

# Tilastollisten menetelmien hyödyntäminen kartellien paljastamisessa

## Johtopäätökset

- Kartellivalvonnan keskeinen haaste on kartellien löytäminen. Vaikka Suomessa on viime vuosina paljastunut useita kartelleja, on todennäköistä, että useita kartelleita on edelleen toiminnassa.
- Nostamalla kartellien kiinnijäämisriskiä pystytään sekä ennaltaehkäisemään uusien kartellien syntymistä että lyhentämään jo toiminnassa olevien kartellien kestoja.
- Viime vuosina useat kilpailuviranomaiset ovat ottaneet käyttöön tilastollisia menetelmiä, joilla pyritään tunnistamaan yrityksiä, joiden toimintaan markkinoilla liittyy piirteitä, jotka eivät ole selitettävissä tavanomaisella kilpailullisella käyttäytymisellä.
- KKV on testannut tilastollisten menetelmien toimivuutta Suomessa ja Ruotsissa toimineisiin kartelleihin. Tulosten perusteella menetelmät olisivat olleet hyödyllisiä jo kartellien tunnistamisvaiheessa.
- KKV on ottanut käyttöön tilastolliset menetelmät kartellivalvonnassa. Tilastollisia menetelmiä sovelletaan ensin etenkin julkisiin hankintoihin.
- Tilastollista kartelliseulontaa voidaan jatkossa laajentaa, jos kartellivalvonnalla on riittävät resurssit ja julkisten hankintojen tilastointia kehitetään.

## Sisällys

1 Kartellivalvonnan keskeinen haaste on kartellien löytäminen .....	2
2 Tilastolliset menetelmät kartellivalvonnan tukena .....	3
3 Case pohjoismaiset asfalttikartellit .....	4
4 KKV:n kartellivalvonnassa otettu käyttöön tilastolliset menetelmät .....	6
Lähdeluettelo .....	7

## 1 Kartellivalvonnan keskeinen haaste on kartellien löytäminen

Yritysten välinen kilpailu johtaa edullisempiin ja parempilaatuisiin palveluihin ja tuotteisiin kuluttajille. Samanaikaisesti se myös kannustaa yrityksiä kehittämään parempia palveluita ja tuotteita sekä toimimaan tehokkaammin. Yrityksillä on kannustin välttää kovaa kilpailua, koska kilpailun kiristyminen johtaa kannattavuuden heikkenemiseen. Yksi tapa kilpailun välttämiseen on kartellin muodostaminen. Kartelli on keskenään kilpailevien yritysten välinen järjestely, jonka tarkoituksena on rajoittaa kilpailua esimerkiksi sopimalla asiakashinnoista. Tutkimuskirjallisuudessa on arvioitu, että kartellit nostavat hintoja keskimäärin 15–30 prosenttia (Connor ja Bolotova 2006; Bolotva 2009; Boyer ja Kotchoni 2015).

Koska kartellit ovat haitallisia kansantaloudelle ja kuluttajille, niiden muodostaminen on kiellettyä. Suomessa kartelleja valvoo Kilpailu- ja kuluttajavirasto (KKV). Kartellivalvonnan keskeinen haaste on kartellien löytäminen. Koska kartellit ovat laittomia, kartelliin osallistuvilla yrityksillä on kannustin niiden salaamiseen. KKV:n kartellitutkinnat alkavat tyypillisesti asiakkaiden ja markkinatoimijoiden vihjeiden perusteella. Osa kartelleista paljastuu myös kartelleyritysten jättämien leniency-hakemusten perusteella. Leniency-järjestelmä takaa kartellin ensimmäisenä paljastaneelle jäsenelle vapautuksen seuraamusmaksusta.

