

# **RAKENTAMISEN SUHDANNE- VAIHTELUIDEN VAIKUTUKSET KUSTANNUKSIIN**

Samu Salo

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2013  
Rakennustekniikan ko.  
Infrarakentaminen

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
Tampere University of Applied Sciences

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

SAMU SALO

Rakentamisen suhdannevaihteluiden vaikutukset kustannuksiin

Opinnäytetyö 29 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Toukokuu 2013

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rakentamisen suhdannemuutosten vaikutusta infrarakentamisen sekä talonrakentamisen aluetöiden kustannuksiin. Työn tilasi Akaan kaupunki ja selvitystä tehtiin Sijoiu sujuvasti Etelä-Pirkanmaalle-projektin kohteelle, Yritys-Konholle. Yritys-Konho-projekti sisältää pääosin teollisuus- ja varastorakentamisen korttelialueita. Tutkimuksen seurauksena pyrittiin löytämään otollisin ajankohta infrarakentamiseen rakennuttajan näkökulmasta.

Työ tehtiin kirjallisuusselvityksenä, jossa vertailtiin eri aineistoja maa- ja vesirakentamisan suhdannetilanteeseen. Aineistoista pyrittiin löytämään lineaarista yhteyttä korrelaatiokertoimen avulla ja havaitsemaan milloin rakennustöiden teko olisi rakennuttajan kannalta edullisin.

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta urakoitsijoiden tarjousten hintatason ja tarjoushalukkuuden vaihtelevan lineaarisimmin MVR-rakennuttajien suhdannetilanteen mukana. Työn perusteella voidaan päätellä tämän hetkisen rakentamistilanteen olevan suotuisin rakennuttajalle ajatellen kustannuksia. Kustannusten jatkuva nousu ja tarjoushintojen alhainen hintataso antavat osviittaa ratkaisun oikeellisuudesta.

Tulevaisuudessa vastaavanlaisia selvityksiä tehdessä olisi hyvä koota suurempia otosmääriä kunkin aineiston osalta varmemman lopputuloksen saamiseksi. Lisäksi pistelu-kuja olisi hyvä saada tiheämmältä aikaväliltä kuin kerran vuodessa.

## **ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
Bachelor of construction engineering  
Civil engineering

**SAMU SALO**

The impact on costs of the construction cyclical fluctuations

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 1 page  
May 2013

---

The meaning of this bachelor's thesis was to find out the construction cyclical fluctuations impact on costs of infrastructural construction. Thesis was ordered by city of Akaa and it was done to SiSu-project's Yritys-Konho-project. Yritys-Konho includes mainly block areas of industrial and warehouse construction. The goal of the research was to find the best timing for the infrastructural construction of the view of developer.

Thesis was literature report where was compared different research materials to earth and water works' cyclic situation. From research materials was tried to find linear relationship with correlation coefficient and tried to notice when would be the most inexpensive time to construct of the view of developer.

The result of research can be noted that price level of contractors offers and offer willingness will fluctuate the most linear with developers of earth and water works' cyclic situation. Based on research can be concluded that current construction situation is the most favorable to developer when thinking of the costs. Continuous rise of the costs and low price level of offers is provided guidance to the correctness of the result.

In the future to get more confident result from same kind of research it would be good to collect more samples of each material. In addition it would be good to get samples more frequently than once in a year.

---

Key words: civil engineering, construction cyclical fluctuations, correlation, costs

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	KOHDE JA TUTKIMUSMENETELMÄT .....	6
2.1	Yritys-Konho .....	6
2.2	Tutkimusmenetelmät .....	7
3	KUSTANNUSTEN SYYT.....	9
3.1	Kustannusten muodostuminen.....	9
3.2	Kustannuksiin vaikuttavat tekijät.....	10
3.2.1	Tila- ja suunnitteluratkaisut .....	10
3.2.2	Olosuhteet .....	10
3.2.3	Toteuttamismuoto .....	11
3.2.4	Toteuttamisaikataulu .....	11
3.2.5	Suhdanteet.....	12
3.3	Suhdannevaihteluiden syyt .....	13
3.3.1	Kokonaiskysynnän vaihtelut .....	13
3.3.2	Kokonaistuotannon vaihtelut .....	14
4	RAKENTAMISEN SUHDANNE .....	15
4.1	Hinta- ja kustannustason mittaaminen.....	15
4.2	Tutkimusaineistot.....	16
4.3	Rakentamisen nykytila.....	17
5	TUTKIMUSTULOKSET.....	20
5.1	Aluetöiden kustannusarvio .....	20
5.2	MAKU-indeksi ja MARKKI-indeksi .....	21
5.3	Tarjousten hintataso .....	22
5.4	Tarjoushalukkuus.....	23
5.5	Tulosityhteenvedo.....	25
6	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET .....	29
	Liite 1. Pearsonin korrelaatiokertoimen kriittisiä arvoja.....	29

## 1 JOHDANTO

Rakentamisala on tällä hetkellä taantumassa. Niin asunto-, tuotanto- kuin maa- ja vesirakentaminenkin on laskusuhdanteessa. Työllisyystilanne heikkenee ja rakennuskustannukset eivät vaikuta laskevan. Suidannemuutosten vaikutukset kustannuksiin ovat todennäköiset ja opinnäytetyön tarkoituksena on niitä selvittää.

Akaan kaupungilla on meneillään suuri teollisuus- ja varastorakentamisen korttelialueita sisältävä projekti valtateiden 3 ja 9 risteysalueella. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää Akaaseen syntyvälle Yritys-Konhon teollisuusalueen infrarakenteille edullisinta rakentamisajankohtaa rakennuttajan näkökulmasta, verrattuna rakentamisen suhdannetilanteeseen.

Työn tutkimusmenetelmänä käytetään kirjallisuustutkimusta. Edullisimman ajankohdan selvittäminen tehdään vertailemalla hintaindeksejä, tarjoushintoja sekä tarjoushalukkuutta maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanteeseen. Pistelukujen avulla tutkitaan mahdollista riippuvuutta maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanteen suhteen. Riippuvuuden tutkimiseen käytetään apuna korrelaatiokertoimia, jotka lasketaan Exceltaulukkolaskentaohjelman avulla aineistojen perusteella.

Tutkimuksessa selvitetään suotuisinta aikaa infrarakentamiseen rakennuttajan kannalta ja vertailukohteena käytetään urakoitsijan rakennustöiden tarjoushintoja ja tarjoushalukkuutta. Työssä ei tarkastella suunnittelijoiden tai urakoitsijan tekemien hoitotöiden vaikutuksia kustannuksiin.

## 2 KOHDE JA TUTKIMUSMENETELMÄT

### 2.1 Yritys-Konho

Akaan kaupunkiin on suunniteltu Yritys-Konhon teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita, joiden yhteyteen sijoitetaan suojaviheralueita. Yritys-Konho I:n asemakaava-alue sijaitsee Tampere-Helsinki –rautatien sekä Valkeakosken radan välissä Toijalan-tiestä luoteeseen (kuvio 1). Alue on tällä hetkellä lähinnä maa- ja metsätalouskäytössä. Kaava sisältää myös lähivirkistysalueita ja erillispientalojen korttelialueita sekä katualueita ja pistoraitteen yritysalueille. (Akaan Kaupunki 2013, 5.)



KUVIO 1. Akaan Yritys-Konho (Sijoitu sujuvasti Etelä-Pirkanmaalle 2013)

## 2.2 Tutkimusmenetelmät

Edullisimman ajankohdan selvittäminen infrarakenteiden rakennuttamiseen suoritetaan kirjallisuustutkimuksella sekä saatujen aikasarjatietojen korrelaatioanalyysillä. Tutkimuksessa vertaillaan maanrakennuskustannusindeksin (MAKU), maarakennusalan konekustannusindeksin (MARKKI), Talonrakentamisen kustannustieto-kirjasarjan maanrakentamisen aluetöiden sekä urakoitsijoiden tarjoushintojen ja tarjoushalukkuuden vastaavuutta maa- ja vesirakentamisen suhdannekäyrästä. Aikavälinä käytetään vuosia 1993–2010. Tarkoituksena on selvittää, onko edellä mainituilla käyrillä yhteneväisyyttä vai ovatko ne täysin riippumattomia toisistaan. Vertailun avulla pitäisi pystyä löytämään edullisin rakennuttamisajankohta suhdanteiden kannalta.

### 2.2.1 Korrelaatioanalyysi

Tilastollista riippuvuutta tutkitaan hajontakuvioiden avulla. Merkitsemällä muuttujien arvot koordinaatistoon voidaan selvittää, muodostavatko pisteet jollakin tavalla säännöllisen pistejoukon. Hajontakuviosta voidaan nähdä mahdollisen yhteyden voimakkuus, muoto ja suunta. Jos hajontakuviosta ei ilmene minkäänlaista säännönmukaisuutta, on turha jatkaa matemaattista tarkastelua. Jos taas säännönmukaisuutta ilmenee, muuttujien välistä yhteyttä voidaan tutkia esimerkiksi korrelaatiokertoimen avulla. (Holopainen & Pulkkinen 2008, 229, 233).

