

Omakotitalojen ja omakotitalotonttien hintaindeksit 1985=100

Eugen Koev¹

Antti Suoperä²

¹ Tilastokeskus, HP/Asuntojen hinnat, 09-1734 3397

² Tilastokeskus, HP, 09-1734 3541

Sisällys

| | |
|--|----|
| JOHDANTO..... | 3 |
| TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT..... | 4 |
| 1. AINEISTON MUODOSTAMINEN | 5 |
| 1.1. OMAKOTITALOJEN JA OMAKOTITALOTONTTIEN POIMINTA KIINTEISTÖJEN KAUPPAHINTAREKISTERISTÄ | 5 |
| 1.2. KAUPPAHINTAREKISTERIN TIETOJEN TÄYDENTÄMINEN RAKENNUSREKISTERITIEDOILLA..... | 5 |
| 1.3. AINEISTON RAJAUKSET | 6 |
| 2. INDEKSIN LASKENTAMENETELMÄ | 7 |
| 2.1. KIINTEISTÖINDEKSIEN KONSTRUOINTISTRATEGIA..... | 7 |
| 2.2. HEDONINEN LAATUVAKIOINTI | 8 |
| 2.3. MIKROINDEKSIT JA NIIDEN AGGREGOINTI | 11 |
| 3. TULOKSET 1985-2001..... | 13 |
| LÄHTEET..... | 19 |
| LIITE 1. HEDONISEN INDEKSIN OSITTAMINEN OSATEKIJÖILLEEN | 20 |
| LIITE 2. REGRESSIOMALLIEN ESTIMOINTI JA TULOKSET | 22 |
| LIITE 3. MIKROALUEET (POHJA-ALUELUOKAT) JA NIIDEN PAINOT KOKO MAAN INDEKSISSÄ..... | 27 |

Johdanto

Tilastokeskuksen asuntojen hintojen seuranta on tähän asti kattanut vain vanhat osakehuoneistot. Seurannan ulkopuolelle ovat jääneet asuinkiinteistöjen hinnat. Maanmittauslaitokselta on jo pitkään saatu monipuolista ja kattavaa tietoa kiinteistökaupoista, mutta varsinaista kiinteistöjen hintaindeksiä ei ole aikaisemmin tuotettu. Kiinteistöjen hintaindeksi tarjoaa käyttäjille toisen näkökulman kiinteistöjen hintoihin ja omalta osin täydentää toisaalta Maanmittauslaitoksen virallista kauppahintatilastoa ja toisaalta Tilastokeskuksen Asuntojen hintaindeksiä.

Keskeisin ero hintaindeksin ja kauppahintatilaston välillä on siinä, että kauppahintatilasto ensisijaisesti esittää kauppojen ja hintojen jakaumatietoja tietyssä ajankohtana ja hintaindeksi keskittyy puolestaan mittaamaan hintojen muutosta ajankohdasta toiseen. Jälkimmäisessä korostuvat eri ajankohtina myytyjen kiinteistöjen laatueroista johtuvat hintaerot ja niiden huomioiminen indeksilaskennassa. Koska jokainen kiinteistö on varsin yksilöllinen ja sen hintaan vaikuttavat lukuisat tekijät, kiinteistöjen hintaindeksin konstruoinnissa joudutaan käyttämään mutkikkaita tilastomenetelmiä, jotta indeksissä olisi ainakin tärkeimmät hintaan vaikuttavat kiinteistön ominaisuudet vakioitu.

Kiinteistöjen hintaindeksin kauppahintatiedot saadaan Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisteristä ja niihin yhdistetään tietoja Väestörekisterikeskuksen kiinteistötietojärjestelmästä. Hintaindeksi laaditaan erikseen omakotitaloista (rakennetut pientalokiinteistöt) ja omakotitalotonteista (rakentamattomat pientalokiinteistöt). Kauppojen suhteellisen vähäisen määrän, suurten hinnanvaihtelujen ja raskaan tilastomenetelmän takia indeksit julkaistaan huomattavasti karkeammalla aluejaolla kuin asuntojen hintaindeksit. Jatkossa kiinteistöjen hintaindeksit julkaistaan Asuntojen hinnat -neljännesvuosijulkaisun yhteydessä.

Tilastokeskuksessa kiinteistöjen hintaindeksin tuottamiseen tähtäävä pilottihanke aloitettiin 90-luvun lopussa. Projekti, jonka puitteissa kiinteistöjen hintaindeksin tuotantojärjestelmä valmistui, asetettiin vuoden 2001 alussa. Projektipäällikköinä toimivat Ilkka Lehtinen (31.8.2001 asti) ja Eugen Koev (1.9.2001 alkaen). Menetelmäselvitykset ovat tehneet Eugen Koev ja Antti Suoperä. ATK-sovelluksesta vastasivat Hannu Lehtimäki, Eugen Koev ja Antti Suoperä. Projektissa työskentelivät Ari Toikka, Margit Lahtinen ja Petri Kettunen. Projektin johtoryhmän puheenjohtajina toimivat Jarmo Hyrkkö (31.8.2001 asti) ja Ilkka Lehtinen (1.9.2001 alkaen). Johtoryhmän jäseninä työskentelivät Ilkka Lehtinen (31.8.2001 asti) Eugen Koev ja Timo Peltomaa.

Tutkimuksen lähtökohdat

Kiinteistöt ja asunnot ovat luonteeltaan erittäin komplisoituja osto- ja myyntikohteita, joiden markkinahinta määräytyy monen osatekijän yhteisvaikutuksista. Kahta aivan samanlaista kiinteistöä ei ole. Lisäksi kiinteistömarkkinat ovat ohuet - lyhyellä ajanjaksolla toteutuu vähän kauppvoja. Vähäisen kaupankäynnin sekä kiinteistöjen ominaisuuksien suurten erojen vuoksi kiinteistömarkkinoita voidaan luonnehtia epätäydellisen informaation markkinoiksi, mikä tarkoittaa muun muassa, että kaupanteossa hinnat eivät ole täysin markkinoiden määräämiä, vaan niihin vaikuttavat myyjän ja ostajan subjektiiviset arvostukset ja käsitykset. Yllä mainituista syystä kiinteistöjen hintaindeksin konstruoinnissa laatuviakointimenetelmän valinnalla on keskeinen rooli. Sovelluksessa käytetty laatuviakointimenetelmä yhdistää alueellista luokitusta ja regressiomallia. Tilastotieteessä hintamallia kutsutaan kovarianssianalyysiksi ja sen sovellusta indeksteoriaan hedoniseksi menetelmäksi.

Talousteoreettiselta näkökulmalta hedoniselle menetelmälle löytyy perusteluja mm. Rosenissa (1974) ja Triplettissa (1983). Kiinteistöhintojen yhteydessä hedoninen menetelmä on usein käytetty akateemisessa tutkimuksessa. Hyvä katsaus kiinteistöjen hintaindeksin konstruointiproblematiikasta ja laatuviakointimenettelyistä on *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14, Kluwer Academic Publishers 1997, joka on omistettu aiheelle. Suomessa kiinteistöjen hintaindeksien vaihtoehtoisia konstruointitapoja on tutkinut Leväinen (1991). Tutkimuksessa tarkastellaan muun muassa tiukan alueellisen luokituksen ja toisaalta hedonisen menetelmän indeksisovelluksia. Vaikka sekä teoreettisesti ja tilastollisesti hyvin perusteltuja empiirisiä tutkimuksia on useita, niille on kuitenkin tyypillistä, että yhtymäkohdat tavanomaiseen indeksilaskentaan ovat jääneet vähäisiksi. Erityisesti hedonisen menetelmän tuottamien tulosten läpinäkyvyys ja vertailtavuus tavanomaisiin metodeihin on ollut heikkoa. Tästä johtuen tilastoviranomaiset eivät ole laajalti ryhtyneet käyttämään näitä laatuviakointitekniikoita. Vasta aivan viime aikoina Triplett (2001) ja Diewert (2001) ovat osoittaneet, että tilastoviranomaisten suosima ns. 'matched pairs' -metodi voidaan esittää myös hedonisten regressiomallien avulla.

Useasta vastaavaa aihetta käsittelevistä tutkimuksista poiketen, tässä on eksplisiittisesti tähdätty tilastojärjestelmän luomiseen. Pää tavoitteena on koko maan tai sen laajojen osa-alueiden yleistä hintakehitystä kuvaavien "benchmark" -indeksien kehittäminen. Koska mielestämme virallisten tilastojen syntymekanismiin pitäisi olla mahdollisimman läpinäkyvää, metodologiaa kehitetään tässä tutkimuksessa eteenpäin siten, että laatuviakioitu hinnanmuutos voidaan osoittaa konsistentisti osatekijöilleen – indeksilaskennassa kontrolloitujen muuttujien laatuviakioituksiin, indeksilaskennassa käytetyn painotuksen vaikutukseen sekä alueluokkien painottamattomien geometristen keskihintojen muutokseen. Dekomposition tueksi esitetään tutkimuksessa analyttinen perusta, jossa osoitetaan, että laatuviakioitu hinnanmuutos on hajotelman osatekijöiden täsmällinen tulo. Vaikka esittämämme dekompositio ei ole välttämättä yksikäsitteinen, se luo analyttisen perustan klassisen indeksilaskennan ja laatuviakioinnin väliselle yhteydelle. Tulos on luonnollisesti yleistettävissä myös muille kuin kiinteistöjen hedonisille indeksisovelluksille. Se kertoo metodin empiiriselle soveltajalle tyypillisellä indeksien esitystavoilla, miten laatuviakioitu hinnanmuutoksen arvio syntyy, miten 'hyödykkeiden' laadulliset muutokset vaikuttavat ja kehittyvät ajassa sekä onko indeksi indifferentti painotuksen suhteen (so. riittääkö painottamattomat geometristen keskihintojen muutokset).

1. Aineiston muodostaminen

1.1 Omakotitalojen ja omakotitalotonttien poiminta kiinteistöjen kauppahintarekisteristä

Maanmittauslaitos on toimittanut Tilastokeskukselle kaikki kiinteistökaupat vuosilta 1985-2001. Kiinteistökaupat kattavat omakotitalojen ja omakotitalotonttien lisäksi mm. metsä- ja peltomaan sekä vapaa-ajan ja teollisuuskiinteistöjen kaupat. Omakotitalojen ja rakentamattomien pientalotonttien indeksisovelluksessa havaintoaineisto poimitaan seuraavien kriteerien mukaan:

Tontit:

1. Kiinteistön käyttötarkoitus on 20, eli se on asuinrakennuspaikka.
2. Kiinteistöllä ei ole rakennuksia.
3. Kiinteistö ei sijaitse rantakaava-alueella.
4. Jos kiinteistö on rakennus- tai asemakaava-alueella vaaditaan lisäksi, että
 - kaavan laatu on asuinpientalokortteli, sekä
 - rakennusoikeudesta on rekisterissä tieto ja rakennustehokkuuskerroin on alle 0,5

Haja-asutusalueella viimeistä ehtoa ei voi tarkistaa, koska kaavan laatua ja rakennusoikeutta ei ole määritelty kyseisellä kaava-alueella..

Omakotitalot:

1. Kiinteistön käyttötarkoitus on asuinrakennuspaikka.
2. Kiinteistöllä on vain asuin- ja sivurakennuksia.
3. Kiinteistö ei sijaitse rantakaava-alueella.
4. Jos kiinteistö on rakennus- tai asemakaava-alueella vaaditaan lisäksi, että kaavan laatu on asuinrakennus- tai asuinpientalokortteli

Yllä mainittujen ehtojen lisäksi edellytetään että kiinteistön saantotapa on kauppa, rekisterissä on merkintä että kauppa on edustava, eikä kaupan yhteydessä on pystytetty tai pidätetty erikoisoikeutta.

1.2. Kauppahintarekisterin tietojen täydentäminen rakennusrekisteritiedoilla

Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterissä ei ole tietoja rakennuksen asuinpinta-alasta eikä rakennuksen valmistumisvuodesta. Koska asuinpinta-ala ja valmistumisvuosi ovat tärkeitä hinnanmuodostustekijöitä ja koska asuntojen osalta muissa Tilastokeskuksen tilastoissa ilmoitetaan neliöhintoja (hinta per asuinpinta-ala m²), omakotitalojen hintatilastoinnissa Tilastokeskus täydentää kauppahintarekisterin tiedot rakennusrekisterin tiedoilla asuinpinta-alasta ja rakennuksen valmistumisvuodesta.