Viime vuosina Suomessa on paljastunut kartelleja esimerkiksi linja-autoliikenteessä, rakennuseristeiden markkinalla ja autokoulumarkkinalla. Vaikka Suomessa on jäänyt kiinni useita kartelleja, on perusteltua olettaa, että merkittävä osa Suomessa toimivista kartelleista on jäänyt havaitsematta. Tutkimuskirjallisuudessa on esitetty, että kartellien todennäköisyys jäädä kiinni on vuosittain noin 10–20 prosenttia (Bryant ja Eckard 1992; Harrington ja Wei 2017; Combe et. al. 2008).

Koska jo yksittäisellä kartellilla voi olla merkittävä haitallinen vaikutus kansantalouteen, jo pieni kiinnijäämistodennäköisyyden kasvu voi johtaa merkittäviin säästöihin. Jos esimerkiksi kartelli nostaa hankintahintoja 20–30 prosentilla toimialalla, jonka julkisten hankintojen kokonaisarvo on 100 miljoonaa euroa, tämä tarkoittaa vuosittain 20–30 miljoonaa euroa korkeampia hankintahintoja<sup>1</sup>. Jos kiinnijäämistodennäköisyyttä nostamalla voitaisiin nopeuttaa tämän hypoteettisen kartellin kiinnijäämistä vuodella, säästäisi valtio noin 20–30 miljoonaa euroa. Kiinnijäämisriskiä nostamalla myös ennaltaehkäistään uusien kartellien syntymistä, koska se laskee kartellin kannattavuutta jäsenyrityksille. Tutkimusten perusteella kartellit kestävät keskimäärin 5–7 vuotta (Levenstein ja Suslow 2006; Harrington ja Wei 2017). Jos esimerkissä koko kartelli pystyttäisiin ennaltaehkäisemään, niin säästöt olisivat yli 100 miljoonaa euroa.

Kiinnijäämisriskin kasvattamiseksi useat kilpailuviranomaiset ovat viime vuosina ottaneet käyttöön tilastollisia menetelmiä kartellien etsinnässä. Tilastollisilla menetelmillä pyritään seulomaan kvantitatiivisesta aineistosta piirteitä, jotka viittaavat mahdolliseen kartelliin. Kartellien tuomitsemiseksi vaaditaan kuitenkin vahvaa, usein kirjallista, näyttöä yritysten välisestä yhteistyöstä. Riittävä näyttö kilpailurikkomuksesta on siten jatkossakin hankittava ensisijaisesti muilla tavoin, mutta tilastollisista

---

<sup>1</sup> Keskimääräinen toimialan koko Suomessa vuonna 2019 oli noin 680 (mediaani 169) miljoonaa euroa käyttäen tarkinta Tilastokeskuksen toimialaluokitusta. Esimerkissä on ajateltu, että vain pieni osa toimialalla vuosittain jaossa olevasta myynnistä tulisi julkisista hankinnoista.

menetelmistä on hyötyä erityisesti kartellitutkintojen kohdentamiseen. Näyttöä tilastollisten menetelmien käytöstä kartellien paljastamiseksi on esimerkiksi Sveitsistä, jossa paikallinen kilpailuviranomainen päätti aloittaa tutkimukset rakennussektorilla toimiviin yrityksiin osittain tilastollisista malleista saatujen tulosten perusteella (Imhof et. al. 2018).

## 2 Tilastolliset menetelmät kartellivalvonnan tukena

Kartellien tavoitteena on tavallisesti hintojen nostaminen. Havaittujen hinnankorotusten taustalla voi olla kuitenkin myös muutos yritysten kustannuksista. Kartellitestin perustaminen hintatasoon tai sen muutokseen onkin käytännössä vaikeaa, koska se vaatisi viranomaiselta huomattavan määrän tietoa toimialan kustannustekijöistä ja tarkan arvion kilpailullisesta hintatasosta.

