

Valtion
taloudellinen
tutkimuskeskus

Muistiot 19

Asfalttikartellin vahinkojen
arviointi - vastauksia kritiikkiin

Heikki Pursiainen

Tanja Saxell

Janne Tukiainen

Muistiot 19 maaliskuu 2012

VATT MUISTIOT

19

Asfalttikartellin vahinkojen arviointi - vastauksia kritiikkiin

Heikki Pursiainen, Tanja Saxell ja Janne Tukiainen

Heikki Pursiainen, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Tanja Saxell, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Janne Tukiainen, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

ISBN 978-952-274-019-9 (PDF)

ISSN 1798-0321 (PDF)

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
Arkadiankatu 7, 00100 Helsinki, Finland

Helsinki, maaliskuu 2012

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Asfalttikartellin vahingot valtiolle	3
3 Asfalttikartellin valtiolle aiheuttamia vahinkoja koskevat lisäselvitykset	12
3.1 Herkkyysanalyysit ja ekonometrisen mallin valinta	12
3.2 Yrityskohtaiset vahingot	16
4 Spillover Economics Oy:n kuntalausunto	22
4.1 Kunta-aineiston lisätarkastelut	23
5 Tempo Economics Oy:n kuntalausunto	29
6 Johtopäätökset	34
Liite	36
Lähteet	39

1 Johdanto

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan Suomessa toimi vuosina 1994–2002 kartelli päällystystoimialalla¹. Korkein hallinto-oikeus tuomitsi tämän ns. asfalttikartellin jäsenille sakkorangaistuksia. Vaikka kartellin olemassaolosta oli oikeuden kannalta riittävä näyttö, jäi vielä oikeusprosessinkin jälkeen epäselväksi kuinka suuren vahingon kartelli aiheutti yhteiskunnalle ja ostajille.

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus (VATT) arvioi kahdessa eri raportissaan asfalttikartellin kunnille (Pursiainen, Siikanen, Tukiainen ja Mälkönen 2011, jatkossa PSTM) ja valtiolle (Saxell, Tukiainen ja Siikanen 2011, jatkossa STS) aiheuttamia vahinkoja. Tarjouskartellien tutkiminen, mukaan lukien asfalttikartellin vahinkojen arvioiminen, kuuluu VATT:n tutkimusohjelmaan. Kyseisiä raportteja ovat VATT:n budjettirahoituksen lisäksi rahoittaneet kunnat ja Tiehallinto. PSTM johtopäätös on, että kartelli nosti kuntaurakoiden hintoja noin 20 % kartelliajanjaksona. STS vastaava arvio valtion urakoiden osalta on 15 %.

Näitä VATT:n raportteja hyödynnetään julkisen keskustelun lisäksi myös todistusaineistona meneillään olevassa vahingonkorvausoikeudenkäynnissä, jossa kunnat ja valtio hakevat korvauksia kartellista tuomituilta asfalttiyrityksiltä. Kyseisistä yrityksistä Lemminkäinen Oyj on tilannut VATT:n raportteja koskevat arviot Tempo Economics Oy:ltä (jatkossa TE) (Tempo Economics 2011a ja 2011b) ja Skanska Asfaltti Oy on tilannut vastaavat arviot Spillover Economics Oy:ltä (jatkossa SE) (Spillover Economics 2011a ja 2011b). Sekä TE että SE ovat tuottaneet erillisen arvion sekä VATT:n kuntien että valtion vahinkoja koskevista raporteista. Näissä neljässä arvioissa esitetään kritiikkiä VATT:n raporteista kohtaan.

Sekä TE että SE ovat konsultteina tuottaneet raporttinsa meneillään olevan oikeusprosessin tarkoituksia varten. Vaikka ne eivät siis ole akateemisia tutkimuksia eivätkä akateemiseen tai julkiseen keskusteluun suunnattuja, ovat raportit kuitenkin julkisia. Raporteissa on esitetty kovaakin kritiikkiä sekä VATT:n puolueettomuutta että VATT:n analyysien luotettavuutta kohtaan. Tästä syystä VATT vastaa julkisesti esitetyn kritiikin keskeisiin osiin julkisesti tässä muistiossa. Tässä muistiossa vastataan kaikkiin neljään erilliseen arvioon.

Kaikissa neljässä arvioissa esitetään joitain tarkkanäköisiä havaintoja, jotka olisivat parantaneet VATT:n selvitysten laatua ja luettavuutta mikäli nämä huomiot olisivat olleet VATT:n käytössä jo ennen raporttien julkistamista. Kaikkien arvioiden johtopäätös on, että VATT on päätenyt positiiviseen ja tilastollisesti merkitsevään kartellilisäarvioon virheellisesti. Kritiikki kohdistuu VATT:n käyttämien aineistojen edustavuuteen ja laatuun sekä tulosten herkkyyteen

¹ Korkeimman hallinto-oikeuden päätös, KHO:2009:83, tiivistelmä.

erilaisten tilastollisten mallinnusvalintojen ja menetelmien suhteen. Osoitamme tässä muistiossa, että kyseisissä arvioissa ei kuitenkaan esitetä mitään sellaista uutta näyttöä tai kritiikkiä, mikä aiheuttaisi VATT:n keskeisten johtopäätösten uudelleenarviointia. Päinvastoin, VATT:n analyysihin kohdistuva keskeinen kritiikki on virheellistä. Näin ollen VATT:n johtopäätös on edelleen, että asfalttikartelli on aiheuttanut merkittävää vahinkoa sekä valtiolle että kunnille ja vahingon suuruus on arvioitu oikein VATT:n raporteissa.

TE (Tempo Economics Oy 2010) ja SE (Spillover Economics Oy 2011a) ovat tahoillaan tuottaneet myös omia arvioita omilla aineistoillaan asfalttikartellin mahdollisista vahingoista. Molemmat päätyvät siihen, että positiivisesta kartellisästä ei ole näyttöä. Tämän muistion tarkoituksena ei ole tuottaa mitään arvioita näiden selvitysten laadusta. Näihin selvityksiin ja niissä tehtyihin aineisto- ja mallinnusvalintoihin viitataan kuitenkin joitain kertoja siltä osin, kun on tarpeellista vastatessa VATT:n analyysihin kohdistuvaan kritiikkiin.

Luvuissa 2 ja 3 käsittelemme VATT:n valtion vahinkoja koskevaan arvioon kohdistunutta kritiikkiä. Luvussa 2 vastaamme kritiikkiin siltä osin, kun on mahdollista pelkästään talous- ja tilastotieteen teorian valossa, ja luvussa 3 esittelemme uusia tilastoanalyysijä sekä luvun 2 argumenttien tueksi että niiltä osin kuin esitetty kritiikki on antanut aihetta VATT:n tarkastelujen uudelleenarviointiin. Luvuissa 4 ja 5 käymme läpi VATT:n kuntien vahinkojen arviointiin kohdistunutta kritiikkiä. Luvussa 4 vastataan SE kritiikkiin ja luvussa 5 TE kritiikkiin niiltä osin kun jää vastaamatta jo luvussa 4. Luvussa 6 käydään läpi johtopäätökset. Muistiossa käytettyjen tilastollisten termien selitykset ovat liitteessä.

2 Asfalttikartellin vahingot valtiolle

Käsitlemme ensin ne kritiikin osat, jotka sisältyvät sekä TE:n että SE:n arvioihin VATT:n tekemästä raportista asfalttikartellin valtiolle aiheuttamista vahingoista. Tämän jälkeen käsitlemme ne kritiikin osat, jotka esiintyvät vain TE:n arviossa ja lopulta ne kritiikin osat, jotka esiintyvät vain SE:n arviossa.

1. Sekä TE että SE kritisoivat VATT:n tuloksia siitä, että ne ovat herkkiä muutoksille mallivalinnoissa ja että mallit eivät ota huomioon erilaisia yli ajan tapahtuneita muutoksia.

TE: ”Vatt:n esittämät arviot kartellin mahdollisesti aiheuttamista vahingoista ovat herkkiä pienille muutoksille mallinnusvalinnoissa. ... Vatt:n mallista puuttuu mm. yli ajan tapahtuneita, ulkopuoliselle havainnoitsijalle havaitsemattomia, muutoksia kuvaava trendimuuttuja. Vatt:n arvion taustalla oleva ekonometrinen malli tuottaa arvioksi kartellilisästä 0 %, mikäli malliin lisätään ko. trendimuuttuja., ylisovittamisen käänteisongelma on alisovittaminen: Jättämällä mallista pois muuttujia, jotka kuvaavat esimerkiksi alan kustannuksia, jotka vaihtelevat yli ajan, tai alalla tapahtunutta teknologista tms. kehitystä ajaututaan tilanteeseen, jossa kartelli-indikaattori osaltaan ”poimii” näiden poisjätettyjen hintaa vaikuttavien tekijöiden vaikutuksen hintaan.”

SE: ”VATT-raportin empiirisessä tarkastelussa ei ole juuri mitenkään huomioitu yritysten taloudellisessa toimintaympäristössä tapahtuneita rakenteellisia tai makrotaloudellisia muutoksia. Raportissa esitetyt tulokset kartellilisästä muuttuvatkin heti, jos tilastollista mallia, jolla ne on tuotettu, muutetaan vain muutamien muuttujan osalta tai täydennetään vain muutamalla hyvin perusteltavissa olevalla muuttujalla. Uudet, muokatulla mallilla saatavat tulokset eivät anna hylätä väitettä, että kartellilisää ei ole, ja antavat viitteitä VATT-raportissa esitettyjä arvioita selvästi alhaisemmasta kartellilisästä.”

On huomattavaa että sekä TE:n että SE:n mainitsemat ”pienet” tai ”hyvin perusteltavissa olevat” muutokset ovat kaikki sellaisia, missä estimoitavaan malliin tuodaan mukaan erilaisia ajan kanssa korreloituneita muuttujia. Näitä ovat TE:n ehdottama aikatrendi ja sen neliö, SE:n ehdottamat BKT ja sen neliö, erilaiset hintaindeksit, ns. osittaistrendi sekä aikatrendin ja muiden selittävien muuttujien yhteisvaikutukset. Tutkimuksen kiinnostuksen kohteena oleva muuttuja eli kartelli-indikaattori on myös korreloitunut ajan kanssa. Näin ollen kaikki TE:n ja SE:n ehdottamat muutokset tuovat mukanaan samaan aikaan ylisovittamis- ja multikollineaarisuusongelmat. Näistä ja myös TE:n esille nostamasta alisovittamisesta keskustellaan kattavasti tämän muistion luvussa 3.1 ja VATT:n kartellivahinkoa koskevissa raporteissa. On huomattavaa, että kyseessä on perinteisiä ylisovittamis- ja multikollineaarisuusongelmia perustavanlaatuisempi ongelma. Emme voi esimerkiksi tietää, onko kartellin vaikutus ollut sama joka vuosi tai

onko kartellin vaikutus kadonnut heti sen lakattua. Näin ollen kaikki ajan kanssa korreloituneet muuttajat voivat vangita kartellivaikutuksen tarkemmin kuin sekä VATT:n että TE:n ja SE:n omissa tutkimuksissa käytetty kartelli-indikaattorimuuttuja, joka on kohtalaisen joustamaton tapa mitata kartellin vaikutuksia. Toisin sanoen, kartellivaikutus näennäisesti häviää, koska se sisältyy kartellimuuttujan asemesta ajan kanssa korreloituneisiin muuttujiin. Näin ollen malleilla, joissa on mukana paljon ajan kanssa korreloituneita muuttujia, ei voi tehdä mitään päätelmiä kartellin hintavaikutuksesta.

Toisaalta on myös totta, että mikäli muita ajassa mahdollisesti tapahtuneita ja kustannuksiin olennaisesti vaikuttavia muuttujia ei kontrolloida riittäväällä tarkkuudella, voi kartelli-indikaattori poimia näitäkin efektejä. Tutkijan täytyy tässä yhteydessä tasapainoilla sekä ali- että ylisovittamisongelman välillä, jotka ovat molemmat potentiaalisesti harhaa aiheuttavia ja ongelmallisia erityisesti näin pienissä aineistoissa. Mallivalinnasta näistä kahdesta näkökulmasta keskustellaan luvussa 3.1.

On myös muistettava, että ei ole mitenkään ilmeistä, että esimerkiksi makrotaloudellisia muutoksia kuvaavat muuttajat vaikuttavat mitenkään asfalttialan kustannuksiin. Kilpailullinen tarjouskäytös perustuu huutokauppateorian mukaan vain kustannuksiin. Esimerkiksi TE omassa analyysissä on esitetty Lemminkäisen asfalttitonnin omakustannushinnan muodostumiseen vaikuttavat tekijät. Makrotaloudelliset tekijät tulisi ottaa huomioon vain niiltä osin kun ne suoraan tai välillisesti vaikuttavat kustannustekijöihin tai korreloivat näiden tekijöiden kanssa paremmin kuin jotkut muut havaitut tekijät. Näin ei kuitenkaan ole välttämättä esimerkiksi BKT:n suhteen. Koska suuri osa kustannusten kannalta olennaisten tekijöiden, kuten raaka-aineiden hintojen muutokset, havaitaan suoraan, ei BKT välttämättä kuulu malliin. On kuitenkin mahdollista, että BKT mittaa esimerkiksi palkkakehitystä paremmin kuin STS:n käyttämät indeksit, jolloin se olisi hyvä ennustaja mallissa, mutta relevantin talousteorian mukaan makromuuttajat eivät ole millään muotoa pakollisia mallin osia. Makrotaloudellisten muuttujien lisäksi myös SE:n ehdottama osittaistrendimuuttuja² toimialalla tapahtuneiden muutosten vakioijana on erittäin kyseenalainen, koska se on lähes identtinen muuttuja kartelli-indikaattorin kanssa ja voi hyvinkin olla jopa parempi mittari kartellivaingolle kuin STS:n käyttämä kartelli-indikaattorimuuttuja³. Yksityiskohtainen perustelu tälle on esitetty luvussa 4 (ks. erityisesti s. 24–27).

² Osittaistrendi mittaa sitä, kuinka hinnat ovat vuosi vuodelta laskeneet kartellitasolta kilpailullisen tason suuntaan.

³ Kuten tämän muistion s. 19 todetaan, VATT:n käyttämä indikaattorimalli kuvaa kartellin päättymisen vaikutusta siten, että hinta laskee kilpailulliselle tasolle välittömästi kartellin purkaututtua. On kuitenkin hyvin mahdollista, että kartellivaikutuksen poistuminen hinnoista kartellin purkaututtua voi viedä kauemman aikaa. Tässä tapauksessa SE:n osittaistrendimalli on hyvä tapa mitata kartellivaikutusta.

2. Sekä TE että SE kritisoivat VATT:n käyttämää monipolvista estimointia (stepwise regression).

TE: ” ... Vatt ei myöskään raportoi miten sen tulokset ja keskeinen parametri, kartellilisäkerroin, muuttuvat kun malliin tehdään ylläkuvattuja muutoksia. ... Toisaalta tapa poistaa selittäjät niiden tilastollisen merkitsevyyden mukaan tuottaa systemaattisesti liian alhaisia keskivirheitä, jotka pitäisi korjata heijastamaan monipolvista estimointia. Monipolvista estimointia ei myöskään käytetä yleisesti taloustieteessä.”

SE: ”Raportissa sovelletaan ekonometrisen mallin valinnassa varsin epätavallista, tilastollisesti merkitseviä tuloksia kalastelevaa vaiheittaista menetelmää ... Lähestymistapa on ongelmallinen ainakin neljästä syystä: Ensinnäkin, tutkimuskirjallisuudessa tunnetaan luotettavimpia empiirisiä mallin valintamenetelmiä... Toiseksi, ... tämä voi johtaa siihen että malli on väärin muotoiltu (”misspecified”) ... Kolmanneksi, ekonometrian perusoppikirjat suosittelevat, että empiirisen mallin perusmuuttujat valitaan ensisijaisesti tutkijan taloustieteellisen ymmärryksen ... pohjautuen. Neljänneksi, estimointituloksien epävarmuutta kuvaavat keskivirheet ovat alaspäin harhaisia.