Prosessissa rakennusrekisteristä poimitaan kiinteistöt, joilla sijaitsee vain yksi rakennus. Suurin osa omakotitaloista täyttää tämän poimintaehdon. Näissä tapauksissa saadaan yksikäsitteinen tieto rakennuksen asuinpinta-alasta ja valmistumisvuodesta. Tiedot yhdistetään kiinteistökaupparekisterin tietoihin kiinteistötunnuksen perusteella.

1.3. Aineiston rajaukset

Aineistosta poistetaan Ahvenanmaan ja sukulaiskauppatunnuksella merkityt kaupungit. Lisäksi sovelletaan seuraavia hintaan ja pinta-alaan kohdistuvia rajoituksia:

1. Omakotitalot

- Kokonaiskauppahinta on vähintään 16 819
- Tontin pinta-ala on 400 ja 20 000 m² välillä
- asuinpinta-ala on 40 ja 400 m² välillä
- Vuokratontilla sijaitsevat omakotitalot eivät sisälly analysoitavaan tilastoaineistoon.
- Asuineliötä kohti lasketulle neliöhinnalle määrätään seuraavan taulukon mukaiset rajat:

| | | Tilastovuosi | | | |
|------------------|--------------------------|--------------|---------|---------|------|
| Alue | | 1985-87 | 1988-91 | 1992-96 | 97- |
| Pääkaupunkiseutu | alaraja, /m ² | 151 | 269 | 202 | 303 |
| | yläraja, /m ² | 3364 | 5046 | 4205 | 5046 |
| Muu Suomi | alaraja, /m ² | 151 | 168 | 168 | 202 |
| | yläraja, /m ² | 2018 | 3027 | 2018 | 3027 |

2. Tontit

- Tontin pinta-ala on 450 ja 15000 m² välillä
- Tontin neliöhinnalle asetetaan seuraavan taulukon rajoitteet:

| | | Tilastovuosi | | | |
|------------------|--------------------------|--------------|---------|---------|--------|
| Alue | | 1985-87 | 1988-91 | 1992-96 | 97- |
| Pääkaupunkiseutu | alaraja, /m ² | 1,68 | 1,68 | 1,68 | 1,68 |
| | yläraja, /m ² | 117,73 | 33,64 | 134,55 | 201,83 |
| Muu Suomi | alaraja, /m ² | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| | yläraja, /m ² | 33,64 | 50,46 | 50,46 | 50,46 |

Rajauksilla poistetaan selkeästi poikkeavat kaupungit ja mahdolliset aineiston tilastointivirheet. Esitetyt hintarajat on saatu muuntamalla alkuperäiset markkamääräiset hintarajat euroiksi.

2. Indeksin laskentamenetelmä

2.1 Kiinteistöindeksien konstruointistrategia

Kiinteistöindeksien laskentaa motivoi ensisijassa se, että kyseisille markkinoille ei ole konstruoitu indeksilaskentaa perustuvia hinnanmuutosarvioita Suomessa. Indeksien käyttötarkoituksena on kiinteistöhintojen muutoksen seuranta muun asuntojen hintatilastoinnin yhteydessä. Tämän takia luontevana aikajänteenä vertailussa pidetään kiinteistöindeksien neljännesvuosittaista tilastointia.

Kiinteistöindeksien konstruoinnissa keskeisin tekninen ongelma on luokitusratkaisun päätäntä. Luokitusratkaisuissa korostuu näiden markkinoiden luonteenomaiset piirteet – suuret alueiden ja erityisesti kuntien väliset hintaerot. Rakentamattomat pientalotontit luokitellaan hienojakoisimmassa ns. pohjaluokituksessa 94 keskeisimpään alueeseen. Omakotikiinteistöillä pohjaluokituksessa on 100 aluetta .

Kiinteistömarkkinoille on tyypillistä, että alueellisten tekijöiden lisäksi hintojen määräytymiseen vaikuttavat monet muutkin tekijät. Tonttien osalta ainakin kaavan ja luovuttajan laadulla sekä rantaan rajoittuvuudella on merkitystä, omakotialojen osalta esimerkiksi asuinpinta-ala ja valmistumisvuosi vaikuttavat hintaan. Tästä syystä indeksilaskennassa korostuu jo pohjaluokituksen sisällä kiinteistöhintoihin vaikuttavien laadullisten tekijöiden kontrollointi siten, että kiinteistöjen laaduissa tapahtuneet muutokset eivät sisälly tilastoituihin hinnanmuutosarvioihin. Tämä toteutetaan kiinteistöindeksien sovelluksessa toisaalta regressioanalyysin pohjautuvalla laatuviakointimenetelmällä, joka tunnetaan yleisemmin nimellä "hedoninen menetelmä" ja toisaalta konstruoidulla laatuviakoidut mikroindeksisarjat jo pohjaluokitustasolla.

Varsinaiset tilastoidut indeksisarjat arvioidaan täysin standardilla laskentametodilla – mikroindeksit lasketaan yhteen kiinteillä painoilla ennalta sovituille indeksialueille tyypillisen indeksilaskennan tapaan. Aggregoinnissa käytetyt painot arvioidaan vuosien 1991-2000 toteutuneista kaupoista ja täsmällisemmin niiden keskimääräisistä arvo-osuuksista. Pohjaluokissa suoritettun hedonisen laatuviakoinnin sekä mikroindeksikaavan vaikutuksen selvittämiseksi indeksisovellus esitetään hajotelmana, jossa indeksisarjat voidaan esittää kolmen osatekijän tulona. Nämä osatekijät ovat:

1. Pohjaluokkien geometrinen keskiarvojen puhdas alueluokitusindeksi.
2. Hedonisen laatuviakorjauksen vaikutus. Laatuviakorjauksen vaikutus voidaan edelleen jakaa tekijöihin, esim. iän ja pinta-alan suhteen yms.
3. Mikroindeksipainojen ja hinnanmuutosten kovarianssi. Tämä vaikutus syntyy, koska jo pohjaluokituksen mikroindeksit lasketaan indeksikaavalla, jossa havaintokohtaiset hinnanmuutosarviot painotetaan yhteen, päinvastoin kuin suorien geometrinen keskihintojen tapauksessa (kaikilla havainnoilla sama paino), toteutuneiden kauppojen arvo-osuuspainoilla.

2.2 Hedoninen laatuvaikointi

Kiinteistöjen hinnat määräytyvät niiden ominaisuuksien perusteella. Ominaisuuksien eroista johtuvat hinnanmuutokset voidaan indeksilaskennassa ottaa huomioon kahdella tavalla: luokittelemalla kiinteistökaupat eri ominaisuuksien suhteen tai käyttämällä tilastollisia monimuuttujamenetelmiä, joilla pyritään selvittämään, miten ominaisuuksien muutokset tyypillisesti vaikuttavat hintaan. Tässä sovelluksessa on yhdistetty molemmat menetelytavat. Maantieteellinen sijainti otetaan huomioon luokittelemalla aineisto suhteellisen tiheästi (pohjaluokat). Pohjaluokissa esiintyvät kiinteistöjen hintaerot mallinnetaan kiinteistöjen ominaisuuseroilla regressioanalyysiä käyttäen. Regressiomallin avulla voidaan arvioida, mikä on tietyllä ominaisuuksilla varustetun kiinteistön todennäköinen hinta ajanjaksolla, josta regressio on estimoitu. Koska kauppojen lukumäärä yhdeltä neljännekseltä on varsin pieni, regressiomallien stabiilit ominaisuuksien hintavaikutukset estimoidaan vuosien 1996-2000 yhdistetystä tilastoaineistosta. Varsinaisessa tilastotuotannossa näitä estimaatteja päivitetään liukuvasti, lisäämällä estimointijaksoon viimeisen koko vuoden aineisto ja poistamalla vanhin vuoden aineisto. Näin varmistetaan, että jos tietyn ominaisuuden hinnoittelussa tapahtuu pysyväluonteinen muutos, se huomioidaan indeksilaskennassa. Rakentamattomien pientalotonttien tapauksessa pohjaluokkien alueet ryhmitellään seitsemään estimointialueeseen, ja jokaiselle estimointialueelle määritellään seuraavanlainen regressiomalli³:

$$(2.1) \quad \log(p_{rti}) = \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^{Ra} \alpha_{rt} z_{rti} + \sum_{k=1}^4 \beta_k x_{krti} + \sum_{k=5}^7 \beta_k \log(x_k)_{rti} + \varepsilon_{rti},$$

Kaavassa (2.1) alaindeksi r viittaa mikroindeksiluokkaan, alaindeksi t myyntineljännekseen, alaindeksi k selittävään muuttujaan ja alaindeksi i havaintoon. T on neljännesten lukumäärä ja Ra estimointialueeseen a ($a=1,2,\dots,7$) kuuluvien mikroluokkien lukumäärä. Mallin selitettävänä muuttujana on logaritminen neliöhinta. Tontin sijainti ja myyntiajankohta otetaan huomioon indikaattoreilla (z_{rt}), jotka saavat arvon yksi, jos tontti sijaitsee alueella r ja on myyty neljänneksellä t ja nolla muulloin. Näillä indikaattoreilla mallinnetaan eri alueiden suhteelliset hintataseerot eri ajankohtina ja niitä on yhteensä enintään⁴ 94×20 , eli pohjaluokkien lukumäärä tonttikauppojen luokituksessa kertaa neljännesten lukumäärä viiden vuoden aikana. Laajalla indikaattorikäytöllä varmistetaan, että alue- sekä myyntiajankohdan hintavaikutukset voidaan erottaa muiden mallinnettujen (selitettävien) muuttujien vaikutuksista. Muita selittäviä muuttujia ovat tontin kaavan laatua kuvaavina indikaattorimuuttujina rakennuskaava- (x_1) ja asemakaava-alue (x_2) . Muuttujat saavat arvon yksi, jos kyseinen pientalotontti sijaitsee vastaavalla kaava-alueella, muulloin nollan. Haja-asutusalueella sijaitsevia kiinteistöjä pidetään referenssiryhmänä, joten kyseinen indikaattori jätetään pois estimoitavista hintamalleista. Indikaattorimuuttuja (x_3) esittää luovuttajan (eli myyjä) laatua. Se saa arvon yksi, jos luovuttajana on kunta ja muulloin nolla. Pientalotontin sijaintia kuvaavina muuttujina ovat tontin rantaanrajoittuvuus (x_4) , etäisyydet kunta- (x_5) ja isommasta kaupunkikeskuksesta (x_6) . Rantaanrajottuvuutta esittävä kvalitatiivinen muuttuja saa arvon yksi, jos tontti rajoittuu rantaan ja muulloin nolla. Tontin kokoa neliömetreissä esittävä muuttuja x_7 . Kvantitatiivisia ominaisuusmuuttujia tarkas-

³ Tässä esitetään yleiset periaatteet. Estimointitekniikka ja tulokset raportoidaan liitteessä 2.

⁴ Käytännössä indikaattoreiden määrä on vähän pienempi, koska joillakin ajanjaksolla ei ole havaintoja jossain indikaattorin määrittelemässä luokassa.

tellaan logaritmisina. ε_{rti} on mallin tilastollinen virhetermi, joka kuvastaa sitä, että yhtälö (2.1) ei määrää täydellisesti hinnanmuodostusta muun muassa sen takia, koska kaikkia kauppahintaan vaikuttavia tekijöitä ei kyetä huomioimaan hintojen määräytymisen mallintamisessa.

Tonttien osalta estimoidaan seitsemän erillistä (2.1) mukaista regressiomallia. Mallit on rakennettu niin, että indikaattorien z_{rt} kertoimet (α_{rt}) voivat vaihdella vapaasti sekä ajassa että alueiden välillä, mutta muiden mallin selittäjien vaikutusta hintoihin on arvioitu usealle pohjaluokituksen alueelle yhteisiksi koko estimointiajanjaksoilla.

Omakotikiinteistöille määritellään kymmenelle estimointialueelle seuraavatyypinen regressiomalli

$$(2.2) \quad \log(\mathbf{p}_{rti}) = \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^{Ra} \alpha_{rt} z_{rti} + \sum_{k=1}^4 \beta_k \log(x_k)_{rti} + \frac{1}{2} \gamma_2 \{\log(x_2)_{rti}\}^2 + \varepsilon_{rti},$$

Alaindekseillä, T:llä ja Ra:lla on sama merkitys kuin tonttien mallissa. Hintamallin selitettävänä muuttujana on logaritminen neliöhinta (=kauppahinta/asuinpinta-ala). Talon sijainti ja myyntiajankohta otetaan huomioon indikaattoreilla (z_{rt}), jotka saavat arvon yksi, jos tontti sijaitsee alueella r ja on myyty neljänneksellä t ja nolla muulloin. Niiden tulkinta on sama kuin tonttien tapauksessa. Mallin muut selittävät muuttujat ovat: omakotikiinteistön etäisyys kuntakeskuksesta (x_1), kiinteistön valmistumisvuosi⁵ (x_2) ja asuinpinta-ala (x_3). Lisäksi hintamalleissa käytetään selitettävänä muuttujana omakotitalon neliöityä logaritmita valmistumisvuotta epälineaarisen hintavaikutuksen huomioimiseksi.

