen LP-malliin vaatii kehittyneitä mallintamistekniikkaa. Hazellin ja Nortonin (1986) mukaan LP-malleissa investoinnit tulee käsitellä jatkuvina muuttujina (*continuous variables*). Yleensä investointi muuttaa koko tuotantoprosessia, joten investointien aiheuttamat tuotantoprosessien muutokset (panos-panos- ja panos-tuotossuhteet katelaskelmisissa) olisi kyettävä ottamaan huomioon. Esimerkiksi puunkasvatuksen investoinnit (metsitys, ojitus jne.) muuttavat metsien kehitystä etenkin pitkällä aikavälillä.

Kotka-ohjelmiston LP-mallia käytettäessä on tärkeää kysyä, minkälaisia vastauksia se käyttäjälleen antaa, kun investoinneilla lähdetään muuttamaan maatilaa tuotantokoneistoa. Oppikirjassa olisikin ollut hyödyllistä tarkastella lineaarista ohjelmoin-

tia investointilaskelmien apuvälineenä. Lisäksi jää kaipaamaan investointeihin liittyvien sopeutumisprosessien käsittelyä. Esimerkkinä niistä mainittakoon yrityskasvu, jonka seurauksena panosten kustannusosuudet yleensä muuttuvat.

Julkisen vallan tuki sekä rahoitus ja verotus

Tukien käsittely tuotannon suunnittelussa

Eri perustein maksettavalla julkisella tuella on keskeinen merkitys maatilaa tuotannon suunnittelussa, koska sen taloudellinen merkitys maatalouden tulonmuodostuksessa on jatkuvasti kasvanut. Siten yrittäjän avuksi tarkoitettuja ohjelmistoja kehitettäessä tuotantoteorian keskeisten tulosten hallitseminen on tärkeää. Myös julkista tukea valmisteltaessa näiden tulosten hyväksikäyttö on hyödyllistä, jotta asetettuihin tavoitteisiin voitaisiin päästä. Oppikirjassa eri tukimuotojen käsittely ja niiden huomioonottaminen eri suunnittelumenetelmissä on kuitenkin jäänyt puutteelliseksi.

Hintatuki muuttaa panosten ja tuotteiden välistä hintasuhdetta ja vaikuttaa siten optimaaliseen panosten käyttöön. Yleensä hintatuen avulla nostetaan tuottajan tuotteestaan saamaa hintaa. Tuotteen hinnan noustessa rajatuotto nousee. Tällöin maatalousyrittäjän kannattaa lisätä panosten käyttöä, jotta hän toimisi taloudellisessa optimissa eli pisteessä, jossa rajatuotto on yhtä suuri kuin rajakustannus. Jos taas tuotteiden sijasta hintatuki kohdennetaan panoksille kuten esimerkiksi 1950-luvulla väkilannoitteisiin, panosten käytöstä aiheutuva rajakustannus alenee. Tällöin yrittäjän kannattaa lisätä muuttuvien panosten käyttöä niin kauan kunnes taloudellinen optimi saavutetaan. Panokseen kohdistuva hintatuki muuttaa luonnollisesti myös panosten keskinäistä käyttöä.

Euroopan Unionin jäsenyydessä maamme maatalojen suora tuki on sidottu tuotantoyksiköihin, kuten peltoalaan ja/tai tuotantoeläimiin. Suora tuki lisää tuotantoyksikköä kohti saatua tuottoa, mutta tuotanto- ja kustannusteorian mukaan se ei muuta (*ceteris paribus*) muuttuvien panosten käytön optimia, koska tuotantoyksiköihin sidottu suora tuki ei suoranaisesti vaikuta muuttuvien panosten ja tuotteen väliseen hintasuhteeseen. Se voi kuitenkin

muuttaa tuotannonhaarojen välistä kannattavuutta ja siksi se tulee ottaa huomioon laskelmissa.