Sekä TE että SE nostavat siis esille suurin piirtein samat VATT:n käyttämän vaiheittaisen regression potentiaaliset ongelmat, eli että se ei ole yleisesti käytössä taloustieteessä, se voi johtaa väärin valittuun malliin ja että keskivirheet tulisi korjata. Lisäksi he toivovat lisätarkasteluja liittyen vaihtoehtoisiin mallinvalintatapoihin ja päätulosten herkkyydestä estimoinnissa tehdyille ratkaisuille. Toivomus näistä lisätarkasteluista on perusteltu ja esitämmekin niitä luvussa 3.1. Sen sijaan muu kritiikki on enimmäkseen perusteetonta. On totta, että vaiheittainen regressio voi johtaa väärinspesifioituun malliin, kuten myös taloustieteellisin perustein valittu malli. Kumpikin tapa voi johtaa harhaan, etenkin tässä tutkimuskysymyksessä sekä potentiaalisten yli- ja alisovittamis- että multikollineaarisuusongelmien takia. On myös epäselvää, mikä on taloustieteellisin perustein valittu oikea malli tässä tapauksessa. Sekä VATT:n että kartelliyritysten palkkaamien konsulttien mallit ovat ns. redusoidun muodon malleja. Nämä mallit valitaan tilastollisen ennustekyvyn perusteella, eikä niillä ole erityistä taloustieteellistä sisältöä. Riippumatta siitä, käytetäänkö vaiheittaisen regression kaltaisia mallintamismenetelmiä yleisesti taloustieteessä vai ei, ne soveltuvat erinomaisesti kartellivaikutusten estimointimallien valintaan. Sen sijaan, että kysymys olisi tarkoitushakuisesta ”kalastelusta”, objektiivisen mallinvalintaproseduurin käyttäminen estää tutkijaa valikoimasta mallia tarkoitushakuisesti. Tästä syystä tilastollisten mallinvalintamenetelmien käyttöä suositellaan myös alan kirjallisuudessa, ks. esim. McCrary ja Rubinfeld (2009). Toisin kuin SE ja TE väittävät, läpinäkyvän mallinvalintamenetelmän käyttö on alan kirjallisuuden suositusten mukainen tarkoitushakuista ”kalastelua” estävä toimintatapa.

Vaiheittaisen regression mallivalinta on siis täysin läpinäkyvä, objektiivinen ja perustuu tavanomaiseen tilastolliseen testaukseen. Se myös soveltuu kartellilisan arvioimiseen erityisen hyvin, koska teoriaan perustuva mallivalinta vaatisi monin osin enemmän asfaltti-insinööriosamista kuin taloustieteen osaamista. Kartellilisan arviointi ei ole talousteoriaa testaava kysymys vaan kustannuksiin vaikuttavien tekijöiden vakioimistehtävä. Esimerkiksi ei ole taloustieteen valossa selvää, onko asfaltointiurakkaan kuuluvien jyrstöjen määrä olennaisempi kustannustekijä kuin ojien kaivaminen. Koska tavoitteena on saada mahdollisimman luotettava arvio kartellilisalle ja kiinnostuksen kohteena ei suoranaisesti ole näiden kontrollimuuttujien vaikutus hintoihin, on parempi selvittää tilastollisin kriteerein, kuinka hyvin ne selittävät voittaneissa tarjouksissa esiintyvää vaihtelua. Tämä lähestymistapa on tarkastellun kysymyksen kannalta parempi kuin mieltä teorian valossa, onko esimerkiksi jyrstöä kalliimpaa kuin ojien kaivaminen. Mallispesifikaation liittyvä muu keskustelu käydään kattavasti seuraavassa luvussa, joten sitä ei käsitellä enempää tässä.

Edellä mainituista syistä johtuen, TE ja SE kritiikki liittyen siihen, että monipolvinen regressio olisi ylipäänsä väärä tapa analysoida kartellivahinkoja voidaan ohittaa virheellisenä.

Keskeisin vaiheittaista regressiota koskeva kritiikin osa on mahdollinen keskivirheiden aliarvioiminen. Tämä liittyy kahteen ongelmaan. Ensimmäinen ongelma on usean testin tekeminen (engl. *multiple testing*) ja toinen on mallin valinta etukäteistestauksen perusteella (engl. *pretesting*). Kun testataan lukuisia hypoteeseja esimerkiksi asettamalla kullekin hypoteesille hylkäämisen rajaksi 5% tilastollisen merkitsevyyden taso, todennäköisyys hylätä sattuman takia vähintään yksi hypoteesi kasvaa testattavien hypoteesien lukumäärän funktiona. Tämä usean testin vaikutus tulisi korjata. Korjaus tulisi tehdä, mikäli tutkisimme minkä tahansa mallissa olleen muuttujan merkitsevyyttä ja vetäisimme niistä johtopäätöksiä. Tällöin testattavien hypoteesien lukumäärä olisi mallissa olevien muuttujien määrä kertaa toistettujen regressioiden määrä. Kaikista konservatiivisin (nollahypoteesin hylkääminen on vaikeinta) tapa on tehdä ns. Bonferroni-korjaus. Tällöin nollahypoteesi hylätään valitulla merkitsevyydellä X , jos p -arvo on pienempi kuin X/S , jossa S on testattavien hypoteesien lukumäärä. Koska olemme kiinnostuneita vain yhdestä ennalta määrätystä muuttujasta eli kartelli-indikaattorista, ei meidän tarvitse korjata muiden mallissa olevien muuttujien lukumäärän perusteella keskivirhettä. Sen sijaan toistettujen regressioiden lukumäärän perusteella on potentiaalisesti syytä korjata keskivirheitä. Tällöinkin on huomioitava kolme asiaa. Emme ensinnäkään hylkää nollahypoteesia mikäli missä tahansa yhdessäkin vaiheittaisen analyysin regressiossa on merkitsevä tulos. Tämä lähestymistapa vaatisi Bonferroni- tms. korjauksen. Hylkäämme nollahypoteesin vain mikäli yhdessä ennalta määrätystä eli viimeisessä regressiossa on merkitsevä tulos kartellilisan osalta. Näin ollen teemme vain yhden ennalta määrätyn testin. Siten TE:n ja SE:n vaatimaa keskivirhekorjausta ei tarvita usean testin näkökulmasta. On kuitenkin mahdollista, että tässä yhdessäkin testissä

keskivirhe voi olla harhainen muiden monipolvisen regressioon liittyvien ongelmien vuoksi.

Sen sijaan etukäteistestauksen näkökulmasta VATT:n raportoimat monipolvisen regression keskivirheet voivat olla harhaisia, koska testivirheiden laskemiseen käytetyt jakaumaoletukset eivät välttämättä enää pidä paikkaansa. Estimoinnin yhteydessä raportoitavat p -arvot ovat täsmälleen oikeita vain silloin, kun mallin valinta ei ole perustunut aiempaan tilastolliseen testaukseen, vaan malli on valittu etukäteen esimerkiksi teoreettisin perustein ja koko tutkimusprosessin aikana estimoitaisiin vain yksi ennalta määritelty malli. Tämä ei käytännössä toteudu koskaan todellisten tutkimusten yhteydessä. Mallinvalinta perustuu aina etukäteistestaukseen ja erilaisten mallien kokeiluun. Kun näin on, eivät raportoidut p -arvot ole täysin oikeita. Periaatteessa p -arvoja on mahdollista korjata ottamaan huomioon mallinvalintaprosessin aiheuttama virhe. Korjaaminen ei kuitenkaan ole suoraviivaista ja siksi korjauksia harvoin tehdään. Myöskään SE tai TE eivät raportoivat korjattuja p -arvoja tai ylipäänsä kerro tarkasti mallinvalinnassa käytettyjä kriteerejä. Missään tapauksessa vaatimus korjata p -arvot esimerkiksi erittäin konservatiivisella Bonferroni-menetelmällä vain sen vuoksi, että STS:n selvityksessä on toimittu läpinäkyvästi ja käytetty objektiivista mallinvalintamenetelmää, ei ole perusteltu. On myös huomattava, että testattujen mallien lukumäärä on pieni ja että SE:n laskema korjattu merkitsevyytasokin on lähellä 10%:n merkitsevyytaso.

Näistä seikoista huolimatta SE:n ja TE:n kritiikkiä monipolvisen regression keskivirheistä ei voida pitää varsinaisesti virheellisenä, joten on syytä tarkastella, miten kartellilisäarvio käyttäytyy monipolvisen regression eri vaiheissa. Tärkeä huomio on myös, että jokaisessa vaiheittaisessa regressiossa estimoidussa mallissa, niin ensimmäisessä, viimeisessä, kuin kaikissa välimalleissakin, kartellilisäestimaatti on positiivinen, tilastollisesti merkitsevä ja erittäin tarkasti samaa suuruusluokkaa kuin raportoidussa mallissa⁴. Ensimmäisen regression tuottama ja siten harhaton keskivirhe on samankokoinen kuin kaikkien muiden mallien keskivirhe. Mitään ”kalastelua” ei siis ole tapahtunut, koska jokainen malli tuottaa saman päätelmän kartellilisästä.

Edellä mainituista syistä TE:n ja SE:n kritiikki siitä, että monipolvinen regressio voi tuottaa virheellisiä keskivirheitä, on periaatteessa oikea, mutta osoittautuu merkityksettömäksi VATT:n analyysissä, eikä siten millään tavalla vaikuta VATT:n analyysin johtopäätöksiin.

Keskivirheiden tarkasteluun liittyen on syytä mainita myös, että VATT käyttää testaukseen konservatiivisesti valittua kaksisuuntaista testausta, vaikka kartellin ollessa kyseessä olisi myös yksisuuntainen testaus mahdollista. VATT siis nou-

⁴ Kartellilisän kerroinarvio on näissä malleissa joko 0.15 tai 0.14 ja tilastollisesti merkitsevä 5 %:n merkitsevyytasolla.

dattaa nollahypoteesin asettamisessa tyypillistä tieteellistä tapaa laittaa nollahypoteesiksi teoria, jossa tutkittava vaikutus eli tässä tapauksessa kartellillisä on nolla. Tämä tapa on oikea, jos halutaan vastata kysymykseen ”Onko olemassa kartellillisää?”. Tieteellisessä tutkimuksessa nollahypoteesi hylätään vain vahvoihin perusteisiin. Nollahypoteesin asettaminen tällä tavalla on siis kartelliyritysten kannalta edullista, koska nollahypoteesin hylkäämiseen tarvitaan vahva tilastollinen näyttö. Koska ei ole hyviä teoreettisia perusteita sille, että kartellillisä olisi negatiivinen (sama on todettu myös SE:n lausunnossa), myös yksisuuntainen testaus olisi perusteltua. Tässä tapauksessa VATT:n raportoimat p -arvot puolittuisivat ja kartellillisän luottamusväliä kapenisivat merkittävästi.0

Seuraavaksi tarkastelemme sellaista kritiikkiä, jonka vain TE esittää. TE kohdistaa **VATT:n käyttämään aineistoon ja otoksen määrittelyyn** kolmea eri tyypistä kritiikkiä. Neljäs TE:n kritiikki liittyy urakkakoon kontrolloimiseen.

3. TE: ”*Vatt:n esittämät arviot kartellin mahdollisesti aiheuttamista vahingoista nojautuvat tilastoaineistoon, johon on kerätty eri asfalttiyrityksien jättämiä tarjouksia Arviot ovat lisäksi keskiarvoja kaikkien yritysten jättämistä tarjouksista eivätkä liity suoraan tietyn, yksittäisen yrityksen hinnoitteluun.*”

Tarkastelemme luvussa 3.2, voiko asfalttikartellin valtiolle aiheuttamia vahinkoja arvioida mielekkäästi yrityskohtaisesti ja voiko aiheutettuja vahinkoja kohdentaa eri yrityksille olemassa olevan aineiston avulla. Päätelmämme on, että tarkka yrityskohtainen vahinkojen arviointi ei ole mielekästä aineiston vähäisen havaintoyksikkömäärän vuoksi. Kun yritysten eroja tarkastellaan sallimalla kartellillisän vaihdella tarjouskilpailun voittaneen yrityksen mukaan, mutta antaen muiden tekijöiden vaikuttaa samalla tavalla kaikkiin yrityksiin, havaitsemme, ettei yritysten välillä ole tilastollisesti merkitseviä eroja kartellin aiheuttamassa hintalisässä kilpailulliseen tilanteeseen verrattuna. Näin ollen eri yrityksille ei ole empiiristä syytä kohdentaa erisuuruisia vahinkoprosentteja vaan kaikkiin yrityksiin on suositeltavaa soveltaa koko aineiston perusteella arvioitua keskimääräistä kartellillisää.

4. TE: ”*...Vatt on lisäksi ilmeisesti virheellisesti laskenut kartelliyrityksen tuottamaksi vahingoksi myös sellaiset tapaukset, joissa kartelliin kyseisenä ajanjaksona kuulumaton yritys on voittanut tarjouskilpailun.*”

On totta, että VATT on käyttänyt analyysissään myös sellaisia tarjouksia, joissa voittaja ei ole kuulunut kartelliin. Tähän on kaksi syytä. Ensinnäkin, nämä lisähavainnot auttavat kustannustekijöiden tarkemmassa kontrolloimisessa. Toiseksi, VATT:n selvityksen lähtökohtana on koko ajan ollut arvioida kuinka paljon kartellin olemassaolo nosti asfalttiurakoiden keskimääräistä hintaa kartelliperiodilla kilpailulliseen hintatasoon verrattuna. Tämän tavoitteen kannalta ei ole keskeistä, mitkä yritykset milloinkin kuuluivat kartelliin, koska kilpailun väheneminen

vaikuttaa koko toimialan hinnoitteluun. Mikäli oltaisiin kiinnostuneita vain kartellista tuomituista yrityksistä, teorian mukaan kaikkien yritysten huomioimisen ei kuitenkaan pitäisi keinotekoisesti suurentaa kartellilisarviota vaan päinvastoin pienentää sitä, koska kartelliin kuulumattomien yritysten käytös lienee samankaltaisempaa kartelli- ja kontrolliperiodin välillä kuin kartellirytysten. Luvun 3.2 yrityskohtainen tarkastelu osoittaa, että tällä aineistovalinnalla ei ole merkitystä kartellisarvioon.

5. TE: ”Aineistosta on jätetty pois suuri osa Tiehallinnon tilaamista urakoista.”

VATT:n tarkastelun ulkopuolelle ovat jääneet ne Tiehallinnon kilpailuttamat urakat, joiden tiedot tarkasteluhetkellä ovat puutteellisia tai jotka lähtötiedoiltaan tai ratkaisuperusteiltaan eivät vastaa muita urakoita (ks. STS:n raportin liite). STS:n raportin liitteestä käy ilmi, että tarkasteluun on sisällytetty arviolta 57 % kilpailutetuista urakoista urakkahinnoilla mitattuna. Aineiston edustavuus vaihtelee kuitenkin melko paljon vuodesta toiseen: pienimmillään se oli 30 % vuonna 1998 ja suurimmillaan 83 % vuonna 2008.

Joidenkin urakoiden jääminen aineiston ulkopuolelle voi olla ongelmallista ainostaan silloin, jos otos on tarkoituksella tai tahattomasti muodostettu voittaneen tarjouksen perusteella. Sitä vastoin, jos otos perustuu eksogeenisiin (ulkoa määrittäviin) muuttujiin, voidaan tavanomaisia ekonometrisia menetelmiä hyödyntää (Cameron ja Trivedi, 2005) ja kartellilisiä pitää siten luotettavana. Koska kilpailutettuja urakoita koskevan otoksen ulkopuolelle ovat jääneet esimerkiksi ne tarjouskilpailut, jotka ovat lähtötiedoiltaan puutteellisia esimerkiksi siitä syystä, että 10 vuoden säilytysajan jälkeen tiedot on tuhottu vanhentuneina tai kaikkia tarkasteluun tarvittavia tietoja ei ole löytynyt arkistoista, on uskottavaa, että otos on ainakin näiltä osin eksogeeninen.