Omakotitalojen osalta estimoidaan kymmenen erillistä (2.2) mukaista regressiomallia. Samoin kuin tonttien tapauksessa, omakotitalojen hintamallit on rakennettu niin, että indikaattorien kertoimet (α_{rt}) voivat muuttua vapaasti alueiden välillä ja yli ajan, mutta muiden mallin selittäjien vaikutusta hintoihin on arvioitu usealle pohjaluokituksen alueelle yhteisiksi koko estimointijaksolla.

Hintaregressioiden tuntemattomat parametrit estimoidaan OLS -menetelmällä. Estimoitujen mallien avulla neljänneksen t havainnoille muodostetaan ensin hintaennusteet $\log(\tilde{p}_{rti})$, mikä on arvio kiinteistön todennäköisestä hinnasta perusajankohdalla keskimäärin. Tässä tapauksessa perusajankohta on estimointijakso, eli vuodet 1996-2000.

Tavanomainen kritiikki, joka kohdistuu regressioanalyysiin liittyy ei-mallinnettuihin selittäjiin sekä regressiofunktioimuodon spesifikaatioon. Mahdolliset tärkeät ei-mallinnetut selittäjät vaikuttavat hinta-ennusteen tarkkuuteen ja laatukorjauksen tulkittavuuteen, mutta eivät sinällään aiheuta systemaattista virhettä eli harha mallin antamissa hinta-arvioissa. Selittäjien lisääminen malliin ei myöskään ole yksiselitteisesti hyvä strategia, koska se

⁵ Valmistumisvuoden muuttuja on (2000-valmistumisvuosi), eli kohteiden ikä v. 2000 myyntiajankohdasta riippumatta.

Tällä tavoin varmistetaan, että asuntojen valmistumisvuosierosta johtuva vaikutus otetaan huomioon, mutta tietyn asunnon vanhentumista ei pidetä laadunmuutoksena. Jatkossa sekä regressiomallit että valmistumisvuoden muunnos päivitetään vuosittain, jotta uudet asunnot tulisi oikein käsitellyksi.

voi johtaa multikollineaarisuusongelmiin ja sen kautta estimoinnin tarkkuuden vähentymiseen. Tässä sovelluksessa on valittu mukaan selittäjät, joilla on sekä teoriaperusta että niillä on todettu empiirisesti merkitsevät vaikutukset kiinteistöhintojen määräytymiseen. Lukuisia muita potentiaalisesti tärkeitä selittäjiä ei ole otettu huomioon joko sen takia, että niistä ei ole tietoja tai koska niiden merkitys ei osoittautunut pilottiselvityksissä kiistattomaksi, mahdollisesti multikollineaarisuusongelman vuoksi.

Mallin funktiomuodon jäykkyys yleensä johtaa ongelmallisiin hintaennusteisiin silloin, kuin tietty ominaisuus saa epätyypillisiä arvoja kyseisen ominaisuuden jakauman ääripäissä. Indeksilaskennan tarkoituksiin on riittävää, että malli antaa hyvät hinta-arviot ominaisuusjakauman keskipisteen ympäristössä, koska vaikka laskenta alkaakin yksittäisen havainnon hinta-arvion muodostamisesta peruseriodilla, päätavoitteena on saada hyvä arvio laatukorjauksesta, eli toteutuneiden kauppojen keskimääräisten ominaisuuksien muutoksesta johtuvasta keskihinnan muutoksesta. Tähän tarkoitukseen standardi spesifikaatio olisi todennäköisesti riittävä. Sovelluksessa funktiomuoto on kaksoislogaritminen, mikä on lineaarista spesifikaatiota huomattavasti joustavampi ja samalla hyvin yksinkertainen.. Seuraavassa taulukossa todetaan yhteenvedona selittäjien estimoitujen vaikutusten suunnat. Kaikki ovat ennako-odotusten mukaisia:

| OMAKOTITALOT | |
|---|---|
| Selittäjä | vaikutus neliöhintaan |
| etäisyys kunnan keskustasta | neliöhinta laskee, kun etäisyys kasvaa |
| valmistumisvuosi (lineaarinen ja kvadraattinen termi yhdessä) | vanhat talot ovat halvempia kuin uudet, joten neliöhinta laskee, kun kiinteistön ikä kasvaa, mutta yhä hitaammin |
| Asuinpinta-ala | neliöhinta laskee asuinpinta-alan kasvaessa, eli pienimpien omakotitalojen hinnat ovat per asuinieliometri korkeampia |

| TONTIT | |
|---|--|
| Selittäjä | vaikutus neliöhintaan |
| etäisyydet kunnan ja läänin keskustasta | neliöhinta laskee, kun etäisyydet kunnan ja läänin keskustasta kasvavat |
| rakennus- ja asemakaava indikaattorit | kaava-alueella sijaitsevat tontit ovat haja-asutusalueen tontteja kalliimpia |
| tontin koko | tontin neliöhinta (kokonaispinta-ala neliötä kohti) laskee, kun tontin koko kasvaa |
| tontin luovuttaja on kunta | kuntien myymät tontit ovat halvempia |

Eri selittäjien estimoidut kertoimet, t-arvot, ja mallien selitysasteet raportoidaan liitteessä 2.

2.3 Mikroindeksit ja niiden aggregointi

Estimoitujen laatuvaikotujen hintojen avulla mikroindeksin pisteluku neljänneksellä t pohjaluokassa r arvioidaan kaavalla

$$(2.3) \quad P_{r0}^t = \exp\left\{\sum_i w_{r0i} (\log(p_{r0i}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\}$$

jossa $\log(p_{r0i})$ on havaittu (toteutunut) logaritminen neliöhinta, $\log(\tilde{p}_{r0i})$ on regressiomallin perusteella arvioitu hinta perusajankohdalla ja w_{r0i} on havainnon arvo-osuus neljänneksellä t . Mikroindeksit (2.3) voidaan esittää mikroindeksialueille $r=1, \dots, R$ myös seuraavan indeksidekomposition (ks. Liite 1) avulla

$$(2.4) \quad P_{r0}^t \equiv \exp\{\log(\bar{p})_{rt} - \log(\bar{p})_{r0}\} \cdot \exp(\text{Ik}_{r0}^t) \cdot \exp\{\text{cov}(w_{r0i}; (\log(p_{r0i}) - \log(\tilde{p}_{r0i})))\}$$

Indeksin ensimmäinen suluissa oleva termi kertoo geometristen keskihintojen muutoksen neljänneksen t ja perusajankohdan välillä. Kaavan toinen termi tulkitaan vastaavien ajankohtien yhdistetyksi laatukorjaukseksi indeksilaskennassa kontrolloiduista laadullisista tekijöistä. Tämä termi voidaan jakaa myös osatekijöilleen siten, että esimerkiksi iän, kaavan laadun, luovuttajan laadun, asuinpinta-alan, tontin pinta-alan, rantaanrajoittumisen jne. laatukorjaukset voidaan esittää erillisinä indeksisarjoina. Kolmas termi esittää painojen ja arvioitujen kiinteistökohtaisten hinnanmuutosten kovarianssia. Jos kiinteistöt, joilla on suuri arvo-osuus myös kallistuvat "keskivertoa" enemmän, on tämä termi positiivinen. Jos taas kiinteistöt, joilla on suuri arvo-osuus kallistuvat "keskivertoa" vähemmän, kovarianssitermi on negatiivinen. Kovarianssitermi on nolla muun muassa seuraavissa erikoistapauksissa: jos arvo-osuudet ovat kaikilla kiinteistöillä samat tai jos kaikkien kiinteistöjen suhteellinen hinnanmuutos on sama. Esitystapa (2.4) ei ole välttämättä yksikäsitteinen mutta erittäin havainnollistava. Se onkin tarkoitettu lähinnä tilastotuotannon apuvälineeksi, jolla julkaisun tulokset ovat johdonmukaisesti tulkittavissa osatekijä osatekijältään.

Koska pohjaluokitus on varsin tiheä, ajoittain jossakin luokissa ei ole havaintoja tai niitä on erittäin vähän. Näissä tapauksissa indeksin pisteluvun muutosta ei voida laskea, tai se voi olla erittäin harhaanjohtava. Tämän vuoksi, jos omakotitalojen tietyssä pohjaluokassa ei ole yhtään havaintoa perus- ja vertailuneljänneksellä oletamme, että neljänneksen välillä hinnanmuutosta ei ole tapahtunut ja indeksin pistelukua pidetään muuttumattomana. Tonttien osalta samanlainen korvaus tehdään, jos pohjaluokassa on joko perus- tai vertailuneljänneksellä alle 3 havaintoa. Vaihtoehtoinen menettelytapa olisi olettaa, että tyhjässä luokassa indeksin muutos on samanlainen kuin jossakin toisessa luokassa. Menettelytavan käyttö edellyttäisi oletusta siitä, että kahden tai useamman alueen tontit / omakotitalot ovat toisilleen läheisiä substituutteja. Ottaen huomioon, että jo mikroindeksitasolla samaan luokkaan saattavat kuulua maantieteellisesti jo kohtalaisen etäisiä kuntia, on mielestämme jokseenkin mielivaltaista arvioida kahden eri mikroindeksiluokan kiinteistöjen substituotuvuutta. On myös tärkeä huomata, että indeksin pisteluku mikroluokassa on aina määriteltävissä riippumatta mikroluokan havaintojen lukumääristä, koska mikroindeksit rakennetaan kanta- eikä ketjuperiaatteella.

Varsinaiset indeksisarjat saadaan aggregoimalla mikroindeksit (2.3) kiinteillä painoilla (v_r) log-Laspeyres indeksikaavalla. Painot ovat pohjaluokkien keskimääräisiä arvo-osuuksia vuosina 1990-2000. Koko maan indeksi neljänneksellä t on

$$(2.5) \quad P_0^t = \exp \left\{ \sum_{r=1}^R v_r \log [P_{r0}^t] \right\}$$

Esitetty dekompositio (2.4) voidaan vastaavasti aggregoida näin:

$$P_0^t = \exp \left\{ \sum_{r=1}^R v_r [\log \bar{g}(p)_{rt} - \log \bar{g}(p)_{r0}] \right\} \exp \left\{ \sum_{r=1}^R v_r \log [k_{r0}^t] \right\} \cdot \exp \left\{ \sum_{r=1}^R v_r \text{cov}(w_{ri}; (\log(p_{ri}) - \log(\tilde{p}_{roi}))) \right\}.$$

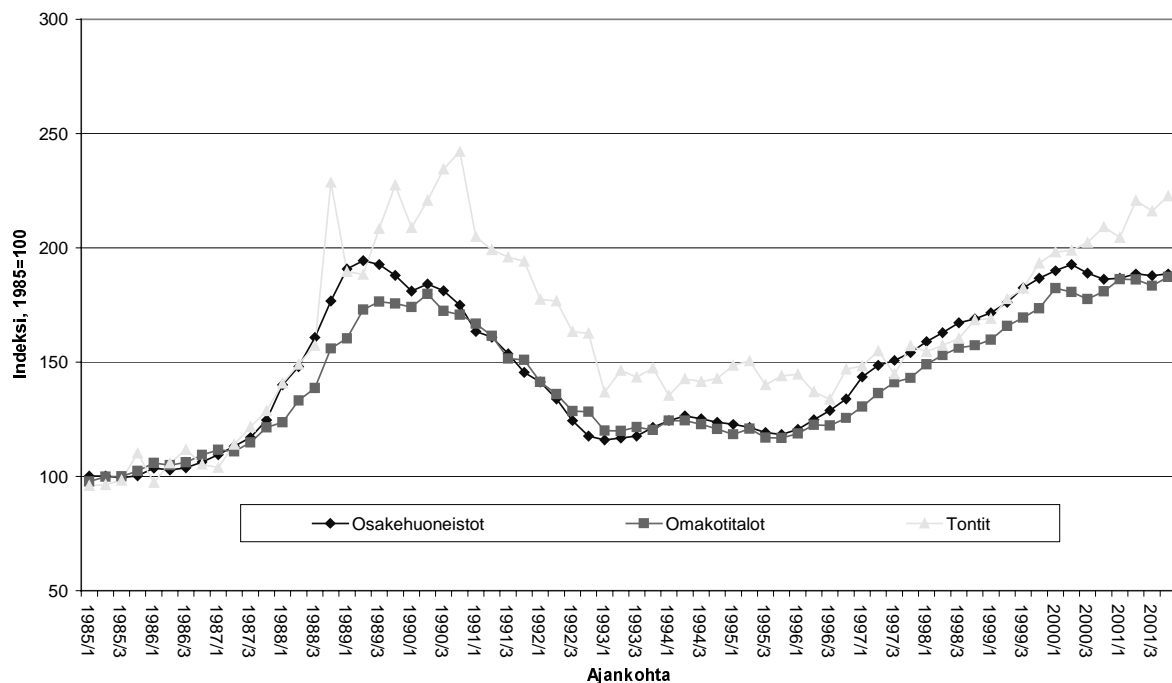
Indeksien vuosipisteluvut lasketaan geometrisina keskiarvoina neljännesten pisteluvuista.