Investointituki (avustus, korkotuki) on sidottu investoinnin suorittamiseen. Investointi muuttaa yleensä koko tuotantoprosessia, mikä vaikuttaa panosten optimaaliseen käyttöön. Investointitukien vaikutukset olisi kyettävä mallintamaan, koska ne voivat muuttaa hintatuen tavoin panosten käyttösuhdetta, tuotost määrää ja tuotantosuuntien keskinäistä edullisuusjärjestystä.

### Rahoituksen suunnittelu

Maatilayritys on yleensä joko yksittäisen henkilön tai perheen omistuksessa. Tällaisissa yrityksissä yritys- ja kulutustalouden välillä on selvä toiminnallinen yhteys. Kulutus päätökset määräävät yrityksen käyttöön jäävän pääoman määrän, joten nämä päätökset vaikuttavat suoraan yrityksen toimintamahdollisuuksiin. Yrittäjällä onkin henkilöyrityksissä mahdollisuus joustavasti säädellä kulutukseen ottamiaan rahamääriä ja hyödykkeitä, mutta kulutus päätökset tulee tehdä tietoisina niiden vaikutuksesta yrityksen toimintaan. Esimerkiksi maatilayrityksissä viljelijä voi sijoittaa hakkuutuloja yksityistaloudellisiin hankintoihin, mutta hänen tulee ottaa huomioon hakkuuden vaikutus metsätalouden toimintaan ja rahoitusmahdollisuuksiin (Hämäläinen ja Kuula 1988, s. 50–51).

Maatilayrityksen talousprosesseihin kytkeytyvä rahoitusproblematiikka on pääosin jätetty oppikirjassa käsittelemättä. Vaikka *ex ante* -tyyppisissä suunnittelulaskelmissa toimintaympäristö on pakko rajata todellisuutta yksinkertaisempaan muotoon, eri tuotantovaihtoehtojen rahoitustarkastelun suorittaminen on välttämätön perusedellytys tehtäessä päätöstä toteutettavan tuotantovaihtoehdon valinnan suhteen.

Jos maatilalla päädytään nykyisenkaltaisen tuotantovaihtoehdon jatkamiseen, varsinaista rahoitus suunnittelua ei useinkaan tarvita. Tällöin tuotanto toiminnan tarkennusten ja korjausten oletetaan jäävän niin vähäisiksi, että yritystoiminnan ja yksityistalouden kulutuksen edellyttämä rahoitustarve voidaan kattaa maa- ja metsätalouden tulorahoituksella, mikäli tuotanto on kannattavaa. Kyseessä on tällöin yritystoiminnan osittaissopeutus muuttu-

neeseen toimintaympäristöön, jolloin maksuvalmiuden varmistamiseen riittää useimmiten vuoden mittaisen maksuvalmiusbudjetin laadinta.

Eri tuotantovaihtoehtojen edullisuuden tarkastelu perustuu niiden kannattavuus- ja maksuvalmiusvertailuun. Etenkin lyhyellä aikajänteellä maksuvalmiuden merkitys on kannattavuuttakin tärkeämpi tilanteissa, joissa tuotantokapasiteettia kasvatetaan investointien kautta. Kyseessä olevassa kokonaissopeutuksessa rahoitussuunnitelman tärkeys korostuu. Oppikirjassa olisi ollut tarpeen esitellä ainakin investointilaskelmien tärkeimpien parametrien määrittämisperusteet. Erityisesti olisi kaivattu investointien tuottoon ja kustannuksiin, kestoaikaan ja korkokantaan liittyviä tietoja. Mitä merkittävämpi osuus yrityksen kustannuksista on investoinneista aiheutuvilla kustannuksilla, sitä paremmalla syyllä epävarmuusanalyyseiden on käsiteltävä näitä parametreja.

Kotieläintuotannon suunnittelu edellyttää myös eläinten hankintaa. Se tapahtuu joko ostamalla tai kasvattamalla eläimet. Kasvatettaessa tarvittavat eläimet tilalla menetetään samalla vastaava määrä myytäviä eläimiä ja rahatulot supistuvat. Siksi suunnittelu-/investointilaskelmia laadittaessa eläinmäärän lisäys on syytä ottaa huomioon joko menojen lisäyksenä tai tulojen supistumisena.