Aineistoon on valikoitu pelkästään kilpailutettuja urakoita. Urakan valikoituminen kilpailutettavaksi voi periaatteessa korreloida tarjoushinnan ja kartelli-indikaattorin kanssa. Tällainen valikoituminen voi saada aikaan harhaa myös kartellisarvioon. Tulosten uskottavuutta lisää kuitenkin se, että kartellilisiä koskevat tulokset ovat samansuuntaisia aineistossa, jonka ulkopuolelle on jätetty vuosi 1994. Kyseisenä vuonna aineiston edustavuus oli ainostaan 39 %.

6. TE: ”VATT ei huomioi raportissaan sitä tosiasiaa, että sen analysoimassa aineistossa urakkakoot eroavat huomattavasti kartelliperiodin ja ns. kontrolliperiodin välillä. Tempon omassa analyysissä osoitetaan, että kartelliperiodin korkeammat keskihinnat selittyvät täysin sillä, että tuona aikana osa urakoista on ollut selvästi kontrolliperiodina toimivaa 2000-luvun kartellin jälkeistä aikaa pienempiä”

Tämä väite on yksinkertaisesti täysin virheellinen. VATT:n analyyseissä on aina selittävinä muuttujina mukana urakan kokoa kuvaava muuttuja sekä kyseisen

kokomuuttujan neliötermi. Nämä muuttujat huolehtivat kaikista TE mainitsemista mahdollisista ongelmista.⁵

Tätä kritiikkiä on siis vaikea käsittää. Se saattaa liittyä siihen, että TE omassa analyysissään esittää joitain mallispesifikaatioita, joissa vastemuuttujana oleva hinta on jo valmiiksi jaettu urakan koolla ja näin ollen analysoidaan suoraan yksikköhintoja. Tämä lähestymistapa on ongelmallinen, koska se voi johtaa kartellivahingon keinotekoiseen katoamiseen juuri TE:n mainitseman korrelaation takia. Vastemuuttujan jakaminen jollain muuttujalla on sama kuin laittaisi kyseisen muuttujan selittäjäksi ja pakottaisi sen kertoimelle arvon 1. Mikäli todellinen kerroin saa jonkun muun arvon, erotus 1 ja todellisen arvon välillä menee virhetermiin, joka aiheuttaa endogeenisuusongelman, koska kartelli-indikaattori on korreloitunut urakan koon kanssa, mikä puolestaan voi aiheuttaa harhaa kartelliestimaattiin.

SE mainitsee vielä yhden kritiikin, joka liittyy keskivirheiden laskemiseen.

7. SE: ”Raportissa esitetyt arviot kartellilisen suuruudesta ovat todennäköisemmin seurausta sattumasta kuin mitä raportissa annetaan ymmärtää ... kartellilistäestimaatin epävarmuutta kuvaavat keskivirheet kasvavat merkittävästi, kun niiden laskemisessa otetaan huomioon otoksen hintahavaintojen luonnollinen ajanjaksokohtainen riippuvuus toisistaan. Yksikään taulukon 1 kartellilistäestimaatti ei ole tilastollisesti merkitsevästi poikkeava nolasta, vaikka ao. taulukon malleihin ei tehdä mitään muuta muutosta kuin se, että regressiomallin virhetermien sallitaan olevan ajanjaksokohtaisesti korreloituneita”

On totta, että havaintojen klusteroituminen on tavallinen ongelma ekonometrisessä analyysissä ja sen aiheuttaman keskivirheharhan korjaamiseksi on olemassa standardit työkalut. On myös mahdollista, että SE:n mainitsema klusteriongelma esiintyy. Äärimmillään havaintojen klusteroituminen tarkoittaa sitä, että todellisia itsenäistä variaatiota sisältäviä havaintoja on vain niin monta kuin on klustereita. Klusterikorjaus kasvattaa keskivirheitä sitä enemmän mitä vähemmän on klustereita. SE siis vaatii kärjistetyksi VATT:a tarkastelemaan aineistoaan siten, että siinä olisi vain 2 kelvollista havaintoa, aika ennen kartelliperiodia ja aika sen jälkeen, ja verrattaisiin kahta lukua eli periodien hintakeskiarvoja. On selvää, että vaikka todellinen kartellilisiä olisi miten suuri, ei kahdella havainnolla voi löytyä tilastollisesti merkitseviä tuloksia. VATT ei ole siis kokeillut tällaista korjausta eikä aio kokeillakaan. Sen sijaan STS käyttävät mahdollisen heteroskedastisuu-

⁵ Kartelliperiodin ja kilpailullisen periodin väliset hintaerot voivat lisäksi selittyä useilla muillakin tekijöillä. Esimerkiksi STS:n käyttämässä aineistossa vuosina 1994–96 urakkahintaan eivät pääsääntöisesti kuuluneet materiaalit eli kiviaines ja bitumi, koska tilaaja toimitti ne. Kilpailullisena ajanjaksona taas suurimmassa osassa tarjouskilpailuita materiaalit olivat urakoitsijan vastuulla ja siten ne myös hinnoiteltiin tarjouksiin. Näissäkin tapauksissa tilaaja useimmiten vastasi bitumin hintamuutoksiin liittyvästä riskistä. Vuosina 1997–2001 oli molempia käytäntöjä, minkä takia näiden urakkaominaisuuksien vaikutukset voittaneisiin tarjouksiin identifioituvat STS:n käytössä olevasta aineistosta hyvin.

den huomioivia keskivirheitä. SE :n vaatimus on erittäin liioiteltu siinä mielessä, että se on sama kuin sanoisi, että tällä aineistolla on mahdotonta vastata tutkimuskysymykseen, koska ei ole olemassa enempää kartelliajanjaksoja eikä kilpailullisia ajanjaksoja. Kuitenkin sekä VATT, TE että SE itse, ovat tehneet tahoillaan samankaltaista tilastollista vahinkoarviointia.

3 Asfalttikartellin valtiolle aiheuttamia vahinkoja koskevat lisäselvitykset

Tässä luvussa teemme kaksi erilaista tilastollista lisätarkastelua. Ensimmäisessä luvussa teemme lisää herkkyysanalyysyjä sekä keskustelemme yli- ja alisovittamisiongelmissä. Toisessa luvussa teemme yrityskohtaisia analyysyjä.

3.1 Herkkyysanalyysit ja ekonometrisen mallin valinta

Tässä luvussa perustellaan STS:n selvityksessä käytettyä tavanomaiseen tilastolliseen testaukseen perustuvaa mallinvalintaa. Lisäksi luvussa esitetään uusia herkkyysanalyysyjä, joissa mallinvalinta pohjautuu tilastollisen testauksen lisäksi mallin sopivuutta aineistoon mittaavaan selittävien muuttujien lukumäärällä korjattuun selityssasteeseen ja eri informaatiokriteereihin. Nämä herkkyystarkastelut yhdessä STS:n selvityksessä tehtyjen lukuisten muiden herkkyysanalyysien kanssa tukevat sitä, ettei kartellilisäarvio ole kovin herkkä ekonometriselle mallille tehtävien muutosten suhteen. Tämän vuoksi SE:n esittämä väite siitä, että ”raportissa esitetyt arviot kartellilisän suuruudesta ovat tästä syystä todennäköisemmin seurausta sattumasta” voidaan todeta perusteettomaksi.

Ekonometrisen mallintamisen kaksi tärkeätä tavoitetta ovat mallin oikea spesifiointi ja valinta useista eri vaihtoehtoisista malleista (Cameron ja Trivedi, 2005). Yleisesti tavoitteena on löytää malli, johon on sisällytetty mahdollisimman vähän selittäviä muuttujia, ja joka silti kuvaa tutkittavaa ilmiötä riittävällä tarkkuudella. Mallin valinta pohjautuu tyypillisesti esimerkiksi spesifikaatiotesteihin, kuten t - ja F -testit malliin sisällytettävälle selittäjille, ja lähestymistapoihin, joissa verrataan eri tunnuslukuja, kuten mallien selityssasteita ja informaatiokriteereitä (Davidson ja MacKinnon, 2004, Cameron ja Trivedi, 2005). Ekonometrisen mallin valintaan voivat lisäksi vaikuttaa mallintamisen tavoite sekä taustalla oleva teoria ja muu tietämys tutkittavasta ilmiöstä.

Yksi tärkeä esimerkki väärin spesifioinnista on ekonometrisen mallin alisovittaminen, jolloin ekonometrisen mallin ulkopuolelle jätetään selittäjiä, jotka siihen todellisuudessa kuuluisivat. Alisovittamisen seurauksena lineaarisen mallin⁶ kerroinarvioissa ilmenee yleisesti harhaa eli niiden odotusarvot eivät vastaa parametrien todellisia (tuntemattomia) arvoja. Alisovittamisen vastakohta on ylisovittaminen, jossa ekonometriseen malliin sisällytetään siihen todellisuudessa kuulumattomia selittäjiä. Ylisovittaminen ei ole väärinspesifioinnin muoto, mutta se johtaa yleensä epätarkempiin kerroinarvioihin. Koska kaikkien tarkentuvien kerroinarvioiden varianssi katoaa, mutta harha alisovitetussa mallissa säilyy otoskoon kasvaessa, alisovittamista on syytä välttää suurissa aineistoissa. Tilanne

⁶ Lineaarisella mallilla tarkoitetaan parametrien suhteen lineaarista mallia, jollainen myös STS käyttämä ekonometrinen malli on.

voi olla päinvastainen aineiston ollessa pieni, sillä selittäjien poisjättämisen aikaansaama lisä tehokkuudessa voi olla hyvin suuri suhteessa sen aikaansaamaan harhaan. (Davidson ja MacKinnon, 2004.) STS:n käyttämää aineistoa voi tästä näkökulmasta pitää pienenä.

Käytännön ekonometrisessa mallintamisessa ei voida usein olla varmoja siitä, että ekonometrinen malli vastaa todellista mallintajalle tuntematonta mallia. Tästä huolimatta esimerkiksi tilastolliset testit tai informaatiokriteerit voivat olla hyödyllisiä mallinvalinnassa. Niiden soveltamiseen liittyy kuitenkin useita eri haasteita, minkä vuoksi saatuihin tuloksiin on syytä aina suhtautua varauksella. Ensinnäkin, eri mallinvalintakriteerit ja järjestys, jossa tilastolliset testit tehdään, voivat johtaa eri malleihin ja sitä kautta erilaisiin johtopäätöksiin (esim. Cameron ja Trivedi, 2005). On myös mahdollista, että tilastolliseen testaukseen pohjautuva mallinvalinta, jossa pudotetaan yksi muuttuja kerrallaan sen p -arvon perusteella, ei löydä oikeata mallia ja voi yliarvioida jäljelle jääneiden muuttujien tilastollisen merkitsevyyden. Toisaalta esimerkiksi usein käytetty ns. Akaiken informaatiokriteeri (AIC) voi johtaa ylisovittamiseen (esim. Hurvich ja Tsai, 1989) ja ns. Bayesin informaatiokriteeri (BIC, ekvivalentti SE mainitseman Schwarzin informaatiokriteerin kanssa) alisovittamiseen pienissä aineistoissa (esim. Lahiri, 2001). Informaatiokriteerit eivät perustu tilastolliseen testaukseen, eivätkä ne siten kerro mallin sopivuudesta aineistoon absoluuttisessa mielessä, mutta ovat hyödyllisiä mallien välisiä vertailuja tehtäessä. Mallinvalintaan liittyvien haasteiden vuoksi onkin hyödyllistä tarkastella, kuinka kiinnostuksen kohteena olevat tulokset muuttuvat, jos mallispesifikaatiota muutetaan. Jos eri malleista saadaan samansuuntaisia tuloksia, voidaan ”parhaan” mallin antamia tuloksia pitää melko luotettavina. Päinvastaisessa tilanteessa tuloksiin on syytä suhtautua suuremmalla varauksella kuin edellisessä ja raportoida useiden eri mallien antamat tulokset.

STS:n tavoitteena on löytää mahdollisimman luotettava arvio kartellin aiheuttamalle lisälle kilpailulliseen tilanteeseen verrattuna. Koska mallintamisessa ei olla suoraan kiinnostuneita muiden kontrollimuuttujien vaikutuksesta hintaan ja yli- ja alisovittaminen voivat vaikuttaa kartellilisiä koskevien tulosten luotettavuuteen aineistokoon ollessa pieni ja kontrollimuuttujien lukumäärän ollessa melko suuri, on STS:n selvityksessä hyödynnetty tilastollista testausta (t - ja F -testejä) ja osittain myös selitysasteita ekonometrisen mallin valinnassa ja vertailussa. Testauksessa on aloitettu yleisestä mallista, josta pudotetaan pois ne kontrollimuuttujat (bitumi-indeksiä lukuun ottamatta), jotka eivät selitä logaritmisissa hinnoissa olevaa vaihtelua. Vaihtoehtona tälle lähestymistavalle, jossa siirrytään yleisestä mallista suppeaan malliin, olisi siirtyä suppeasta mallista yleiseen. Tällaiset järjestykseen perustuvat lähestymistavat ovat luonnollisia tilanteessa, jossa pyritään valitsemaan malliin sisällytettäviä selittäviä muuttujia (Cameron ja Trivedi, 2005). Tällöin kontrollimuuttujien poistaminen ekonometrisesta mallista perustuu tilastollisiin kriteereihin sen sijaan, että niitä poistettaisiin mallista esimerkiksi sattumanvaraisessa järjestyksessä. Potentiaalisesti merkittävän ylisovittamisen

riskin vuoksi voi olla vaikeata myös perustella, miksi luotettavin arvio kartellilisälle ja sen keskivirheelle saataisiin yksinomaan laajimmasta mahdollisesta mallista ilman, että on hyödynnetty tilastollista testausta tai muita kriteereitä mallinvalinnassa.

Koska testaukseen perustuvaan mallinvalintaan liittyy esimerkiksi edellä kuvattuja ongelmia, tehtiin STS:n selvityksessä useita eri herkkyysanalyyskejä, kuten poistettiin ja lisättiin selittäviä muuttujia, tarkasteltiin vain osaa aineistosta, selitettiin logaritmissen voittaneen tarjouksen sijasta euromääräistä voittanutta tarjousta ja kokeiltiin ennustemallimenetelmää indikaattorimuuttujamenetelmän sijasta. Analyysillä pyrittiin selvittämään, vaihtelevatko kartellilisiä koskevat tulokset mallispesifikaatiosta ja menetelmästä toiseen. Keskeinen johtopäätös oli, että tulokset olivat tyypillisesti samansuuntaisia eri mallispesifikaatioissa. On lisäksi tärkeätä huomata, että kartelli-indikaattorin kerroinarvio oli 0.142 ja tilastollisesti merkitsevä 5 %:n merkitsevyystasolla laajassa mallissa, jossa olivat mukana kaikki kontrollimuuttujat⁷. Tulos on lähes sama kuin STS:n raportin päätaulukon mallin 2 (kartelli-indikaattorin kerroinarvio oli 0.143, joka oli tilastollisesti merkitsevä 5 %:n merkitsevyystasolla)⁸ ja siihen johtaneiden välimallien antamat tulokset (kartelli-indikaattorin kerroinarviot olivat 0.14 tai 0.15 ja tilastollisesti merkitseviä 5 %:n merkitsevyystasolla)⁹.

Koska STS:n mallinvalinnassa hyödynnetään pääasiassa yksittäisiä *t*-testejä lukuun ottamatta yritysryhmä- ja tiepiiri-indikaattoreiden kertoimien yhteismerkittävyyden testausta, tarkastellaan seuraavassa herkkyysanalyysissä, kuinka approksimoitua kartellilisiä koskevat tulokset muuttuvat, kun laajasta mallista poistetaan kontrollimuuttujaryhmiä. Koska kontrollimuuttujien lukumäärä on melko suuri, ei kaikkia mahdollisia kontrollimuuttujakombinaatioita ole mielekästä käydä läpi. Mallien estimoinnissa käytetty aineisto ja muuttujien selitykset on raportoitu STS:n raportissa.

⁷ Laajan mallin selitysaste on 0.88 ja selittävien muuttujien lukumäärällä korjattu selitysaste 0.87.

⁸ Kyseisen mallin selitysaste on 0.87 ja selittävien muuttujien lukumäärällä korjattu selitysaste 0.87.