Koska korkean hinnan käyttäminen kartellitestinä on haastavaa, ovat tutkijat ja kilpailuviranomaiset kehittäneet testejä, jotka perustuvat muihin kartellien aiheuttamiin muutoksiin markkinakäyttäytymisessä. Kartellitestejä kehitetään tyypillisesti johtamalla talousteoriasta hypoteesi siitä, miten kartellin muodostavien yritysten käyttäytyminen eroaa kilpailullisesta toiminnasta. Teoriamallien avulla on tarkasteltu esimerkiksi sitä, miten tarjouskilpailumarkkinoilla kartellit potentiaalisesti vaikuttavat tarjousten varianssiin sekä voittavan ja häviävien tarjousten välisiin etäisyyksiin (LaCasse 1995; Chassang et. al. 2022). Mallinnuksesta saatujen ideoiden käytännön toimivuutta testataan soveltamalla niistä johdettuja testejä aineistoihin, jotka on kerätty markkinoilta, joilla on toiminut kartelli.

Teoriamalleista johdetut havainnot perustuvat tiettyihin oletuksiin markkinan ja kartellin toiminnasta. Oletukset voivat koskea esimerkiksi markkinalla toimivien yritysten lukumäärää, kartellin sisäistä organisoitumista tai sitä, miten kilpailu on toimialalla järjestetty. Käytettävyyden näkökulmasta parhaita ovat mahdollisimman yleisiin oletuksiin perustuvat menetelmät, joita on mahdollista soveltaa laajasti erityyppisissä olosuhteissa. Merkittävä osuus seulontamenetelmistä on kehitetty tarjouskilpailumarkkinoille. Useat kilpailuviranomaiset ovatkin ottaneet tilastolliset menetelmät käyttöön ensiksi tarjouskilpailumarkkinoilla toimivien kartellien seulomiseen.

Kartelliseulontamenetelmien käytettävyyteen vaikuttaa edellä mainittujen oletusten lisäksi myös niiden aineistoon kohdistamat vaatimukset. Mallinnuksen avulla löydettyä ilmiötä voi olla mahdollista etsiä aineistosta monin eri tavoin, mutta käytettävissä oleva aineisto asettaa aina raamit menetelmien hyödyntämiselle. Aineistovaatimuksiltaan yleisimmät – ja siten laajimmin soveltuvat – menetelmät perustuvat tyypillisesti yritysten hinnoittelutietoihin. Keskeistä hinnoittelutiedoissa on se, että ne ovat saatavilla yrityskohtaisesti. Hinnoittelutietoja hyödynnetään esimerkiksi tarkastelemalla hintojen jakaumaa ja eri toimijoiden välisiä hintaeroja ja niiden kehitystä. Hinnoittelutietojen lisäksi osa kartelliseulontamenetelmistä hyödyntää esimerkiksi yritysten sijaintitietoja sekä tarjottujen palveluiden ja tuotteiden tuotantokustannuksia.

Eri kartellitestit täydentävät toisiaan. Jos tutkijalla ei esimerkiksi ole etukäteen vahvaa ennakkonäkemyksiä kartellin toimintatavasta, voidaan toimialaa seuloa sekä markkinoiden jakoon että hintakartelleihin suuntautunein menetelmin. Myös erilaiset hintakartelleihin suuntautuneet menetelmät voivat täydentää toisiaan, jolloin niiden yhteiskäyttö nostaa kartellirytysten kiinnijäämisriskiä entisestään.

