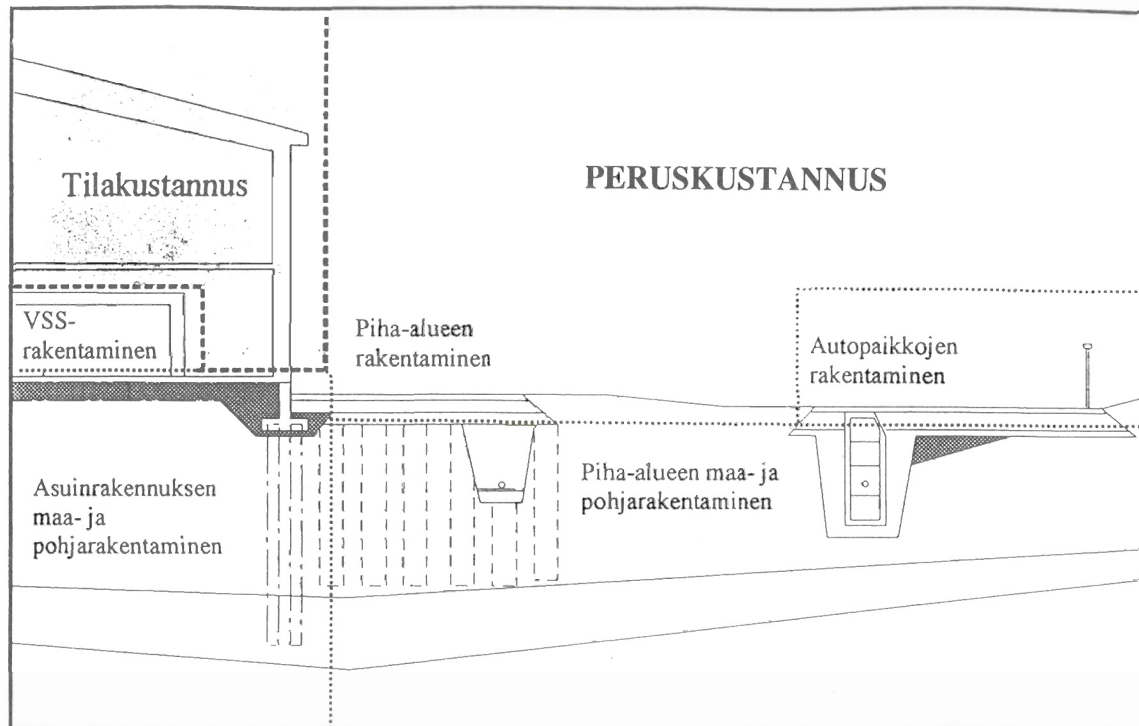




ASUINRAKENNUSTEN TONTTI- JA POHJARAKENNUSKUSTANNUKSET

Pasi Korkeakoski • Jouko Lehtonen



HELSINGIN KAUPUNKI
KIINTEISTÖVIRASTO

ALKULAUSE

Tiedote on osa geoteknisen osaston tutkimuksia, joissa selvitetään maaperästä rakentamiseen aiheutuvia taloudellisia vaikutuksia sekä maankäyttöratkaisujen taloudellisia vertailumenetelmiä.

Huonot pohjasuhteet voivat nostaa huomattavasti rakennuskustannuksia nostamatta silti valmiin asunnon laatutasoa. Tämän takia tontin huonosta maaperästä aiheutuneiden lisäkustannusten tulisi alentaa tontin hintaa, jotta asunnon tuotantokustannukset pysyisivät kohtuullisina. Muiden kuin asuintilan kustannusten laskennan perusteet tulisi vielä selvittää yksityiskohtaisemmin. Tätä varten tulisi luoda nykyistä tarkemmat kustannuslaskentajärjestelmät (sovitut yksikköhinnat ja talotyytit) pohjasuhteista aiheutuvien kustannusten huomioonottamiselle tonttihintojen määrittelyssä. Tämä järjestely vaatii vielä eri osapuolten hyväksynnän, jotta se toimisi käytännössä.

Tiedote perustuu tekn.yo Pasi Korkeakosken diplomityöhön, joka on tehty Helsingin kaupungin geoteknisellä osastolla projektipäällikkö Jouko Lehtosen ja Tampereen teknillisen korkeakoulun professorin Jorma Hartikaisen ohjauksessa. Työtä valvoneeseen ohjausryhmään ovat lisäksi kuuluneet allekirjoittanut sekä DI Jouni Kilpinen Helsingin kaupungin Kaupunkisuunnitteluvirastosta, DI Kalevi Vanhanen Helsingin kaupungin Kiinteistöviraston tonttiosastolta ja maankäyttöinsinööri Jussi Eerolainen Suomen Kuntaliitosta.

Helsingissä 5.3.1996



Usko Anttikoski
osastopäällikkö

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa on selvitetty asuinrakennusten tontti- ja pohjarakennuskustannuksia sekä sitä, kuinka tonttikaupan osapuolet ottavat pohjarakennuskustannukset huomioon tontin hinnoittelussa.

Tutkimuspaikkakuntina olivat Espoo, Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Oulu, Tampere, Turku ja Vantaa. Tutkimuksessa lähetettiin kyselylomakkeet kohdekaupunkien tonttikaupasta vastaaville, suurimmille rakennusliikkeille ja rakennuttajille.