Korrelaatiokertoimella mitataan muuttujien välisen yhteyden voimakkuutta. Korrelaatiokerroin on aina  $-1:n$  ja  $+1:n$  välillä oleva reaaliluku. Arvo  $+1$  saavutetaan, kun kuvaajan pisteet sijaitsevat samalla nousevalla suoralla. Vastaavasti arvo  $-1$  saadaan, jos kuvaajan pisteet sijaitsevat samalla laskevalla suoralla. Mitä lähempänä korrelaatiokertoimen itseisarvo on lukua  $1$ , sitä voimakkaampi yhteys muuttujilla on lineaarisesti. Korrelaatiokerroin mittaa kuitenkin vain lineaarista riippuvuutta, joten vaikka korrelaatiokerroin olisi lähellä arvoa  $0$ , muuttujilla voi silti olla yhteys. Tässä työssä käytetään Pearsonin korrelaatiokerrointa, koska kaikki muuttujat on mitattu suhteasteikolla. (Holopainen & Pulkkinen 2008, 233–234).

### 2.2.2 Kirjallisuustutkimus

Opinnäytetyö on luonteeltaan kirjallisuustutkimus, jossa lähteisiin pohjautuen pyritään muodostamaan perusteltu näkemys aiheesta. Kirjallisuustutkimus tehdään, kun halutaan tietää, mitä muut ovat mielenkiinnon kohteena olevasta asiasta kirjoittaneet ja julkaisseet. Tiedon hankkimiseksi ja sen varmistamiseksi on oleellista, että onko asiaa jo selvitetty ja julkaistu. (Teknillinen korkeakoulu 2013, 2).

Kirjallisuustutkimuksen kohde määritellään tehtävän otsikossa. Tämä ei useinkaan ole riittävän yksityiskohtainen rajausta, vaan työn tekijän on tehtävä rajanvetoja siitä, mikä on oleellista ja mikä ei. Kirjallisuustutkimuksen käyttötarkoitus määrää siltä odotettavan laajuuden ja luotettavuuden. Kirjallisuustutkimus voidaan tehdä omaksi huviksi ja hyödyksi pelkästä kiinnostuksesta asiaan tai kirjallisuustutkimus voidaan tehdä taustaselvitykseksi. Kaikissa tapauksissa on vaadittava sisällöllinen laajuus ja luotettavuus erias- teinen. Kirjallisuustutkimuksen sisällöllinen laajuus kasvaa tekijän asiasta hankkiman ja esittämän tiedon ja näkemyksen lisääntymisen myötä. (Teknillinen korkeakoulu 2013, 2).

Kirjallisuustutkimus sisältää aina tekijän kannanottoja asiaan. Kriittisyys on tärkeä näkökohta kirjallisuustutkimuksissa. Kirjallisuustutkimus ei ole vain kirjallisuuden esittelemistä vaan kirjallisuuden kriittistä esittelemistä. Kirjallisuustutkimuksen hyöty lukijalle kasvaa kun työn laajuus, luotettavuus ja kriittisyys kasvaa. (Teknillinen korkeakoulu 2013, 2).



### 3 KUSTANNUSTEN SYYT

#### 3.1 Kustannusten muodostuminen

Rakennushankkeen investointikustannusten muodostuminen voidaan jakaa neljälle tasolle. Näitä ovat hankkeen perustamiskustannukset, kiinteistön hankintakustannukset, rakennuskustannukset sekä työmaakustannukset. Hankkeen perustamiskustannuksiin sisältyvät kaikki toimintainvestoinnit ja toiminnan käynnistämiskustannukset. Kiinteistön hankintakustannuksiin kuuluvat rakennus- ja tontinhankintakustannukset. Rakennuskustannukset käsittävät työmaalla syntyvien kustannusten lisäksi rakennuttamisen. Työmaakustannukset syntyvät työmaan rakennus- ja laiteosien rakennuskustannuksista sekä työmaatekniikan kustannuksista. (Talo 90 1994, 11.)

Rakennushankkeen kustannukset syntyvät pääosin rakentamisvaiheen aikana, vaikka niiden suuruus määräytyy käytännössä tilojen ohjelmoinnin ja rakennuksen suunnittelu- vaiheen aikana. Lopullisen kustannustason suuruuteen voidaan vaikuttaa rakennuttamisratkaisuilla eri toten vaikeissa suhdanteissa tai kohteissa. Rakennuttamisratkaisuilla vaikutetaan siihen, miten suunnittelu ja tuotanto toteutetaan. (Talo 90 1994, 11–12.)

Rakentamisen menot muodostuvat resurssien käytöstä ja niiden hinnoista. Resursseihin sisältyvät tehty työ, materiaalit, energia ja pääoma. Resurssienkäytön lisäksi menoihin vaikuttaa halukkuus tehdä jokin työ tai tehtävä. Resurssien hinnoissa esiintyy vaihtelua, joka aiheutuu joko ajallisista tai paikallisista syistä. Yrity maailmassa halukkuutta mitataan katetasolla ja sen vaihteluilla. Töitä ollessa niukasti katetaso jää alhaiseksi, kun puolestaan korkeasuhdanteessa katetta nostetaan, koska töitä on muutenkin riittävästi. Rakennustoiminnalle on tyypillistä niin sanottu kertautuva kate rakenne, sillä tehtäväosia tehdään usein aliurakoimalla. Kate kertautuu, koska katetta sisältyy kaikkiin hankintoihin ja toimituksiin. (Hahtela & Kiiras 2013, 22–23.)

## 3.2 Kustannuksiin vaikuttavat tekijät

Rakentamishankkeen kokonaiskustannukset muodostuvat hankkeen läpiviennin aikana tehtävien päätösten ja niiden seurausten perusteella. Jotta kustannuksiin pystyttäisiin vaikuttamaan on selvitettävä, mikä kustannuksia synnyttää.

Merkittävimpiä rakennuskustannusten syntyyn vaikuttavia tekijöitä ovat:

- tila- ja suunnitteluratkaisut
- olosuhteet
- toteuttamismuoto
- toteuttamisaikataulu
- suhdanteet. (Haahtela & Kiiras 2013, 19.)

### 3.2.1 Tila- ja suunnitteluratkaisut

Tiloissa harjoitettava toiminta määrittää vaatimukset, jotka tilojen on täytettävä. Näitä vaatimuksia asettavat niin tulevat käyttäjät kuin viranomaiset ja lainsäädäntökin. Käyttäjät määrittävät pääosin tilojen tekniset ja toiminnalliset vaatimukset. Lainsäädäntö luo pohjan terveellisen, turvallisen ja viihtyisän elinympäristön toteuttamiselle sekä elinkaareltaan kestäväälle rakentamiselle. Tilat ja niille asetetut vaatimukset ovat suurin kustannuseroihin vaikuttava tekijä eri rakennushankkeissa. (Haahtela & Kiiras 2013, 19.)

Eri suunnittelijat suunnittelevat samanlaiset tilat eri tavoin ja näin syntyy toisistaan poikkeavat resurssien määrät, jakaumat ja yksikköhinnat samalle kohteelle. Ajallisilla trendeillä on myös vaikutusta yleiseen suunnittelukäytäntöön. Mitä yksityiskohtaisempaa suunnittelu on, sitä enemmän resursseja se sitoo. (Haahtela & Kiiras 2013, 20.)

### 3.2.2 Olosuhteet

Kohdekohtaisiin kustannuksiin vaikuttavat rakentamisympäristö, maasto sekä tontin sijainti. Rakennuksien perustamisolosuhteet ja tonttien kaavamääräykset sekä alueelliset palkkatasoerot ja kuljetusmahdollisuudet voivat aiheuttaa suuriakin kustannuseroja. Myös liittyminen muuhun rakennettuun ympäristöön – kuten kunnallistekniikkaan – voi

synnyttää kustannuksiin. Vaikka olosuhteisiin vaikuttaminen on mahdotonta, hyvillä ohjelma- ja suunnitteluratkaisuilla voidaan pienentää niiden kustannusvaikutuksia. (Talo 90 1994, 12.)

Ajallisia olosuhteiden muutoksia kutsutaan kausivaihteluiksi. Aikainen talvi tai sateinen kesä voivat hankaloittaa rakentamista ja aiheuttaa lisäkustannuksia. Kuitenkin olosuhteista johtuvat taloudelliset vaikutukset ovat monimutkaisia. Esimerkiksi talvityössä työmenekki lisääntyy, mutta silti työn yksikköhinta alenee, sillä työntekijöitä on helpommin ja halvemmalla saatavissa kuin kesällä. (Haahtela & Kiiras 2013, 20.)