Puunmyynnissä muutetaan tuotannollisen toiminnan lopputulos rahaksi yleensä silloin kun näköpiirissä on välttämätön tai edullinen investointi- tai sijoituskohde (sijoittajan näkökulma). Puunmyynti on verrattavissa lihaeläinten myyntiin tai säästöjen/korkojen nostamiseen pankkitililtä, kysymys on omaisuuden tuoton realisoinnista. Sen sijaan myytäessä lypsykarja tai metsämaa puustoineen, myynnin kohteena on tuoton sijasta tuotantoväline.

Rahoitussuunnitelmassa selvitetään tarvittavan pääoman saantimahdollisuudet ja -ehdot sekä edullisin mahdollinen rahoitustapa. Investoinnin rahoittamisessa eri rahoitusmuodot esimerkiksi puunmyyntitulot ja vieras pääoma ovat toisiaan täydellisesti korvaavia panoksia. Optimaalinen rahoitusrakenne löytyy pisteestä, jossa pääomamuotojen rajakustannus on yhtä suuri eli vieraan pääoman korkoprosentti on sama kuin metsätalon kustannuksena oleva tuotto prosentti eli esimerkiksi ns. arvo kasvuprosentti. Toisin sanoen kaikki metsiköt, joiden arvokasvuprosentti on pienempi tai yhtä suuri

kuin vieraan pääoman korkoprosentti, ovat edullisia hakkuukohteita (Ovaskainen 1987, s. 22–23). Vieraan pääoman korossa tulee tässäkin tapauksessa ottaa huomioon inflaation ja verotuksen vaikutus.

Taloussuunnittelun avulla pyritään etsimään toteutettavaksi edullisin tuotantovaihtoehto. Epävarmuustekijän vuoksi suunnitelmia joudutaan kuitenkin jatkuvasti tarkistamaan ja usein tekemään muuttuneita olosuhteita vastaavia korjauksia. Tuotannollinen toiminta saattaa myös vähitellen siirtyä uudelle alueelle. Mitä suurempi on muutos, sitä enemmän siihen sisältyy riskiä ja epävarmuutta, ja siksi ennakkosuunnittelu sekä suunnitelmien toteutumisen tarkkailu on maatilan talouden kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Oppikirjan sivulla 110 todetaan, että Kotkan avulla ”saadun tuotantokokonaisuuden toteuttamismahdollisuudet on aina selvitettävä myös erillisellä kokonaisbudjettilaskelmalla”. Tämä merkitsee sitä, että kirjoittajat arvioivat rahoitustarkastelun merkityksen toteutettavan vaihtoehdon valinnan keskeiseksi kriteeriksi kannattavuuden rinnalla. Tuotantovaihtoehtojen edullisuuden vertailuun tarvitaan tuotannon suhteellista kannattavuutta osoittavan katetuoton lisäksi tuotantovaihtoehdon absoluuttista kannattavuutta kuvaava mittari. Sitä käyttäen voidaan verrata vaihtoehtoisten tuotantosuunnitelmien kannattavuutta nykyisin maatilalla harjoitettavan tuotannon kannattavuuteen.

### Verotuksen perusteet

Oppikirjassa ei ole otettu huomioon verotustekijöiden vaikutusta eri vaihtoehtojen edullisuuteen. Maa- ja metsätalous eivät kuulu samaan tulolähteeseen. Maatalous muodostaa oman tulolähteen ja metsätalous kuuluu henkilökohtaiseen tulolähteeseen. Metsäverojärjestelmää on muutettu siten, että siirtymäkauden (1993–2005) jälkeen metsänomistajat siirtyvät pinta-alaan ja metsän kasvuun perustuvasta verotuksesta puunmyyntitulojen verottamiseen.