Tonttien hinnan määrittämisessä on kaksi erillistä järjestelmää, ja joillakin paikkakunnilla on myös kahdet erilliset hinnat. Hinnoittelujärjestelmät ovat Asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohjeet ja vapaarahoitteisessa tuotannossa asuntojen hinnan ja rakentamiskustannusten perusteella muodostettu tontin hinta. Tontin hinnan määrittämisessä rakennusliikkeet painottivat pohjasuhteita, ja niiden aiheuttamia lisäkustannuksia, hieman enemmän kuin kaupungit. Saastuneen maan puhdistaminen saattaa aiheuttaa suuret lisäkustannukset, silti tontin aikaisempaa käyttöä ei pidetty tärkeänä tontin hinnan määrittämisessä.

Tonttikustannus muodostuu tontin hankintahinnan lisäksi kauppahinnan koroista, leimaveroista, maanmittaustoimituksista, lainhuudatuksista ja kunnallisteknisistä liittymistä. Tonttikustannukseen vaikuttaa oleellisesti tontin hinta, joka vaihtelee välillä 180...4000 mk/asunto-m² paikkakunnasta, sijainnista ja talotyyppistä riippuen. Vuokratonteilla tonttikustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin omistustonteilla. Muut kuin tontin hankintahinnasta aiheutuneet tonttikustannukset ovat omakotitaloilla keskimäärin 225 mk/asunto-m² ja rivi- ja kerrostaloilla keskimäärin 200 mk/asunto-m². Tonttikustannukset ovat olleet omistustonteilla keskimäärin 16 % ja vuokratonteilla 1,5 % asunnon tuotantokustannuksesta.

Peruskustannus muodostuu asuinrakennuksen sekä piha-alueen maa- ja pohjarakentamisesta, asuinrakennuksen alapohjan ja perustusten rakentamisesta sekä piha-alueen, autopaikoituksen ja väestönsuojan rakentamisesta. Peruskustannukset ovat keskimäärin 11 % asunnon tuotantokustannuksesta, ja ne ovat kerrostaloilla keskimäärin 545 mk/asunto-m², rivitaloilla 595 mk/asunto-m² ja omakotitaloilla 715 mk/asunto-m². Huonot pohjasuhteet voivat nostaa peruskustannuksia jopa yli 100 %.

Tontti- ja peruskustannukset ovat keskimäärin 27 % asunnon tuotantokustannuksesta. Huonot pohjasuhteet nostavat merkittävästi myös tuotantokustannuksia, jollei niiden aiheuttamia lisäkustannuksia oteta huomioon tontin hintaa alentavana tekijänä.

ABSTRACT

In this research site costs and earthwork and foundation costs of residential buildings were studied to find how the site trade parties take earthwork and foundation costs into consideration in determining prices of sites.

Research locations were Espoo, Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Oulu, Tampere, Turku and Vantaa. In this research questionnaires were sent to persons in charge of site trade in towns, the biggest construction firms and the biggest builders.

In determining prices of sites are used two separate systems and in some places are also two different prices. The determination systems are either the directive of Asuntorahasto (Housing found of Finland) on the maximum price of the site or the price of the site in privately financed production calculated on the basis of the price of dwellings and building costs. Building firms stressed additional costs caused by ground conditions a little more than municipalities in determining site prices. Cleanup of polluted ground might cause high extra costs, nevertheless a site's previous use was not thought important in determining site prices.

The price of the site has an essential effect on the site cost. The price of the site varies from 180 to 4000 mk/m² of net dwelling area depending on city, location and building type. The site cost is much lower for a leasehold site than for a freehold site. Other site costs than the price of the site are on average 225 mk/m² of net dwelling area in one-family houses and on average 200 mk/m² of net dwelling area in terraced houses and blocks of flats. The freehold site cost has been on average 16 % and for leasehold sites 1.5 % of production costs of dwellings.

Construction costs consist of construction costs of room, basic costs and joint costs of construction. Basic costs consist of costs of earthwork and foundation as well as construction costs of reserved parking space and bomb shelter. These costs are totaling 11 % of production costs of dwellings. Basic costs are on average in blocks of flats 545 mk/m² of net dwelling area, in terraced houses 595 mk/m² of net dwelling area and in one-family houses 715 mk/m² of net dwelling area. Poor ground could cause these costs to rise over 100 %.

The site costs, earthwork and foundation costs as well as construction cost of reserved parking space and bomb shelter together constitute on average 27 % of production costs of dwellings. Poor ground will have an important effect also on the production costs, unless extra costs caused by poor ground are taken into consideration in determining the price of sites.

