

Väitöskirja ulkoisten haittojen hinnoittelusta

HEIKKI A. LOIKKANEN

Matti Vainio: Traffic Noise and Air Pollution: Valuation of Externalities with Hedonic Price and Contingent Valuation Methods, Helsingin kuappakorkeakoulun julkaisuja, A-102, Helsinki 1995.

KTM, VTM Matti Vainion väitöskirjakäsikirjoitus on pääosin ekonometrisiä menetelmiä soveltava empiirinen työ, jossa pyritään arvioimaan kahta lähestymistapaa käyttäen liikenteen aiheuttamien ulkoisten haittojen arvoa kotitalouksien näkökulmasta. Työssä käsiteltävät liikenteen haitat kattavat tieja lentoliikenteen melun ja ilman saasteet siltä osin kuin niissä esiintyy kaupunkialueella vaihtelua. Työssä on siis kyse paikallisten negatiivisten julkishyödykkeiden arvottamisen problematiikasta.

Ensimmäinen lähestymistapa perustuu kiinteistöjen arvojen taseroja hyödyntävään ns. hedonisten hintojen mallin sovellutukseen. Sen perusidea on seuraava: paikallisesti vaihtelevat ympäristöhaitat, kuten melu ja ilman saasteet vaikuttavat ihmisten maksuhalukkuuteen heidän ostaessaan asuntoja. Näin ollen osa asuntojen hintaeroista selittyy mainitun kaltaisilla ympäristövaikutuksilla, joiden kvantitatiiviseen

arviointiin työ osaltaan tähtää. Estimoidun hedonisen hintamallin perusteella saadaan esille asunnon ominaisuuksien ml. ympäristötekijöiden marginaalihinnat. Hedonisen hintayhtälön avulla saadaan yksi arvio sitä, mikä on ympäristötekijän muutoksen arvo mitattuna markkinahintavaikutuksena. Tämä ei kuitenkaan ole sama kuin maksuhalukkuus. Niinpä toisena vaiheena hedonisten hintojen mallin sovelluksissa pyritään estimoidun epälineaarisen hintayhtälön avulla "ennustamaan" asuntokohtaista marginaalihinnan variaatiota, jota sitten selitetään erikseen estimoiduissa yhtälöissä ympäristövaikutuksen määrällä ja kotitalouksien sosioekonomisilla ominaisuuksilla (tulot, demografia ym.). Näin pyritään saamaan esille kotitalouksien maksuhalukkuus (ns. bid function) ympäristövaikutusten muutoksista. Aggrekoimalla tuloksia saadaan esille ympäristöhaitan muutokseen liittyvä maksuhalukkuus koko kaupunkiyhteisön tasolla. Vaihtoehtoinen tapa ympäristövaikutuksen hintavariaation synnyttämiseksi on pyrkiä käyttämään tutkimusaineistoa useammilta erillisiltä asuntomarkkinoilta.

Toisena lähestymistapana sovelletaan ns. Contingent Valuation Method (CVM) -nimistä menetelmää, jossa kyselytekniikkaa hyväksi

käyttäen pyritään saamaan esille kotitalouksien ympäristöhaittojen vähentämiseen liittyvä maksuhalukkuus. Näin saatuja arvioita selitetään seuraavassa vaiheessa jälleen sosioekonomisilla tekijöillä ja tehdään arvioita kokonaismaksuhalukkuudesta koko kaupunkiyhteisön tasolla. Vainion työn eräs keskeinen kontribuutio on siinä, että hedonisen lähestymistavan aineisto koostuu samoista asunnoista, joiden asukkaisiin kohdistuu CVM-menetelmän sovelluksessa käytetty kysely. Tässä asetelmassa voidaan aiempia tutkimuksia perustellummin verrata kahden lähestymistavan tuottamien maksuhalukkuusarvioiden eroja. Tällainen vertailu on mielenkiintoinen CVM-menetelmän ympärillä käytävän debatin vuoksi. Mm. Yhdysvalloissa on tutkijoita ja viranomaistahoja, jotka vaativat sen käytön kieltämistä projektiarvioinnissa menetelmään liittyvien ongelmien tähden.