Maatilatalouden verotus suoritetaan seuraavasti. Maatalouden verot määritetään maatalouden puhtaan tulon perusteella, joka on vuoden tulojen ja tulon hankkimisesta aiheutuvien menojen erotus. Maatalouden puhdas tulo jaetaan pääoma- ja ansio-

tuloiksi tilan nettovarallisuuden perusteella. Ansiotuloa verotetaan progressiivisesti verotaulukoiden mukaan, minkä lisäksi siitä maksetaan suhteellinen kunnallisvero liitännäisineen. Pääomatuloihin, joihin myös puunmyyntitulot kuuluvat, sovelletaan yhtenäistä 28 prosentin verokantaa.

Varallisuusveron (progressiivinen vero) merkitys maataloudessa on yleisesti melko pieni, koska maatilojen varallisuus on sen verran alhainen, ettei se useimmilla tiloilla ylitä edes varallisuusveroasteikon alarajaa.

Verotustekijöiden jättäminen tarkastelun ulkopuolelle vaikeuttaa toteutettavan vaihtoehdon valintaa. Osa maataloista kuuluu edelleen pinta-alaperusteisen metsäverotuksen piiriin. Veroa maksetaan tällöin vuosittain laskennallisen tuoton perusteella siitä huolimatta, onko saatu metsätuloa. Mikäli metsää ei hakata joka vuosi, kuten yleisesti on asianlaita, on metsästä aiheutuva vero katettava tilan muilla tulolähteillä, usein maatalouden tuloilla. Kun metsää aikanaan hakataan ja saatu tulo sijoitetaan vaikkapa maatalouden investointeihin, osa sijoitetusta metsätulosta palautuu takaisin maatalouteen. Puunmyyntiveron myötä metsätulot tulevat verotettua puun myynnin yhteydessä. Edellä mainittu seikka on huomionarvoinen, mikäli nimenomaan halutaan analysoida eri tuotannonalojen merkitystä maatilatalouden sisällä.

### Tärkeä aihepiiri

Edellä arvioidun oppikirjan aihepiiri on tärkeä ja ajankohtainen. Suomalainen maaseutu ja erityisesti maatalous elävät tällä hetkellä voimakasta muroskautta, joka asettaa maatilayrittäjät monien uusien ja vaikeasti ratkaistavien ongelmien eteen. Esimerkiksi Suomen liittyminen Euroopan Unionin jäseneksi on muuttanut merkittäväällä tavalla maatilayritysten toimintaympäristöä kansallisista sopeutustoimista huolimatta.

Kannattava ja elinvoimainen maatilatalous edellyttää tulevaisuudessa entistä tuloksellisempaa tuotannon suunnittelua ja tuotantomahdollisuuksien hyväksikäyttöä. Erään mahdollisuuden tähän tarjoaa metsätaloustuotannon tehokas integrointi tilan kokonaistalouteen.

Maa- ja metsätalouden yhteissuunnittelua on si-

ten tarpeellista jatkaa ja edelleen kehittää. Ensinnäkin suunnittelujärjestelmän taustana olevan talusteorian tulee mahdollisimman hyvin palvella maatilayrityksen tuotannon suunnittelutehtävää. Kotka-suunnitteluohjelmassa sellaiseksi on perustellusti valittu uusklassinen tuotanto- ja kustannusteoria, vaikka se ei ainakaan eksplisiittisesti ota huomioon monien institutionaalisten ja kulttuuristen tekijöiden vaikutuksia tuotantopäätöksiin. Ongelmana oppikirjassa on pikemminkin se, että valittu analyysikehikko on esitelty puutteellisesti ja osin virheellisesti. Toiseksi suunnittelujärjestelmän talusteoreettisten lähtökohtien ja toisaalta tuotannon optimoinnissa käytetyn menetelmän tai menetelmien keskinäiset kytkennät tulisi esittää täsmällisesti ja yksityiskohtaisesti. Kotka-ohjelmistossa kysymys on uusklassisen analyysin vaatimusten ja toisaalta katetuottomenetelmään ja lineaariseen optimointiin liittyvien oletusten ja rajoitusten tarkastelusta, joka on jäänyt monilta osin puutteelliseksi. Kolmanneksi maatilayrityksen kombinoituja suunnittelumalleja edelleen kehitettäessä olisi kiinnitettävä riittävästi huomiota rahoitusta ja verotusta koskeviin näkökohtiin. Niillä on maatilojen kaltaisissa henkilöyrityksissä tiettyjä erityispiirteitä ja myös merkittävä vaikutus toiminnan kannattavuuteen.