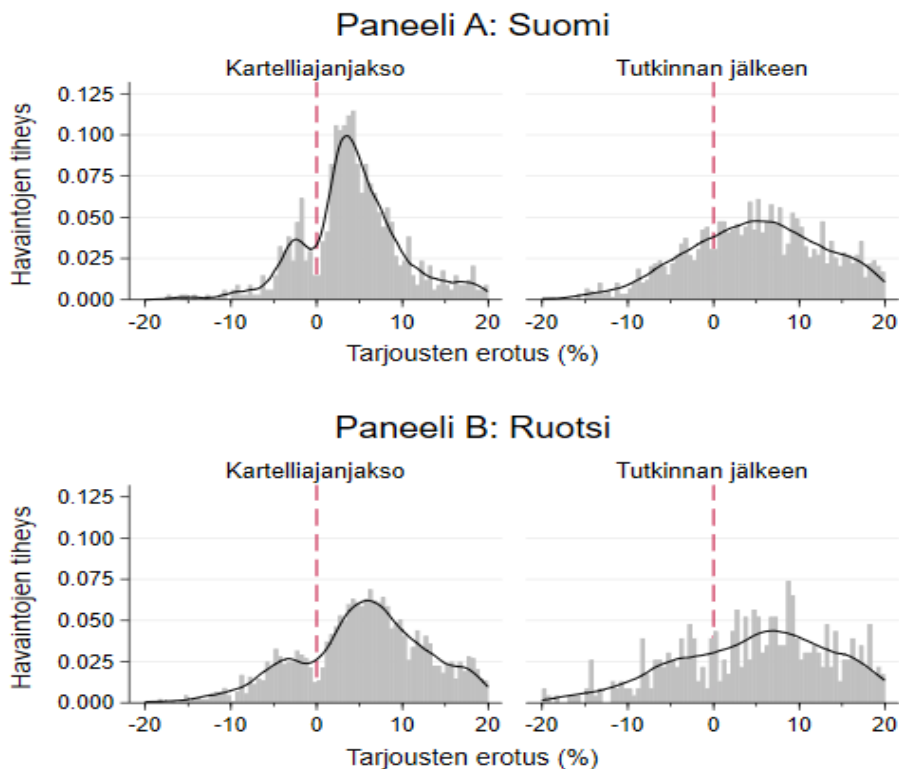
### 3 Case pohjoismaiset asfalttikartellit

Yksi tapa tarkastella tilastollisten kartellitestien osumatarkkuutta on soveltaa niitä tilastoaineistoon, joka on kerätty markkinalta, jolla on toiminut kartelli. KKV:n julkaisemassa työpaperissa on sovellettu kartellitestejä Suomen ja Ruotsin asfalttimarkkinoihin (Aaltio et. al., 2023). Ruotsissa asfalttimarkkinalla toimi kartelli vuosina 1993–2001 ja Suomessa vuosina 1994–2002. Tutkimuksen aineisto koostuu Suomen valtion ja Ruotsin tieliikennelaitosten järjestämistä tarjouskilpailuista. Ruotsin aineistolla on jo julkaistu aiempaa tutkimusta kartellien havaitsemisesta tilastollisin menetelmin (Bergman et. al. 2020; Lundberg 2018). Sekä Ruotsissa että Suomessa kartellia operoitiin karkeasti ottaen niin, että kartelli valitsi voittajan tietylle urakalle jäsentensä parista. Kartellin valitsema voittaja jätti tarjouskilpailuun edullisimman tarjouksen ja muut varjotarjouksia, joiden tehtävänä oli antaa vaikutelma kilpailusta.

Työpaperissa on keskitytty kahteen viime vuosina kehitettyyn menetelmään, jotka molemmat perustuvat kartellin aiheuttamaan muutokseen tarjousten jakaumassa. Asfalttikartellien vaikutusta tarjousten jakaumaan on havainnollistettu kaaviossa 1. Kaaviota varten on laskettu jokaisen tarjouksen erotus matalimpaan kilpailevaan tarjoukseen, ja jaettu kyseinen erotus matalimmalla kilpailijan tarjouksella. Ensimmäiseksi sijoittuneen tarjoushintaa on verrattu toiseksi tulleeseen tarjoukseen ja muita tarjouksia voittotarjoukseen. Kuvaajan yläpaneelissa on esitetty tarjoustien erotusten jakauma Suomen asfalttimarkkinalla ennen (vasen) ja jälkeen (oikea) kilpailuviranomaisen kartellitutkinnan alkamisen. Kuvaajan alapaneelissa on esitetty vastaavat jakaumat Ruotsin asfalttimarkkinalta kerätyille aineistolle.