3. Tulokset 1985-2001

Omakotitalojen ja osakehuoneistojen hinnanmuutokset ovat likimain saman suuruisia ajanjaksolla 1985-2001. Tästä johtuen niiden hintakehitystä kuvaavat indeksisarjat ovat profiileiltaan likimain samanlaiset. Indeksisarjojen näennäiset erot selittyvät 90-luvun vaihteen muutaman neljänneksen poikkeavalla käyttäytymisellä. Osakehuoneistojen hintakehitys pysähtyi ja kääntyi laskuun kyseisenä ajankohtana muutamaa neljännestä omakotialoja aikaisemmin, mikä synnytti indeksisarjojen tasoerot. Koko 90-luvun ajan hinnanmuutokset ja indeksisarjojen profiilit ovat olleet omakotitaloille ja osakehuoneistoille identtiset. Vasta 1999 lopussa tapahtui käänne, jolloin omakotitalojen ripeämpi hintakehitys on johtanut eriäviin indeksisarjoihin.

Tonttien hinnat nousivat samalla vauhdilla kuin omakotitalojen ja osakkeiden hinnat aina 90-luvun vaihteeseen saakka, mutta jatkoivat nousuaan muutaman neljänneksen osakehuoneistoja ja omakotitaloja pidempään. Tästä johtuen tonttien hintakehityksen kuvaaja eroaa tasoltaan vastaavista omakotitalojen ja osakehuoneistojen profiileista. Tonttien hintakehitys on kuitenkin mukailnut koko 90-luvun muiden asuntomarkkinoiden hintakehitystä, joskaan sen hinnanmuutokset eivät ole olleet aina täysin yhdenmukaisia muiden asuntomarkkinoiden kanssa. Vuoden 1999 alussa niiden hintakehitys on uudelleen kääntynyt kasvuvauhdiltaan muita asuntomarkkinoita ripeämmäksi, jonka seurauksena tonttien hintakehityksen profiili on muiden yläpuolella. Tilannetta havainnollistaa Kuvio 3.1.

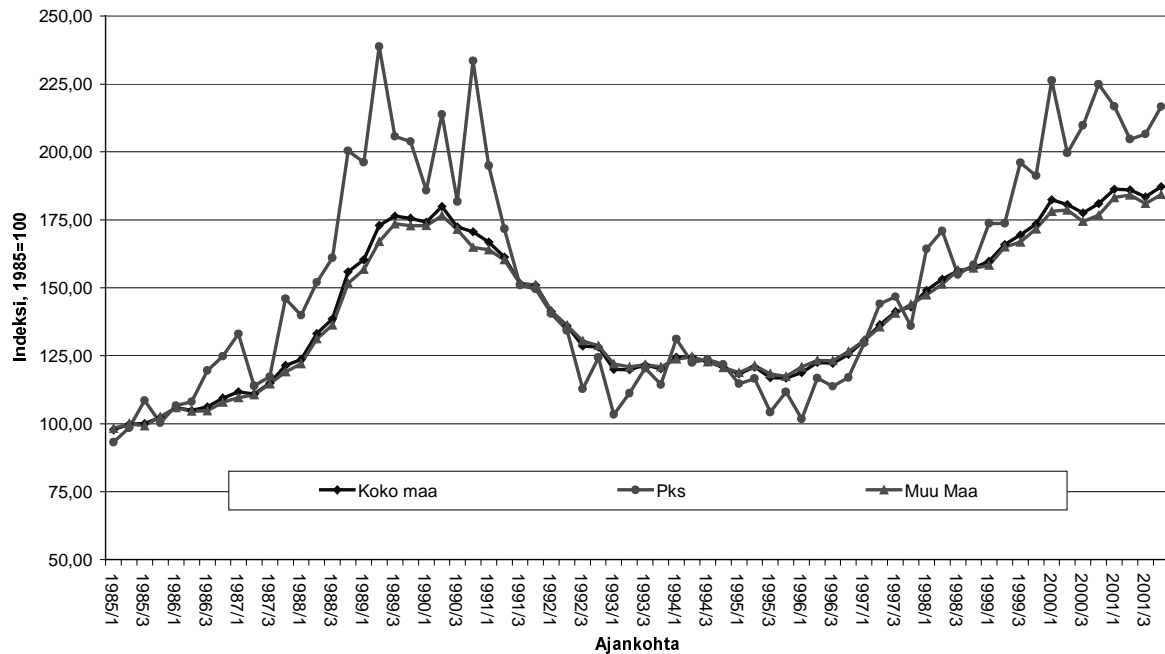
Kuvio 3.1: Tonttien, omakotitalojen ja osakehuoneistojen hintaindeksit koko maassa ajankohdilla 1985-2001/4, indeksi 1985=100.



Itse asiassa Suomen asuntomarkkinoille pätee seuraava yleistys: Osakehuoneistojen, omakotitalojen ja tonttien hinnanmuutokset jaksolla 1985 –2001/4 mukailevat toisiaan lähes 'orjallisesti'. Eri asuntomarkkinoiden hintake-

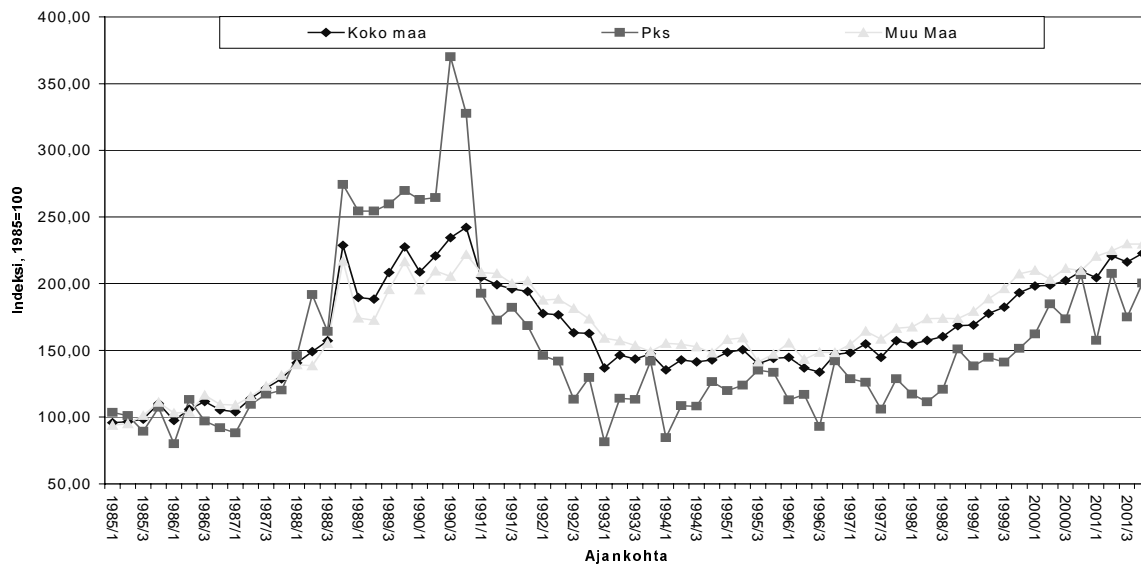
hityksen erot syntyvät siitä, että 1980-luvun lopussa osakehuoneistojen hinnat kääntyivät laskuun ensimmäisenä, omakotitalot seuraavana ja muutaman kasvuneljänneksen jälkeen myös tontit.

Kuvio 3.2: Omakotitalojen hintakehitys koko maassa, pääkaupunkiseudulla ja muualla Suomessa ajankohtilla 1985-2001/4, Indeksi 1985=100.



Kuvio 3.2 esittää omakotitalojen hintakehitystä vastaavina ajankohtina koko maalle, pääkaupunkiseudulle ja muulle Suomelle. Pääkaupunkiseudulla omakotitalojen hintakehitys reagoi voimakkaammin suhdanteisiin erityisesti silloin, kun asuntomarkkinat ovat olleet vilkkaita. Tämä näkyy 1980- ja 1990-lukujen loppupuolien riipeämpänä hintakehityksenä. Merkille pantavaa on, että pääkaupunkiseudulla hinnannuutokset ovat olleet läpi tarkastelujakson suurempia kuin muualla Suomessa. Tämä johtaa vilkkailla asuntomarkkinoilla muita alueita riipeämpään hintojen nousuun ja toisaalta taantuvilla asuntomarkkinoilla päinvastaisesti nopeampaan hintojen laskuun muihin alueisiin verrattuna.

Kuvio 3.3: Tonttien hintakehitys koko maassa, pääkaupunkiseudulla ja muualla Suomessa ajankohdilla 1985-2001/4, indeksi 1985=100.

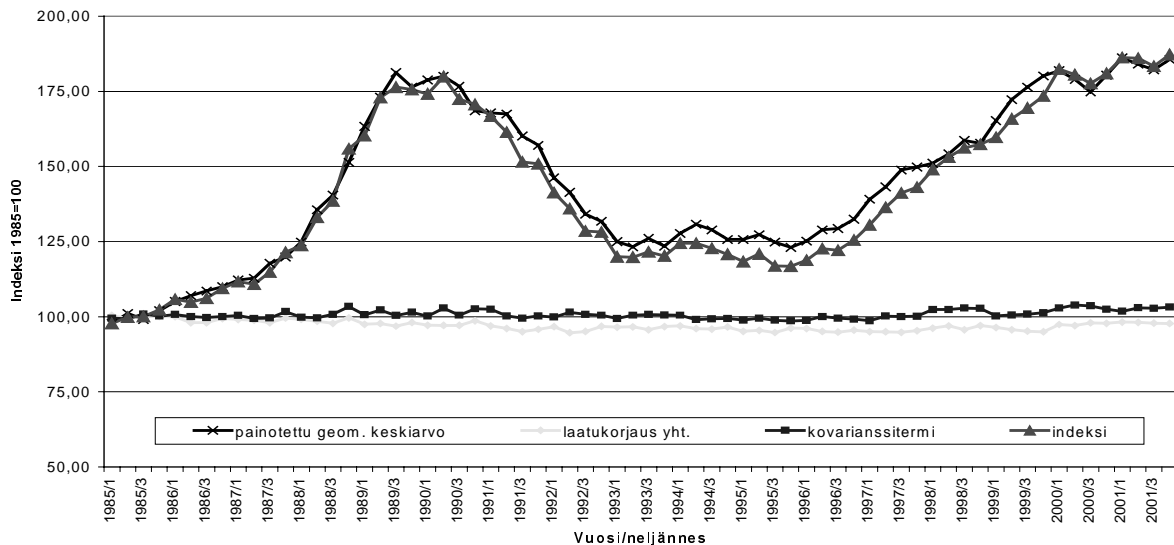


Rakentamattomien pientalotonttien hintakehitys on ollut ripeämpää kuin omakotitaloilla, joskin pääkaupunkiseudulla suhdanteet näkyvät vielä voimakkaampina kuin omakotitaloilla. 1980-luvun lopussa pääkaupunkiseudun hintakehitys oli erityisen ripeätä, mutta vastaavasti 1990-luvun alussa hintojen lasku oli muita alueita nopeampaa. Tonttien ja omakotitalojen hintakehitystä kuvaavat indeksisarjat ovat profiileiltaan likimain samanlaisia pääkaupunkiseudulla ja muualla Suomessa. Profiilien nousut ja laskut ajoittuvat samoihin ajankohtiin ja ainoastaan hintakehityksen tasoissa esiintyy eroja. Tämä johtuu yksiselitteisesti siitä, että tonttien hinnanmuutokset ovat elpyvillä ja taantuvilla suhdannejaksoilla aina suurempia kuin omakotitaloilla.