IV

ALKULAUSE**TIIVISTELMÄ****ABSTRACT****SISÄLLYSLUETTELO**

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Tutkimuksen tausta.....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet.....	2
1.3	Tutkimuksen rajaukset.....	2
1.4	Tutkimuksen suoritus.....	3
2	KAAVOITUKSEN VAIKUTUS KUSTANNUKSIIN.....	4
2.1	Kaavoituksen kustannussuunnittelu.....	4
2.1.1	Yleistä.....	4
2.1.2	Kaavoituksessa kustannusten kannalta huomioon otettavat tekijät....	4
2.1.3	Kaavoituksen edullisuus.....	5
2.2	Asuinrakennuksen kustannusten kiinnittyminen kaavoituksessa.....	6
2.2.1	Yleistä.....	6
2.2.2	Rakennuskustannukset.....	6
2.2.3	Maa- ja pohjarakennuskustannukset.....	8
2.2.4	Korjauskustannukset ja laatutaso.....	9
2.2.4	Käyttökustannukset.....	10
2.3	Johtopäätökset kaavoituksen vaikutuksista kustannuksiin.....	11
3	TUOTANTOKUSTANNUS.....	12
3.1	Yleistä.....	12
3.2.	Tuotantokustannukset ja niiden vaihtelut.....	12
3.2.1	Asuinrakennusten tuotantokustannukset.....	12
3.2.2	Kustannusvaihtelun syyt.....	14
3.2.3	Pohjasuhteiden vaikutus tuotantokustannukseen.....	15
3.3	Tonttikustannuksen osuus.....	17

V

3.4 Rakennuskustannus.....	18
3.4.1 Yleistä.....	18
3.4.2 Peruskustannus.....	19
3.4.3 Maa- ja pohjarakennuskustannusten osuus.....	19
3.4.4 Tilakustannus.....	20
3.4.5 Yhteiskustannukset.....	21
3.4.6 Rakennuskustannukset yhteensä.....	21
3.5 Rakennuttamiskustannus.....	22
3.6 Suunnittelu.....	23
3.6.1 Yleistä.....	23
3.6.2 Pohjarakennussuunnittelu asuinrakennushankkeessa.....	24
3.6.3 Geotekniset suunnittelukustannukset.....	25
3.6.4 Piha-alueiden suunnittelu.....	26
3.7 Asuntojen hinnat.....	28
3.8 Johtopäätökset tuotantokustannuksista.....	28
4 TONTTIKUSTANNUS.....	30
4.1 Tonttikustannuksen tekijät.....	30
4.1.1 Hankintahinta ja korko.....	30
4.1.2 Leimaverot, maanmittaustoimitukset ja lainhuudatukset.....	35
4.1.3 Kunnallistekniikan liitännät.....	35
4.1.4 Esirakentaminen.....	35
4.1.5 Tontin kokonaiskustannukset.....	36
4.1.6 Kustannusseurantakohteet.....	36
4.2 Tonttihintaan vaikuttavat tekijät.....	37
4.2.1 Yleistä.....	37
4.2.2 Pohjasuhteiden vaikutus tontin hintaan.....	38
4.3 Johtopäätökset tonttikustannuksista.....	40
5 TONTTIHINNAN MÄÄRITYS.....	41
5.1 Kaupungit.....	41
5.1.1 Tonttihinnan laskentamenetelmä.....	41
5.1.2 Osatekijöiden painotus.....	41

VI

5.2 Rakennusliikkeet.....	42
5.2.1 Tonttihinnan laskentamenetelmä.....	42
5.2.2 Osatekijöiden painotus.....	42
5.3 Asuntorakennuttajat.....	43
5.4 Valtion asuntorahasto.....	44
5.4.1 Tonttihinnan laskentamenetelmä.....	44
5.4.2 Osatekijöiden painotus.....	46
5.5 Muutosehdotukset Asuntorahaston enimmäistonttihin- toon.....	47
5.5.1 Muutostarpeet.....	47
5.5.2 Peruskustannuksen huomioon ottaminen.....	48
5.6 Johtopäätökset tonttihinnan määrittämisestä.....	51
 6 PERUSKUSTANNUKSET.....	 53
6.1 Peruskustannusten muodostuminen.....	53
6.2 Piha-alueen maa- ja pohjarakentaminen.....	53
6.2.1 Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset.....	53
6.2.2 Pohjasuhteiden vaikutus.....	55
6.3 Piha-alueen rakentaminen.....	56
6.4 Rakennuksen pohjarakentaminen.....	57
6.4.1 Pohjarakennuskustannukset.....	57
6.4.2 Rinnerakentamisen vaikutus kustannuksiin.....	62
6.4.3 Kustannusseurantakohteet.....	64
6.5 Esirakentamisen vaikutus pohjarakennuskustannuksiin	65
6.5.1 Yleistä.....	65
6.5.2 Rakennuksen pohjarakennuskustannukset.....	66
6.5.3 Piha-alueen pohjarakennuskustannukset	66
6.5.4 Esirakennuskustannukset Pikku-Huopalahdessa.....	69
6.6 Saastuneen maan puhdistamisen vaikutus pohjarakennus- kustannuksiin.....	71
6.6.1 Yleistä.....	71
6.6.2 Saastuneen maan kunnostuskustannukset.....	72
6.6.3 Kustannusseurantakohteet.....	75