### **3.2.3 Toteuttamismuoto**

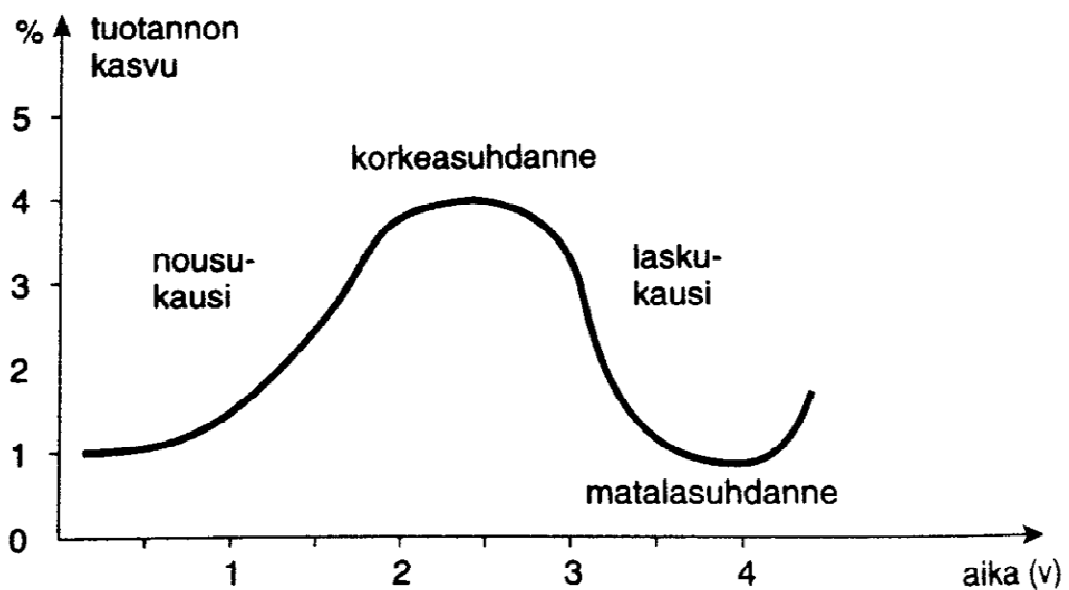
Rakennushanke voidaan jakaa rakentamisen aikana erilaisiin hankintakokonaisuuksiin. Myös kilpailuttamis- ja sopimustekniikoita on erilaisia. Hintaeroja hankkeiden välille muodostaa toteuttamismuodon valinta. Toteuttamismuoto on riippuvainen hankkeen koosta, luonteesta sekä vallitsevasta kilpailutilanteesta. Hankkeen toteutus jakaantuu rakennuttamiseen ja urakointiin sen mukaan, mikä taho ottaa hintariskit vastuulleen. Rakentamisen hintaan vaikuttaa toteutuksen sopimusmuoto, jonka määrittelemien riskien jakautumisen suhteessa vastuu ja mahdollinen taloudellinen hyöty siirtyy osapuolelta toiselle. (Haahtela & Kiiras 2013, 20-21.)

### **3.2.4 Toteuttamisaikataulu**

Tavallisesti rakennustyön suorittamisen edellytykset määrittävät toteuttamisaikataulun. Poikkeuksena ovat teolliset rakennuskohteet, joiden aikataulu muodostetaan kone- ja laitetöiden sekä tuotannon käynnistämisen perusteella. Rakennusaikojen ja -hintojen välistä optimisuhdetta on selvitetty lukuisten tutkimusten avulla, kuitenkin sitä löytämättä. Liian lyhyt aika johtaa vuorotyöhön nostaen kustannuksia, kun taas liian pitkä rakennusaika aiheuttaa tehottomuutta. (Haahtela & Kiiras 2013, 21.)

### 3.2.5 Suhdanteet

Kokonaistuotannon kasvuvauhti ei koskaan ole suoraviivaista vaan siihen liittyy lyhytaikaista vaihtelua pitkän ajan keskimääräiseen kasvuvauhtiin verrattaessa. Tällaista aaltomaista liikettä kutsutaan suhdannevaihteluksi. Vaihtelut eivät ole säännöllisiä ja niiden pituus voi muuttua, mutta keskimäärin ne ovat neljästä viiteen vuotta. Tällainen niin kutsuttu suhdannesykli voidaan ryhmitellä eri tavoin. Kuviossa 2 on esitetty eräs tapa. (Pekkarinen & Sutela 2002, 199.)



KUVIO 2. Suhdannevaihteluiden osat (Pekkarinen & Sutela 2002, 200)

Nousukaudella tuotannon kasvu on keskimääräistä nopeampaa. Tällöin ruvetaan uudistamaan tuotantokapasiteettia ja tekemään investointeja. Myös työttömyys vähenee. Investointien ja kulutuksen voimakkaan kasvun seurauksena myös paine nostaa hintoja kasvaa. Nousukautta seuraavaa suhdannevaihetta kutsutaan korkeasuhdanteeksi, jolloin kokonaistuotanto on pitkän ajan keskimääräisen tuotannonkasvun yläpuolella. Korkeasuhdanteen aikana ongelmaksi muodostuvat ammattitaitoisen työvoiman sekä raaka-aineiden puute. Palkat ja hinnat nousevat nopeasti ja tuonti ulkomailta lisääntyy. Näiden seurauksena tuotantokustannukset nousevat. (Tikkanen & Vartia 2012, 87.)

Laskukausi syntyy yleensä viennin supistumisesta. Laskukaudella investoinnit vähenevät, kuten myös kulutuskysyntä. Tuotannon kasvu hidastuu ja työttömyys lähtee kas-

vuun. Matalasuhdanteen aikana osa tuotantokapasiteetista seisoo käyttämättömänä edesauttaen konkurssveja ja korkeaa työttömyyttä. Tästä aiheutuu myös yleistä pessimismii yhteiskunnassa. Kun tuotanto supistuu pidemmän aikaa, voidaan jo puhua lamasta. (Tikkanen & Vartia 2012, 87.)

### **3.3 Suhdannevaihteluiden syyt**

Kun jostakin syystä nousu- tai laskusuhdanne lähtee liikkeelle, kehitys jatkuu samaan suuntaan ihmisten ja yritysten toiminnan tuloksena. Pelkistetysti voidaankin todeta, että kysyntä lisää tuotantoa, tuotanto synnyttää tuloja ja tulot taas kysyntää. Tästä voidaan huomata, että suhdannevaihtelut syntyvät kokonaiskysynnän ja kokonaistuotannon vaihteluista. (Koskela & Rousu 2010, 120, 124–125.)

#### **3.3.1 Kokonaiskysynnän vaihtelut**

Yritysten tekemät investoinnit perustuvat voiton tuottamiseen. Siksi yritykset vertaavat suunnitellun hankkeen tuloja ja kustannuksia koko elinkaaren ajalta, ja jos tulot ovat suurempia kuin menot, hanke toteutetaan. Tuloja syntyy, jos investoinnilla on kysyntää. Tämän vuoksi tulevaisuuden odotukset ovat tärkeässä asemassa investointipäätöstä tehdessä. Jos vaikka kysynnän odotetaan tulevaisuudessa kasvavan, tuotto-odotukset paranevat ja investointeja voidaan lisätä. Myös kustannusten pieneminen parantaa investointien kannattavuutta. (Koskela & Rousu 2010, 120.)

Julkinen valta yrittää tasoittaa suhdannevaihteluita niin, että julkista kysyntää lisätään laskusuhdanteessa ja pyritään hillitsemään noususuhdanteessa. Tämän vuoksi voisi ajatella, ettei julkinen kysyntä aiheuttaisi suhdannevaihteluita. Kuitenkin väärin ajoitetut toimet voivat johtaa suhdannevaihteluiden jyrkkemiseen. (Koskela & Rousu 2010, 121.)

Kotitalouksien tulokehitys on tärkeässä osassa kulutusta ajatellen. Tulojen kasvaessa kulutus voimistuu ja vastaavasti tulojen pienentyessä heikkenee. Jos kotitalouden odotavat tulojensa kasvavan tulevaisuudessa, hellitetään kukkaron nyörejä helpommin, kun

taas tulojen mahdollinen supistuminen aiheuttaa säästötoimenpiteiden ennakkointia. Näin ollen tulokehitys vaikuttaa siihen, mihin suuntaan suhdannekehitys tulee jatkumaan. (Koskela & Rousu 2010, 120.)