⁹ Kyseisen mallin selitysaste on 0.87 ja selittävien muuttujien lukumäärällä korjattu selitysaste 0.87.

Taulukko 1. Kartellilisarviot ja niiden heteroskedastisuusrobustit keskivirheet (suluissa)

Kontrollimuuttujat ja niiden ryhmät	Malli 1	Malli 2	Malli 3	Malli 4	Malli 5	Malli 6	Malli 7	Malli 8
Kartelli-indikaattori (1: kyllä, 0: ei)	0.143* (0.070)	0.157 * (0.066)	0.153* (0.065)	0.142* (0.065)	0.158* (0.061)	0.159** (0.061)	0.035 (0.067)	-0.074 (0.116)
Bitumi-indeksi	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Kuluttajahintaindeksi	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Urakan kokonaispinta-ala	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Päällystelajien määrä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
Päällystystoimenpiteiden määrä/10000	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
ja sen neliö								
Korvataanko bitumi-indeksin muutokset (1: kyllä, 0: ei)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä
(1: kyllä, 0: ei)								
Jyrsintä ja karhinta/10000	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei
Kontrollimuuttujaryhmä 1	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei
Kontrollimuuttujaryhmä 2:	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
muut toimenpiteet								
Yritys-indikaattorimuuttujat: Lemminkäinen, Skanska, Valtatie/NCC, muut yritykset	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
Tiepiiri-indikaattorimuuttujat	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
<i>F</i> -testi								
Vertailtava suppea malli		Malli 1	Malli 2	Malli 3	Malli 3	Malli 5	Malli 6	Malli 6
		1.189	0.509	3.315*	1.286	0.038	67.701*	177.94*
							**	**
							4.506**	33.158*
							*	**
Laaja malli (malli 1)		1.189	0.981	1.529 .	1.052	0.996		
Korjattu R ²	0.8707	0.8699	0.8709	0.8665	0.8703	0.8708	0.8393	0.5406
AIC	282.942	276.695	270.893	276.703	268.332	266.371	327.730	625.282
BIC	399.934	360.783	340.357	331.543	323.172	317.555	375.258	661.842
Havaintojen lukumäärä	286	286	286	286	286	286	286	286

1. p -arvo<0.001: kerroin on merkitsevä 0.1 % merkitsevyytasolla (***) , p -arvo<0.01: kerroin on merkitsevä 1 % merkitsevyytasolla (**), p -arvo<0.05: kerroin on merkitsevä 5 %:n merkitsevyytasolla (*) (**), p -arvo<0.10: kerroin on merkitsevä 10 % merkitsevyytasolla (.). Muutoin päätellään, että aineisto tukee hypoteesia siitä, että kerroin on nolla eli kyseinen muuttuja ei selitä (logaritmisten) hintojen vaihtelua.
2. Mallit on estimoitu pienimmän neliösumman menetelmällä.
3. Kontrollimuuttujaryhmä 1: Tilaajan kiviainekset (1: kyllä, 0: ei), tilaajan sideaineet (1: kyllä, 0: ei), tiemerkintä (1: kyllä, 0: ei), yötöitä (1: kyllä, 0: ei).
4. Kontrollimuuttujaryhmä 2: muut toimenpiteet: (Kantavuuden parantaminen, MHST, homogenisointi)/10000, muu rakenteen parantaminen, avo/sivuojan kaivu ja laskuojan perkaus.

Taulukossa 1 on esitetty kartelli-indikaattorin kerroinarviot ja niiden heteroskedastisuusrobustit keskivirheet (suluissa) eri mallispesifikaatioille. Taulukon alaosassa on raportoitu F -testien arvot, kun kunkin sarakkeen mallia verrataan suppeampaan malliin ja laajaan malliin (Malli 1). Lisäksi taulukosta ovat nähtävillä korjattu selitysaste, kaksi hyvin usein käytettyä informaatiokriteeriä (AIC ja BIC) ja havaintojen lukumäärät. Taulukon tuloksista nähdään, että F - ja t -testeillä, korjatulla selitysasteella ja informaatiokriteereillä mitattuna luotettavin arvio tarkastelluista malleista saadaan mallista 6, jossa approksimoitu kartellilisarvio on 16 % ja tilastollisesti merkitsevä 1 %:n merkitsevyystasolla. Tähän malliin on päästy, kun laajasta mallista on poistettu yksitellen seuraavat kontrollimuuttujaryhmät, joiden kerroinarviot eivät yhdessä poikenneet tilastollisesti merkitsevästi nolista verrattuna suppeaan malliin (taulukko 1) ja laajaan malliin: 1.) tiepiiri-indikaattorimuuttujat, 2.) yritysryhmäindikaattorimuuttujat, 3.) kontrollimuuttujaryhmä 1 (selitys taulukon 1 alaviitteestä) ja 4.) yhteenlaskettu jyr-sintä ja karhinta/1000.

Mallin 6 antama kartellilisarvio on lähellä STS:n selvityksen mallin 2 ja taulukon 1 mallien 1-5 kartellilisarvioita, mikä lisää edelleen tulosten uskottavuutta. On lisäksi syytä huomata, että kartelli-indikaattorin kerroinarvioista tulee tarkempia, kun ekonometrisesta mallista poistetaan kontrollimuuttujia, joiden kertoimet eivät yhdessä poikkea tilastollisesti merkitsevästi nolista. Taulukon 1 mallit 7 ja 8 johtavat kartellilisarvioihin, jotka eivät poikkea tilastollisesti merkitsevästi nolista. F -testeillä, korjatuilla selitysasteilla ja informaatiokriteereillä mitattuna nämä mallit ovat kuitenkin selvästi huonompia kuin malli 6. Yhteenvetona voidaan todeta, että tässä raportissa esitetty herkkyysanalyysi tukee STS:n esittämää johtopäätöstä siitä, ettei kartellilisarvio ole kovin herkkiä ekonometriselle mallille tehtävien muutosten suhteen.

3.2 Yrityskohtaiset vahingot

VATT käyttää analyysissään hintamuuttujana voittanutta tarjousta riippumatta siitä, mikä yritys on voittanut tarjouskilpailun. Tämä on erilainen valinta kuin mitä TE ja SE tekevät omissa analyyseissään, joissa he käyttävät vain yhden yrityksen tarjouksia, mutta riippumatta siitä, oliko kyseinen tarjous voittanut vai hävinnyt tarjous. TE ja SE mallintavat siis tarjouskäyttäytymistä joustavammin kuin VATT siinä mielessä, että eri muuttujat voivat vaikuttaa eri tavalla eri yritysten kustannuksiin. Yrityskohtaisen kartellilisan arviointi on kuitenkin haasteellista, koska eniten voittaneita tarjouksia tehneen Lemminkäisenkin voittamia urakoita on VATT:n aineistossa ainoastaan 93. Koska aineiston koko on tällöin erittäin pieni, ei aineisto todennäköisesti sisällä riittävästi informaatiota kartellilisan riittävän tarkkaan arviointiin. Jotta kartellilisistä saataisiin tarkempi ja uskottavampi arvio, tulisi aineistoon ottaa mukaan kaikkien yritysten voittaneet tarjoukset. Kaikkia yrityksiä voi analysoida samassa mallissa yhtä aikaa, mikäli erilaiset selittävät tekijät, kuten bitumi-indeksi tai kohteen koko, vaikuttavat eri yritysten tuotantokustannuksiin suurin piirtein samalla tavalla. Tämä lienee rea-

listinen oletus. Mikäli on syytä epäillä kartellilisen vaihtelevan yritysten välillä, voidaan yrityskohtainen kartellilisa selvittää lisäämällä malliin kartelli-indikaattorin ja yritysidekaattorien ns. yhteisvaikutus.

Toisaalta hävinneiden tarjousten käyttäminen analyysissä TE:n ja SE:n tapaan on vakava virhe, johon VATT puolestaan ei syyllisty. Ensinnäkin, kartellissa olevalle yritykselle voi olla kannattavaa tehdä ns. haamutarjouksia, joiden tarkoituksena on kartelliperiodin aikana antaa vaikutelma siitä, että tarjouskäyttäytyminen on kilpailullista (esim. Porter ja Zona, 1993, 1999, Bajari ja Ye, 2003). Haamutarjoukset eivät siis millään tavalla heijasta yritysten todellisia kustannuksia, kun taas ekonometrisen mallintamisen tarkoitus on tehdä kartelliperiodin ja kilpailullisen periodin tarjoukset kustannusten osalta vertailukelpoisiksi. Lisäksi yritys voi vedota kartellin mahdollisesti paljastuttua siihen, etteivät sen tarjoukset poikenneet kilpailullisen ajanjakson tarjouksista. Myös kilpailullisen periodin aikana yritys voi tehdä haamutarjouksia, jotka voidaan muodostaa siten, että ne muistuttavat kartelliperiodin tarjouskäyttäytymistä. Tällaisten haamutarjousten tekemisestä koituva kustannus on hyvin pieni, jos ne keskitetään sellaisiin kohteisiin, joissa yritys arvioi voittotodennäköisyytensä pieneksi. Sen sijaan yrityksen voittamisissa kohteissa tämän manipuloinnin kustannus on todennäköisesti suuri, koska korkea valetarjous olisi lisännyt kohteen häviämisen riskiä. Tämän vuoksi voittaneet tarjoukset ovat luotettavia havaintoja. Toiseksi, vahinkoarvioinnin näkökulmasta kiinnostava kysymys on, mikä on kielletyn yhteistyön aikaansaama vahinko tilaajalle kilpailulliseen tilanteeseen verrattuna. Vahinkoarvioinnin kannalta onkin keskeistä toteutunut hinta eikä niinkään yrityksen tarjouskilpailun hävinnyt tarjous. Näiden tekijöiden vuoksi tarkasteluun tulisi sisällyttää ainoastaan voittaneet tarjoukset.

Empiirisillä lisäanalyyseillä pyritään vastaamaan kolmeen eri kysymykseen. Ensinnäkin tarkastellaan, vaihtelee ko kartellilisa sen mukaan, mikä yritys voittaa kunkin tarjouskilpailun. Toiseksi tutkitaan, muuttuuko arvio kartellilisästä verrattuna aiempaan selvitykseen, kun analyysi tehdään vain yhden yrityksen osaineistolla. Kolmanneksi tarkastellaan, onko vahinkoa mielekästä arvioida yrityskohtaisesti käytössä olevalla aineistolla.

Jotta näihin kysymyksiin voidaan vastata, tulee meidän ensin luokitella yritykset. Tämän jälkeen toistamme alkuperäisessä raportissamme tekemiämme regressioanalyysejä joko yritysluokitteluun perustuvissa osaotoksissa tai sallimalla kartelli-indikaattorin saavan eri arvoja eri yritysluokille. Yrityskohtainen analyysi ei kuitenkaan tuo olennaista lisää empiirisen analyysin tarkkuuteen. Päätelmämme onkin, että eri yrityksille ei ole empiiristä syytä kohdentaa erisuuruisia vahinkoprosentteja vaan kaikki yrityksiin on suositeltavaa soveltaa koko aineiston perusteella estimoitua samaa kartellilisää.

Käytetty aineisto on sama kuin VATT:n alkuperäisessä selvityksessä. Uusina muuttujina ovat yritysindikaattorien yhteisvaikutukset kartelli-muuttujan kanssa.

Aineiston vähäisen havaintomäärän vuoksi tarkastelu painottuu Lemminkäisen (voittanut 93 kohdetta) ja muiden yritysten (194 voitettua kohdetta) vertailuun. Vertailun vuoksi käytämme myös seuraavaa yksityiskohtaisempaa yritysluokitusta: 1. Lemminkäinen (voittanut 93 kohdetta), 2. Destia/Tieliikelaitos (voittanut 48 kohdetta), 3. Skanska (voittanut 30 kohdetta), 4. Valtatie/NCC (voittanut 32 kohdetta) ja 5. Muut (voittanut 84 kohdetta). Yritysostot ja fuusiot on huomioitu luokittelemalla havainnot voittajan uuden identiteetin mukaan. Käytämme analyysissä kultakin yritykseltä vain voittaneita tarjouksia.

Ensimmäisessä mallissa olemme jättäneet pois aineistosta kaikki ne hankinnat, joita Lemminkäinen ei voittanut. Taulukossa 2 esitettyyn malliin 1 on jätetty bitumi-indeksiä, kartelli- indikaattoria ja yritysmuuttujia lukuun ottamatta ainoastaan ne muuttujat, joiden kerroinarviot poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi nollassa vähintään 5 %:n merkitsevyystasolla¹⁰.

¹⁰ Laajimpaan malliin, josta kontrollimuuttujia lähdettiin poistamaan, sisällytetyt selittäjät ovat samat kuin STS:s mallia 2 vastaavassa laajassa mallissa.

Taulukko 2. Regressiomallit urakan voittaneelle hinnalle logaritmeissa (keskivirheet suluissa): yritysryhmäkohtainen tarkastelu

	Malli 1	Malli 2	Malli 3
Vakio	11.732*** 0.201	9.862*** 0.793	9.714*** 0.833
Kartelli	0.072 0.098	0.149* 0.068	0.099 0.115
Lemminkäinen (1: kyllä, 0: ei)	-	-0.012 0.064	-0.031 0.114
Destia/Tieliikelaitos (1: kyllä, 0: ei)	-	-	-0.020 0.115
Skanska (1: kyllä, 0: ei)	-	-	-0.015 0.126
Valtatie/NCC (1: kyllä, 0: ei)	-	-	-0.055 0.128
Kartelli*Lemminkäinen	-	-0.021 0.100	0.020 0.146
Kartelli*Destia/Tieliikelaitos	-	-	0.124 0.158
Kartelli*Skanska	-	-	0.237 0.187
Kartelli*Valtatie/NCC	-	-	-0.024 0.180
Bitumi-indeksi, elokuun arvo	0.002*** 0.001	0.001 0.001	0.001 0.001
Kuluttajahintaindeksi	-	0.018* 0.008	0.020* 0.008
Päällystelajien määrä/10000	0.092* 0.036	0.063*** 0.012	0.062*** 0.012
Päällystystoimenpiteiden määrä/10000	0.028*** 0.005	0.026*** 0.004	0.026*** 0.004
(Päällystystoimenpiteiden määrä/10000) ²	-1.239E-04*** 2.33E-05	-9.289E-05*** 2.686E-05	-9.242E-05*** 2.71E-05
Korvataanko bitumi-indeksin muutokset	0.606*** 0.086	0.564*** 0.062	0.550*** 0.065
Karhinta/10000	-0.032* 0.016	-	-
Muu rakenteen parantaminen/10000	0.070* 0.028	-	-
Tiemerkintä (1: kyllä, 0: ei)	-	0.142** 0.046	0.132** 0.049
Teräsverkkojen määrä/10000	-	0.039*** 0.010	0.039*** 0.011
Selitysaste	0.90	0.87	0.88
Tarjouskilpailuiden lukumäärä	93	287	287

- 1.) Malli 1: Aineisto: Lemminkäisen voittamat tarjouskilpailut. Malliin on sisällytetty ne kontrollimuuttujat, joiden kerroinarviot poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi nolasta vähintään 5 % tasolla lukuun ottamatta bitumi-indeksiä ja kartelli-indikaattoria ja yritysmuuttujia.
- 2.) Malli 2: Aineisto: kaikki tarjouskilpailut. Malliin on sisällytetty ne kontrollimuuttujat, joiden kerroinarviot poikkeavat tilastollisesti merkitsevästi nolasta vähintään 5 %:n tasolla lukuun ottamatta bitumi-indeksiä, kartelli-indikaattoria ja yritysmuuttujia. Tällä tavalla päädytään samaan kontrollimuuttujajoukkoon kuin Saxellin, Tukiaisen ja Siikasen (2011) valmisteluraportin parhaassa mallissa (valmisteluraportin Taulukko 1, malli 2).
- 3.) Malli 3: Aineisto: kaikki tarjouskilpailut. Malliin on sisällytetty samat kontrollimuuttujat kuin Saxellin, Tukiaisen ja Siikasen (2011) valmisteluraportin parhaassa mallissa (valmisteluraportin Taulukko 1, malli 2).
- 4.) p -arvo < 0.001 : kerroin on merkitsevä 0.1 %:n merkitsevyystasolla (***), p -arvo < 0.01 : kerroin on merkitsevä 1 %:n merkitsevyystasolla (**), p -arvo < 0.05 : kerroin on merkitsevä 5 %:n merkitsevyystasolla (*). Muutoin päätellään, että aineisto tukee hypoteesia siitä, että kerroin on nolla eli kyseinen muuttuja ei selitä (logaritmisten) hintojen vaihtelua.
- 5.) Katso muuttujien selitykset, aineiston esittely ja tilastollisen mallintamisen yksityiskohdat valmisteluraportista Saxell, Tukiainen ja Siikanen (2011).