VII

6.7 Autopaikkojen rakennuskustannukset.....	77
6.7.1 Erilaisten paikoitusvaihtoehtojen rakennuskustannukset	77
6.7.2 Pohjasuhteiden vaikutus rakennuskustannuksiin.....	79
6.7.3 Rinteen kaltevuuden vaikutus rakennuskustannuksiin.....	83
6.7.4. Kustannusseurantakohteiden autopaikoituskustannukset.....	84
6.7.4 Autopaikoituksen rakennuskustannuksen vaikutus tontin hintaan.....	85
6.7.5 Autopaikkojen kustannuksien irrottaminen asuntojen hinnasta.....	87
6.8 Väestönsuojat.....	87
6.8.1 Yleistä.....	87
6.8.2 Kevyen ja S-1-luokan väestönsuojien pääasialliset erot	88
6.8.3 Väestönsuojakustannukset.....	89
6.8.4 Kustannusseurantakohteet.....	89
6.9 Peruskustannukset yhteensä.....	90
6.9.1 Peruskustannukset asuinrakennuskohteessa.....	90
6.9.2 Peruskustannukset kustannusseurantakohteissa.....	93
6.10 Johtopäätökset peruskustannuksista.....	95
 7 RAKENTAMISEN JÄLKEEN MUODOSTUVAT KUSTANNUKSET.....	 98
7.1 Tontin käyttö- ja ylläpitokustannukset.....	98
7.1.1 Omistustontti.....	98
7.1.2 Vuokratontti.....	98
7.1.3 Hoitokustannukset.....	100
7.1.4 Kunnossapito- ja korjauskustannukset.....	100
7.1.5 Tontin omistuksen vaikutus vanhan kerrostaloasunnon hintaan.....	101
7.2 Asuinrakennuksen käyttö- ja ylläpitokustannukset.....	102
7.2.1 Käyttökustannukset.....	102
7.2.2 Korjaustarpeeseen johtavat syyt.....	102
7.2.3 Perustusten korjauskustannukset.....	104
7.3 Tontin sijainin vaikutus liikennöintikustannuksiin.....	104
7.4 Johtopäätökset rakentamisen jälkeen muodostuvista	
kustannuksista.....	106

VIII

8	YHTEENVETO	108
8.1	Tutkimuksen johtopäätökset	108
8.2	Jatkokehitystarve	112
9	KÄSITTEET	113
	LÄHDELUETTELO	115

LIITTEET

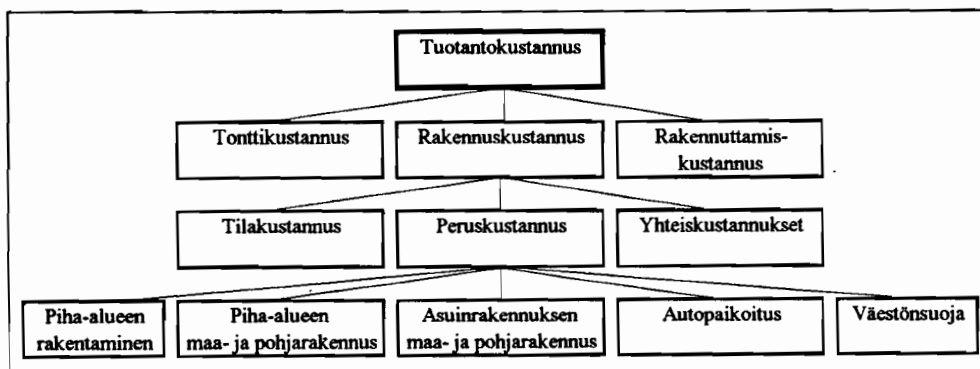
Liite 1	Kyselytutkimuslomake
Liite 2	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Jyväskylän kaupungissa 1995.
Liite 3	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Kuopion kaupungissa 1995.
Liite 4	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Lahden kaupungissa 1995.
Liite 5	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat pääkaupunkiseudulla 1995.
Liite 6	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Oulun kaupungissa 1995.
Liite 7	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Tampereen kaupungissa 1995.
Liite 8	Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat Turun kaupungissa 1995.

1 JOHDANTO

1.1 TUTKIMUKSEN TAUSTA

Rakentamattomien kantavien maapohjien vähentyessä joudutaan asuinrakennuksia rakentamaan huonosti kantaville pehmeiköille. Pehmeikölle rakentamisessa kustannukset nousevat. Rakentamiskustannusten nousun hillitsemiseksi tarvitaan kustannustietoa, jonka avulla voidaan ohjata rakentamissuunnittelua taloudellisiin ratkaisuihin.

Tontti- ja pohjarakennuskustannukset ovat osa asuinrakennusten kokonaiskustannuksia. Pohjarakennuskustannusten huomioon ottamiseen tontin hinnoittelussa on pyritty jo parin vuosikymmenen ajan. Nykyään Valtion asuntorahasto jo jossain määrin hyväksyykin pohjarakennuskustannukset yhtenä tonttihinnan määrittämisperusteena. Kuitenkin on pidetty tarpeellisenä selvittää, ottavatko tonttikaupan osapuolet pohjarakennuskustannukset huomioon tontin hinnassa.



Kuva 1.1. Asunnon tuotantokustannuksen muodostuminen

Tutkimuksessa asunnon tuotantokustannukset on jaettu tontti-, rakennus- ja rakennuttamiskustannuksiin. Kuvassa 1 on esitetty asunnon tuotantokustannuksen muodostuminen. Tonttikustannus käsittää tontin hankkimisesta ja käyttöönotosta aiheutuvat kustannukset, joita ei lueta rakennuskustannuksiin. Rakennuskustannus jakautuu tila-, perus- ja yhteiskustannuksiin. Tilakustannus muodostuu alapohjan yläpinnan yläpuolisten rakenteiden, kalusteiden ja laitteiden kustannuksista. Peruskustannus muodostuu

asuinrakennuksen sekä piha-alueen maa- ja pohjarakentamisesta, asuinrakennuksen alapohjan ja perustusten rakentamisesta sekä piha-alueen, autopaikoituksen ja väestönsuojan rakentamisesta. Yhteiskustannukset muodostuvat työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista.