Seuraavassa esitellään ja arvioidaan tutkimesta sen pääluvuittain. Työn johdannossa esitellään ympäristövaikutusten arviointivaihtoehtoja laajemmin sekä tässä työssä sovellettavaa kahta lähestymistapaa. Siinä käsitellään myös tutkimuksen tavoitteita, rakennetta ja tuloksia. Johdannossa mainituista liikenteen ulkoisvaikutuksista lukijalle jää osittain epäselväksi mitä niistä työssä käsitellään. Vasta työn lukemisen jälkeen havaitsee, että valtaosa työstä keskittyy nimenomaan katuliikenteen meluhaittojen arviointiin.

Luvussa 2 tekijä esittelee hyvin tiiviisti hyvinvointiteorian perusmittoja, joiden avulla voidaan arvioida maksuhalukkuuksia tai kompensatiovaatimuksia erilaisista kuluttajien kohtaamista muutoksista. Tämä osa on tarpeellinen, mutta esitettyjen mittojen yhteys työn teemaan jää epäsuoraksi, koska tekijä käsittelee positiivisen julkishyödykkeen tapausta, vaikka empiirisessä osassa on kyse negatiivisten julkishyödykkeiden (melu ja ilmansaasteet) arvot-

tamisesta.

Luvussa 3 esitetään hedonisten hintojen lähestymistapa, tehdään kirjallisuuskatsaus, kuvataan oma aineisto ja esitetään tätä lähestymistapaa käyttäen saadut tulokset. Tämän laajan (lähes 100 sivua) luvun alussa lähdetään liikkeelle Rosenin (1974) peruskontribuutiosta. Kyse on siitä, miten monia eri ominaisuuksia sisältävien hyödykkeiden (asunnot, autot yms.) kokonaishinnat määräytyvät ja riippuvat ko. ominaisuuksien määrästä, joille ei muodostu omia erillisiä markkinahintoja. Ominaisuuksien marginaalieli hedoniset hinnat voidaan pyrkiä estimoimaan selittämällä tilastollisesti kokonaishintoja ominaisuuksilla. Rosenin eräs kontribuutio oli osoittaa, että hedoniset hinnat eivät ole suoraan sen enempää kysyntää kuin tarjontakaan kuvaavia hintoja, vaan ne riippuvat eri ominaisuuksien kysynnän ja tarjonnan kokonaishinnasta. Estimoitujen hedonisten hintatayhtälöiden avulla voidaan kuitenkin toisena vaiheena pyrkiä eri tavoin saamaan esille ominaisuuksien (tässä ympäristöhaittojen) muutoksiin liittyvä maksuhalukkuus.

Vainion tutkimusaineisto on konstruoitu lähtemällä liikkeelle Helsingissä vuonna 1991 tehdyistä Huoneistokeskuksen välittämistä asuntokaupoista. Asuntojen hintaja ominaisuustietojen lisäksi hän on hankkinut asuntojen sijaintiin ja ympäristöhaittoihin liittyviä tietoja eri lähteistä. Aineisto on monipuolinen ja tekijän panos sen konstruoinnissa, arvioinnissa ja käytössä on ollut tavanomaista merkittävämpi. Erityisesti meluhaittoja koskevan muuttujan mittaamistapa osoittautuu hedelmälliseksi. Asunnon sijainnin mukaan vaihtelevat meluhaitat tarjoavat otollisen mahdollisuuden estimoida malleja, joissa niiden hintoja selitetään muiden tekijöiden ohella melua kuvaavilla mitareilla. Sitä vastoin pölyn ja lentoliikennemelun epätarkempi mittaaminen on eräs syy sille, että

ko. haittojen hintavaikutuksia ja niiden vähentämiseen liittyvää maksuhalukkuutta ei työssä ole pystytty empiirisesti arvioimaan. Tästä syystä työ ja sen tulokset painottuvat katuliikenteen meluhaittoihin, vaikka siinä käsitellään myös em. pölyja lentomeluhaittoja. Vainion työssä aineiston ja muuttujien konstruointia koskeva yksityiskohtainen esittely sisältyy laajaan liiteosaan.