Oppikirjassa todetaan, että on ongelmallista soveltaa yritysteoreettista marginaalijattelua suoraan käytännön suunnittelutyössä ja lisäksi, että suunnittelumalli voi olla vain likimääräinen kuvaus reaalia maailmasta, mistä syystä suunnittelijan on tunnettava mallin perusoletukset, jotta tuloksia voidaan tulkita oikein (s. 49 ja 91). Näihin ajatuksiin on täysi syy yhtyä.

### Kirjallisuus

- Chambers, R.G. 1988. Applied production analysis. A dual approach. Cambridge University Press, New York. 331 s.
- Dantzig, G. 1948. Programming in a linear structure. USAF, Washington DC.
- Danö, S. 1966. Industrial production models. A theoretical study. 220 s.
- Debertin, D.L. 1986. Agricultural production economics. New York. 366 s.
- Dillon, J.L. & Anderson, J.R. 1990. The analysis of response in crop and livestock production. Pergamon Press. 251 s.
- Dorfman, R. 1951. Applications of linear programming to the theory of firm. Berkeley Ca. 98 s.
- Doll, J.P. & Orazem, F. 1984. Production economics. Theory with applications. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York. 470 s.
- Hardaker, J.B., Huirne, R.B.M. & Anderson, J.R. 1997. Coping with risk in agriculture. CAB International. Biddpes Ltd, Guildford. 274 s.
- Hazell, P.B.R. & Norton, R.D. 1986. Mathematical programming for economic analysis in agriculture. Macmillan Publishing Company, New York. 400 s.
- Hyttinen, P. 1992. Toimintojen optimaalisuus runsas- metsäisissä maatilayrityksissä. Summary: Optimality of activities on farms with large woodlots. Joensuun yliopiston luonnontieteellisiä julkaisuja 25. 177 s.
- , Huovinen, J. & Torvelainen, J. 1996. Metsä maatilalla: yhteissuunnittelu maa- ja metsätaloudessa. Opetushallitus, Helsinki. 118 s.
- Hämäläinen, J. & Kuula, M. 1988. Metsää omistavan maatilalan kombinoitu suunnittelumalli. Teoksessa: Metsä, yritys ja yhteiskunta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 288: 49–70.
- & Kuula, M. 1992. An integrated planning model for a farm with an adjoining woodlot. Tiivistelmä: Metsää omistavan maatilalan kombinoitu suunnittelumalli. Acta Forestalia Fennica 234. 34 s.
- Koopmans, T. & Alchian, A. (toim.). 1951. Activity analysis of production and allocation. New York, N.Y. Proceedings of conference. 404 s.
- Ovaskainen, V. 1987. On timber supply decisions under liquidity constraints and project indivisibility. A theoretical analysis and empirical test. Lisensiaattityö. Helsingin yliopisto, kansantaloudellisen metsäekonomin laitosa. 106 s.
- Tilli, T. 1993. Pääomaverouudistus ja maatilatalous. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, Raportteja ja artikkeleita 116. 68 s.
- Varian, H.R. 1992. Microeconomic analysis. W.W. Norton & Company, New York. 506 s.
- Ylätalo, M. & Mäkinen, H. 1997. Maatilatalouden investoinnit, rahoitus ja maksuvalmius. Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, Monistesarja 12. 121 s. + 2 liit.

■ Järveläinen toimii apulaisprofessorina, Ryhänen yliassistenttina ja Ylätalo professorina Helsingin yliopiston taloustieteen laitoksessa, Ollonqvist erikoistutkijana Metsäntutkimuslaitoksen Helsingin tutkimuskeskuksessa.