Kuvaajasta havaitaan, että molemmissa maissa tarjoustien jakauma on keskittyneempi kartelliajanjaksona. Erytisen selvää tämä on Suomessa, jossa tarjoustien varianssia kuvaava variatiokerroin on kartelliajanjaksolla vain noin puolet siitä, mitä se oli kartelliajanjakson jälkeen. Tarjoustien keskittyminen on yhdenmukaista kartellitutkintojen aikana annettujen todistajalausuntojen kanssa. Todistajalausuntojen mukaan kartellirytykset pyrkivät sekä Suomessa että Ruotsissa jättämään varjotarjoukset suhteellisen lähelle voittajaa, jotta tarjouskilpailusta välittyisi kuva tiukasta kilpailusta (Korkein hallinto-oikeus 2009; Ruotsin markkinaoikeus 2009).

Kuvaajassa kiinnittää huomiota lisäksi se, että kartelliajanjaksolla lähellä nollaa olevien havaintojen lukumäärä on vähäinen sekä Suomessa että Ruotsissa. Havainto viittaa siihen, että vaikka kartellirytykset ovat jättäneet varjotarjouksia suhteellisen lähelle voittotarjousta, ovat ne kuitenkin vältelleet varjotarjoustien jättämistä aivan voittotarjouksen tuntumaan. Yhdessä tarjoustien keskittyminen lähelle toisiaan sekä turvavälin jättäminen voittavan tarjouksen ja varjotarjoustien välille ovat johtaneet siihen, että kartelliajanjaksolla tarjoustien erotusten jakauma on kaksihuippuinen. Vastaavaa kaksihuippuista jakaumaa ei havaita kilpailuviranomaisten tutkintojen jälkeen. Samansuuntaisia havaintoja on tehty esimerkiksi Kanadan, Yhdysvaltojen, Japanin ja Sveitsin rakennusmarkkinoilla (Clarke et. al. 2020; Feinstein 1985; Huber ja Imhof 2019; Chassang et. al. 2022; Imhof et. al. 2018).



**Kaavio 1. Tarjousten jakauma ennen ja jälkeen kartellin paljastumisen Suomen ja Ruotsin asfalttimarkkinoilla.**

Selite: Kuvaaja perustuu Ruotsin ja Suomen asfalttimarkkinoilta kerättyyn aineistoon. Kartelliajanjakso kattaa Suomessa vuodet 1995–2001 ja Ruotsissa vuodet 1993–2000. Kilpailullinen ajanjakso Suomessa koostuu vuosista 2003–2019 ja Ruotsissa vuosista 2004–2009. Aineistoa ja sen perusteella tehtyä analyysiä on kuvattu tarkemmin KKV:n julkaisemassa työpaperissa (Aaltio et. al., 2023)

KKV:n työpaperissa soveltamat seulontamenetelmät perustuvat edellä tehtyihin havaintoihin ja niistä johdettuihin tilastollisiin testeihin. Tutkimuksessa sovellettu ensimmäinen testi hylkää kilpailullisen toiminnan kartelliajanjaksona sekä Suomessa että Ruotsissa. Ensimmäinen testi ei hylkää kilpailullista käyttäytymistä tarkastusten jälkeen Suomessa. Myös Ruotsissa ensimmäisenä sovellettu testi löytää selvästi enemmän viitteitä ei-kilpailullisesta käyttäytymisestä kartelliajanjaksolla kuin kartellitutkinnan jälkeisellä ajanjaksolla.

Toinen KKV:n työpaperissa käytetty menetelmä soveltaa koneoppimismallia, jossa ennustajina on käytetty tarjousten jakaumaa kuvaavia tunnuslukuja. Koneoppimismalli ennustaa Suomen asfalttimarkkinalle selvästi korkeampaa todennäköisyyttä kartellille kartelliajanjaksona kuin viranomais-tutkinnan aloittamisen jälkeen. Ruotsissa taas koneoppimiseen perustuva seulontamenetelmä ei vaikuta toimivan erityisen hyvin.