Hedonista lähestymistapaa koskevassa empiirisessä työssään Vainio painottaa aineiston ja ekonometristen mallien arviointia ja testausta. Hän vertaa funktiomuodoltaan erilaisia hedonisia hintamalleja, estimoii niitä OLS-estimoinin lisäksi ns. kiinteiden (fixed effects) ja satunnaisten vaikutusten (random effects) malleina. Hän tekee myös robustisuustarkasteluja eli tutkii aineiston "reunalla" olevien havaintojen (outliers) merkitystä tulosten luotettavuudelle. Empiirisiiä hedonisia hintamalleja koskeva osa muodostuu laajaksi (sivut 54-116) eri varianttien ja testausten lukuisuudesta johtuen. Tätä osaa koskevassa yhteenvedossaan Vainio päätyy pitämään parhaana mallinaan kiinteiden vaikutusten hedonista mallia. Tutkimuksen tämän osan tulosten perusteella liikennemelun tason ollessa kynnyksarvoa (LEQ55) suurempi, yhden desibelin melutason nousu alentaa keskimäärin asunnon hintaa 0.36 % eli 1842 markalla vuoden 1991 hintatasossa.

Hedonisiin hintamalleihin nähden tarjousfunktioita (bid function) hedonisen lähestymistavan toisena vaiheena käsittelevä luku 3.9 on huomattavan suppea (sivut 117-123). Siinä ei käsitellä lainkaan lentoliikenteen melua tai ilman saasteita, koska hedonisissa hintamalleissa niiden kertoimet eivät olleet joko merkitseviä tai olivat "väärän" merkkisiä. Tarjousfunktioiden avulla maksuhalukkuuden estimointi koskee vain katuliikenteen melua. Melun marginaalihinnan variaatiota pyrittiin aikaansaamaan

erimuotoisista epälineaarista hedonisista hintamalleista sekä käyttämällä hyväksi hintojen alueellista variaatiota estimoimalla alueittaisia malleja (keskusta ja sen ulkopuolinen Helsinki erottelulla). Kun hedonisten hintamallien avulla ennustettuja asuntokohtaisia marginaalihinnoja (maksuhalukkuuksia) selitettiin seuraavassa vaiheessa melun määrällä sekä asukkaiden sosioekonomisilla tekijöillä, melun määrän kerroin sai odotetun positiivisen ja merkitsevän kertoimen ainoastaan tapauksessa, jossa hedoninen hintamalli perustui heteroskedastisuus-konsistenttiin kvadraattiseen Box-Cox transformatioon. Muissa raportoiduissa neljässä tapauksessa (ks. s. 119, taulukko 3.20) ko. kerroin oli negatiivinen ja kahdesti merkitseväkin. Kun tutkimuksen tarjousfunktioon perustuvat maksuhalukkuus-arviot perustuvat viimeksimainittuun ainoaksi järkeväksi osoittautuneeseen malliin, tulosten voi sanoa olevan jossain määrin veitsen terällä. Empiiriseksi tulokseksi tästä mallista saadaan mm. arvio, jonka mukaan melutason laskusta 65 desibelistä 55 desibeliin oltaisiin valmiita maksamaan 13,308 markkaa ja 75 desibelin tasolta 55 desibeliin vastaava maksuhalukkuus olisi 44,646 markkaa.

Luku 3 samoin kuin koko työ painottaa aineiston laatua ja mallien testausta koskevia seikkoja empiirisessä työssä. Tehdyt mallit ja aineistojen ryhmittelyä koskevat valinnat ja tulosten tulkinta ylipäänsä jäävät kuitenkin osittain teknisluontoisten näkökohtien varjoon. Esimerkiksi parhaina pidettyjä hedonisia kiinteiden vaikutusten hintamalleja perustellaan mahdollisilla ryhmävaikutuksilla ja niitä testataan muita vasten. Kiinteiden vaikutusten mallit ovat kuitenkin ongelmallisia siksi, että ryhmiksi valitaan Helsingin osa-alueet ja niille määritellään dummy-muuttujat, joiden käyttöönoton tuloksena osa-alueetasolla määriteltujen mielenkiintoisten sosioekonomisten ym.

muuttujien käytöstä joudutaan luopumaan. Toisaalta ko. dummy-muuttujat "syövät" selitysvoimaa meluja saastemuuttujilta sekä erityisesti keskustaetäisyysmuuttujalta. Ko. mallit eivät tästä näkökulmasta katsoen ole niin hyviä kuin mekaaniset testit osoittavat. Edelleen on todettava työn painottuvan hedonisiin hintamalleihin, kun teeman kannalta keskeinen tarjousfunktioita koskeva osa jää suppeaksi ja esitykseltään osin sekavaksi. Sen yhteydessä ei testata malleja samassa laajuudessa kuin hedonisia hintamalleja.