1.2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten tonttikaupan eri osapuolet hinnoittelevat tontin ja miten peruskustannus otetaan huomioon tontin hinnassa.

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää, kuinka suuri voi tontti- ja peruskustannus olla, jotta asuinrakennustoiminta on kannattavaa. Lisäksi pyrittiin selvittämään tontti- ja peruskustannusten todellinen suuruus.

Työssä tutkittiin, kuinka paljon tonttiin kohdistuvat pohjarakenteet maksavat erilaisissa pohjaolosuhteissa, jolloin muodostuu käsitys siitä, kuinka paljon enemmän saa hyväpohjainen tontti maksaa huonopohjaiseen tonttiin verrattuna. Työssä tutkittiin lisäksi sitä, kuinka suuren osan muut kuin asuinrakennuksen tilakustannukset muodostavat kokonaiskustannuksista ja miten eri kustannustekijät vaikuttavat asuntojen hintaan.

1.3 TUTKIMUKSEN RAJAUKSET

Tutkimuksessa tarkastellaan ainoastaan tutkimuspaikkakunnilla tapahtuvaa alueellista asuinrakentamista, jolloin tutkimuksesta jäävät pois yksittäiset tontit sekä luksusratkaisut.

Asuinrakennushankkeen kustannuksia ei tulisi tarkastella erillään laatukysymyksistä. Rakennetun ympäristön laadun arviointi on kuitenkin huomattavasti vaikeampaa ja tulkinnanvaraisempaa kuin siihen kuluvien kustannusten arviointi. Koska laadun tulkinta on hyvin subjektiivista ja saattaa suuresti vaihdella eri intressiryhmien ja yksilöiden

välillä, tutkimuksessa ei juurikaan oteta kantaa laatutekijöihin. Useimmiten laadun parantaminen nostaa kustannuksia, mutta joskus vaikutus voi olla jopa päinvastainen.

Tulevaisuudessa muodostuvista kustannuksista suurin osa kiinnittyy kaavoitusvaiheessa. Työssä käsitellään kaavoituksen vaikutuksia kokonaiskustannuksiin hieman, mutta lähtökohtana tutkimukselle on, että tontti on kaavoitettu.

1.4 TUTKIMUKSEN SUORITUS

Tutkimus suoritettiin kysely- ja kirjallisuustutkimuksena. Kohdepaikkakuntina ovat Espoo, Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Oulu, Tampere, Turku ja Vantaa.

Kyselytutkimukset tehtiin tutkimuskaupunkien tonttikaupasta vastaaville henkilöille, asuntorakennuttajille sekä rakennusliikkeille. Kyselytutkimuksia lähetettiin 34 kappaletta. Vastaukset saatiin 17:ltä kyselyyn osallistujalta. Kirjallisten vastausten lisäksi muutammat vastasivat osaan kysymyksistä suullisesti. Kyselylomake on liitteenä 1.

Tutkimuksessa esitetyt hinnat ja kustannukset on ilmoitettu vuoden 1995 hintatasossa ja ne sisältävät ALV:n, jollei toisin mainita. Tutkimustulosten luotettavuutta tarkastellaan kustannusseurantakohteiden avulla. Vertailutulokset sisältyvät aihetta käsittelevään kappaleeseen. Kustannukset esitetään asuntoneliötä kohti; jos yleinen tapa on esittää kustannukset kerrosneliötä kohti, on ne muutettu asuntoneliöiksi kertoimilla. Kerrostoiloissa kerrosneliön suhde asuntoneliöihin on 1,34 ja pientaloilla 1,22. Jos talotyyppiä ei ole ilmoitettu, on suhde 1,34.

2 KAAVOITUKSEN VAIKUTUS KUSTANNUKSIIN

2.1 KAAVAN KUSTANNUSSUUNNITTELU

2.1.1 Yleistä

Kaavan kustannussuunnittelun avulla varmistetaan kaavan taloudellisuus. Kustannussuunnittelu ei ota kantaa muuten kuin markkamääräisesti mitattaviin asioihin, jolloin sen avulla voidaan estää epätaloudellisten suunnitelmien syntyminen. /39/

Kaavan taloudellisuustarkastelut tulisi liittää osaksi kaavoitusprosessia, kaikkiin suunnittelu- ja päätöstilanteisiin. Kustannustietoisella kaavoituksella voidaan saavuttaa vuosittain vähintään 5 % säästö Suomen asuntoalueiden rakentamiskustannuksissa ilman elinympäristön laadun huononemista. Kaavas suunnittelun kustannustietoisuuden parantaminen tuottaisi kaava-alueiden rakentamis-, käyttö- ja ylläpitokustannuksissa säästöä monikymmenkertaisesti tarvittaviin lisäresursseihin nähden. /13/

2.1.2 Kaavoituksessa kustannusten kannalta huomioon otettavat tekijät

Kaavan kustannussuunnittelussa kustannuseroja aiheuttavat seuraavat tekijät: /20/

- alueen sijainti
- alueen mitoitus
- alueen tehokkuus
- maaperätekijät
- kaavoituksen rakennevalinnat
- alueen toteutus
- laatu.