Mallin 1 kartelli-indikaattorin kerroinarvio ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi nolasta. Pelkästään Lemminkäiselle arvioitu kartellilisän pistearvio on pienempi kuin koko aineistolle arvioitu kartellin aiheuttama hintalisäys (STS:n Taulukko 1, malli 2). Koko aineiston yksityiskohtaisempi tarkastelu kuitenkin paljastaa, että Lemminkäisen voittamien kohteiden hinnat riippuvat valtaosasta kontrollimuuttujista samalla tavalla kuin koko aineistossa. Näin ollen Lemminkäisen kartellilisän poikkeamista muista yrityksistä on mielekkäämpää tarkastella koko aineistolla. Näin voidaan selvittää johtuuko pienempi arvio vain pienemmän aineiston tuomasta satunnaisvaihtelusta. Tätä tarkastellaan seuraavaksi mallin 2 avulla.

Taulukon 1 malli 2 on sovitettu koko aineistoon ja siitä on mallia 1 vastaavasti poistettu ne kontrollimuuttujat, jotka eivät selitä voittaneiden tarjousten hintojen vaihtelua. On lisäksi syytä huomata, että mallin 2 kontrollimuuttujat ovat samat kuin STS:n taulukon 1 mallissa 2, joka tuotti tilastollisilla kriteereillä ja herkkyysanalyysillä arvioituna luotettavimman arvion kartellin aiheuttamalle hintalisäykselle. Mallissa kartelli-indikaattorin kerroinarvio kertoo kartellin aiheuttaman hintalisäysarvion muille kuin Lemminkäiselle. Kartelli- ja Lemmin-

käinen – indikaattorien yhteisvaikutus eli tulo kuvaa puolestaan sitä, kuinka paljon kartellin aiheuttama lisä Lemminkäisen voittamissa tarjouskilpailuissa poikkeaa lisästä muiden yritysten voittamissa tarjouskilpailuissa. Approksimoitu kartellin aiheuttama hintalisäys Lemminkäisen voittamissa tarjouskilpailuissa on siten mallin 2 tulosten perusteella $100 * (0.149 - 0.021) = 12.8 \%$ ja tarkka arvio on $100 * (\exp(0.128) - 1) = 13.7 \%$.

Kartelli-indikaattorin ja Lemminkäinen-indikaattorin yhteisvaikutus (pistearvio - 0.021) logaritmiin hintoihin ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi nollassa. Tämä tarkoittaa sitä, ettei Lemminkäisen kartellin aiheuttama approksimoitu hintalisäys ole suurempi kuin muissa tarjouskilpailuissa. Toisin sanoen, mallin 2 antama kartellilisäarvio on sama sekä Lemminkäiselle että muille yrityksille kuin mitä STS esittää.

Malliin 3 on vertailun vuoksi sisällytetty samat kontrollimuuttujat kuin Taulukon 1 mallissa 2 sekä STS:n mallissa 2. Näiden muuttujien lisäksi malliin on sisällytetty yritysluokitusindikaattorit ja niiden yhteisvaikutus kartelli-indikaattorin kanssa. Vertailutasona on muiden yritysten ryhmä. Nyt kartellilisän eli muuttujan ”Kartelli” kerroinarvio tulkitaan referenssiryhmän ”Muut” kartellilisäksi. Yhteisvaikutukset ”Kartelli * yritys” tulkitaan eroiksi tähän tasoon 0.099 verrattuna. Eli vaikka mikään yhteisvaikutus ei poikkea tilastollisesti tästä suhteellisesta referenssitasosta, saattavat ne kuitenkin poiketa absoluuttisesta nollassa.

Mallin 2 tuloksia vastaavasti, voittaneet hinnat eivät näytä vaihtelevan sen mukaan, mikä yritys on voittanut tarjouskilpailun. Lisäksi kartellin aiheuttama hintalisä kilpailulliseen tilanteeseen verrattuna ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi muista yrityksistä. Mallissa 3 muiden yritysten approksimoitu kartellin aiheuttama 9 %:n hintalisäys ei poikkea tilastollisesti merkitsevästi nollassa. Tämä selittyy alhaisella havaintojen määrällä ja STS:ssä kuvatulla ylisovittamisongelmalla.

Kun analysoidaan yksinomaan Lemminkäisen voittamia kohteita, ei havaita tilastollisesti nollassa poikkeavaa kartellilisää. Tämä osoittautuu kuitenkin johtuvan kyseisen aineiston pienuudesta, eikä Lemminkäisen muista poikkeavasta tarjouskäyttäytymisestä. Käytössä oleva aineisto on liian suppea, jotta tarkka yrityskohmainen analyysi olisi mielekästä, koska se ei ole mielekästä edes suurimman yrityksen osalta. Joudummekin tyytymään yhteisvaikutusten analyysiin. Vaikka tällä tavalla eroja yritysten välillä löytyy, nämä erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Näin ollen, kartellivahinko on mielekkäintä arvioida keskiarvona yli kaikkien yritysten, kuten STS ovat tehneet.

4 Spillover Economics Oy:n kuntalausunto

SE:n havainnot 1-5 koskevat raportin sisältöä ja menetelmiä yleisesti, kun taas havainnot 6 ja 7 perustuvat SE:n kunta-aineistolla tekemiin lisäanalyysiin. On luontevaa tarkastella ensin yleisiä havaintoja ja sitten SE:n uusia tilastoanalyysijä.

Ensimmäisissä havainnoissaan SE kiinnittää huomiota VATT:n raportin johdantokappaleessa esitettyihin näkemyksiin kartellin toiminnasta. SE:n mukaan VATT:n raportissa esitetty kuvaus tarjouskartelliin osallistuneiden yritysten toiminnasta ja kartellin vaikutuksesta ei sovellu objektiivisen tilastollisen tai ekonometrisen tutkimuksen lähtökohdiksi. VATT esittää johdannossa, että kartelliin osallistuneet yritykset ovat nostaneet kuntien päällystysurakoista maksamia hintoja ja näin siirtäneet itselleen julkisia varoja. SE:n mukaan tämä kuvastaa objektiivisen tutkimuksen kanssa ristiriidassa olevaa ennakoasennetta.

SE:n kritiikki on kahdella tavalla epäolennaista. Ensiksikin, vaikka johdantoluku onkin sijoitettu raportin ensimmäiseksi, sen tarkoitus on muiden asioiden ohella esitellä keskeisiä johtopäätöksiä. Johdantoluku ei siis ole edes tarkoitettu tutkimuksen lähtökohtien vaan tulosten esittelyksi. Tällainen ei liene kovin tavatonta. Toisin sanoen, kun VATT toteaa asfalttikartellin siirtäneen julkisia varoja itselleen, on kysymys tutkimuksen tuloksesta.

Toiseksi, objektiivinen tutkimusasenne ei mitenkään edellytä sitä, että nollan suuruista tai negatiivista kartellilisää pitäisi etukäteen pitää yhtä todennäköisenä kuin positiivista. Kartellin toiminta on dokumentoitu lukuisissa asiakirjatodisteissa, todistajien kuulemisissa ja oikeuden pöytäkirjoissa. Kartelliyritykset on tuomittu niin markkinaoikeudessa kuin korkeimmassa hallinto-oikeudessaakin. Asiakirjatodisteet ja todistajanlausunnot ovat tietenkin paitsi oikeudellista myös tieteellistä näyttöä. Olisi paitsi maalaisjärjen myös hyvän tieteellisen käytännön vastaista jättää vahva tilastoaineiston ulkopuolinen näyttö (tieteellisessä slangissa ns. *out-of-sample* – informaatio) ottamatta huomioon analyysijä tehtäessä. Koska 1) kartellin olemassaolo on selvästi näytetty toteen ja 2) talousteorian perusteella kartellit tyypillisesti nostavat hintatasoa, on etukäteen pidettävä huomattavasti todennäköisempänä, että kartellilisa on positiivinen.

Itse asiassa VATT:n tutkimus on tässä suhteessa ollut ehkä liiankin varovainen. Esimerkiksi analyysien suorittaminen niin, että kartellilisa rajoitettaisiin muun todistusaineiston ja teorian perusteella etukäteen ei-negatiiviseksi, olisi ollut täysin perusteltua. Tämä olisi vahvistanut tuloksia entisestään.

SE kaipaa kommentissaan myös lisää keskustelua mallinvalinnoista ja mallien herkkyydestä. Erilaisia malleja kokeiltiin raporttia kirjoitettaessa paljon, eivätkä tulokset olleet erityisen herkkiä mallinvalinnoille. Herkkyysanalyysijä tehtiin

myös varsin laajasti. Mallit ajettiin läpi esimerkiksi niin, että jokainen kunta poistettiin vuorotellen aineistosta ja kartellillisä laskettiin tästä vajaan aineistosta. Tulokset eivät olleet herkkiä tässä mielessä. Jälkikäteen ajateltuna herkkyyssanalyysijä ja keskustelua mallinvalinnasta olisi varmaankin kannattanut raportoida enemmän. SE:n väite, että tulokset olisivat herkkiä mallinvalinnalle, ei kuitenkaan pidä paikkaansa. Tämä osoitetaan jäljempänä SE:n lisäanalyysijä koskevassa tarkastelussa. Tämä SE:n lisäanalyysijä koskeva tarkastelu paitsi osoittaa, että tulokset eivät ole herkkiä mallinvalinnalle, niin se toimii myös hyödyllisenä lisänä raportin mallinvalintaa koskevalle keskustelulle. Samassa yhteydessä käsitellään myös SE:n lausunnossaan esille nostamaa ns. ylisovittamisongelmaa.

SE katsoo, että kunta-aineiston edustavuutta ei ole perusteltu kunnolla. Kunta-aineisto kerättiin sähköpostikyselyinä, joka lähetettiin kaikille tai ainakin useimmille Suomen kunnille. Vastauksia tuli vähän alle sata, mutta laatuongelmien vuoksi lopulliseen aineistoon tuli vain noin 40 kuntaa. Tämä on lukumääräisesti pienehkö osa Suomen kunnista, mutta mukana ovat lähestulkoon kaikki suurimmat kaupungit. Väestömäärältään (vuoden 2005 kuntajaon mukaan) aineistossa olevat kunnat vastaavat noin puolta koko maan väestöstä. Vaikka väestömäärän ja päällystystonnimäärän yhteys ei olekaan tarkkaan tiedossa, on luultavaa, että aineistossa olevat kunnat vastaavat myös noin puolta kaikista kunnallisista asfalttitonneista.

4.1 Kunta-aineiston lisätarkastelut

SE on lausuntonsa yhteydessä tehnyt VATT:n kunta-aineistolla tilastollisia lisätarkasteluja. Näiden se katsoo osoittavan, että VATT:n arvio kartellillisän suuruudesta on herkkä pienille muutoksille mallin rakenteessa. SE tarkastelee sekä koko maata koskevia analyysijä että pääkaupunkiseudun malleja.

Koko maata koskevissa analyysijä SE nostaa esille neljä asiaa: 1) deflatoinnin, 2) BKT:n käytön taloudellisena taustamuuttujana, 3) aikatrendin ja 4) ns. ”osit-taistrendin” sisällyttämisen malliin.

SE:n mukaan oikea tapa huomioida hintatason muutokset on deflatoida urakkatarjoukset suoraan kuluttajahintaindeksillä (KHI) sen sijaan että KHI olisi yhtenä selittäjänä regressiomallissa. Ei ole täysin selvää, onko tämä totta. Selvityksessä estimoidut mallit ovat kaikki ennustemalleja tai ns. ”reduoidun muodon” malleja. Ilmaisuilla tarkoitetaan sitä, että mallien tarkoituksena on vain puhdistaa urakkatarjousten vaihtelusta siihen vaikuttavat, kartellista riippumattomat olosuhteet mahdollisimman hyvin kartellivaikutuksen eristämiseksi. Mallit eivät pyrikään kuvaamaan teoreettisesti oikealla tavalla kaikkia urakkatarjoukseen vaikuttavia tekijöitä. Deflatointi KHI:llä vastaa sen regressiokertoimen pakottamista suuruudeltaan 1:ksi. VATT:n malli sen sijaan sallii aineiston kertoa, minkä kertoimen KHI-muuttuja saa. VATT:n malli on siis tässä suhteessa joustavampi kuin SE:n esittämä. Reduoidun muodon malleissa joustavampi malli on yleisesti

ottaen aina joustamatonta mallia parempi. Tosin KHI:n käyttö selittäjänä voi olla ongelmallista, koska se on korreloitunut kartelli-indikaattorin kanssa. Liian monen sellaisen muuttujan ottaminen malliin mukaan voi hävittää kartellilisän, vaikka sellainen todellisuudessa olisi olemassa. SE tarjoaa mainitun KHI-deflatoinnin lisäksi myös kahta muuta vaihtoehtoa: deflatointia maarakennuskustannusindeksin päällystystyöindeksillä ja deflatoinnin jättämistä kokonaan pois. Nämä ovat kaikki perusteltavissa olevia vaihtoehtoja, mutta niillä ei ole vaikutuksia PSTM:n tuloksiin.

Deflatointia koskevien näkemystensä lisäksi SE katsoo myös, että malleihin tulisi sisällyttää selittäjäksi bruttokansantuote (BKT). Se on SE:n mukaan KHI:tä parempi muuttuja olosuhteiden vaikutusten puhdistamiseksi. Vaihtoehtona SE suosittelee aikatrendien lisäämistä malleihin. Tavanomaisen aikatrendin lisäksi SE sisällyttää malleihinsa ”osittaistrendiksi” kutsumansa muuttujan. SE estimoii siten deflatoidut ja BKT:n, aikatrendin sekä osittaistrendin sisältämät mallit. Malleissa kartellimuuttujan kerroin ei ole tilastollisesti merkitsevä, minkä SE katsoo osoittavan, että VATT:n tulokset ovat herkkiä pienille muutoksille malleissa. Kaikissa SE:n estimoinnissa malleissa on mukana SE:n osittaistrendiksi nimeämä muuttuja. SE ei siis pyri havaitsemaan, mikä tai mitkä SE:n esilletuomista seikoista 1) – 4) itse asiassa aiheuttavat kartellivaikutuksen häviämisen.

Asian selvittämiseksi VATT:in tutkijaryhmä estimoii PSTM:n selvityksen koko maata koskevat mallit siten, että tarjoukset deflatointiin kolmella SE:n esittämällä tavalla. Malleissa oli lisäksi SE:n suosituksen mukaisesti selittäjänä joko BKT-muuttuja tai aikatrendi. SE:n estimoinneista mallit poikkesivat vain sen osalta, että SE:n osittaistrendiksi kutsuma muuttuja oli jätetty pois. Kartellivaikutuksen estimaatit on esitetty seuraavassa taulukossa. Vertailun vuoksi mukana on kustakin mallityypistä myös alkuperäisen VATT:n estimoidun mallin tuottama tulos. Nämä ovat taulukon ensimmäisessä sarakkeessa. Muuten mallit ovat taulukossa samassa järjestyksessä kuin SE:n raportissa: toinen sarake vastaa SE:n malleja m1-m3, kolmas malleja m4 - m7 jne. Tilastollinen merkitsevyys on merkitty tähdillä (* : merkitsevyystaso 0.05, ** : 0.01, *** : 0.001).