### **3.3.2 Kokonaistuotannon vaihtelut**

Tuotanto riippuu osittain kysynnästä: jos on kysyntää, tuotantoa lisätään ja päinvastoin. Yritysten tuotantoedellytykset voivat kuitenkin muuttua kysynnästä riippumatta aiheuttaen näin suhdannevaihteluita. Esimerkiksi raaka-aineiden saanti voi vaikeutua tai hinta nousta merkittävästi. Jos raaka-aineiden kallistuessa palkat pysyvät kuitenkin ennallaan, tuotantokustannusten kohoaminen pakottaa yritykset supistamaan tuotantoaan, minkä seurauksena työttömyys kasvaa. Tuotanto voi laskea myös työvoimamäärän vähentyessä esimerkiksi eläköitymisen vuoksi. Myös myönteinen suhdannekehitys on mahdollista, jos hinnat laskevat tai uuden teknologian käyttö aloitetaan. (Koskela & Rousu 2010, 122–123.)

## 4 RAKENTAMISEN SUHDANNE

### 4.1 Hinta- ja kustannustason mittaaminen

Hintatason muutoksia voidaan tarkastella kolmesta näkökulmasta ja niistä kaikki vaikuttavat lopullisen hinnan muodostumiseen. Kuitenkin lopullinen hinta määräytyy vasta kaupantekohetkellä.

Näkökulmat ovat:

- resurssien hintaerot
- inflatorinen hinnankehitys
- suhdannevaihtelu. (Haahtela & Kiiras 2013, 43.)

#### **Resurssien hintaerot**

Resurssien hintojen erot muodostuvat miltei kokonaan työn hinnan ja työmenekin eroista. Ne ovat huomattavan riippuvaisia alueellisista eroista. Korkeasuhdanteessa erot korostuvat entisestään ja matalasuhdanteessa puolestaan kaventuvat. Yleensä suuret kaupungit ovat ympäristöään kalliimpia. (Haahtela & Kiiras 2013, 43.)

#### **Inflatorinen hinnankehitys**

Kotimaan ja maailmanlaajuinen inflaatio nostaa rakennuksen resurssien tuottamisen hintoja ja siitä seuraa myös rakentamisen hintojen nousu. Tällaista ilmiötä kutsutaan inflatoriseksi kehitykseksi. Inflaatiota mitataan erilaisin indekseihin. Indeksit perustuvat ajatukseen mitata samaa tuotetta tai tehtävää eri aikoina. Tasainen tuotannon ja kysynnän välinen vaihtelu sekä suuret volyymit edesauttavat indeksejä totuudenmukaisemmiksi. (Haahtela & Kiiras 2013, 43.)

#### **Suhdannevaihtelu**

Rakennusalaalla rakentamisen kysyntä heilahtelee suuresti ja kapasiteetti muuttuu nopeasti. Suhdannevaihtelut syntyvätkin pääosin resurssien tuotantoon tarvittavan kapasiteetin käyttöasteen vaihteluista. Perusteollisuutta on suhteellisen vähän ja toiminnan perustana onkin organisointi sekä hankintojen ja tavaroiden ostaminen muualta. Rakennusalan hinnanmuodostus perustuu pitkälti kaupantekohetken kapasiteettiin. Matalasuhdanteessa alennukset voivat olla hyvinkin suuria, kun taas korkeasuhdanteessa hinnat helposti jopa tuplaantuvat. (Haahtela & Kiiras 2013, 44.)

## 4.2 Tutkimusaineistot

Tässä opinnäytetyössä vertailupohjana on maa- ja vesirakennusalan suhdannetilanteen muutokset aikavälillä 1993–2010. Tätä suhdannekäyrästä verrataan Talonrakentamisen kustannustieto-kirjasarjan kustannusarvioon, tarjousten hintatasoon, urakoitsijoiden tarjoushalukkuuteen sekä kahteen eri hintaindeksiin. Kuvaajien ja maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanteen pistelukuja vertaamalla voidaan laskea korrelaatiokerroin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

### **Maa- ja vesirakennusalan suhdannetilanne**

Vertailuaineistoksi valittiin maa- ja vesirakentamisen rakennuttajien suhdannetilanne aikavälillä 1993–2010. Aineisto on koottu suhdannekyselyihin vastanneiden rakennuttajien vastauksista. Kyselyssä on selvitetty rakennuttajien näkökulma tilanteesta vuosittain ja vastauksien avulla saatu tarvittavat pisteluvut kuvaajan luomiseen. (MANK 2007, 13.)

### **Aluetöiden kustannusarvio**

Talonrakentamisen kustannustieto-kirjasarjasta käytetään aluetöiden rakennusosien kustannusarviota sekä liittymien hintoja vertailukohteina maa- ja vesirakennusalan suhdannetilanteeseen. Rakennusosa-arviossa on esitetty eri maarakennustöiden kustannukset. Tässä työssä käytetään maaosien, tuentojen ja vahvistusten sekä päällysteiden kustannusarvioita. Alueen varusteita ja rakenteita – esimerkiksi aitoja – ei ole otettu huomioon. Kustannusarvio on laskettu 5 kerroksiselle asuinrakennukselle, jonka pohjaolosuhteet ovat vaativat. Arviot on kerätty kirjoista vuosittain aina vuodesta 1999 vuoteen 2013. (Haahtela & Kiiras 2013, 367, 369–370.)

### **Tarjousten hintataso ja tarjoushalukkuus**

Kyselyiden perusteella on saatu tulokset urakoitsijoiden tarjousten hintatasosta ja tarjoushalukkuudesta rakennuttajien näkökulmasta. Kyselyistä kerätyistä tiedoista on luotu kuvaajat, joista näkee hintatason ja tarjoushalukkuuden heilahtelut. Sekä urakoitsijoiden tarjousten hintatason että tarjoushalukkuuden pisteluvut on kerätty vuosilta 2002–2012. Kuitenkin arvoja käytetään vain vuoteen 2010, sillä MVR-rakennuttajien suhdannetilanteesta on tiedot vain tähän vuoteen asti.



## **Hintaindeksit**

Hintaindeksi on suhdeluku, joka kuvaa hinnan suhteellista muutosta perusvuoden suhteen. Kunkin ajankohdan indeksipisteluku osoittaa kuinka monta prosenttia kyseisen ajankohdan tarkasteltava muuttuja on perusjakson hinnasta. Perusvuoden pistelukua merkitään sadalla. (Tilastokeskus 2013.)

Maarakennusalalla käytössä on maarakennuskustannusindeksi sekä maarakennusalan konekustannusindeksi. Tässä opinnäytetyössä indeksejä verrataan maa- ja vesirakennusalan suhdannetilanteeseen. Pisteluvut on kerätty vuosilta 1993–2010.

”Maarakennuskustannusindeksi kuvaa niiden kustannusten muutoksia, joita maarakennusalan yrittäjälle koituu panosten ostamisesta ja käyttämisestä. Maarakennuskustannusindeksistä tuotetaan pistelukuja osaindekseittäin sekä panosryhmittäin. Myös tarkempia kustannusnimikkeittäisiä indeksipistelukuja tuotetaan koko maarakennusalalta. Maarakennusalan konekustannusindeksi kuvaa maarakennusalan koneiden käyttöön ja omistukseen liittyvien kustannustekijöiden hintojen muutoksia. Indeksipistelukuja tuotetaan maarakennuskoneille ja kunnossapitokoneille.” (Tilastokeskus 2013.)

## **Mvr-tuotannon arvo**

### **4.3 Rakentamisen nykytila**

Rakentamisen suhdannetilanne on heikko ja sen odotetaan heikkenevän, vaikkakin alan arviot ovat viime syksyä positiivisemmat, joten romahdusta ei ole luvassa. Vuosi 2012 oli lopulta kohtalainen rakentamisen osalta ja viime vuoden lopun ja kuluvan vuoden alun hankealoitukset työllistävät vuonna 2013. Kuitenkin rakentamisen tuotannon näkymät ovat hyvin erilaisia alasektoreittain. Kokonaisuudessaan rakentamisen odotetaan vähenevän maltillisesti vuonna 2013. Uudistalonrakentamisen odotetaan supistuvan 10 % ja maa- ja vesirakentamisen 2 %. Kuitenkin korjaaminen kasvaa 2–3 %. Rakentamisen kokonaismäärä laskenee 2–4 %. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 3.)

Asuntorakentamista ovat tukeneet historiallisen alhainen korkotaso sekä kotitalouksien hyvä rahoituksen saatavuus. Nämä seikat ovat myös pitäneet asuntokaupan hengissä ja

asuntojen hinnat suurin piirtein ennallaan. Kuitenkin talouden ongelmat, työttömyysasteen nousu sekä rahoituksen kiristyminen ovat tuoneet epävarmuutta asuntokauppaan ja pidentäneet myyntiaikoja. Tämän seurauksena myymätön valmis asuntokanta kasvaa. Uusien asuntojen hinnat ovat nousseet selvästi vanhojen asuntojen hintoja nopeammin. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 3; Haahtela & Kiiras 2013, 118.) Tämä vaikuttaa suoraan myös infrarakentamiseen talojen pohjarakentamisen supistuessa.