Kaavoituksen vaikutusmahdollisuudet eri kustannustekijöihin eivät välttämättä ole suhteessa eri tekijöiden osuuteen kustannuksista. Osa tekijöistä ei voida periaatteessa lainkaan vaikuttaa, kun taas joidenkin tekijöiden aiheuttamat kustannukset määräytyvät

lähes kokonaan kaavoituksessa. /20/ Esimerkkinä ensin mainitusta tapauksesta asuinrakennuksen tilakustannus ja jälkimmäisestä maa- ja pohjarakennuskustannukset.

Tärkeimmät asuntoalueen kustannuksien muodostumiseen vaikuttavat tekijät ovat:/23/

- kaavoitettavan alueen mitoituksen ja sijainnin yhteisvaikutus palvelukustannuksiin
- kaava-alueen tehokkuuden vaikutus asuinrakennusten kustannuksiin
- kaava-alueen tehokkuuden vaikutus verkostokustannuksiin
- rakennetyyppien vaikutus asuinrakennusten ja sisäisten verkkojen kustannuksiin
- maaperän vaikutus asuinrakennusten ja sisäisten verkostojen kustannuksiin.

2.1.3 Kaavoituksen edullisuus /23/

Yhdyskunnan fyysisen rakenteen edullisuus muodostuu kaikista niistä hyöty- ja haitta-vaikutuksista, jotka aiheutuvat yhdyskunnan toteuttamis- ja käyttötoimenpiteistä.

Kaavan on oltava taloudellinen, tarkoituksenmukainen ja päätöksentekijän tahdon mukainen, jotta se olisi edullinen ja voitaisiin hyväksyä.

Määritettäessä yhdyskuntarakenteen edullisuutta tai vaihtoehtojen edullisuuseroja suoritetaan seuraavat osatehtävät:

- määritetään kohdeyhteisöt, joita tarkastelu koskee
- määritetään ja ryhmitetään olennaiset ratkaisujen hyöty- ja haittatekijät riippumatta siitä, miten hyvin niitä pystytään mittaamaan
- mitataan hyöty- ja haittatekijöiden kokonaismäärät ottaen huomioon tekijöissä tapahtuvat muutokset tarkasteltavana ajanjaksona
- yhdistetään samaa laatua olevat hyöty- ja haittatekijät
- arvioidaan epävarmuustekijöiden merkitys hyöty- ja haittatekijöiden suhteen.

Edullisuutta määritettäessä ei riitä pelkkä yhteiskunnallinen tarkastelu, vaan mukaan on otettava kussakin tapauksessa erikseen harkittavat kohdeyhteisöt. Kuntatason edullisuusselvityksissä tarkasteltavat kohdeyhteisöt ovat yhdyskuntataloudellisen näkökulman lisäksi erilaiset asukas- ja käyttöryhmät, kunta, valtio, yritykset sekä maanomistajat eli ne ryhmät, joille yhdyskunnan toteuttamisesta ja käytöstä aiheutuu taloudellisia seurauksia.

Hyöty- ja haittaerojen vertaaminen, vaihtoehtojen välisten edullisuuserojen määrittäminen ja edullisimman vaihtoehdon valinta ovat suunnittelua johtavien päätöksentekijöiden tehtäviä.

2.2 ASUINRAKENNUKSEN KUSTANNUSTEN KIINNITTYMINEN KAAVOITUKSESSA

2.2.1 Yleistä

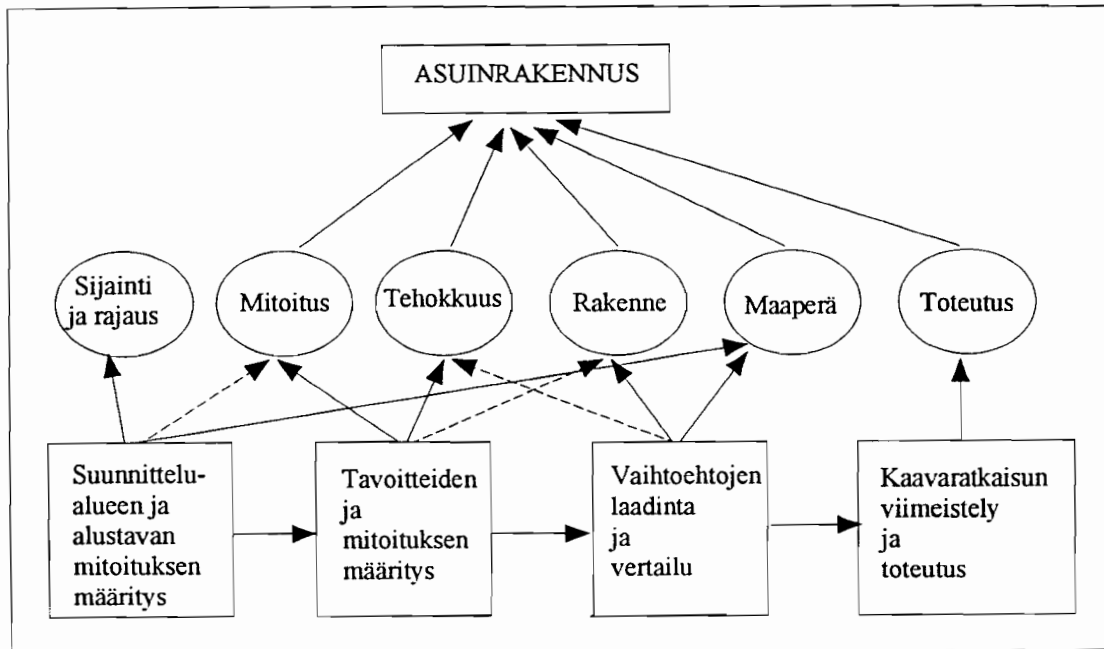
Kustannusten kiinnittymisellä tarkoitetaan kaavoituksen suunnitteluvalintojen vaikutuksia muodostuviin kustannuksiin. Kustannusten kiinnittymisen olennainen piirre on se, että tietyissä vaiheissa kiinnittyviin kustannuksiin voidaan myöhemmissä päätösketjun vaiheissa vaikuttaa vain vähän tai ei ollenkaan. /13/