Keskeisin ero rakentamattomien pientalotonttien ja omakotitalojen välillä on, että tonttien hinnanmuutokset vaihtelevat huomattavasti suuremmalla vaihteluvälillä omakotitaloihin verrattuna.

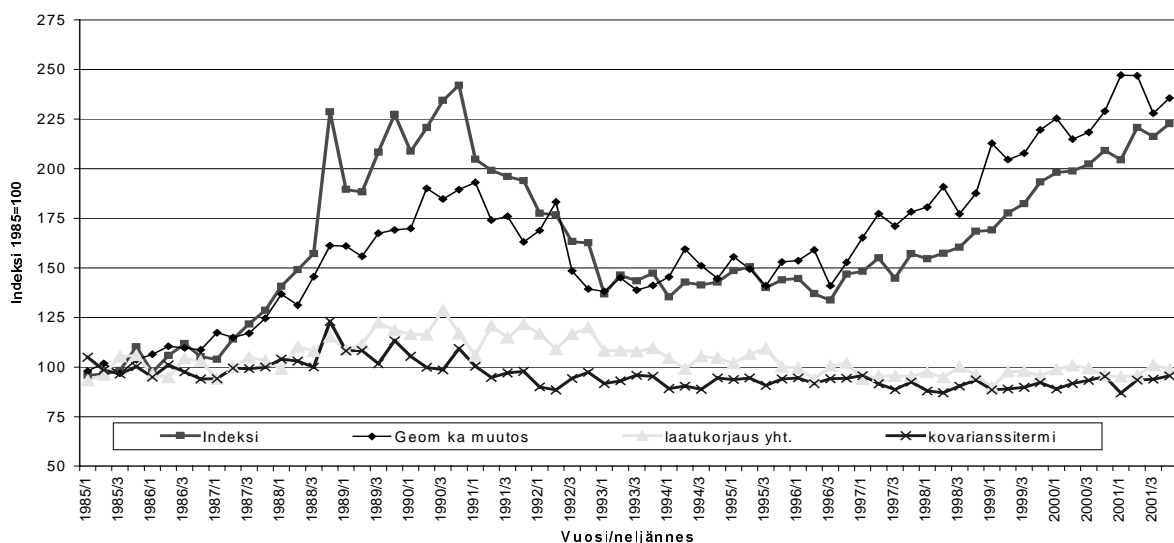
Kuvioissa 3.4 ja 3.5 tarkastellaan hedonisen indeksin osatekijöitä - varsinaista indeksisarjaa, kovarianssitermiä ja laatuvaikoinnin vaikutusta indeksilaskennassa sekä geometristen keskihintojen muutosta. Tuloksia esitetään koko maan tasolla. Varsinaisen indeksisarjan ja geometristen keskihintojen kehityserot selittyvät täsmällisesti laatu- ja kovarianssitermien avulla.

Kuvio 3.4: Omakotitalojen hintaindeksin dekompositio koko maassa ajankohdilla 1985-2001/4, Indeksi 1985=100



Omakotitaloille (Kuvio 3.4) kovarianssitermillä ja laatutekijöillä on verraten pientä vaikutusta laatuvarioituun hinnanmuutokseen pitkällä aikavälillä. 90-luvulla indeksi kulkee painotetun geometrisen hinnan keskiarvon alapuolella, koska myytyjen kiinteistöjen valmistumisvuosi on hiukan tuoreempi ja koska ovat pinta-alaltaan vähän pienempiä verrattuna vuonna 1985 myytyihin (ks. Kuvio 3.6). Vuonna 2000 ero indeksin ja painotetun keskiarvon välillä häviää, koska eri tekijöiden vaikutukset kumoavat toistensa. Kuviosta 3.6, jossa esitetään omakotitalojen laatukorjaustekijöiden indeksoitua kehitystä ajanjaksolla 1985 – 2001/4.

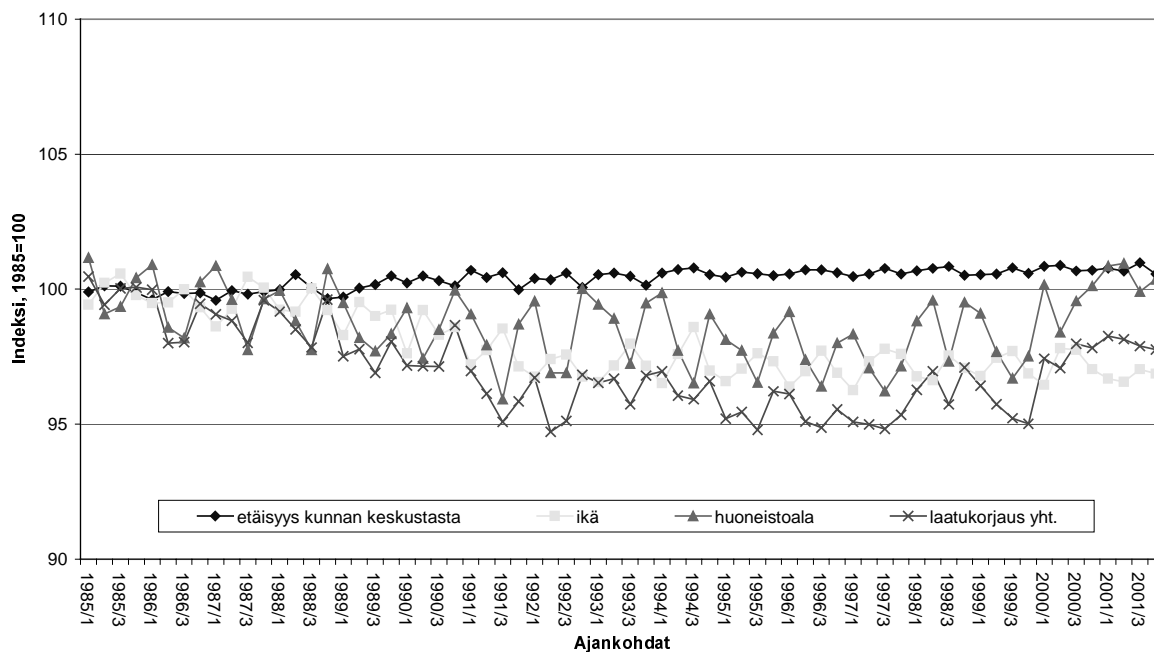
Kuvio 3.5: Tonttien hintaindeksin dekompositio koko maassa ajankohdilla 1985-2001/4, Indeksi 1985=100.



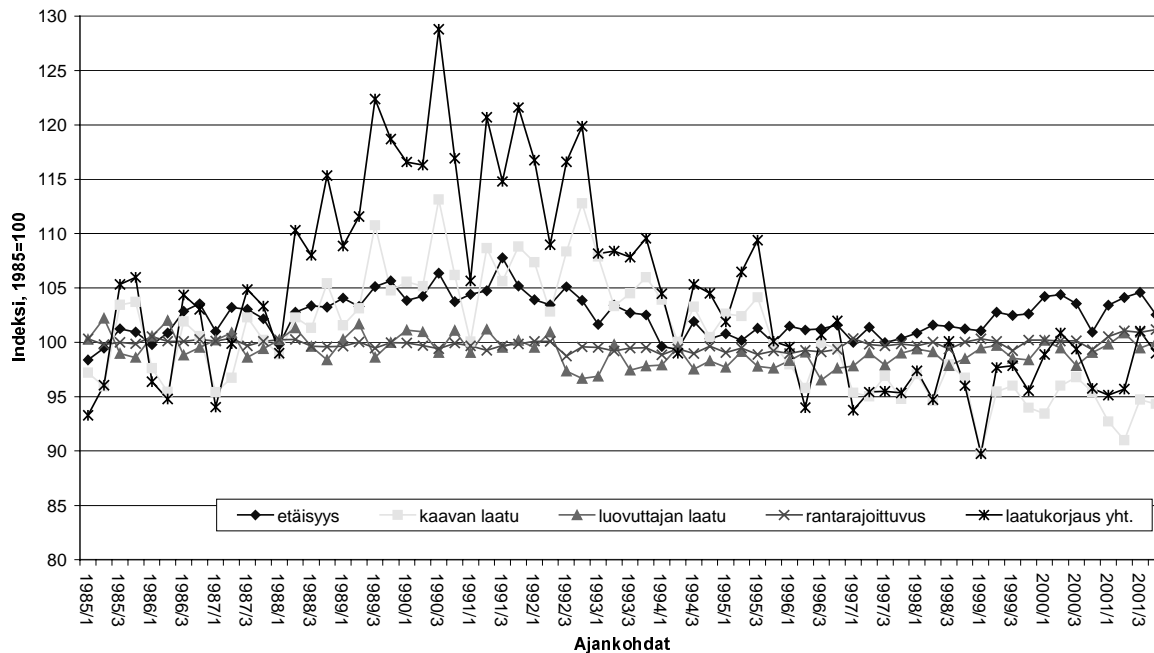
Rakentamattomien pientalotonttien tapauksessa sekä kovarianssitermillä että laatuvarioinnilla on keskeinen merkitys indeksilaskennassa. Tilannetta havainnollistaa keskihintojen ja indeksin kehityksessä olevat erot yli

ajanjakson 1985-2001. Tonttien tapauksessa keskeisimpinä laatukorjaustekijöinä ovat kaavan ja luovuttajan laadut sekä tontin koko (ks. Kuvio 3.7). Rakentamattomien pientalotonttien tapauksessa indeksilaskennan merkitys korostuu, koska geometrinen keskihintojen ja laatuvaikotujen hintojen muutokset voivat ajoittain reagoida jopa vastakkaisesti. Tällöin vain luokituksella kontrolloitu geometrinen keskihintojen muutos on hintakehityksen suhteen täysin harhaanjohtava. Se ei yksinkertaisesti kykene huomioimaan kahden vertailujakson välillä tonttien laadullisissa ominaisuuksissa tapahtuneita muutoksia vertailuluokituksen sisällä. Laadullisten ominaisuuksien, kuten kaavan- ja luovuttajan laadun, tontin koon ja etäisyyksien, muutoksen vaikutusta indeksilaskentaan esitetään Kuviossa 3.7.

Kuvio 3.6: Omakotitalojen laatu- ja esteekijät koko maassa ajankohdilla 1985 - 2001/4, Indeksi 1985=100



Kuvio 3.7: Rakentamattomien pientalotonttien laatu- ja esteekijät koko maassa ajankohdilla 1985 - 2001/4, Indeksi 1985=100



Lähteet

Diewert, E. (2001) Hedonic Regressions: A Consumer Theory Approach, *conference paper, Joint ECE/ILO Meeting on Consumer Price Indices, Geneva, 2001*

Journal of Real Estate Finance and Economics, 14, Kluwer Academic Publishers, 1997

Leväinen, Kari I. (1991) A Calculation Method for a Site Price Index, The Association of Finnish Cities, 1991, *Helsinki*

Rosen, S. (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation and Pure Competition, *Journal of Political Economy*, 82, 34-55

Triplett, J. (1983) Concepts of Quality in Input and Output Price Measures: A Resolution of the User Value - Resource Cost Debate, teoksessa M. F. Foss (toim.), *The U.S. National Income and product Accounts: Selected Topics, NBER Studies in Income and Wealth, Vol. 47, 269-311*, University of Chicago Press, Chicago

- **(2001)**, Handbook on Quality Adjustment of Price Indices for Information and Communication Technology Products, *forthcoming, OECD, Paris*

Liite 1: Hedonisen indeksin osittaminen osatekijöilleen

Osoitetaan, että indeksillä (2.3) on esitysmuoto (2.4).