Korjausrakentaminen kasvaa tasaisesti uudisrakentamiseen verrattuna ja sitä vauhdittavat matala korko sekä korjausikään tulevien rakenteiden määrä. Korjaamisen suuri rooli vaimentaa uudisrakentamisen vähenemisen vaikutusta. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 4, 10.)

Maa- ja vesirakentaminen kasvoi vuonna 2012, jonka yhtenä syynä oli valtion investointien kasvu. Laajempi infrarakentaminen puolestaan supistui johtuen rakennusten pohjatöiden vähenemisestä. Koko infrarakentamisen suhdannenäkymät onkin selvästi maa- ja vesirakentamisen näkymiä heikkommat. Talvesta on odotettavissa selvästi edeltäväänsä heikompaa. Yritysten kannattavuus on myös matalalla tasolla ja myös rahoituksen saatavuudessa on ongelmia. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 11.)

Maa- ja vesirakentamisen liikevaihto on kasvanut hidastuen koko tammi-lokakuun 2012. Rakennusalalla kasvua onkin ollut eniten juuri maa- ja vesirakentamisessa. Myös myynnin määrä nousi hyvin lokakuussa. Maa- ja vesirakentamisen kustannuskehitys on edelleen nopeaa muuhun hintakehitykseen verraten, vaikkakin hidastuen. Maa- ja vesirakentamisen määrän odotetaan vähenevän noin kahdella prosentilla vuonna 2013, mutta laajempi infrarakentaminen, mikä sisältää talojen pohjarakentamisen, on supistumassa noin viidellä prosentilla. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 11–12.)

Rakennuskustannukset nousevat edelleen, mutta kasvun odotetaan hidastuvan. Työvoima- ja tarvikehinnat ovat lievässä nousussa, mutta kilpailun kiristyminen pysäyttänyt tarjoushintojen nousun. Myös maa- ja vesirakentamisen kustannusten nousuvauhti hidastuu, mutta se on silti talonrakentamisen hintoja ja yleistä inflaatiota selvästi nopeampaa. Työllisten määrän odotetaan laskevan talven aikana ja työttömyys tulee laskemaan rakentamisen vähentyessä. (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 4.)

Alueelliset erot ovat merkittäviä edelleen vuonna 2013. Tammi-marraskuun 2012 rakennusluvut osoittavat uudisrakentamisen suunnan eri maakunnissa. Luvissa oli kasvua muun muassa Satakunnassa ja Päijät-Hämeessä, kun taas selvästi koko maan keskiarvoa supistivat luvat Kanta-Hämeessä, Kymenlaaksossa ja Lapissa. (Rakennusalan suhdanne-ryhmä 2013, 9.)

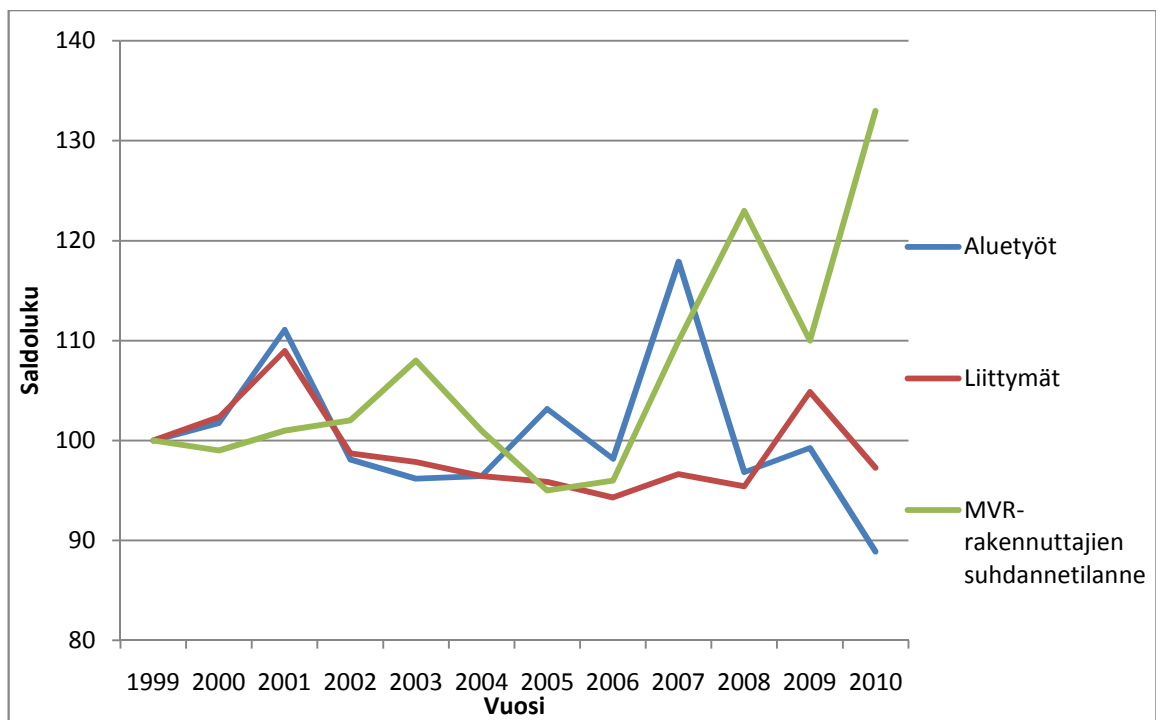
Viime vuosina infraurakoitsijoiden toiminnan kannattavuus on ollut heikompi, kaluston käyttöaste pienempi ja tilausten edesauttama työkanta lyhyempi kuin 2000-luvun lopulla. Vuoden 2012 kesän aikana tuotannon pituus on lyhentynyt kevään 5,7 kuukaudesta 4,1 kuukauteen. Joka neljännellä urakoitsijalla on vapaata tuotantokapasiteettia. Kesällä 2012 urakoitsijat arvioivat suhdannenäkymien pysyvän entisenlaisena. Tilanteen muutos näkyy myös rakennuttajien arviossa, jonka mukaan urakoitsijoiden tarjoushalukkuus olisi kasvamaan päin. Urakoitsijoiden hintatasoa sen sijaan pidetään normaalina, vaikka rakennuttajat samalla pitävätkin ongelmana hintatason korkeutta. (Vainio & Nippala 2013, 4.)

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Aluetöiden kustannusarvio

Ensimmäisenä vertailuparina on Talonrakentamisen kustannustieto-kirjasarjan aluetöiden rakennusosa-arvio sekä maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanne. Rakennusosa-arviossa on esitetty eri maarakennustöiden kustannukset. Tässä työssä käytetään maaosien, tuentojen ja vahvistusten sekä päällysteiden kustannusarvioita. Alueen varusteita ja rakenteita – esimerkiksi aitoja – ei ole otettu huomioon. Kustannusarvio on laskettu 5 kerroksiselle asuinrakennukselle, jonka pohjaolosuhteet ovat vaativat. Arviot on kerätty kirjoista vuosittain aina vuodesta 1999 vuoteen 2010. Lisäksi vertailukohteena on esitetty liittymien hinnat.

Maarakennustöiden kustannukset on muutettu maanrakennuskustannusindeksiä apuna käyttäen vastaamaan kunkin vuoden todellista hintatasoa. MAKU-indeksillä muutettujen pistelukujen avulla on muodostettu indeksikäyrä aluetöiden sekä liittymähintojen esittämiseen (kuvio 3). Perusajankohdaksi on valittu 1999 = 100. Indeksikäyriä verrataan maa- ja vesirakennusalan rakennuttajien suhdannetilanteeseen.



KUVIO 3. Aluetöiden kustannukset ja liittymähinnat (Haahtela & Kiiras 1999-2010) sekä MVR-rakennuttajien suhdannetilanne (VTT 2013), 1999=100

Kuviossa 3 voidaan nähdä selkeästi kustannusten heilahtelut vuodesta 1999 vuoteen 2010. Kun tätä kuvaajaa verrataan MVR-rakennuttajien suhdannetilanteeseen, voidaan nähdä, että kuvaajissa arvojen heilahtelut tapahtuvat samaan aikaan, mutta vastakkaiseen suuntaan. Liittymien kohdalla heilahtelu on pienempää, mutta myöskin havaittavissa. Voimme siis todeta, että kuvaajissa ilmenee selkeää säännönmukaisuutta. Jotta varmistumme muuttujien välisestä yhteydestä, yhteyttä on syytä tutkia matemaattisesti, tässä tapauksessa korrelaatiokertoimen avulla.