2.2.2 Rakennuskustannukset

Asuinrakennuksen rakennuskustannusten kiinnittyminen kaavoituksessa voidaan esittää kuvan 2.1. mukaisina riippuvuuksina

Suunnittelun ja alustavan mitoituksen määrittäminen -vaiheessa kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä kiinnittyvät keskimäärin ne kaava-alueen sisäiset maaperäolosuhteet, joihin asuinrakennukset sijoittuvat. Lisäksi kiinnittyy alustavasti kaava-alueen tehokkuus, jolla on vaikutusta talotyyppeihin ja niiden kustannuksiin. /13/

Tavoitteiden ja mitoituksen määrittäminen -vaiheessa kustannuksiin vaikuttavista tekijöistä kiinnittyvät eri kerrosalatyyppien määrä, aluetehokkuus ja kerrostaloprosentti täsmällisesti sekä muiden alueen asuinrakennustyyppien ja kustannuksiin vaikuttavien tehokkuusmuuttujien perustaso. Pysäköintipaikkojen määrä ja ratkaisutapa kiinnittyvät alustavasti. Lisäksi vaiheen aikana täsmentyy maaperän vaikutus asuinrakennusten kustannuksiin. /13/



Kuva 2.1 Asuinrakennuksen rakennuskustannusten kiinnittyminen asuntoalueen kaava-prosessissa.

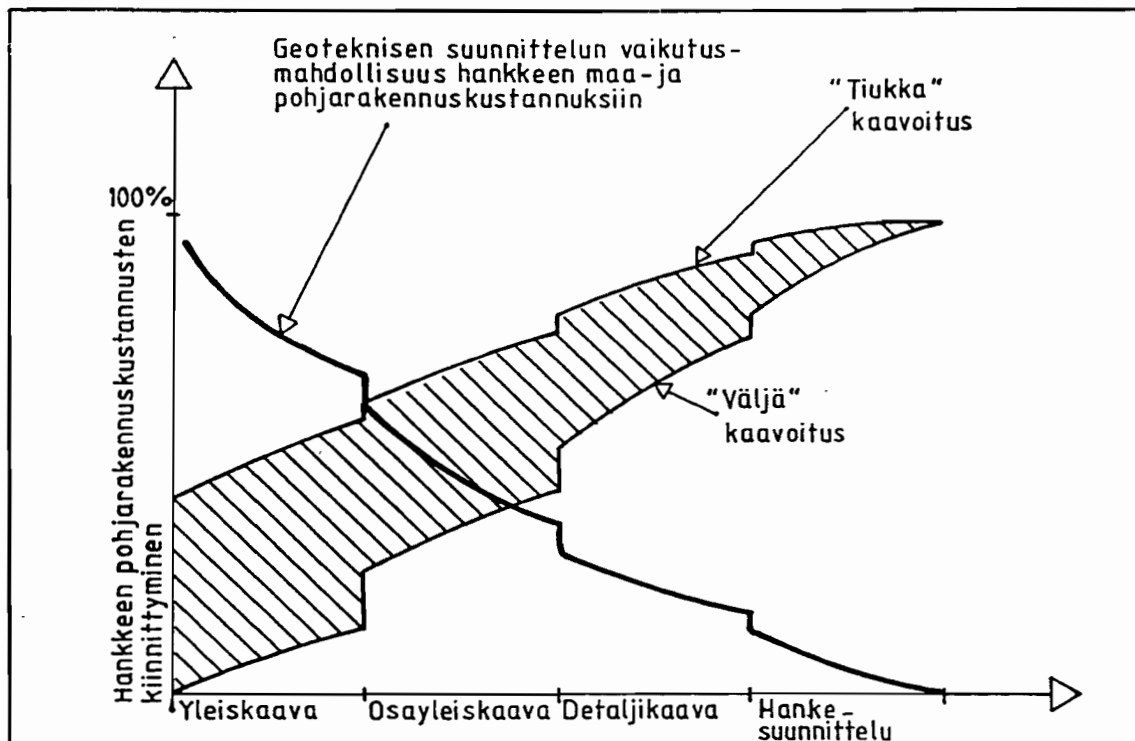
Vaihtoehtojen laadinta ja vertailu -vaiheessa kiinnittyvät asuinrakennusten lukumäärä, kerrosluku, kerrosala, rakennusala, pysäköintijärjestelmä ja maaperä verrattain tarkasti. Lisäksi kiinnittyvät muut kaavamääräyksillä sidottavat tekijät. /13/