Kokonaisuudessaan työpaperin tulokset viittaavat siihen, että tilastolliset seulontamenetelmät voivat olla hyödyllisiä kartellien paljastamiseen. Samanaikaisesti tulokset myös osoittavat, että kaikki testit eivät välttämättä toimi kaikilla markkinoilla ja tästä syystä kilpailuviranomaisten onkin syytä soveltaa laajaa joukkoa eri testejä.

## 4 KKV:n kartellivalvonnassa otettu käyttöön tilastolliset menetelmät

Osana viimeaikaista kehitystä myös KKV on ottanut käyttöön tilastolliset menetelmät kartellivalvonnassa. Tällä hetkellä tilastollisia menetelmiä sovelletaan julkisiin hankintoihin. Seulottava aineisto perustuu hankintojen ilmoituskanavasta Hilmasta ja Cludia Oy:n kilpailutus- ja sopimuksenhallintajärjestelmästä kerättyihin tietoihin. Tarjousaineisto on päivittyvä ja sitä on saatavilla 2010-luvulta lähtien. Se kattaa viimeisimpinä vuosina 80 prosenttia kaikista tarjouspyynnöistä.

Kartelliseulonnan toimivuuden kannalta keskeistä on laadukas aineisto. KKV:n hallussa oleva julkisten hankintojen tarjousaineisto on kansainvälisesti vertaillen huomattavan kattava ja hyvin kartelliseulontaan soveltuva (Adam et. al. 2022). Aineiston laatua on kuitenkin helppo parantaa yksinkertaisilla toimilla. Hankintayksiköiden, jotka vastaavat julkisten hankintojen kilpailuttamisesta, on mahdollista helpottaa kartelliseulontaa välttämällä hintatietojen pyytämistä erillisillä liitetiedostoilla. Kun tarjoajat syöttävät hintansa suoraan kilpailutusjärjestelmään, on tietojen jälkikäteinen analysointi huomattavasti helpompaa. Sama periaate koskee soveltuvin osin myös muita tarjouspyynnöissä pyydettäviä tietoja. Tietojen vieminen tarjoajien toimesta suoraan rakenteelliseen muotoon avaa enemmän mahdollisuuksia kartelliseulonnalle.

Kartelliseulonnassa tarvitaan osaamista, joka liittyy isojen aineistojen keräämiseen, varastointiin, puhdistamiseen ja analysointiin. Tätä osaamista KKV:ssa on entuudestaan rajallisesti. Mikäli viraston käytössä olisi lisäresursseja, jatkossa tilastollista kartelliseulontaa voitaisiin tehostaa ja laajentaa palkkaamalla kartelliseulontatyöhön data-analytiikkaan erikoistuneita asiantuntijoita.

KKV:n kartelliseulonta ei aiheuta kilpailulain mukaan toimiville yrityksille lisäkustannuksia. Se ainoastaan vähentää kartellitoiminnan kannattavuutta kasvattamalla kartelliyritysten kiinnijäämisriskiä. Kartelliin osallistunut yritys voi vapautua seurausmaksusta jättämällä leniency-hakemuksen. Lisätietoja leniency-hakemuksen jättämisestä löytyy KKV:n kotisivuilta ([linkki](#)).

Jos kartelleissa toimivat yritykset ovat tietoisia kilpailuviranomaisen seulonnasta, saattavat ne pyrkiä kiertämään tilastollisia testejä esimerkiksi muuttamalla tarjouskäyttäytymistään. Kartelliseulonnan kiertämisen onnistumistodennäköisyyttä laskee kuitenkin merkittävästi se, että seulontaa tehdään samanaikaisesti useilla toisiaan täydentävillä menetelmillä. Tietyn menetelmän kiertäminen saattaa voimistaa toisen seulan avulla saatavia tuloksia epäilyttävästä tarjouskäyttäytymisestä. Aktiivisen tutkimuskirjallisuuden ansiosta uusia kartelliseulontamenetelmiä myös kehitetään jatkuvasti. Osana kartelliseulontatyötä KKV seuraa aktiivisesti aihetta käsittelevää tutkimuskirjallisuutta ja keskustelee muiden kilpailuviranomaisten kanssa tilastollisten menetelmien soveltamisesta kartellivalvonnassa.