Lähtökohdat:

a) Hinnanmuodostusta luokassa r ajankohdalla t kuvataan regressiomallilla

$$\log(p_{rti}) = \beta'_i \mathbf{x}_{rti} + \varepsilon_{rti}$$

Malli määritellään siten, että parametrivektorin β yksi tai useampi alkio voivat olla useille luokille r ja ajankohdille t samoja. Selittäjien vektori sisältää luokkan r ja ajankohdan t identifioivan vakion, jonka kerroin sitä vastoin estimoidaan vapaasti. Näillä edellytyksillä, jos regressiomalli on estimoitu pienimmän neliösumman menetelmällä (OLS), selittävän muuttujan OLS residuaali luokan r ja ajankohdan t keskiarvon kohdalla on nolla, eli pätee

$$\frac{1}{N_{rt}} \sum_{i=1}^{N_{rt}} \log(p_{rti}) = \frac{1}{N_{rt}} \sum_{i=1}^{N_{rt}} \log \tilde{g}(p_{rti}) = \tilde{\beta}'_i \bar{\mathbf{x}}_{rt}$$

tässä $\log(p_{rti})$ on selitettävän muuttujan arvo periodilla t havainnon i kohdalla, $\log \tilde{g}(p_{rti})$ on mallin antama hinnaennuste vastaavalla ajankohdalla, $\tilde{\beta}_i$ on parametrivektorin estimaatti ajankohdalla t , $\bar{\mathbf{x}}_{rt}$ on selittävien muuttujien keskiarvovektori ajankohdalla t luokassa r ja N_{rt} on havaintojen lukumäärä samassa luokassa ajankohdalla t .

b) w_{rti} ovat havaintopainoja ja tämän vuoksi pätee:

$$\sum_i w_{rti} = 1,$$

$$\bar{w}_{rti} \equiv \frac{1}{N_{rt}} \sum_i w_{rti} = \frac{1}{N_{rt}}$$

Väitteen todistus

Kehitetään (2.3):

$$\begin{aligned}
P_{r0}^t &= \exp\left\{\sum_i w_{rti} (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} = \\
&= \exp\left\{\sum_i \left(w_{rti} - \frac{1}{N_{rt}}\right) (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} \cdot \exp\left\{\sum_i \frac{1}{N_{rt}} (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} = \\
&= \exp\left\{\sum_i \left(w_{rti} - \frac{1}{N_{rt}}\right) (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} \cdot \\
&\exp\left\{\frac{1}{N_{rt}} \sum_i (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i})) + \frac{1}{N_{r0}} \sum_i (\log(p_{r0i}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} = \\
&= \exp\left\{\sum_i \left(w_{rti} - \frac{1}{N_{rt}}\right) (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} \cdot \exp(\tilde{\beta}'_t \bar{\mathbf{x}}_t - \tilde{\beta}'_0 \bar{\mathbf{x}}_t + \tilde{\beta}'_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \tilde{\beta}'_0 \bar{\mathbf{x}}_0) = \\
&= \exp\left\{\sum_i \left(w_{rti} - \frac{1}{N_{rt}}\right) (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\} \cdot \exp(\tilde{\beta}'_t \bar{\mathbf{x}}_t - \tilde{\beta}'_0 \bar{\mathbf{x}}_0) \cdot \exp(\tilde{\beta}'_0 (\bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{x}}_t)) = \\
&= \frac{\exp\left(\frac{1}{N_{rt}} \log(p_{irt})\right)}{\exp\left(\frac{1}{N_{0t}} \log(p_{r0t})\right)} \cdot \exp(\tilde{\beta}'_0 (\bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{x}}_t)) \cdot \exp\left\{\sum_i \frac{1}{N_{rt}} \left(\frac{w_{rti}}{\bar{w}_{rt}} - \frac{1}{N_{rt}} \sum_{i=1}^{N_r} \frac{w_{rti}}{\bar{w}_{rt}}\right) (\log(p_{rti}) - \log(\tilde{p}_{r0i}))\right\}
\end{aligned}$$

Viimeinen rivi on haluttu esitys, sillä ensimmäinen termi on geometristen keskihintojen suhde. Toinen termi on korjaus, joka tehdään koska selitettävien muuttujien keskiarvot ovat muuttuneet periodien 0 ja t välillä. Termi esittää täsmälleen keskimääräisistä laatueroista johtuvaa laatuksorjausta. Kolmas termi on havaintokohtaisten hin-
nanmuutosten ja periodin t arvo-osuuspainojen välinen kovarianssi.

Liite 2. Regressiomallien estimointi ja tulokset

Vuosien 1996-2000 aineistosta estimoidaan tonttien osalta 7 ja omakotitalojen 10 erillistä yhtälöiden (2.1) ja (2.2) mukaista regressiomallia. Nämä yhtälöt sisältävät kaikki erilliset alueindikaattorit z_{rt} , jotka saadaan luokittelemalla aineistot pohjaluokitusalueen ja myyntiajanjakson (vuosi ja neljännes) mukaan. Muille selittäjille estimoidaan yhteiset kertoimet samassa mallissa oleville pohjaluokkien alueille. Ratkaisuun päädyttiin, koska estimaatit eivät olleet muutoin riittävän stabiileja. Samassa regressiomallissa (samalla estimointialueella) olevat pohjaluokituksen alueluokat on pyritty valitsemaan niin, että ne olisivat kiinteistöjen hintatason, sosioekonomisen taustan ja/tai maantieteellisen sijainnin suhteen samanlaisia. Estimointialueet on kuvattu tämän liitteen jatkossa. Laajalla indikaattorijoukolla z_{rt} eritellään pohjaluokitusalueen ja myyntiajankohdan hintavaikutukset varsinaisista kiinteistöominaisuuksien hintavaikutuksista. Koska aika-ajoin kaikilla pohjaluokituksen alueilla ei ollut havaintoja, alueindikaattorien kertoimia ei ole voitu estimoida kaikkina neljänneksinä. Tämä seikka ei vaikuta kuitenkaan millään tavoin analyysiin.

Laajan indikaattorijoukon takia regressiomallit on estimoitu kahdessa vaiheessa, käyttäen hyväksi ns. Frish-Waugh-Lovell teoreema⁶. Tämän mukaan tonttien regressioyhtälön

$$(2.1) \quad \log(p_{rti}) = \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^{R_t} \alpha_{rt} z_{rti} + \sum_{k=1}^4 \beta_k x_{krti} + \sum_{k=5}^7 \beta_k \log(x_k)_{rti} + \varepsilon_{rti},$$

pienemmän neliösumman estimaatit parametreille β_1 - β_7 voidaan johtaa myös keskistetystä yhtälöstä

$$(2.1a) \quad \log(p_{rti}) - \log \bar{g}(p)_{rt} = \sum_{k=1}^4 \beta_k (x_{krti} - \bar{x}_{krt}) + \sum_{k=5}^7 \beta_k (\log(x_k)_{rti} - \log \bar{g}(x_k)_{rt}) + (\varepsilon_{rti} - \bar{\varepsilon}_{rt})$$

Yhtälössä (2.1a) sekä selitettävästä muuttujasta että selittäjistä on laskettu poikkeamat niiden keskiarvoista alueella r ja myyntiajankohdalla t . Kun kertoimet β_1 - β_7 on estimoitu, saadaan indikaattorikertoimet α_{rt} estimoitua yhtälöstä

$$\tilde{\alpha}_{rt} = \log \bar{g}(p)_{rt} - \sum_{k=1}^4 \tilde{\beta}_k \bar{x}_{krt} + \sum_{k=5}^7 \tilde{\beta}_k \log \bar{g}(x_k)_{rt}$$

Yhtälö on pienemmän neliösumman estimaattorin perusominaisuuksien suora sovellus. Indikaattorimuuttujien kertoimet kuvaavat hintatasoeroja eri alueilla ja myyntiajankohdilla. Seuraavissa tauluissa niitä ei raportoida, koska niitä on paljon ja niiden merkitys indeksilaskennassa on tekninen (joskin varsin tärkeä).

⁶ Katso Davidson-MacKinnon(1993):"Estimation and Inference in Econometrics", Oxford University Press, s. 19-25

Omakotitalojen regressiomallien tulokset

Estimointialueiden kuvaus:

Estimointialue 1:

Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa.

Estimointialue 2:

Helsingin lähiseudun keskeiset kunnat: Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi ja Tammissaari.

Estimointialue 3:

Muu Uusimaa pois lukien estimointialueiden 1 ja 2 kunnat.

Estimointialue 4:

Suomen suuret kaupungit: Jyväskylä, Lahti, Oulu, Turku ja Tampere.

Estimointialue 5:

Suomen keskikokoiset kaupungit: Imatra, Joensuu, Kuopio, Kotka, Kouvola, Kokkola, Kuusankoski, Lappeenranta, Mikkeli, Mikkelin maalaiskunta, Pori ja Vaasa.

Estimointialue 6:

Suomen pienehköt kaupungit: Forssa, Hollola, Hämeenlinna, Iisalmi, Kaarina, Kajaani, Kemi, Naantali, Nokia, Pieksämäki, Pietarsaari, Pirkkala, Raisio, Rauma, Riihimäki, Rovaniemi, Rovaniemen maalaiskunta, Salo, Savonlinna, Seinäjoki, Siilinjärvi, Tornio, Valkeakoski, Varkaus ja Ylöjärvi.

Estimointialue 7:

Pienet Varsinais-Suomen, Satakunnan, Hämeen, Pirkanmaan ja Päijät-Hämeen, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan kunnat.

Estimointialue 8:

Itä-Suomen pienet kunnat.

Estimointialue 9:

Väli-Suomen pienet kunnat.

Estimointialue 10:

Pohjois-Suomen pienet kunnat.

Estimointitulokset omakotitaloille:

| Estimointialue/Muuttuja | Parametrin Estimaatti | Estimaatin Hajonta | T -arvo |
|--|--------------------------|-----------------------|----------|
| estimointialue1 | | | |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0522 | 0,0199 | -2,6290 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,0638 | 0,0471 | 1,3548 |
| log(pinta-ala) | -0,6243 | 0,0278 | -22,4728 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,0486 | 0,0182 | -2,6698 |
| Selitysaste | 73,1 % | | |
| estimointialue2 | | | |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0769 | 0,0086 | -8,9088 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,1401 | 0,0292 | 4,7964 |
| log(pinta-ala) | -0,6400 | 0,0196 | -32,6158 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,1014 | 0,0113 | -9,0013 |
| Selitysaste | 68,8 % | | |
| estimointialue3 | | | |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0544 | 0,0071 | -7,6599 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,1059 | 0,0260 | 4,0773 |
| log(pinta-ala) | -0,5118 | 0,0191 | -26,7893 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,0752 | 0,0101 | -7,4636 |

Selitysaste 77,8 %

estimointialue4

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,1141 | 0,0128 | -8,9024 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,2436 | 0,0365 | 6,6692 |
| log(pinta-ala) | -0,5902 | 0,0208 | -28,3450 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,1362 | 0,0136 | -9,9997 |

Selitysaste 73,7 %

estimointialue5

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0832 | 0,0097 | -8,5417 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,1380 | 0,0277 | 4,9805 |
| log(pinta-ala) | -0,5968 | 0,0176 | -33,8491 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,0920 | 0,0105 | -8,7411 |

Selitysaste 74,1 %

estimointialue6

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0704 | 0,0064 | -11,0799 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,2133 | 0,0216 | 9,8764 |
| log(pinta-ala) | -0,5784 | 0,0125 | -46,2509 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,1306 | 0,0081 | -16,1671 |

Selitysaste 70,7 %

estimointialue7

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0510 | 0,0034 | -15,2091 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,1754 | 0,0138 | 12,7045 |
| log(pinta-ala) | -0,5503 | 0,0099 | -55,3942 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,1090 | 0,0054 | -20,3649 |

Selitysaste 74,8 %

estimointialue8

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0287 | 0,0052 | -5,5161 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,1502 | 0,0288 | 5,2227 |
| log(pinta-ala) | -0,5920 | 0,0200 | -29,6474 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,1104 | 0,0111 | -9,9467 |

Selitysaste 74,4 %

estimointialue9

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0569 | 0,0054 | -10,6375 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,0891 | 0,0227 | 3,9244 |
| log(pinta-ala) | -0,5843 | 0,0168 | -34,8110 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,0813 | 0,0088 | -9,1969 |

Selitysaste 75,4 %

estimointialue10

| | | | |
|--|---------|--------|----------|
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0404 | 0,0061 | -6,6617 |
| log(2000-valmistumisvuosi) | 0,0622 | 0,0278 | 2,2386 |
| log(pinta-ala) | -0,5721 | 0,0213 | -26,8276 |
| 1/2(log(2000-valmistuisvuosi) ²) | -0,0739 | 0,0112 | -6,5786 |

Selitysaste 77,1 %

Rakentamattomien pientalotonttien regressiomallien tulokset

Estimointialueiden kuvaus:

Estimointialue 1:

Helsingin ympäristöstä; Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Kauniainen, Kerava, Tuusula ja Vantaa sekä muut suuret kaupungit; Tampere, Turku, Oulu, Lahti, Jyväskylä, Pori, Kuopio ja Lappeenranta.