Taulukko 3 Ilman ns. osittaistrendiä laskettujen SE:n mallien kartellivaikutukset

	VATT	Defl., BKT	Defl., trendi	Ei defl., BKT	Ei defl., trendi	MaKu ja BKT	MaKu ja trendi
Malli 1	0.18***	0.18***	0.15**	0.15***	0.15**	0.18***	0.13**
Malli 2	0.19***	0.17***	0.17***	0.15***	0.16***	0.18***	0.17***
Malli 3	0.18***	0.16***	0.16**	0.13**	0.15**	0.16***	0.15**

Estimointitulokset ovat täysin yksiselitteisiä. Tilastollisesti merkitsevä, suuruusluokaltaan VATT:n selvityksen mallien 1-3 mukainen kartellivaikutus löytyi kaikista malleista. Tulos ei riipu valitusta keskivirhe-estimaatista¹¹. SE:n havaitsema kartellivaikutuksen häviäminen johtuu siis yksinomaan ns. osittaistrendimuuttujasta: käytetyllä deflatointimenetelmällä, aikatrendillä tai taloudellisten taustamuuttujien valinnalla ei ole merkitystä kartellivaikutuksen estimoinnissa. On huomattava, että vaikka jo nämä muutokset olisivat hävittäneet kartellivaikutuksen, ei sekään olisi välttämättä tarkoittanut, ettei kartellillisää voisi olla olemassa, kuten aikaisemmissa luvuissa on kattavasti keskusteltu, ja alla havainnollistetaan tuloksiin vaikuttavan osittaistrendin osalta.

SE:n saamat tulokset riippuvat kokonaan malleihin tuodusta ns. osittaistrendistä. SE määrittelee osittaistrendin muuttujaksi, joka saa arvon 0 kartelliperiodilla, arvon 1 ensimmäisenä kartellin jälkeisenä vuotena, arvon 2 toisena jne. Kun taulukon 3 malleihin lisätään SE:n määrittelemä osittaistrendimuuttuja, saadaan SE:n mallit m1 - m6. Koska SE ei raportoi estimointituloksia muuta kuin kartellimuuttujan osalta, estimoinnit toistettiin. Tulokset eivät täysin vastanneet SE:n tuloksia, mikä voi johtua esimerkiksi hiukan poikkeavista muuttujien määritelmistä. SE ei esimerkiksi tarkasti kerro, kuinka se käsittelee osittaistrendimuuttujaa määritellesään vuoden 2002 ensimmäisiä kuukausia¹². Laadullisesti tulokset olivat kuitenkin samat: osittaistrendimuuttuja saa tilastollisesti merkitsevän negatiivisen arvon ja useimmissa tapauksissa kartellimuuttujan kerroin ei ole merkitsevä. Seuraavassa taulukossa on lueteltu estimoinneissa saadut kertoimet osittaistrendeissä. Taulukon mallit ovat osittaistrendiä lukuun ottamatta samat kuin Taulukon 3 vastaavat mallit.

¹¹ Tulokset ovat tilastollisesti merkitseviä valittiinpa ns. heteroskedastisuusrobusti tai kuntakohtaisesti klusteroitu heteroskedastisuusrobusti keskivirhe-estimaatti.

¹² Taulukon 2 malleissa ”osittaistrendi” saa arvon 1 vuonna 2002 silloin kun kartellimuuttujakin saa arvon 1. Vuonna 2003 se saa arvon 2 jne.

Taulukko 4 SE:n ns. osittaistrendimuuttujan estimoidut kertoimet

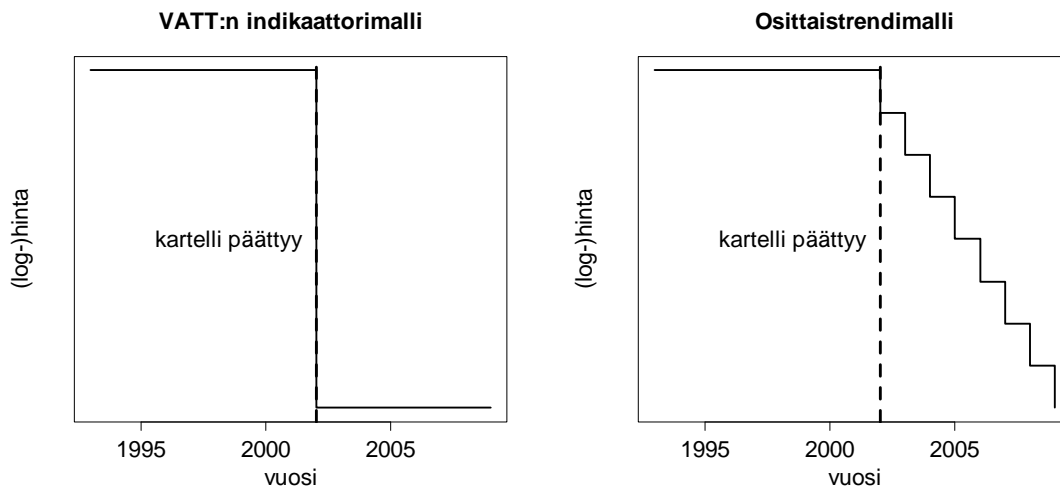
	Defl., BKT	Defl., trendi	Ei defl., BKT	Ei defl., trendi	MaKu ja BKT	MaKu ja trendi
Malli 1	-0.05***	-0.07***	-0.04***	-0.07***	-0.07***	-0.1***
Malli 2	-0.04**	-0.07***	-0.03*	-0.07***	-0.05***	-0.09***
Malli 3	-0.04**	-0.07***	-0.03*	-0.07***	-0.05***	-0.08***

Kaikissa malleissa ns. osittaistrendin kerroinarvio on negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Negatiivinen osittaistrendi tarkoittaa sitä, että täsmälleen kartellin päättymishetkestä alkaen hintataso on pudonnut joka vuosi osittaistrendin kertoimen osoittaman määrän. Esimerkiksi arvo -0.05 tarkoittaa sitä, että verrattuna kartelliajan tasoon hinnat ovat olleet ensimmäisenä kartellin jälkeisenä vuonna noin 5 % alhaisemmat, toisena noin 10 % alhaisemmat, kolmantena 15 % alhaisemmat jne.

Tällainen hintakehitys on tietenkin täysin yhteensopiva kartellihypoteesin kanssa: osittaistrendi vain kuvaa sitä, kuinka hinnat ovat vuosi vuodelta laskeneet kartellitasolta kilpailullisen tason suuntaan. SE haluaa tulkita osittaistrendiä niin, että jokin selittämätön voima on alkanut laskea hintatasoa täsmälleen kartellin päättymishetkestä alkaen. Ottaen huomioon kartellin toiminnasta saatavilla oleva runsas todistusaineisto ja kartelleja koskeva talousteoria, on kuitenkin huomattavasti luontevampaa tulkita hintojen lasku kartellin purkautumisesta johtuvaksi.

Asian konkretisoimiseksi alla olevassa kuviossa on esitetty rinnakkain VATT:n kartelli-indikaattoriin perustuva hintamalli ja SE:n ns. osittaistrendimalli.

Kuvio 1. VATT:n indikaattorimalli ja SE:n ns. osittaistrendimalli



VATT:n käyttämä indikaattorimalli kuvaa kartellin päättymisen vaikutusta niin, että hinta laskee kartellitasolta heti kilpailulliselle tasolle. On tietenkin täysin mahdollista, jopa luultavaa, että kartellivaikutus poistuu hinnoista hitaammin ajan kuluessa. Tässä tapauksessa SE:n osittaistrendimalli on aivan järkevä tapa kuvata kartellivaikutusta. SE:n osittaistrendimallilla on siis täysin luonteva kartellivaikutustulkinta. Kuten sanottu, ottaen huomioon kartellia koskevan laajan todistusaineiston ja kartelliteorian, on varsin kaukaa haettua tulkita osittaistrendin kuvaamaa hintatason laskua jostakin muusta kuin kartellin purkautumisesta johdettavaksi.

Myös kartellivahingon arviointi on periaatteessa täysin mahdollista suorittaa osittaistrendiin perustuvasta kartellimallista. Osittaistrendimalliin perustuvat vahinkoarviot ovat lisäksi tyypillisesti korkeampia kuin indikaattorimalliin perustuvat. Tämä johtuu siitä, että kartellivahinkoa syntyy osittaistrendimallin perusteella myös kartellin päättymisen jälkeisinä vuosina, koska kartellivaikutus purkautuu hitaasti. Indikaattorimallin kartelliparametrin arviota vastaa osittaistrendimallissa luku, joka saadaan osittaistrendikertoimen ja kartellivaikutuksen purkautumiseen kuluneen ajan tulona¹³. SE:n mallien perusteella ei voida sanoa, minä vuonna kartellivaikutuksen purkautuminen päättyy. Jos hyväksytään SE:n näkemys siitä, että osittaistrendi selittää kartellin jälkeistä hintakehitystä paremmin kuin kartelli-indikaattori, täytyy vaikutusten purkautumiseen kulua aikaa useita vuosia. Esimerkiksi 3 vuoden viipeellä ja kertoimella -0.05 kartellilisäksi tulisi noin 16 %, 4 vuoden viipeellä noin 22 % jne. Lisäksi siis vahinko lisääntyisi indikaattorimalliin verrattuna, koska jokaiselle siirtymäajan vuodelle laskettaisiin vielä vahinkoa.

¹³ Malleissa, joissa on mukana lineaarinen aikatrendi, täytyy myös tämä huomioida laskelmissa.

Osittaistrendin sisällyttäminen malliin tarjoaa hyvän esimerkin VATT:n raporteissa kuvatusta ns. ylisovittamisongelmasta. Malleissa, joissa osittaistrendi on mukana, kartelli-indikaattorin kerroin tulee ei-merkitseväksi, jos kartellivaikutus on purkautunut vähitellen kartellia seuraavien vuosien aikana. Kertoimen merkitsevyyden häviäminen ei kuitenkaan kerro mitään kartellivaikutuksen olemattomuudesta, vaan päinvastoin siitä, että kartellivahinko on indikaattorimenetelmällä saatua arviota suurempi. Tämä on malliesimerkki siitä, kuinka kartellivaikutus poimitaan ylisovittamisen avulla muihin muuttujiin. Erittäin keskeistä on huomata, ettei, toisin kuin sekä TE että SE väittävät, tällaista ylisovittamista voida testata tilastollisesti. Vaikka tilastollista epävarmuutta ei olisi lainkaan ja tiedettäisiin varmuudella, että osittaistrendimalli, eikä indikaattorimalli, kuvaa aineiston synnyttäneitä prosessia, ei tästä voitaisi päätellä, ettei kartellivahinkoja ole esiintynyt.

Yhteenvedona SE:n tarkasteluista voidaan siis todeta, että deflatointia ja taloudellisia taustamuuttujia koskevilla ratkaisuilla ei ole käytännön merkitystä tulosten kannalta. SE:n ja VATT:n estimointitulosten erot johtuvat täysin SE:n ns. osittaistrendimuuttujasta. Osittaistrendimuuttujaan perustuvilla malleilla on luonteva, kartellivaikutuksen kanssa sopuoinnussa oleva tulkinta. Kartellivaikutuksesta poikkeava osittaistrendimuuttujan tulkinta edellyttäisi, että täsmälleen samalla hetkellä kartellin päättymisen kanssa jokin tarkemmin määrittelemätön ilmiö olisi alkanut alentaa hintoja.

Pääkaupunkiseudun malleista SE esittää samansuuntaisia näkemyksiä kuin koko maan malleistakin. SE:n mukaan mallit ovat herkkiä muuttujien lisäämiselle, tosin tällä kertaa lisäävät muuttujat eivät ole BKT tai aikatrendi, vaan viemärointi- ja jalkakäytävätyöt. Myöskään deflatointia, jonka SE nosti keskeiseksi asiaksi koko maan analyyseissä, ei pääkaupunkiseudun kohdalla mainita lainkaan. SE on osittain oikeassa: kuten VATT:n raportistakin ilmenee, pääkaupunkiseudun tulokset eivät olleet yhtä robusteja kuin koko maan. Tähän on kuitenkin selvä syy: pääkaupunkiseudun aineisto on verrattain pieni. Mitä pienemmästä aineistosta on kysymys, sitä helpommin tässä vastineessa jo useasti mainitut kartellimuuttujan kanssa korreloivat selittäjät hävittävät kartellivaikutuksen. On kuitenkin liioiteltua sanoa, ettei kartellivaikutuksen tueksi saada mitään näyttöä. VATT:n raportissa kaksi mallia kolmesta tuottaa tilastollisesti merkitsevän kartellivaikutuksen¹⁴. Kolmannenkin mallin kartellikerroin on merkitsevä 10 %:n tasolla ja sopuoinnussa niin kahden muun mallin kuin koko maan tulosten kanssa.

Malleissa, joissa on mukana SE:n osittaistrendiksi kutsuma muuttuja, tämän kerroin saa aina merkitsevän negatiivisen arvon. Kuten aiemmin todettiin, tätä voidaan pitää selvänä näyttönä kartellivaikutuksen puolesta.

¹⁴ Vastinetta kirjoitettaessa aineistossa havaittiin virhe. Espoon kaupungin jalkakäytävien määrää koskeva muuttuja sai virheellisen arvon. Tällä ei ole ollut vaikutusta mallin tuloksiin kartellivaikutuksen osalta.

5 Tempo Economics Oy:n kuntalausunto

SE:n lisäksi myös Tempo Economics Oy on laatinut kriittisen lausunnon VATT:n kuntaselvityksestä. TE:n asiantuntijat nostavat esille monia mielenkiintoisia ja tärkeitä seikkoja. Kuitenkin myös tästä selvityksestä voidaan todeta, ettei se mitenkään kumoa tai aseta kyseenalaiseksi VATT:n selvityksen keskeisiä johtopäätöksiä. Lisäksi lausunnossa erikseen kiitetään VATT:n selvityksen perusmenetelmävalintaa. Kiistaa ei siis ole VATT:n metodologisen lähestymistavan ansioista, vaan menetelmien soveltamisen yksityiskohdista.

Yleisenä huomiona voidaan mainita, että TE esittää vastineessaan useita juridisia huomioita vahingonkorvaus- ja kilpailulainsäädännöstä ja pyrkii tästä näkökulmasta kyseenalaistamaan VATT:n tuloksia. Lähestymistapa on erikoinen, sillä VATT:n selvityksessä ei mitenkään ole otettu kantaa oikeudellisiin kysymyksiin, vaan tarkoituksena on ollut tehdä tieteellisin menetelmin selvitys kartellivahingon suuruudesta. Näin ollen raportin tuloksia tai menetelmävalintoja ei myöskään voida kritisoida juridisin perustein, vaan ainoastaan tieteellisin. Vahingonkorvauslainsäädäntö ja kilpailulainsäädäntö ovat tulosten oikeellisuuden kannalta täysin epäolennaisia. Niinpä tässäkään ei oteta lainkaan kantaa TE:n asiantuntijoiden oikeudellisiin väitteisiin.

TE:n raportissa myös esitetään, että professori John Connorin tutkimusryhmän suorittama kartellitutkimusten meta-analyysi olisi jotenkin irrelevantti kartellivahingon tieteelliselle määrittelylle. On selvää, että mitään yleistä kartellivahinkojen suuruusluokkaa ei ole olemassa. Mutta tästä ei voida päätellä, etteivätkö tulokset viittaisi siihen, että kartellit tyypillisesti aiheuttavat hintojen nousua. Kun kerran kartellit nostavat hintoja meta-analyysin perusteella liki kaikissa tapauksissa, on tietenkin etukäteen todennäköisempää, että asfalttikartelli on myös nostanut hintoja. Missään tapauksessa ei ole tarpeen tai järkevää lähteä etukäteen siitä oletuksesta, että nolla tai negatiivinen kartellilisa olisi yhtä todennäköinen kuin positiivinen. Tässä suhteessa, kuten jo edellä on mainittu, VATT:n analyysit ovat pikemminkin konservatiivisia, koska kartellimuuttujan kerrointa ei etukäteen rajoiteta ei-negatiiviseksi.