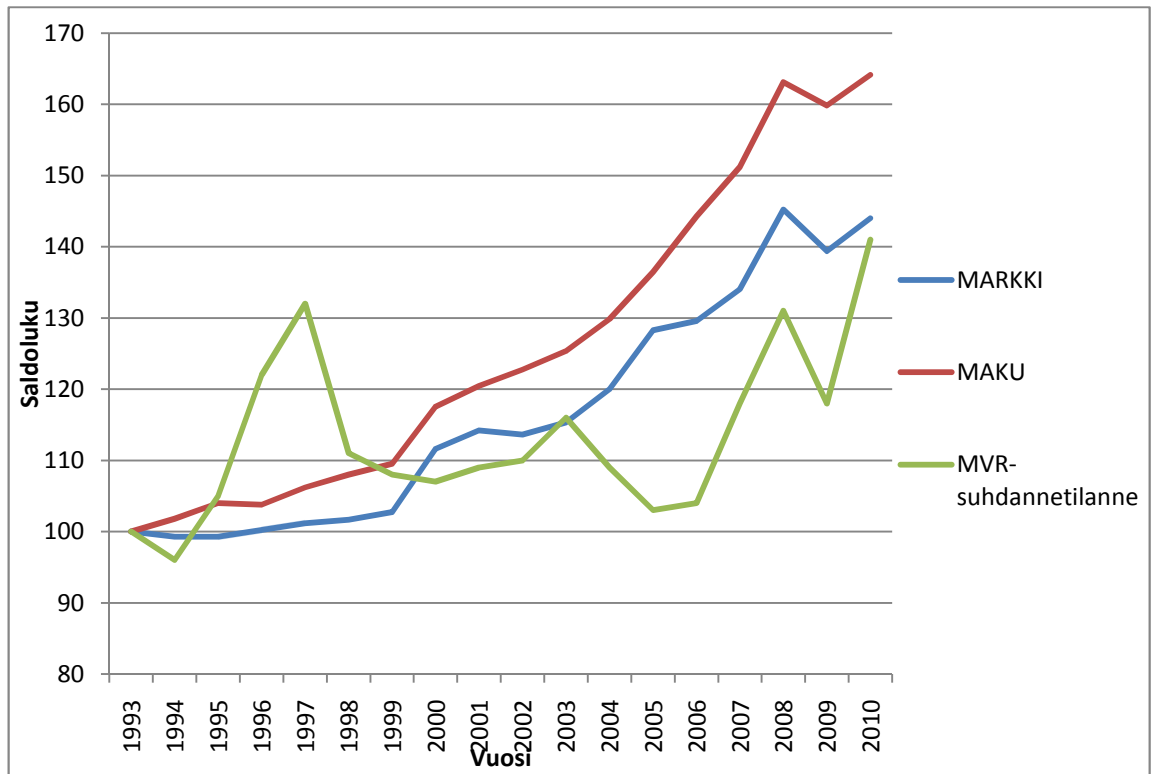
Sekä aluetöille että liittymille lasketaan omat kertoimet Excel-tilukkolaskentaohjelmalla kuvaajien pistelukujen avulla. Kertoimiksi saadaan aluetöille  $-0,380$  ja liittymille  $-0,147$ . Kertoimia verrataan Pearsonin korrelaatiokertoimen kriittisiin arvoihin (liite 1). Saatua kertoimia verrataan taulukon lukuihin itseisarvoina. Otoskokoa  $n = 12$  vastaavaksi kriittiseksi arvoksi saadaan  $0,576$ , kun riskitaso on kaksisuuntaisessa testissä  $5\%$ . Koska laskettujen korrelaatiokertoimien itseisarvot ovat pienempiä kuin taulukosta saatu kriittinen arvo ( $0,380 < 0,576$  ja  $0,147 < 0,576$ ), voidaan todeta, että muuttujien välillä ei löydy täysin lineaarista yhteyttä. Kuitenkin kuvaajien perusteella voidaan sanoa, että jonkinlainen yhteys muuttujissa on nähtävissä. Vaikka kuvaajat eivät ole aivan vastakkaisia, voidaan nähdä, että suhdannetilanteella on merkitystä ainakin aluetöiden kustannusten osalta. Liittymien kohdalla vaikutus ei ole juuri millään tasolla nähtävissä. Vertailun perusteella voidaan sanoa, että suhdannetilanteen vaikutus aluetöiden ja liittymien yleisiin kustannuksiin on heikko tai sitä ei ole ollenkaan.

## 5.2 MAKU-indeksi ja MARKKI-indeksi

Seuraavaksi on tarkoituksena verrata maarakennuskustannusindeksiä sekä maarakennusalan konekustannusindeksiä maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanteeseen. Indeksien pisteluvut on saatu tilastokeskuksen ja VTT:n tiedoista ja suhdannetilanne-aineistot on VTT:n ja TAMK:n tutkimustuloksia. Aikavälinä on vuodet 1993–2010.

Maarakennuskustannusindeksi sekä maarakennusalan konekustannusindeksi ovat molemmat nousevia käyriä (kuvio 4). Kuten voi huomata, niissä ei ole juurikaan yhteyttä MVR-rakennuttajien suhdannetilanteen kanssa. Ainoastaan vuodesta 2006 vuoteen 2010 lievä samankaltaisuus on havaittavissa. Kuitenkin pitkällä aikavälillä käyrät eivät

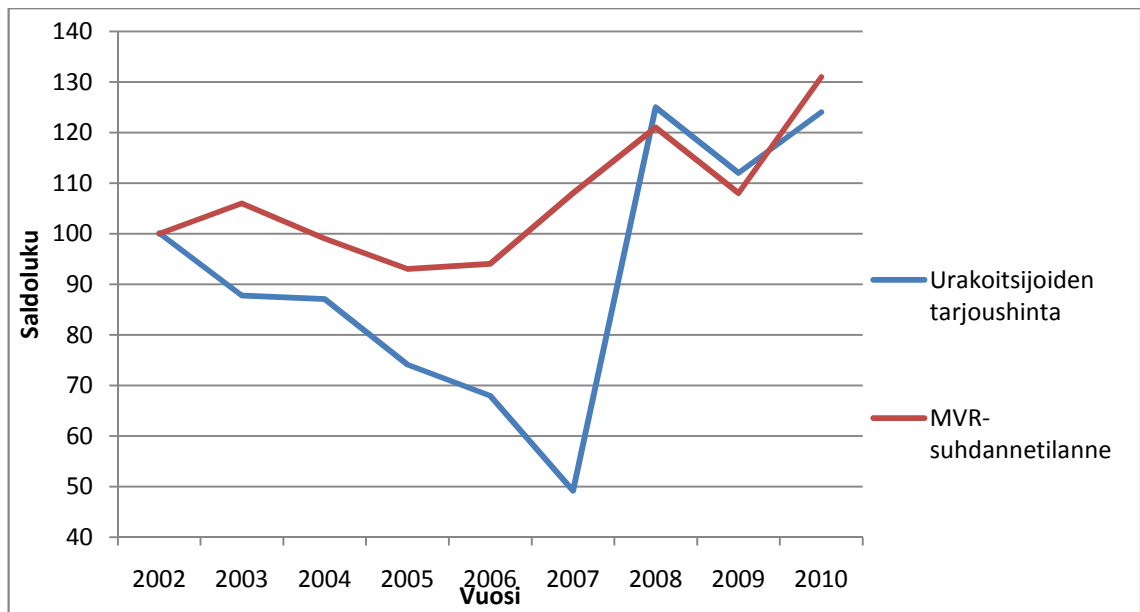
kohtaa, joten samankaltaisuuksia voidaan pitää sattumanvaraisena. Näin ollen tässä työssä sivuutetaan käyrien vertailu. Todettakoon, että maarakentamisen yleisten kustannusten nousu ei ole merkittävässä määrin riippuvainen suhdannetilanteesta.



KUVIO 4. Maarakennuskustannusindeksi ja maarakennusalan konekustannusindeksi sekä maa- ja vesirakentamisen rakennuttajien suhdannetilanne, 1993=100 (Tilastokeskus 2013)

### 5.3 Tarjousten hintataso

Seuraavana vertailuparina on urakoitsijoiden tarjousten hintataso sekä maa- ja vesirakentamisen suhdannetilanne. Molemmat aineistot on kerätty kyselyjen perusteella ja näin saatujen pistelukujen avulla on luotu käyrät (kuvio 5). Aikavälinä ovat vuodet 2002–2010. Kuten kuvaajasta huomataan, käyrien muodoissa ilmenee vastaavuutta samoissa ajankohdissa. Varmuuden maksimoinniksi on syytä tutkia yhteyttä matemaattisesti, korrelaatiokertoimen avulla.