Estimointialue 2:

Muu Uusimaa poislukien estimointialueen 1 kunnat.

Estimointialue 3:

Etelä-Suomen keskeiset kunnat poissulkien estimointialueen 1 kunnat.

Estimointialue 4:

Pienet Varsinais-Suomen, Satakunnan, Hämeen, Pirkanmaan, Päijät-Hämeen, Kymenlaakson, Etelä-Karjalan kunnat.

Estimointialue 5:

Itä-Suomen kunnat.

Estimointialue 6:

Väli-Suomen kunnat.

Estimointialue 7:

Pohjois-Suomen kunnat.

Estimointitulokset rakentamattomille pientalotonteille:

| Estimointialue/Muuttuja | Parametrin estimaatti | Estimaatin Hajonta | T -arvo |
|---|--------------------------|-----------------------|----------|
| estimointialue1 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,7345 | 0,0325 | 22,6201 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,8631 | 0,0275 | 31,3687 |
| kunnan luovuttama | -0,1246 | 0,0164 | -7,6062 |
| rajoittuu rantaan | 0,4651 | 0,0657 | 7,0771 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,2222 | 0,0134 | -16,5822 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,5116 | 0,0251 | -20,3964 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,4186 | 0,0129 | -32,4402 |
| Selitysaste | 40,15 % | | |
| estimointialue2 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 1,0171 | 0,0341 | 29,8337 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 1,1948 | 0,0456 | 26,2294 |
| kunnan luovuttama | -0,1485 | 0,0259 | -5,7284 |
| rajoittuu rantaan | 0,4634 | 0,0874 | 5,2995 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,0959 | 0,0125 | -7,6609 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -1,2106 | 0,0516 | -23,4595 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,4414 | 0,0186 | -23,7828 |
| Selitysaste | 30,70 % | | |
| estimointialue3 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,7403 | 0,0411 | 18,0036 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,8979 | 0,0362 | 24,8143 |
| kunnan luovuttama | -0,3182 | 0,0229 | -13,8977 |
| rajoittuu rantaan | 0,3529 | 0,0663 | 5,3238 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,3462 | 0,0176 | -19,6286 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,1346 | 0,0162 | -8,2988 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,4275 | 0,0190 | -22,4655 |

| | | | |
|---|---------|--------|----------|
| Selitysaste | 44,30 % | | |
| estimointialue4 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,7015 | 0,0305 | 23,0370 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,8615 | 0,0458 | 18,8115 |
| kunnan luovuttama | -0,2949 | 0,0236 | -12,4860 |
| rajoittuu rantaan | 0,7045 | 0,0622 | 11,3202 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,1254 | 0,0118 | -10,6227 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,2496 | 0,0203 | -12,3144 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,3434 | 0,0180 | -19,0892 |
| Selitysaste | 64,25 % | | |
| estimointialue5 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,8491 | 0,0578 | 14,6857 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,9945 | 0,1035 | 9,6125 |
| kunnan luovuttama | -0,2689 | 0,0422 | -6,3657 |
| rajoittuu rantaan | 0,8783 | 0,0564 | 15,5659 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,1386 | 0,0213 | -6,5079 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,2814 | 0,0293 | -9,6201 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,2261 | 0,0300 | -7,5279 |
| Selitysaste | 60,87 % | | |
| estimointialue6 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,7339 | 0,0432 | 16,9766 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,4921 | 0,0669 | 7,3542 |
| kunnan luovuttama | -0,4465 | 0,0371 | -12,0433 |
| rajoittuu rantaan | 0,7235 | 0,0648 | 11,1715 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,1989 | 0,0187 | -10,6386 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,1219 | 0,0247 | -4,9421 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,2733 | 0,0268 | -10,1919 |
| Selitysaste | 71,70 % | | |
| estimointialue7 | | | |
| sijaitsee rakennuskaava-alueella | 0,7438 | 0,0489 | 15,2255 |
| sijaitsee asemakaava-alueella | 0,6087 | 0,0946 | 6,4335 |
| kunnan luovuttama | -0,5152 | 0,0428 | -12,0252 |
| rajoittuu rantaan | 0,6934 | 0,0797 | 8,6956 |
| log(etäisyys kunnan keskustasta) | -0,1648 | 0,0197 | -8,3720 |
| log(etäisyys vanhan läänin keskustasta) | -0,3843 | 0,0343 | -11,2141 |
| log(tontin pinta-ala) | -0,4483 | 0,0280 | -15,9953 |
| Selitysaste | 53,38 % | | |

Liite 3. Mikroalueet (pohja-alueluokat) ja niiden painot koko maan indeksissä

Omakotitalot

| Mikro-indeksi alue | Kunnat | Arvo-osuus paino (%) |
|--------------------|---|----------------------|
| 1 | Kauniainen | 0,243 |
| 2 | Espoo | 3,442 |
| 3 | Helsinki | 3,191 |
| 4 | Vantaa | 3,021 |
| 5 | Lohja | 0,881 |
| 6 | Hyvinkää | 1,287 |
| 7 | Järvenpää | 1,239 |
| 8 | Kerava | 0,757 |
| 9 | Kirkkonummi | 1,455 |
| 10 | Nurmijärvi | 1,993 |
| 11 | Tuusula | 1,553 |
| 12 | Porvoo | 0,822 |
| 13 | Vihti | 1,206 |
| 14 | Mäntsälä | 1,031 |
| 15 | Karjaa, Karkkila | 0,685 |
| 16 | Siuntio, Tammisaari | 0,978 |
| 17 | Askola, Hanko, Inkoo, Karjalohja, Lapinjärvi, Liljendal, Loviisa, Myrskylä, Nummi-Pusula, Pernaja, Pohja, Pornainen, Pukkila, Ruotsinpyhtää, Sammatti | 2,085 |
| 18 | Sipoo | 0,882 |
| 19 | Lahti | 1,611 |
| 20 | Tampere | 1,776 |
| 21 | Turku | 1,576 |
| 22 | Oulu | 1,296 |
| 23 | Jyväskylä | 1,446 |
| 24 | Imatra | 0,931 |
| 25 | Kotka | 1,113 |
| 26 | Kouvola, Kuusankoski | 1,135 |
| 27 | Lappeenranta | 1,353 |
| 28 | Pori | 0,958 |
| 29 | Joensuu | 0,464 |
| 30 | Mikkeli | 0,282 |
| 31 | Kuopio | 0,619 |
| 32 | Mikkelin mlk | 0,354 |
| 33 | Kokkola | 0,571 |
| 34 | Vaasa | 0,632 |
| 35 | Hämeenlinna | 0,956 |
| 36 | Hollola, Heinola | 1,142 |
| 37 | Riihimäki | 0,951 |
| 38 | Forssa | 0,558 |
| 39 | Nokia, Valkeakoski | 1,506 |

| | | |
|----|--|-------|
| 40 | Salo | 0,571 |
| 41 | Raisio | 0,829 |
| 42 | Rauma (Rauman mlk) | 0,667 |
| 44 | Pirkkala, Ylöjärvi | 1,116 |
| 45 | Kaarina | 1,102 |
| 45 | Naantali | 1,102 |
| 46 | Iisalmi | 0,248 |
| 47 | Savonlinna, Varkaus | 0,935 |
| 48 | Siilinjärvi | 0,542 |
| 49 | Pieksämäki | 0,103 |
| 50 | Kajaani | 0,396 |
| 51 | Rovaniemi, Rovaniemen mlk | 1,099 |
| 52 | Kemi, Tornio | 0,419 |
| 53 | Seinäjoki | 0,644 |
| 54 | Pietarsaari | 0,204 |
| 55 | Humpkala, Jaala, Lemi, Miehikkälä, Padasjoki, Ruokolahti, Saari, Tuulos, Uukuniemi, Virolahti, Ylämaa, Ypäjä | 0,667 |
| 56 | Artjärvi, Hauho, Jokioinen, Kalvola, Hämeenkoski, Lammi, Parikkala, Renko | 0,800 |
| 57 | Hartola, Hausjärvi, Kärkölä, Loppi, Luumäki, Orimattila, Savitaipale, Suomenniemi, Tammela | 1,963 |
| 58 | Elimäki, Iitti, Pyhtää, Anjalankoski, Valkeala, Vehkalahti, | 2,031 |
| 59 | Asikkala, Nastola | 0,889 |
| 60 | Hamina, Joutseno | 0,486 |
| 61 | Janakkala, Sysmä, Taipalsaari | 0,908 |
| 62 | Hattula | 0,415 |
| 63 | Kangasala | 0,742 |
| 64 | Alastaro, Eurajoki, Honkajoki, Iniö, Juupajoki, Karvia, Kemiö, Kihniö, Kiikala, Kiiainen, Kisko, Kiukainen, Kodisjoki, Korppoo, Koski Tl, Kuhmalampi, Kullaa, Kustavi, Kuusjoki, Kylmäkoski, Köyliö, Lappi, Lavia, Luopioinen, Luvia, Marttila, Mellilä, Mouhijärvi, Punkalaidun, Pyhäjärvi, Pöytyä, Rautjärvi, Sahalahti, Sauvo, Siikainen, Suodenniemi, Suomensjärvi, Vampula, Vehmaa, Vesilahti, Västanfjärd, Viljakkala, Yläne | 2,126 |
| 65 | Askainen, Eura, Houtskari, Jämijärvi, Karinainen, Kuorevesi, Kuru, Laitila, Loimaan kunta, Merikarvia, Mietoinen, Muurla, Nakkila, Parkano, Pertteli, Pomarkku, Somero, Taivassalo, Tarvasjoki, Urjala, Uusikaupunki, Vahto, Vilppula, Virrat, Äetsä | 2,636 |
| 66 | Aura, Dragsfjärd, Harjavalta, Huittinen, Kokemäki, Lemu, Längelmäki, Mynämäki, Nousiainen, Orivesi, Perniö, Pälkäne, Särkisalo, Toijala, Viiala | 2,594 |
| 67 | Halikko, Ikaalinen, Mänttä, Noormarkku, Paimio, Ruovesi, Rymättylä, Ulvila, Vammala, Velkua | 2,659 |
| 68 | Hämeenkyrö, Kankaanpää, Nauvo, Oripää, Piikkiö, Säkyä | 1,138 |
| 69 | Loimaa, Masku, Parainen | 0,898 |
| 70 | Lempäälä, Lieto, Merimasku, Rusko | 1,642 |
| 71 | Eno, Haukivuori, Hirvensalmi, Ilomantsi, Juuka, Jäppilä, Karttula, Kesälahti, Kiihtelysvaara, Maaninka, Pieksämäen mlk, Pielavesi, Polvijärvi, Rautavaara, Rääkkylä, Savonranta, Sonkajärvi, Tohmajärvi, Tuupovaara, Varpaisjärvi, Vesanto, Virtasalmi, Värsilä | 1,158 |
| 72 | Outokumpu, Lieksa, Pyhäselkä | 0,603 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 73 | Heinävesi, Joroinen, Juankoski, Kaavi, Kangaslampi, Keitele, Kerimäki, Kitee, Kiuruvesi, Lapinlahti, Mäntyharju, Pertunmaa, Rantasalmi, Rautalampi, Tuusniemi, Valtimo | 1,404 |
| 74 | Enonkoski, Kontiolahti, Liperi, Nilsiä, Punkaharju, Sulkava, Vehmersalmi | 0,985 |
| 75 | Anttola, Juva, Kangasniemi, Leppävirta, Ristiina, Suonenjoki, Vieremä | 0,889 |
| 76 | Nurmes, Puumala, Tervo | 0,201 |
| 77 | Paltamo, Ristijärvi, Vuolijoki | 0,079 |
| 78 | Hyrnsalmi | 0,030 |
| 79 | Suomussalmi | 0,055 |
| 80 | Puolanka | 0,028 |
| 81 | Vaala | 0,048 |
| 82 | Kuhmo, Sotkamo | 0,310 |
| 83 | Jyväskylän mlk | 1,379 |
| 84 | Alahärmä, Isojoki, Isokyrö, Jalasjärvi, Jurva, Karijoki, Kinnula, Korsnäs, Korttesjärvi, Kuortane, Kyyjärvi, Leivonmäki, Lestijärvi, Lohtaja, Luhanka, Maksamaa, Multia, Perho, Peräseinäjoki, Pylkönmäki, Soini, Sumiainen, Teuva, Toholampi, Töysä, Ullava, Uurainen, Veteli, Vöyri, Ylihärmä, Ylistaro | 1,143 |
| 85 | Alajärvi, Alavus, Evijärvi, Halsua, Hankasalmi, Himanka, Ilmajoki, Jämsä, Jämsänkoski, Kaskinen, Konnevesi, Korpilahti, Kristiinankaupunki, Kruunupyy, Kälviä, Laihia, Lehtimäki, Maalahti, Närpiö, Oravainen, Petäjävesi, Pedersöre, Pihtipudas, Toivakka, Viitasaari, Vimpeli, Vähäkyrö | 2,606 |
| 86 | Kannus, Kauhajoki, Kaustinen, Kivijärvi, Kuhmoinen, Kurikka, Lappajärvi, Luoto, Saarijärvi, Suolahti, Ähtäri | 1,082 |
| 87 | Joutsa, Kannonkoski, Karstula, Kauhava, Keuruu, Lapua, Laukaa, Uusikaarlepyy, Äänekoski | 1,869 |
| 88 | Muurame | 0,395 |
| 89 | Mustasaari, Nurmo | 0,650 |
| 90 | Enontekiö, Pelkosenniemi, Ranua, Savukoski, Simo, Tervola, Pello, Utsjoki | 0,174 |
| 91 | Inari, Kittilä, Muonio, Salla | 0,137 |
| 92 | Kolari, Kemijärvi, Ylitornio | 0,202 |
| 93 | Keminmaa, Posio, Sodankylä | 0,271 |
| 94 | Alavieska, Hailuoto, Kestilä, Kuivaniemi, Kärsämäki, Liminka, Lumijoki, Merijärvi, Piippola, Pulkkilä, Pyhäjoki, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Rantsila, Ruukki, Sievi, Siikajoki, Temmes, Utajärvi, Vihanti, Yli-Ii | 0,786 |
| 95 | Ii, Nivala, Pattijoki, Reisjärvi, Taivalkoski, Tyrnävä, Ylikiihimäki | 0,708 |
| 96 | Kalajoki, Oulainen | 0,409 |
| 97 | Kuusamo, Pudasjärvi | 0,277 |
| 98 | Kiiminki, Muhos | 0,585 |
| 99 | Haukipudas, Kempele, Oulunsalo | 1,183 |
| 100 | Haapajärvi, Haapavesi, Raahe, Ylivieska | 0,902 |