Epäjohdonmukaisena voidaan pitää myös TE:n toteamusta, että siitä ”että Suomessa on tuomittu päällystystoimialalla toiminut kartelli, ei seuraa sinänsä mitään johtopäätöksiä tämän kartellin mahdollisista taloudellisista vaikutuksista”. On selvää, että kartellioikeudenkäynnin aikana ilmitullut laaja todistusaineisto kartellin toiminnasta on suurelta osin myös tieteellisesti relevanttia näyttöä ja sisältää informaatiota myös kartellin todennäköisesti aiheuttamista vahingoista.

Edelleen TE kutsuu VATT:n raportin toteamusta siitä, että kaikki kartellin vaikutukset eivät ehkä näy VATT:n laskelmissa ”vihjailuksi”. Todellisuudessa kysymys on tieteelliselle käytännölle tavanomaisesta saatujen tulosten relevanssin

pohtimisesta ja mahdollisten puutteiden kuvailusta. Se mikä tällaisen pohdiskelun vahingonkorvausoikeudellinen merkitys on, on yhdentekevää VATT:n raportin tavoitteiden kannalta.

Mitä tulee VATT:n selvityksenä olevan kuntaotoksen pienuuteen, on selvää, että suurempi otos olisi ollut toivottavaa. Tutkimusnäkökulmasta suurempi otos on aina pienempää parempi. VATT:n selvitystä tehtäessä käytössä oli kuitenkin useita satoja tarjoustietoja. On myös mahdollista, että yksittäisten tietojen luotavuutta olisi voitu jonkin verran parantaa poimimalla tietoja suoraan alkuperäisistä tarjousasiakirjoista. Koska kyseisiä asiakirjoja ei ollut VATT:n saatavilla, päädyttiin tietojen keräämiseen kyselyn avulla. Kuntakysely lähetettiin Kuntaliitosta saatuun yli 300 sähköpostiosoitteeseen. Kaikki saadut vastaukset pyrittiin ottamaan huomioon. TE esittää, että kuntaotos on kenties valikoitu ”strategisesti”, siis tarkoitushakuisesti. Tällaisen strategisen otoksen poiminta olisi äärimmäisen vaikeaa, varsinkin mikäli minkäänlaista kartellivaikutusta ei todellisuudessa olisi. VATT:n tutkijat eivät missään tapauksessa ole tällaista strategista valintaa tehneet. On myös VATT:n näkemyksen mukaan äärimmäisen epätodennäköistä, että tietojen antamisesta vastuussa olleet kuntien virkamiehet olisivat tällaisen otoksen kyenneet tai halunneet muodostaa. Se olisi vaatinut tietojen keräämistä lähes kaikista kunnista, VATT:n analyysiä vastaavan analyysin tekemistä, sen jälkeen sopimista siitä, että mitkä kunnat luovuttavat mitään tietoa VATT:lle jne. Minkäänlaista näyttöä TE ei salaliittoteoriansa tueksi tarjoa.

TE:n raportin luvussa 3 esitetään, ettei kartellin pitkäikäisyydellä ole mitään tekemistä sen aiheuttamien vahinkojen kanssa. Muuten samanlainen, mutta pitkäikäisempi kartelli aiheuttaa lyhytaikaisempaa suuremmat vahingot yksinkertaisesti sen vuoksi, että vahinkoja tulee pidemmältä ajalta. VATT:n raportin huomio pitää siis paikkansa tässä triviaalissa mielessä. Samoin kartellin pitkäikäisyydellä tarkoitetaan raportissa yksinkertaisesti sitä, että kartelli on toiminut lähes vuosikymmenen ajan. Siihen, onko tämä aika pitkä suhteessa joidenkin muiden, jossaakin muualla toimineiden kartellien toiminta-aikaan, ei ole otettu kantaa.

VATT:n selvityksessä todetaan, että koska kuntien on ollut vaikeaa sopeuttaa päällystystoiminnan määrää hintoihin, niille aiheutunut vahinko oli suurin piirtein sama kuin kartellillisä. TE sen kummemmin perustelematta toteaa, että kunnat ovat tietenkin voineet sopeuttaa asfalttistöjään. Mikäli näin on, on kunnille aiheutunut vahinko suurempi kuin kartellillisä kertaa ostettu määrä. Kunnille aiheutunut vahinko on nimittäin perustalousteorian mukaan karkeasti ottaen kartellillisä kertaa kartellimäärä plus kartellin takia ostamatta jääneen asfaltin nettoarvo kunnille. Toisin sanoen kartellillisä antaa *alarajan* vahingolle, ja vahinko on suurempi, mikäli kartellihinnoittelu on johtanut päällystystoiminnan vähenemiseen.

Mitä tulee hintasotaan, on mahdollista, ettei kartellivahinkoja ole syntynyt kunnille ns. hintasodan aikana. Näin on esimerkiksi siinä tapauksessa, että hinnat ovat painuneet kaikissa kuntaurakoissa kilpailulliselle tasolle tai sen alapuolelle.

Hintasodan vaikutuksen tarkka selvittäminen edellyttäisi tietoa siitä, kuinka laaja hintasota on ollut ajallisesti ja alueellisesti. Tätä tietoa ei ole ollut käytettävissä, joten varovaisuussyistä analyysissä on pyritty vakioimaan hintasodan vaikutus ottamalla malleihin hintasotaa kuvaava muuttuja. Hintasotamuuttuja on mukana kontrollina, eikä sen kertoimen saamaa negatiivista arvoa tulkiteta VATT:n selvityksessä hintasodan ”vaikutukseksi”. On periaatteessa mahdollista, että hintasota on todella alentanut hintoja kilpailullisen hintatason alapuolelle. Tällöin kunnat olisivat hyötäneet hintasodasta. Koska näitä hyötyjä ei olisi syntynyt ilman kartellia, saatu hyöty olisi vähentänyt kartellin aiheuttamia vahinkoja.

Edelleen on kuitenkin syytä korostaa hintasotamuuttujan kontrolliluonnetta. VATT:n raportissa hintasotavaikutuksen estimointiin ei ole sinänsä paneuduttu, hintasotamuuttuja on otettu malleihin vain, ettei sen huomiotta jättäminen vaikeuttaisi kartellivaikutuksen arviointia. Hintasodan vaikutusten kunnallinen arviointi on kartellivaikutuksen arviointiakin vaikeampi tehtävä, sillä hintasota vaikutti vain lyhyen aikaa ja todennäköisesti vain osaan urakoita. VATT:n analyysi ei siis mahdollista hintasotavaikutuksen suuruuden arviointia.

Kartellivaikutuksen yliarvioinnin riskin vähentämiseksi VATT:n raportin euro-määräisissä kuntalaskelmissa hintasotaan on otettu hyvin varovainen asenne. Vahinkoja ei ole laskettu syntyvän lainkaan hintasotaperiodilla, vaan vahingot on laskettu kartelliajalta pois lukien hintasodan aika.

TE kritisoi VATT:a siitä, ettei se ole ottanut kantaa TE:n aiempaan konsulttiraporttiin. VATT toimii julkisena tutkimuslaitoksena ja osallistuu tutkimusohjelmansa mukaisesti tieteelliseen ja yhteiskunnalliseen keskusteluun. Asfalttikartellia koskevat raportit laadittiin, koska niiden kohde oli VATT:n tutkimusohjelman mukainen. VATT ei siis laitoksena kommentoi konsulttiraportteja tai muita asianajotoimistojen toimeksiannosta laadittuja asiakirjoja. Nyt käsillä oleva vastine on laadittu, koska TE:n ja SE:n raportit ottavat suoraan kantaa VATT:n tutkimukseen.

Luvussa 4 TE kritisoi VATT:n kunta-aineistoa. Kunta-aineiston kerääminen kyselytutkimuksena kunnilta oli ratkaisu, jonka saneli tarkoituksenmukaisuus. Alkuperäisten tarjousasiakirjojen käyttäminen tietolähteenä tämänkaltaisessa tutkimuksessa olisi kustannus-hyöty –mielessä epärationaalista. Tarjousasiakirjat ovat hajallaan jokaisessa kunnassa ja kaikkien niiden toimittaminen eri kunnista ja tiedon kerääminen niistä ei olisi ollut mahdollista VATT:n resursseilla. Kysely mahdollisti automatisoidun tiedonkeruun, joka vähensi selvityksien työtaakkaa olennaisesti. VATT:n tapa kerätä tiedot kyselyn avulla ei mitenkään ole hyvän tutkimustavan vastainen tai edes erikoinen. Asfalttiselvityksen tulokset ovat ilmeisen riippuvaisia siitä, että suuri osa kuntien antamista tiedoista ei ole systemaattisesti virheellistä. On selvää, että tietoihin tulee jonkin verran virheitä, mutta virheiden täytyisi olla suuria ja systemaattisia, jotta tulokset vääristyisivät merkittävästi. Koska mahdollisuus virheisiin tiedostettiin, suoritettiin herkkyy-

analyysijä. Esimerkiksi sen testaamiseksi vaikuttiko jokin yksittäinen kunta merkittävästi tuloksiin, estimoinnit suoritettiin niin, että jokainen kunta jätettiin vuorotellen pois aineistosta. Tulokset osoittivat, että tulokset eivät riipu mistään yksittäisestä kunnasta, eli ne ovat robusteja virheille yksittäisten kuntien ilmoituksissa.

Skanska on 30.12.2011 päivättyä lausuntoa¹⁵ varten käynyt läpi kuntien vastauslomakkeita ja löytänyt kunta-aineistosta joitakin kuntia koskevia virheitä. Virheet koskevat monivuotisia sopimuksia. Monivuotisia sopimuksia koskeva kohta VATT:n kuntaraportissa on aavistuksen epätarkka. Monivuotisia sopimuksia käsiteltiin niin, että vain ensimmäistä vuotta koskeva tarjous otettiin mukaan aineistoon. Kuntia ohjeistettiin täyttämään vastauslomake näin. Jotkin kunnat ovat kuitenkin merkinneet tiedot ohjeista poiketen, joten aineistoon on päässyt mukaan tarjouksia, jotka eivät täytä kriteerejä. Kaikki Skanskan lausunnossa yksilöidyt tarjoukset eivät kuitenkaan ole virheellisiä, vaan nimenomaan näitä ensimmäisen vuoden tarjouksia. Virheet ovat joka tapauksessa valitettavia, ja on hyvä, että Skanskan edustajien huolellinen ja tarkka työ toi nämä esille.

Sen varmistamiseksi, ettei tästä ole aiheutunut virhettä johtopäätöksiin, VATT:n raportin mallit estimoitiin myös niin, että Skanskan lausunnossa mainittujen osittain virheellisten kuntien havainnot poistettiin aineistosta. Mallien 1, 2 ja 3 tulokset kartellimuuttujan kertoimelle olivat 0.16*, 0.195*** ja 0.169***. Käytännössä kuntien poistaminen aineistosta ei muuttanut mitään. Skanskan selvitystyön ansiosta näkemys siitä, että kuntaselvityksen tuottamat arviot kartellillisistä ovat robusteja erilaisille herkkyyksianalyysille, vahvistuu siis entisestään.

TE:n vastineen sivuilla 11–12 esitetään, että VATT:n kartelliperiodin määritelmään sisältyy ”kaksi karkeaa virhettä” ja ettei ”selvitys täytä perusvaatimuksia”. Ensimmäinen virhe on TE:n mukaan ilmeisesti se, että hintasotaperiodia ei ole kohdeltu samalla tavalla kuin muuta kartelliaikaa. Ensiksikin tässä sivuutetaan se, että osassa VATT:n malleja näin on juuri tehty tulosten suuresti muuttumatta. Toisekseen on erikoista väittää, että kartellioikeudenkäynnissä esitetyistä todisteista selvästi ilmenevää ja hyvin tarkasti määriteltyä hintasota-aikaa ei tutkimuksessa saisi huomioida. Vielä erikoisemmaksi tämän tekee se, että vain muutamaa kappaletta aiemmin TE:n omassa raportissa vaaditaan hintasota-aikana saatujen hyötyjen huomioonottamista laskelmissa. Toinen VATT:n TE:n raportin mukaan tekemä virhe on se, että ”tietty yritys joko kuului tai ei kuulunut tiettyä ajankohdantana kartelliin”. VATT:n selvityksen lähtökohtana on koko ajan ollut arvioida kuinka paljon kartellin olemassaolo nosti asfalttiurakoiden keskimääräistä hintaa kartelliperiodilla kilpailulliseen hintatasoon nähden. Tämän tavoitteen kannalta ei ole keskeistä, mitkä yritykset milloinkin kuuluivat kartelliin. Yritysten kartelliin kuulumisen ei sitä paitsi ole mitenkään selvää. Kartellista tuomittiin vain ne yri-

¹⁵ Skanska Asfaltti Oy: Kirjallinen lausuma asiassa L 09/49467, Helsingin käräjäoikeudelle, Helsinki 30.12.2011.

tykset, joiden osalta näyttö oli riittävä. Muiden yritysten luokittelu ”kilpailullisiksi” vain näytön puuttumisen perusteella voisi aiheuttaa virheitä laskelmissa. Keskeisintä on kuitenkin se, että kilpailun vähenemisen takia kartelli on luultavasti nostanut hintatasoa myös niissä urakoissa, joissa voittanut yritys on jokin muu kuin kartelliryitys. Mikäli kartelliryitykset voitaisiin luotettavasti tunnistaa ja tutkimus suoritettaisiin erikseen vain niille, olisi kartellilisätulos luultavasti korkeampi. Tämä johtuu siitä, että kartellin ulkopuolisten yritysten tarjouskäyttämisen erot kartelliperiodin ja sen jälkeisen periodin välillä ovat luultavasti olleet kartelliryityksiä pienempiä.

TE, kuten SE, käsittelee myös ylisovittamisongelmaa. TE:n näkemyksen mukaan ylisovittamista voidaan aina testata. Jo aiemmin todettiin, että tämä ei ole mahdollista, kun kysymyksessä ovat aikatrendimuuttajat. Hinnoissa esiintyvät aikatrendit voivat olla seurausta kartellivaikutuksesta ja tätä on mahdotonta selvittää tilastollisilla testeillä. Vaikka ylisovittamista voidaanakin periaatteessa testata, on käytännössä aina mahdollista valita malliin sellainen muuttujajyhdistelmä, että kartellivaikutus katoaa. Tämä intuitiivisesti selvä asia on todettu myös alan kirjallisuudessa, ks. esim. Rubinfeld – McCreary (2009).

VATT:n regressioanalyysien tuloksia koskevasta kritiikistä luvuissa 5 ja 6 kannattaa mainita oikeastaan vain mallidiagnostiikkaa koskevat huomiot. On totta, että VATT:n selvityksessä olisi voitu laajemmin raportoida tehtyjä herkkyyksianalyysijä ja mallidiagnostiikkaa. Näitä analyysijä tehtiin laajalti, kuten aiemmin on todettu, ja aineistoon sovitettiin useita erilaisia malleja. Kartellilisää koskevat tulokset olivat vakaita. Muu VATT:n analyysihin kohdistuva kritiikki on suureksi osaksi aiemman toistoa. TE:n mukaan analyysit perustuvat virheelliseen kartelliperiodiin ja virheellisiin kartelliryityksiin. Kuten on jo todettu, tämä kritiikki on aiheetonta.

6 Johtopäätökset

Tässä muistiossa vastataan Tempo Economics Oy:n ja Spillover Economics Oy:n (SE) esittämään kritiikkiin, joka koskee asfalttikartellin kunnille ja valtiolle aiheuttamia vahinkoja käsitelleisiin VATT:n raportteihin. Kritiikin kohteena ovat erityisesti tulosten väitetty herkkyys mallinnus- ja menetelmävalinnoille, yrityskohtaisen kartellilisän arviointi sekä VATT:n käyttämien aineistojen edustavuus ja laatu. Seuraavassa on esitetty lyhyesti tämän muistion keskeisimmät johtopäätökset.