Luku 4 sisältää Contingent Valuation Method (CVM) -menetelmän soveltamiseen liittyvien kysymysten esittelyn, kirjallisuuskatsauksen aiempiin vastaaviin töihin sekä Vainion oman sovelluksen. Lähestymistavan perusidea on periaatteessa yksinkertainen: kysytään ihmisiltä, mitä he olisivat valmiita maksamaan kuukausittain siitä, että liikenteen melutaso alenisi määrätyn kynnyksarvon tasolle. Tämän kaltaisissa kyselyissä keskeinen ongelma on aidon maksuhalukkuuden esille saaminen luotettavasti. Vainio pohtii näitä kysymyksiä ja pyrkii eliminoidaan erilaisten virhelähteiden vaikutuksia postikyselynsä kysymyksenasetteluilla ja tulostensa herkkyyttä koskevilla analyyseillä. CVM-tarkastelun tulosten perusteella yhden desibelin liikennemelutason laskusta ollaan keskimäärin valmiita maksamaan 341 mk vuodessa. Yli 55 desibelin melualueella asuvien vastaava maksuhalukkuus on keskimäärin 605 mk vuodessa. Kun Vainio muuntaa hedonisten mallien sovelluksena saamansa maksuhalukkuusarvion kuukausisummaksi, se on noin kolmasosa CVM-mallin vastaavasta arvosta. Eroa Vainio pitää suurena ja pohtii sen syitä pystymättä kuitenkaan osoittamaan yhtä tai muutamaa keskeistä tekijää, joka selittäisi tulokset.

Huolimatta pyrkimyksestään eliminoida erilaisia kyselytekniikan ongelmia, jäljelle on jää-

nyt puutteita, joihin olisi voinut vaikuttaa esitettävien kysymysten muotoilulla. Toisin kuin aiemmissa tutkimuksissa, Vainio on kysynyt sekä perheen päämiehen että mahdollisen avio puolison maksuhalukkuusarvioita meluhaittojen vähentämisestä tekemättä kuitenkaan selväksi, kenen puolesta he vastaavat: omasta, koko perheen vaiko muutamien perheenjäsenten puolesta. Kun Vainio ei tiedä vastausta, hänen tapansa laskea yhteen perheen maksuhalukkuudet kotitalouden yhteiseksi maksuhalukkuudeksi jättää tutkimuksen keskeisimpään muuttajaan potentiaalisesti merkittävän mittausvirheen, joka olisi ollut eliminoitavissa. Asian osittaiseksi huomioon ottamiseksi Vainio estimoimoi myös malleja, joissa on laskettu maksuhalukkuus perheenjäsenten vastausten keskiarvona.

Luvussa 5 on lyhyt tutkimuksen aihepiiriin esittely ja yhteenveto saaduista tuloksista ja jatkok tutkimuksen suuntaamismahdollisuuksista. Työssä esiintyvistä epätarkkuuksista kiusallisin virhe on sivun 167 kuvassa 5.2, jossa Vainio esittää kolmella eri tavalla arvioidut kokonaismaksuhalukkuudet melutason alentamisesta eri tasoilta 55 desibeliin. Siinä tarjousfunktio lähestymistavalla saadun kuvaajan kulku on väärin, minkä havaitsee vertaamalla sitä s. 121 kuvioon 3.9, jossa se kulkee eri tavalla.

Yhteenvetona totean, että Vainion empiiriselä luontoinen väitöskirja on mielestäni aiheeltaan mielenkiintoinen ja tärkeä. Mm. YVA-lainsäädäntö edellyttää ympäristövaikutusten arviointia suurten liikenneratkaisujen yhteydessä. Toetustavaltaan Vainion opinnäytetyö täyttää väitöskirjatyön perusvaatimukset. Sen keskeiset ansiot liittyvät tutkimusongelman vaativuuden edellyttämän mittavan aineiston konstruointiin, sen empiiriseen analysointiin ja erilaisen virhemahdollisuuksien testaamiseen sekä mielenkiintoisten tulosten esille saamiseen.