Rakentamattomat pientalotontit

| Mikro- indeksi- alue | Kunta | Arvo- osuus (%) |
|----------------------------|--|-----------------------|
| 1 | Lappeenranta | 1,09 |
| 2 | Lahti | 1,01 |
| 3 | Pori | 0,62 |
| 4 | Tampere | 1,91 |
| 5 | Turku | 2,01 |
| 6 | Kuopio | 0,56 |
| 7 | Oulu | 2,33 |
| 8 | Hyvinkää, Tuusula | 4,43 |
| 9 | Järvenpää, Kerava | 2,69 |
| 10 | Jyväskylä | 1,06 |
| 11 | Espoo, Kauniainen (Kauniaisella erillinen alueindikaattori) | 11,68 |
| 12 | Helsinki | 4,34 |
| 13 | Vantaa | 6,42 |
| 14 | Lohja | 1,58 |
| 15 | Porvoo | 1,34 |
| 16 | Kirkkonummi, Nurmijärvi | 6,66 |
| 17 | Vihti | 1,16 |
| 18 | Askola, Hanko, Inkoo, Karjalohja, Lapinjärvi, Liljendal, Loviisa, Myrskylä, Nummi-Pusula, Pernaja, Pornainen, Pukkila, Ruotsinpyhtää, Sammatti | 1,36 |
| 19 | Mäntsälä, Pohja | 1,03 |
| 20 | Karjaa, Karkkila, Siuntio, Tammisaari | 1,34 |
| 21 | Sipoo | 3,45 |
| 22 | Kuusankoski | 0,17 |
| 23 | Hollola | 0,38 |
| 24 | Heinola | 0,81 |
| 25 | Imatra, Kotka | 0,95 |
| 26 | Hämeenlinna, Kouvola | 0,50 |
| 27 | Riihimäki | 0,31 |
| 28 | Forssa | 0,26 |
| 29 | Valkeakoski | 0,72 |
| 30 | Nokia | 0,30 |
| 31 | Salo | 0,23 |
| 32 | Rauma | 0,96 |
| 33 | Raisio | 1,84 |
| 34 | Pirkkala | 1,41 |
| 34 | Ylöjärvi | 0,30 |
| 35 | Kaarina, Naantali | 0,24 |
| 36 | Iisalmi | 0,88 |
| 37 | Varkaus | 0,25 |
| 38 | Joensuu, Savonlinna | 0,61 |
| 39 | Mikkeli | 0,07 |
| 40 | Siilinjärvi | 0,38 |
| 41 | Pieksämäki | 0,26 |
| 42 | Kajaani | 0,13 |
| 43 | Tornio | 0,50 |

| | | |
|----|--|------|
| 44 | Kemi | 1,39 |
| 45 | Rovaniemi | 0,92 |
| 46 | Kokkola, Seinäjoki | 0,25 |
| 47 | Vaasa | 0,22 |
| 48 | Pietarsaari | 0,32 |
| 49 | Humppila, Jaala, Lemi, Miehikkälä, Padasjoki, Ruokolahti, Saari, Tuulos, Uukuniemi, Virolahti, Ylämaa, Ypjä | 0,93 |
| 50 | Artjärvi, Hauho, Jokioinen, Kalvola, Hämeenkoski, Lammi, Parikkala, Renko | 0,57 |
| 51 | Hartola, Hausjärvi, Kärkölä, Loppi, Luumäki, Orimattila, Savitaipale, Suomenniemi, Tammela | 0,31 |
| 52 | Elimäki, Iitti, Pyhtää, Anjalankoski, Valkeala, Vehkalahti | 0,28 |
| 53 | Asikkala, Nastola | 0,52 |
| 54 | Hamina, Joutseno | 0,34 |
| 55 | Janakkala, Sysmä, Taipalsaari | 0,99 |
| 56 | Hattula | 0,63 |
| 57 | Kangasala | 0,97 |
| 58 | Alastaro, Eurajoki, Honkajoki, Iniö, Juupajoki, Karvia, Kemiö, Kihniö, Kiikala, Kiikoinen, Kisko, Kiukainen, Kodisjoki, Korppoo, Koski Tl, Kuhmalahti, Kullaa, Kustavi, Kuusjoki, Kylmäkoski, Köyliö, Lappi, Lavia, Luopioinen, Luvia, Marttila, Mellilä, Mouhijärvi, Punkalaidun, Pyhäranta, Pöytyä, Rautjärvi, Sahalahti, Sauvo, Siikainen, Suodenniemi, Suomusjärvi, Vampula, Vehmaa, Vesilahti, Västanfjärd, Viljakkala, Yläne | 1,19 |
| 59 | Askainen, Eura, Houtskari, Jämijärvi, Karinainen, Kuorevesi, Kuru, Laitila, Loimaan kunta, Merikarvia, Mietoinen, Muurla, Nakkila, Parkano, Pertteli, Pomarkku, Somero, Taivassalo, Tarvasjoki, Urjala, Uusikaupunki, Vahto, Vilppula, Virrat, Äetsä | 0,98 |
| 60 | Aura, Dragsfjärd, Harjavalta, Huittinen, Kokemäki, Lemu, Längelmäki, Mynämäki, Nousiainen, Orivesi, Perniö, Pälkäne, Särkisalo, Toijala, Viiala | 0,75 |
| 61 | Halikko, Ikaalinen, Mänttä, Noormarkku, Paimio, Ruovesi, Rymättylä, Ulvila, Vammala, Velkua | 0,73 |
| 62 | Hämeenkyrö, Kankaanpää, Nauvo, Oripää, Piikkiö, Säkyä | 2,27 |
| 63 | Loimaa, Masku, Parainen | 0,55 |
| 64 | Lempäälä, Lieto, Merimasku, Rusko | 0,39 |
| 65 | Eno, Haukivuori, Hirvensalmi, Ilomantsi, Juuka, Jäppilä, Karttula, Kesälahti, Kiihtelysvaara, Maaninka, Pieksämäen mlk, Pielavesi, Polvijärvi, Rautavaara, Rääkkylä, Savonranta, Sonkajärvi, Tohmajärvi, Tuupovaara, Varpaisjärvi, Vesanto, Virtasalmi, Värtsilä | 0,71 |
| 66 | Outokumpu, Lieksa, Pyhäselkä | 0,80 |
| 67 | Heinävesi, Joroinen, Juankoski, Kaavi, Kangaslampi, Keitele, Kerimäki, Kitee, Kiuruvesi, Lapinlahti, Mäntyharju, Pertunmaa, Rantasalmi, Rautalampi, Tuusniemi, Valtimo | 0,87 |
| 68 | Enonkoski, Kontiolahti, Liperi, Nilsiä, Punkaharju, Sulkava, Vehmersalmi | 0,18 |
| 69 | Anttola, Juva, Kangasniemi, Leppävirta, Mikkelin mlk, Ristiina, Suonenjoki, Vieremä | 0,03 |
| 70 | Nurmes, Puumala, Tervo | 0,18 |
| 71 | Paltamo, Ristijärvi, Vuolijoki | 0,03 |
| 72 | Suomussalmi, Hyrynsalmi (Hyrynsalmella erillinen alueindikaattori) | 0,03 |

| | | |
|----|---|------|
| 73 | Puolanka | 0,27 |
| 74 | Vaala | 1,10 |
| 75 | Kuhmo, Sotkamo | 0,55 |
| 76 | Jyväskylän mlk | 1,55 |
| 77 | Alahärmä, Isojoki, Isokyrö, Jalasjärvi, Jurva, Karijoki, Kinnula, Korsnäs, Korttesjärvi, Kuortane, Kyyjärvi, Leivonmäki, Lestijärvi, Lohtaja, Luhanka, Maksamaa, Multia, Perho, Peräseinäjoki, Pylkönmäki, Soini, Sumiainen, Teuva, Toholampi, Töysä, Ullava, Uurainen, Veteli, Vöyri, Ylihärmä, Ylistaro | 0,78 |
| 78 | Alajärvi, Alavus, Evijärvi, Halsua, Hankasalmi, Himanka, Ilmajoki, Jämsä, Jämsänkoski, Kaskinen, Konnevesi, Korpilahti, Kristiinankaupunki, Kruunupyy, Kälviä, Laihia, Lehtimäki, Maalahti, Närpiö, Oravainen, Petäjavesi, Pedersöre, Pihtipudas, Toivakka, Viitasaari, Vimpeli, Vähäkyrö | 1,11 |
| 79 | Kannus, Kauhajoki, Kaustinen, Kivijärvi, Kuhmoinen, Kurikka, Lappajärvi, Luoto, Saarijärvi, Suolahti, Ähtäri | 0,53 |
| 80 | Joutsa, Kannonkoski, Karstula, Kauhava, Keuruu, Lapua, Laukaa, Uusikaarlepyy, Äänekoski | 0,90 |
| 81 | Muurame | 0,40 |
| 82 | Mustasaari, Nurmo | 0,10 |
| 83 | Rovaniemen mlk | 0,17 |
| 84 | Enontekiö, Pelkosenniemi, Ranua, Savukoski, Simo, Tervola, Pello, Utsjoki | 0,16 |
| 85 | Inari, Kittilä, Muonio, Salla | 0,18 |
| 86 | Kolari, Kemijärvi, Ylitornio | 0,38 |
| 87 | Keminmaa, Posio, Sodankylä | 0,41 |
| 88 | Alavieska, Hailuoto, Kestilä, Kuivaniemi, Kärsämäki, Liminka, Lumijoki, Merijärvi, Piippola, Pulkkila, Pyhäjoki, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Rantsila, Ruukki, Sievi, Siikajoki, Temmes, Utajärvi, Vihanti, Yli-Ii | 0,25 |
| 89 | Ii, Nivala, Pattijoki, Reijjärvi, Taivalkoski, Tyrnävä, Ylikiiminki | 0,32 |
| 90 | Kalajoki, Oulainen | 0,65 |
| 91 | Kuusamo, Pudasjärvi | 1,19 |
| 92 | Kiiminki, Muhos | 0,38 |
| 93 | Haukipudas, Kempele, Oulunsalo | 1,14 |
| 94 | Haapajärvi, Haapavesi, Raahe, Ylivieska | 0,40 |