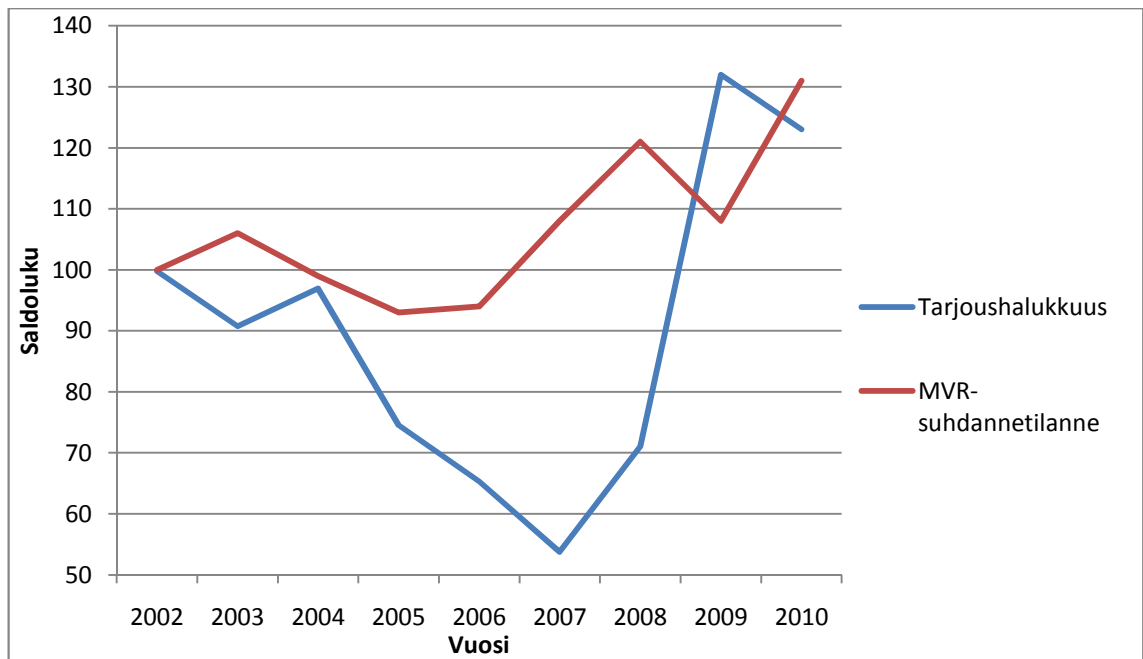


KUVIO 5. Urakoitsijoiden tarjousten hintataso ja MVR-rakennuttajien suhdannetilanne, 2002=100 (Tilastokeskus 2013)

Excelin avulla laskettu korrelaatiokerroin sai arvon 0,678, jota voidaan verrata kriittisiin arvoihin (liite 1). Otoksoon  $n = 9$  perusteella kriittiseksi arvoksi saadaan 0,666 riskitason 5 % mukaan. Lasketun korrelaatiokertoimen ollessa suurempi kuin kriittinen arvo ( $0,678 > 0,666$ ), voidaan todeta, että muuttujien välillä on lineaarinen yhteys. Lukuunottamatta tarjoushinnoissa tapahtunutta notkahdusta vuodesta 2006 vuoteen 2007, käyrät ovat lähes samanlaiset. Tästä voidaan havaita, että urakoitsijoiden tarjoushinnat ja maa- ja vesirakentamisen rakennuttajien suhdannetilanne muuttuvat samassa suhteessa.

#### 5.4 Tarjoushalukkuus

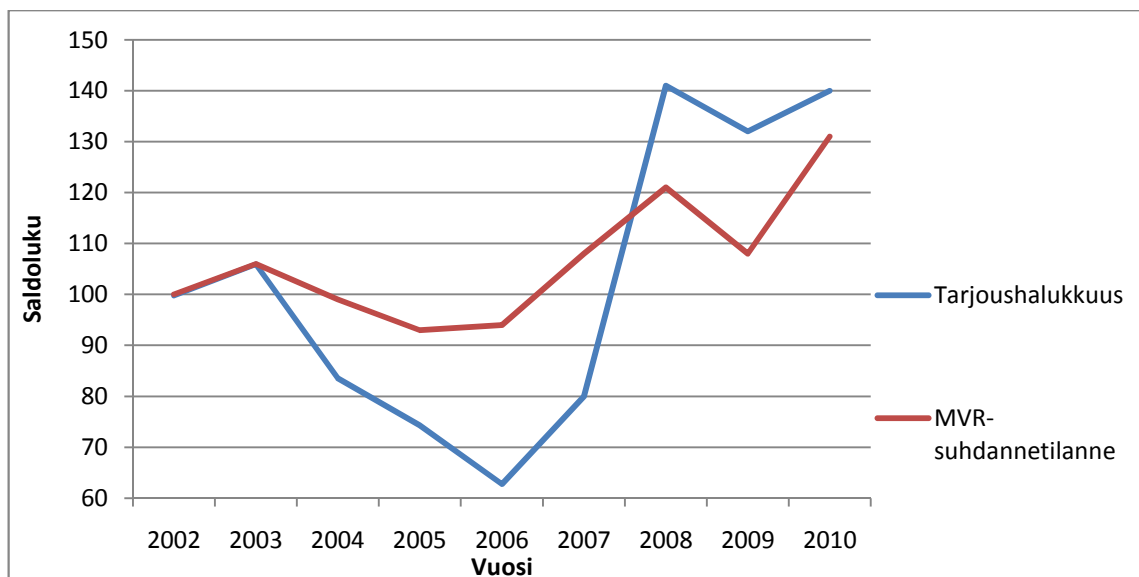
Viimeinen vertailuaineisto MVR-rakennuttajien suhdannetilanteelle on urakoitsijoiden tarjoushalukkuus. Aineistojen pisteluvut on kerätty kyselyjen perusteella ja aikavälinä on vuodet 2002–2010. Pistelukujen avulla on muodostettu käyrät ja ne on sijoitettu samaan kuvaajaan (kuvio 6). Kun lasketaan korrelaatiokerroin pistelukujen avulla, saadaan tulokseksi 0,359. Pearsonin kriittisiin arvoihin verrattaessa huomataan, että lineaarista yhteyttä matemaattisesti ei ole ( $0,359 < 0,666$ ), eikä sitä silmämääräisestikään ole havaittavissa.



KUVIO 6. Urakoitsijoiden tarjoushalukkuus ja MVR-rakennuttajien suhdannetilanne, 2002=100 (Tilastokeskus 2013)

On kuitenkin mahdollista, että tarjoushalukkuuden ja suhdannetilanteen yhteys löytyisi takautuvasti, jos esimerkiksi vuoden 2003 tarjoushalukkuuden arvoja verrattaisiin vuoden 2002 suhdannetilanteen arvoista eteenpäin. Näin tehdessä kuvaaja muuttujien yhteys näyttää hyvin selvältä (kuvio 7). Uusin arvoin laskettu korrelaatiokerroin ylittäisi sekä 5 % ( $0,852 > 0,666$ ) että 1 % riskitasolla kriittisen arvon ( $0,852 > 0,798$ ). Lineaarinen yhteys on matemaattisesti siis hyvin todennäköinen. Näin ollen voidaan olettaa, että tarjoushalukkuus muuttuu vuoden myöhemmin suhdannetilanteeseen nähden. Tämän perusteella otollisimman ajankohdan määrittämisessä ei tarjoushalukkuudesta ole apua.





KUVIO 7. Urakoitsijoiden tarjoushalukkuus siirretty vuodella taaksepäin, 2003=100 ja MVR-rakennuttajien suhdannetilanne, 2002=100 (Tilastokeskus 2013)

## 5.5 Tulosityhteenvedo

Tämän tutkimuksen perusteella luotettavin vertailupari on urakoitsijoiden tarjousten hintataso ja MVR-rakennuttajien suhdannetilanne. Hintataso ja suhdannetilanne nousevat ja laskevat lähes samassa tahdissa, mikä tarkoittaa suhdanteiden parantumisen nostavan hintatasoa. Aluetöiden kustannusarvion ja MVR-rakennuttajien suhdannetilanteen yhteys ei ole matemaattisesti todettavissa ja muutoinkin heikosti havaittavissa.

Tarjoushalukkuus puolestaan näyttäisi muuttuvan vuoden jäljessä suhdannetilanteeseen nähden. Kesän 2012 arvioiden mukaan suhdannenäkymien odotetaan pysyvän entisenlaisena, mutta urakoitsijoiden tarjoushalukkuus olisi kasvamassa (Vainio & Nippala 2013, 4). Maarakennuskustannusindeksi ja maarakennusalan konekustannusindeksi eivät auta suhdanteiden kannalta oikean rakennusajan määrittämiseen. Todettakoon kuitenkin, että maa- ja vesirakentamisen kustannukset jatkavat nousuaan, vaikka kustannusten kasvu onkin hidastumaan päin (Rakennusalan suhdanneryhmä 2013, 4).

Tällä hetkellä näyttäisi siltä, että lainan ottaminen ja kaikkien infrarakentaiden rakentaminen olisi edullisempaa kuin kysynnän mukana rakentaminen. Suhdanteet ja niiden mukana tarjoushinnat ovat matalalla. Lisäksi rakentamiskustannusten jatkaessa kasvuun on epätodennäköistä, että rakentaminen juurikaan enää halpenisi. Päinvastoin yle-

sä taantumän jälkeen koittaa nousukausi, jolloin on oletettavaa, että tarjoushinnat tulevat nousemaan.