Mallintamisvalinnat, menetelmät ja herkkyysanalyysi VATT:n alkuperäisissä raporteissa ja tässä muistiossa esitetyt tulokset ja useat hyvin perustellut herkkyysanalyysit viittaavat siihen, että asfalttikartelli on aiheuttanut merkittävää vahinkoa kunnille ja valtiolle kilpailulliseen tilanteeseen verrattuna. Lisäksi muistiossa esitetään useita perusteluja sille, minkä vuoksi tavanomaiseen tilastolliseen testaukseen perustuva vaiheittaisen regression mallinvalinta yhdistettynä huolelliseen herkkyysanalyysiin on hyödyllinen ja luonnollinen lähestymistapa kartellilisän arvioimiseen. Koska aikatrendi, SE:n esittämän osittaitrendi ja voimakkaasti ajan kanssa korreloivat muuttujat voivat mitata ainakin osittain samaa asiaa kuin kartelli-indikaattori, on niiden sisällyttäminen malleihin ongelmallista. VATT:n raporteissa on kuluttajahinnoissa tapahtuneiden muutosten vaikutukset voittaneisiin tarjouksiin puhdistettu käyttämällä kuluttajahintaindeksiä (KHI) yhtenä selittäjänä ekonometrisessa mallissa. Tämä lähestymistapa on yleisempi kuin SE:n esittämä tapa, jossa urakkatarjoukset jaetaan KHI:llä ja sen vaikutus (logaritmissiin) tarjouksiin pakotetaan siten ykköseksi.

Kartellin aiheuttamien vahinkojen yrityskohtainen kohdentaminen Tässä muistiossa esitetyt tarkastelut viittaavat lisäksi siihen, ettei asfalttikartellin valtiolle aiheuttamia vahinkoja voida arvioida yrityskohtaisesti käytettävissä olevalla aineistolla. Keskeisenä syynä tähän on todennäköisesti liian pieni aineistokoko, minkä seurauksena tilastollisesti merkitseviä eroja kartellilisästä eri yritysyryhmien välillä ei löydy. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että keskimääräistä kartellilisää on suositeltavaa soveltaa kaikille yritysille.

Aineistojen edustavuus ja laatu VATT:n raporteissa on käytetty aineistoja, jotka ovat epätäydellisiä. Tämä ei ole käytännön tutkimustyössä mitenkään erikoista tai poikkeuksellista, asia on pikemminkin päinvastoin. Aineiston laatua on tutkittu erilaisin herkkyysanalyysien, eikä suuria ongelmia ole havaittu. Kartellilisän arvioimisen kannalta aineistossa esiintyvät puutteet olisivat ongelmallisia, mikäli virheet olisivat suuria tai otokseen olisi systemaattisesti valikoitunut kuntia, joissa kartellilisä olisi keskimääräistä suurempi tai pienempi. Sen paremmin tehdyt herkkyysanalyysit kuin otoksen valintamenetelmäkään eivät anna viitteitä siitä, että näin olisi tapahtunut. Tempo Economics Oy:n asiantuntijoiden esittämä väite siitä, että VATT:n kuntaotos olisi valikoitu ”strategisesti”, ei yksinkertaisesti pi-

dä paikkaansa. VATT:n tutkijat eivät ole tällaista tutkimusetiikan vastaista valikoimista harjoittaneet. On myös todella epätodennäköistä, että kuntatietoja VATT:lle toimittaneet virkamiehet olisivat halunneet tai edes halutessaan kyenneet tällaisen valikoituneen otoksen tuottamaan.

Liite

Muistiossa käytettyjen tilastollisten termien selitykset

Endogeenisuus Ekonometrisen mallin muuttuja on endogeeninen, jos muuttuja korreloi ekonometrisen mallin mallivirheen kanssa. Ks. korrelaatio.

Estimaattorin keskivirhe ja varianssi Keskivirhe kuvaa tilastollisen arvion epävarmuutta. Kun keskivirhe on pieni, on arvio tarkka. Keskivirheen avulla lasketaan parametrien luottamusvälit. Varianssi on keskivirheen toinen potenssi.

Harhaton arvio Parametrin arvio on harhaton, jos sen odotusarvo tai todennäköisyysraja-arvo on parametrin todellinen arvo.

Heteroskedastisuus Satunnaismuuttujat ovat heteroskedastisia, jos niiden varianssit poikkeavat toisistaan. Varianssi voi vaihdella esimerkiksi jonkun havaitun muuttujan, kuten mittausajankohdan mukaan.

Hypoteesi ja tilastollinen testaus Hypoteesi on parametreja koskeva väite. Testaamisen tavoitteena on tutkia, onko aineisto sopusoinnussa nollahypoteesin (esimerkiksi: parametri ei poikkea nolasta) kanssa vai ei. Usein nollahypoteesin lisäksi määritellään vaihtoehtoinen hypoteesi (esimerkiksi: parametri poikkeaa nolasta).

Indikaattorimuuttuja Indikaattorimuuttuja saa arvon yksi, jos joku ehto toteutuu, ja muulloin arvon nolla.

Informaatiokriteeri Informaatiokriteerejä hyödynnetään mallinvalinnassa vaihtoehtoisten mallien joukosta. Usein käytettyjä informaatiokriteereitä ovat Akaiken ja Bayesilainen informaatiokriteeri (AIC). Paras mahdollinen malli kandidaattimallien joukosta on AIC:lla (BIC:llä) mitattuna se, joka antaa pienimmän AIC:n (BIC:n) arvon.

Klusterointi Klusteroinnissa havainnot jaetaan eri ryhmiin, joissa havainnot ovat havaitsemattomien tekijöiden suhteen samankaltaisempia kuin muissa ryhmissä olevat havainnot.

Kontrollimuuttuja Kontrollimuuttujien avulla pyritään tässä selvityksessä vakiomaan muu kuin kartellista johtuva hintojen vaihtelu. Tällöin ei olla varsinaisesti kiinnostuneita näiden selittäjien vaikutuksesta hintoihin eikä siten siitä, kuinka luotettavia arvioita niiden muuttujien kerroinarvioista saadaan.

Korrelaatio Korrelaatio kuvaa kahden muuttujan välistä tilastollista ja lineaarista riippuvuutta ja se voi saada arvoja väliltä -1 ja 1 . Jos muuttujien välinen korrelaatio on 1 (-1), ne ovat keskenään täysin lineaarisesti ja positiivisesti (negatiivises-

ti) riippuvia. Jos korrelaatio on nolla, ne eivät ole ollenkaan lineaarisesti riippuvia.

Mallispesifikaatio Mallispesifikaatiolla tarkoitetaan tilastollisen mallin parametrien kokonaisuutta. Tilastollisten mallien spesifikaatiot muuttuvat, kun mallissa käytettäviä muuttujia vaihdetaan tai muuttujille tehdään muunnoksia.

Odotusarvo Odotusarvo on satunnaismuuttujan jakauman painopiste ja sitä voidaan arvioida aineistossa otoskeskiarvon avulla.

P-arvo eli havaittu merkitsevyystaso Tilastollisessa hypoteesin testauksessa käytetty p -arvo on tunnusluku, joka mittaa aineiston ja nollahypoteesin yhteensopivuutta ja saa arvoja väliltä 0 ja 1. Pieni p -arvo merkitsee sitä, että aineisto todistaa nollahypoteesia vastaan. Jos p -arvo alittaa merkitsevyystason, nollahypoteesi hylätään kyseisellä merkitsevyystasolla. Usein käytettyjä merkitsevyystasoja ovat 5 % (0.05), 1 % (0.01) ja 0.1 % (0.001):

p -arvo on pienempi kuin 0.05 = kerroinarvio on tilastollisesti merkitsevä 5 %:n merkitsevyystasolla = aineisto on lievästi nollahypoteesia vastaan

p -arvo on pienempi kuin 0.01 = kerroinarvio on tilastollisesti merkitsevä 1 %:n merkitsevyystasolla = aineisto todistaa voimakkaasti nollahypoteesia vastaan

p -arvo on pienempi kuin 0.001 = kerroinarvio on tilastollisesti merkitsevä 0.1 %:n merkitsevyystasolla = aineisto todistaa hyvin voimakkaasti nollahypoteesia vastaan

Näiden lisäksi myös 10 % merkitsevyystaso on yleisesti käytössä. Jos p -arvo on pienempi kuin 0.10, kerroinarvio on tilastollisesti merkitsevä 10 % merkitsevyystasolla.

Regressiomalli Regressiomallit ovat tilastollisia menetelmiä, joiden tarkoituksena on kahden tai useamman muuttujan välisen riippuvuuden olemassaolon, voimakkuuden ja muodon selvittäminen.

Robustisuus Robustisuudella tarkoitetaan mallien tulosten pysyvyyttä tai todennukaisuutta, kun mallin oletukset, muuttujat tai alkuarvot muuttuvat. Tässä tutkimuksessa robustisuudella tarkoitetaan sitä, miten kartelliläisän arvo muuttuu, kun tilastolliseen malliin tehdään muutoksia.

Selitysaste/korjattu selitysaste Regressiomallin selitysaste, joka vaihtelee välillä 0 ja 100 %, kuvaa, kuinka paljon malli selittää selitettävän muuttujan kokonaisvaihtelusta. Toisin sanoen, jos selitysaste on nolla, malli ei selitä selitettävän muuttujan (esim. hinnan) kokonaisvaihtelusta mitään, ja jos se on 100 %, malli selittää selitettävän muuttujan kokonaisvaihtelun täysin. Selitysaste kasvaa aina malliin sisällytettävien selitettävien lukumäärän mukana. Korjattu selitysaste

rankaisee puolestaan siitä, että malliin sisällytetään sellaisia selittäviä muuttujia, jotka eivät lisää mallin selitysvoimaa.

***T*-testi ja *t*-arvo** -testin avulla testataan normaalijakautuneiden satunnaismuuttujien keskiarvoja. *T*-testin yksi sovellus on testata, poikkeako regressiomallin kerroinarvio merkitsevästi nolasta. Tällöin *t*-testin testisuureen arvo (*t*-arvo) on kerroinarvio jaettuna parametriarvion keskivirhearviolla. Tätä testisuureen arvoa verrataan *t*-jakaumasta poimittuun raja-arvoon. Karkeasti, pienet *t*-testin arvot viittaavat siihen, että aineisto on sopusoinnussa nollahypoteesin kanssa ja suuret arvot, että aineisto todistaa nollahypoteesia vastaan. Ks. hypoteesi ja tilastollinen testaus.

Lähteet

- Bajari, P. – Ye, L. (2003): Deciding Between Competition and Collusion, *The Review of Economics and Statistics*, 85(4): s. 971–989.
- Cameron, A. C. – Trivedi, P. K. (2005): *Microeconometrics – Methods and Applications*, Cambridge University Press, USA, New York.
- Davidson, R. – MacKinnon, J. (2004): *Econometric Theory and Methods*, Oxford University Press, USA.
- Hurvich, C.M. – Tsai, C.-L. (1989): Regression and Time Series Model Selection in Small Samples, *Biometrika*, Vol. 76, s. 297-307.
- Korkein hallinto-oikeus. Asfalttikartellia koskeva KHO:n päätös 29.9.2009.
- Lahiri, P. (2001): *Model Selection*, Institute of Mathematical Statistics, USA.
- McCrary, J. – Rubinfeld, D. L. (2009): Measuring Benchmark Damages in Antitrust Litigation... Noudettu 26.1.2011 osoitteesta http://ec.europa.eu/competition/antitrust/actionsdamages/rubinfeld_mccrary.pdf.
- Porter, R. – Zona, D. (1993): Detection of Bid-Rigging in Procurement Auctions, *Journal of Political Economy* 101, s. 518–538.
- Porter, R. – Zona, D. (1999): Ohio School Milk Markets: An Analysis of Bidding, *Rand Journal of Economics* 30:2, s. 263–288.
- Pursiainen, H – Mälkönen, V. – Tukiainen, J. – Siikanen, M. (2011): Asfalttikartellin kunnille aiheuttamien vahinkojen arviointi – Loppuraportti, VATT Valmisteluraportit 8, s. 1-28.
- Saxell, T. – Tukiainen, J. – Siikanen, M. (2011): Asfalttikartellin valtiolle aiheuttamien vahinkojen arviointi – Loppuraportti, VATT Valmisteluraportit 9, s. 1-21.
- Skanska Asfaltti Oy (2011): Kirjallinen lausuma asiassa L 09/49467, Helsingin käräjäoikeudelle, Helsinki 30.12.2011.
- Spillover Economics Oy (2011a): Havaintoja mahdollisesta kartellilisästä asfalttikartellissa: Valtio, 15.12.2011.
- Spillover Economics Oy (2011b): Havaintoja mahdollisesta kartellilisästä asfalttikartellissa: Kunnat, 15.12.2011.
- Tempo Economics Oy (2010): Mahdollinen ns. kartellilisä Lemminkäinen Oyj:n tekemissä tarjouksissa Tiehallinnolle sekä kuntasektorille. 21.4.2010.
- Tempo Economics Oy (2011a): VATT Valmisteluraportit nro. 9; Asfalttikartellin valtiolle aiheuttamien vahinkojen arviointi. Vastine 17.11.2011.

Tempo Economics Oy (2011b): VATT Valmisteluraportit nro. 8; Asfalttikartellin kunnille aiheuttamien vahinkojen arviointi. Vastine 29.11.2011.

VATT MUISTIOT SARJASSA ILMESTYNEET JULKAISUT
IN VATT MIMEO SERIES PUBLISHED PUBLICATIONS

1. Aaltonen Juho – Kangasharju Aki – Moisio Antti: Vuoden 2009 kuntaliitokset – Kuvailutietoa kunnista. Helsinki 2009.
2. Kari Seppo: Vapaaehtoinen varautuminen vanhuusiän menoihin – laskelmia yksityisen eläkesäästämisen julkistaloudellisista nettovaikutuksista. Helsinki 2009.
3. Hämäläinen Kari: Kvantitatiivinen politiikka-arviointi – Esiselvityksen taustamuistio. Helsinki 2009.
4. Jahnsson Niklas: Paikkatietoanalyseistä kuntatutkimuksessa. Helsinki 2009.
5. Kuusi Osmo: Sivistysbarometri kansallisen keskustelun avaajana sivistyksestä ja tulevaisuuden osaamistarpeista. Selvityshenkilön raportti. Helsinki 2009.
6. Tuuli Jukka: Polttoaineveron ja muiden ympäristöverojen tulonjakovaikutukset. Helsinki 2009.
7. Eerola Essi – Kari Seppo: Verotuksen neutraalisuus eräissä pääomaveromalleissa. Helsinki 2010.
8. Harju Jarkko – Karikallio Hanna – Matikka Tuomas: Listaamattomien osakeyhtiöiden osingonjako ja taserakenteet. Helsinki 2010.
9. Kerkelä Leena: Suomen ja Viron välinen rajakauppa. Helsinki 2010.
10. Harju Jarkko – Kosonen Tuomas: Ravintoloiden arvonnäköalennuksen hintavaikutukset. Helsinki 2010.
11. Honkatukia Juha: Puolustusvoimien kansantaloudelliset vaikutukset. Helsinki 2010.
12. Harjunen Oskari – Saarimaa Tuukka – Tukiainen Janne: Kuntaliitosten syntyyn vaikuttavat tekijät. Helsinki 2010.
13. Kröger Outi: Suomen verotus kansainvälisessä vertailussa. Helsinki 2011.
14. Harjunen Oskari – Saarimaa Tuukka. Kuntarakenne paikkatietomenetelmien näkökulmasta. Helsinki 2011.
15. Jokimäki Hanna: Hyvinvointipalvelut osana kotitalouksien hyvinvointia. Helsinki 2011.
16. Hämäläinen Kari – Moisio, Antti: Kainuun hallintokokeilun kustannusvaikutukset. Helsinki 2011.
17. Rauhanen Timo: Verotuet Suomessa 2009–2012. Helsinki 2011.
18. Grönberg Sami – Kosonen Tuomas: Kehitysalueiden korotettujen poistojen vaikuttavuus. Helsinki 2011.



VALTION TALOUDELLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS EKONOMISKA FORSKNINGSCENTRAL
GOVERNMENT INSTITUTE FOR ECONOMIC RESEARCH

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
Government Institute for Economic Research
P.O.Box 1279
FI-00101 Helsinki
Finland

ISBN 978-952-274-019-9
ISSN 1798-0321