## Lähdeluettelo

- Aaltio, Aapo, Riku Buri, Antto Jokelainen ja Johan Lundberg (2023). Complementary bidding and cartel detection: Evidence from Nordic asphalt markets. KKV Working Papers, 1/2023.
- Adam, Isabelle, Mihály Fazekas, Yuliia Kazmina, Zsombor Teremy, Bence Tóth, Isabela R. Villamil ja Johannes Wachs (2022). "Public procurement cartels: A systematic testing of old and new screens", Government Transparency Institute, Working Paper series, 2022:01.
- Bergman, Mats A., Johan Lundberg, Sofia Lundberg ja Johan Y. Stake (2020) "Interactions Across Firms and Bid Rigging," *Review of Industrial Organization*, 56, 107–130.
- Bolotova, Yuliya V. (2009) "Cartel overcharges: An empirical analysis," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 70, 321–341.
- Boyer, Marcel ja Rachidi Kotchoni (2015) "How Much Do Cartel Overcharge?" *Review of Industrial Organization*, 47, 119–153.
- Bryant, Peter G. ja E. Woodrow Eckard (1991) "Price Fixing: The Probability of Getting Caught," *Review of Economics and Statistics*, 73 (3), 531–536
- Chassang, Sylvain, Kei Kawai, Jun Nakabayashi ja Juan Ortner (2022) "Robust Screens for Noncompetitive Bidding in Procurement Auctions," *Econometrica*, 90, 315–346.
- Clark, Robert, Decio Coviello ja Adriano de Leverano (2020) "Complementary bidding and the collusive arrangement: Evidence from an antitrust investigation," *ZEW Discussion Papers*, 20–052.
- Combe, Emmanuel, Constance Monnier ja Renaud Legal (2008) "Cartels: The probability of getting caught in the European Union," *Bruges European Economic Research papers*, 12.
- Connor, John M. ja Yuliya Bolotova (2006) "Cartel overcharges: Survey and meta-analysis," *International Journal of Industrial Organization*, 24, 1109–1137.
- Feinstein, Jonathan S., Michael K. Block ja Frederick C. Nold (1985) "Asymmetric Information and Collusive Behavior in Auction Markets," *American Economic Review*, 75 (3), 441–460
- Harrington, Joseph E. ja Yanhao Wei (2017) "What Can the Duration of Discovered Cartels Tell Us About the Duration of All Cartels?" *Economic Journal*, 127, 1977–2017.
- Huber, Martin ja David Imhof (2019) "Machine learning with screens for detecting bid-rigging cartels," *International Journal of Industrial Organization*, 65, 277–301.
- Imhof, David, Yavuz Karagok ja Samuel Rutz (2018) "Screening for bid rigging—Does it Work?" *Journal of Competition Law and Economics*, 14 (2), 235–261.
- Korkein Hallinto-oikeus (2009). "Korkeimman hallinto oikeuden päätös 29.9.2009".

LaCasse, Chantale (1995) "Bid Rigging and the Threat of Government Prosecution," *RAND Journal of Economics*, 26 (3), 398–417.

Levenstein Margaret C., ja Valerie Y. Suslow (2006). What Determines Cartel Success? *Journal of Economic Literature* 44(1), 43-95.

Lundberg, Johan (2017) "On cartel detection and Moran's I," *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 10, 129–139.

Ruotsin markkinaoikeus (2009). Päätös dnr A 2/07.