## 6 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena oli selvittää otollisin ajankohta infrarakenteiden rakentamiseen Akaan Yritys-Konhon teollisuusalueelle. Eri aineistoja vertaamalla on nähtävissä, että vertailupareista selvästi todenmukaisimman tiedon antaa tarjousten hintatason suhde suhdannetilanteeseen. Tarjoushalukkuus näyttäisi muuttuvan vuoden jälkijunassa suhdannetilanteeseen nähden. Aluetöiden kustannusarviossa ei ole vahvaa yhteyttä suhdannetilanteeseen ja niin ikään hintaindeksit eivät ole riippuvaisia suhdannetilanteesta.

Tässä työssä suhdanteiden vaikutusta kustannuksiin selvitettiin kirjallisuustutkimuksen ja Pearsonin korrelaatioanalyysin avulla. Tutkimustapa lienee paras mahdollinen, mutta parempaan tulokseen todennäköisesti päästäisiin, jos olisi enemmän faktatietoa ja selkeitä hintatietoja vertailupohjana. Opinnäytetyön päävertailukohtana oli maa- ja vesirakentamisen rakennuttajien suhdannetilanne eli millaisena rakennuttajat näkevät tämänhetkisen tilanteen omasta näkökulmastaan. Aineisto on kerätty vuosittaisen kyselyn avulla, joiden perusteella pisteluvut laskettiin. Virheitä pistelukuihin tuo kyselytutkimusten vastausmäärä, sillä vastauksia ei ole joka vuosi yhtä monta. Jos tietynä vuonna vastausmäärä jää hyvin pieneksi, voivat tulokset heittää merkittävästi todellisista arvoista. Ehkä merkittävin vaikutus lopputulokseen on se, että otokset ovat vuosittaisia keskiarvoja, joten mahdolliset vuosittaiset pohja-/huippulukemat jäävät noteeraamatta. Kuitenkin pitkäkestoisessa projektissa erot tasoittuvat ja ne eivät välttämättä lopulta vaikuta lopputulokseen. Myös otosten vähyys edesauttaa virhemarginaalin kasvamista. Jos kaikkia aineistoja olisi ollut saatavilla vuodesta 1993 asti, lopputulos olisi varmasti todenperäisempi.

Jatkotutkimuksia ajatellen olisi hyvä kerätä aineistoa pidemmältä aikaväliltä varsinkin tarjoushalukkuuden ja hintatason kohdalta, jotta tuloksesta saataisiin tarkempi. Lisäksi tarjoushinnoista olisi hyvä saada todellisia lukuja, sillä nykyiset tiedot ovat rakennuttajien kokemuksia ja ne saattavat poiketa paikoitellen huomattavasti toisistaan. Todistettua kuitenkin on, että maanrakennuskustannusindeksillä sekä maarakennusalan konekustannusindeksillä ei ole yhteyttä MVR-rakennuttajien suhdannetilanteeseen.

## LÄHTEET

Talo 90. 1994. Rakennuskustannusten laskentaohje. Rakennustekniset työt. 1. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 1999 – 2013. Talonrakennuksen kustannustieto. 1. painos. Helsinki: Haahtela-kehitys Oy.

Pekkarinen, J. & Sutela, P. 2002. Kansantaloustiede. 9. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Tikkanen, E. & Vartia, P. 2012. Taloudellista pääomaa. Johdatus kansantalouteen. 8. uudistettu painos. Helsinki: Taloustieto Oy.

Koskela, M. & Rousu, A. 2010. Kansantalous tutuksi. 15. uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

Rakennusalan suhdanneryhmä. 2013. Rakentaminen 2013. Tulostettu 25.3.2013.  
[http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/01\\_julkaisut/02\\_taloudelliset\\_katsaukset/20130208Rakent/name.jsp](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/02_taloudelliset_katsaukset/20130208Rakent/name.jsp)

Akaan kaupunki. 2012. Yritys-Konho I:n asemakaava ja asemakaavan muutos.  
[http://www.aka.fi/haku/?E\\*Q=yritys+konho](http://www.aka.fi/haku/?E*Q=yritys+konho)

Sijoitu sujuvasti Etelä-Pirkanmaalle. 2013. Akaan Yritys-Konho.  
[www.aka.fi/@Bin/2760534/Yritys-Konho.pdf](http://www.aka.fi/@Bin/2760534/Yritys-Konho.pdf)

Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2008. Tilastolliset menetelmät. 5. uudistettu painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Tilastokeskus. 2013. <http://www.stat.fi/>

MANK. 2007. Maa- ja vesirakennusalan näkymät. 1. painos.

Vainio, T. & Nippala, E. 2013. Infrasuhdanteet 2/2012. Tulostettu 18.5.2013.  
<http://www.mank.fi/julkaisut>

Teknillinen korkeakoulu. 2006. Kirjallisuustyöohje.  
<https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/ke-42.3000/materiaali/3-kirjallisuustyöohje.pdf>

## LIITTEET

Liite 1. Pearsonin korrelaatiokertoimen kriittisiä arvoja

$$|r_{\alpha/2}| = \frac{t_{\alpha/2}}{\sqrt{n-2 + (t_{\alpha/2})^2}}$$

n	$\alpha=0,05$ (5%)		$\alpha=0,01$ (1%)		$\alpha=0,001$ (0,1%)	
	1-suunt.	2-suunt.	1-suunt.	2-suunt.	1-suunt.	2-suunt.
4	0.900	0.950	0.980	0.990	0.998	0.999
5	0.805	0.878	0.934	0.959	0.986	0.991
6	0.729	0.811	0.882	0.917	0.963	0.974
7	0.669	0.754	0.833	0.875	0.935	0.951
8	0.621	0.707	0.789	0.834	0.905	0.925
9	0.582	0.666	0.750	0.798	0.875	0.898
10	0.549	0.632	0.715	0.765	0.847	0.872
11	0.521	0.602	0.685	0.735	0.820	0.847
12	0.497	0.576	0.658	0.708	0.795	0.823
13	0.476	0.553	0.634	0.684	0.772	0.801
14	0.458	0.532	0.612	0.661	0.750	0.780
15	0.441	0.514	0.592	0.641	0.730	0.760
16	0.426	0.497	0.574	0.623	0.711	0.742
17	0.412	0.482	0.558	0.606	0.694	0.725
18	0.400	0.468	0.543	0.590	0.678	0.708
19	0.389	0.456	0.529	0.575	0.662	0.693
20	0.378	0.444	0.516	0.561	0.648	0.679
21	0.369	0.433	0.503	0.549	0.635	0.665
22	0.360	0.423	0.492	0.537	0.622	0.652
23	0.352	0.413	0.482	0.526	0.610	0.640
24	0.344	0.404	0.472	0.515	0.599	0.629
25	0.337	0.396	0.462	0.505	0.588	0.618
26	0.330	0.388	0.453	0.496	0.578	0.607
27	0.323	0.381	0.445	0.487	0.568	0.597
28	0.317	0.374	0.437	0.479	0.559	0.588
29	0.311	0.367	0.430	0.471	0.550	0.579
30	0.306	0.361	0.423	0.463	0.541	0.570
31	0.301	0.355	0.416	0.456	0.533	0.562
32	0.296	0.349	0.409	0.449	0.526	0.554
33	0.291	0.344	0.403	0.442	0.518	0.547
34	0.287	0.339	0.397	0.436	0.511	0.539
35	0.283	0.334	0.392	0.430	0.504	0.532
36	0.279	0.329	0.386	0.424	0.498	0.525
37	0.275	0.325	0.381	0.418	0.492	0.519
38	0.271	0.320	0.376	0.413	0.486	0.513
39	0.267	0.316	0.371	0.408	0.480	0.507
40	0.264	0.312	0.367	0.403	0.474	0.501
50	0.235	0.279	0.328	0.361	0.427	0.451
60	0.214	0.254	0.300	0.330	0.391	0.414
70	0.198	0.235	0.278	0.306	0.363	0.385
80	0.185	0.220	0.260	0.286	0.340	0.361
90	0.174	0.207	0.245	0.270	0.322	0.341
100	0.165	0.197	0.232	0.256	0.305	0.324
150	0.135	0.160	0.190	0.210	0.250	0.266
200	0.117	0.139	0.164	0.182	0.217	0.231
250	0.104	0.124	0.147	0.163	0.195	0.207
300	0.095	0.113	0.134	0.149	0.178	0.189
400	0.082	0.098	0.116	0.129	0.154	0.164
500	0.074	0.088	0.104	0.115	0.138	0.147
600	0.067	0.080	0.095	0.105	0.126	0.134
700	0.062	0.074	0.088	0.097	0.117	0.124
800	0.058	0.069	0.082	0.091	0.109	0.116
900	0.055	0.065	0.078	0.086	0.103	0.110
1000	0.052	0.062	0.074	0.081	0.098	0.104