Kaavaratkaisun viimeistely -vaiheessa täsmentyvät tiedot lopulliseen muotoonsa, mikä saattaa aiheuttaa muutoksia aikaisemmin kiinnittyneisiin kustannuksiin. Uutena kustannuksiin vaikuttavana tekijänä valitaan alueen toteuttamisaikataulu. /13/

2.2.3 Maa- ja pohjarakennuskustannukset

Maankäytön suunnittelussa määritetään hyvin pitkälle rakennushankkeiden toteuttamisesta syntyvien pohjarakennuskustannusten suuruusluokka, koska tällöin tulee sidotuksi toisaalta maasto- ja pohjasuhteet ja toisaalta tulevan rakennustoiminnan perustamistapa. Rakentamisvaiheen suunnittelulla ei voida kovinkaan paljon vaikuttaa hankkeen pohjarakennuskustannuksiin. Rakennushankkeen suunnitteluvaiheiden tehtäväksi jää siten löytää kussakin rakennushankkeessa kaavasunnittelussa esitettyjen lähtökohtien sanelemaan pohjarakennustarpeeseen kustannuksiltaan edullisimmat ratkaisut./14/

Pohjarakennuskustannusten kiinnittyminen ja mahdollisuus vaikuttaa maa- ja pohjarakennuskustannuksiin geoteknisellä suunnittelulla selviää kuvasta 2.2



Kuva 2.2 Rakennushankkeen pohjarakennuskustannusten kiinnittyminen ja geoteknisen suunnittelun vaikutusmahdollisuus eri suunnittelutasoilla. /14/

Merkittävän lähtökohdan tuleville maa- ja pohjarakennuskustannuksille muodostavat alueen maasto- ja pohjasuhteet, kuten alueen:

- maanpinnan korkeustasovaihtelut
- maan kerrosrakenne ja eri maakerrosten geotekniset ominaisuudet sekä kallion pinnan muoto
- pohjaveden pinnan korkeus ja sen vaihtelu
- ympäristötekijät, kuten läheiset vanhat rakennukset ja näiden perustustavat sekä herkkyyden pohjaveden alenemisen vaikutuksille. /14/

Kaavoituksen perusteella määräytyviä pohjarakennuskustannuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat mm. asuinrakennuksen kerrosluku, sijainti tontilla ja rakentamistehokkuus.

ASTA-tutkimusten /20/ mukaan huonosta maaperästä aiheutunut lisäkustannus verrattuna hyvälle maaperälle rakennettujen asuinrakennusten rakennuskustannuksiin on keskimäärin 450 mk/kerros-m² ja 600 mk/asunto-m². Lisäkustannus on muutettu rakennuskustannusindeksin avulla vuoteen 1995. Suurimmillaan maaperästä on aiheutunut noin 10 % lisäkustannus rakennuskustannuksiin. Rakennuksen sijainti huonolla maaperällä voi siis merkittävästi lisätä rakennuskustannuksia.

2.2.4 Korjauskustannukset ja laatutaso

Rakennukset vanhenevat teknisesti, taloudellisesti, toiminnallisesti ja sijainnillisesti. Vanheneminen ilmenee rakennuksen tai rakennusosien epäkelpoisuutena. /12/ Rakennuksen vanhenemisen vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.

Korjauskustannuksia muodostuu, kun korjataan rakennusprosessin virheitä sekä nostettaessa kohteen laatutasoa. Rakennusprosessin virheitä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6. Kaavoituksella voidaan vaikuttaa asuntoalueen ympäristön kokemiseen, imagoon, vuorovaikutuksiin ja niin edelleen. Tämän tyyppisiä virheitä on koettu erityisesti 1960- ja 1970- lukujen lähiöissä /12/. Yleisesti voidaan todeta, että korjauskustannuksia voidaan vähentää investointivaiheessa. Mitä parempi suunnittelun ja toteutuksen laatutaso on, sitä pienemmät ovat myöhemmin muodostuvat korjauskustannukset.

Pehmeikölle rakennetuissa kohteissa laatutaso alenee painumien vuoksi. Laatutaso aleneminen johtuu pääasiassa erilaisten rakenteiden painumaerojen seurauksena, jolloin esteettisyys ja toimivuus vähenee.

2.2.5 Käyttökustannukset

Käyttökustannukset muodostuvat lämmityksestä, sähkönkulutuksesta ja hoitokustannuksista. Näihinkin kustannustekijöihin voidaan vaikuttaa kaavoitusratkaisuilla.

Lämmönkulutus asuntoneliötä kohti on pientaloilla ja kerrostaloilla keskimäärin saman-
suuruinen. Talotyyppikohtaisesti ilmenee selvä riippuvuus kerrosalan ja -luvun sekä asuntoneliön lämmönkulutuksen välillä. Kerrosluvun ja -alan kasvaessa asuntoneliön lämmönkulutus laskee aluksi melko jyrkästi tasaantuen loppua kohti. Pientaloilla kerrosluvun ja kerrosalan vaikutus on muita talotyyppisiä voimakkaampi. /20/

Lämmityskustannukset ovat pientaloilla suuremmat kuin kerrostaloilla. Kerrostaloissa käytetään lämmitykseen yleensä kaukolämpöä, joka on huomattavasti halvempaa kuin talokohtainen lämmitys. Kaukolämpö pientalojen lämmönlähteenä tulee myös kerrostaloja kalliimmaksi suhteellisesti pitempien lämpöjohtojen vuoksi.

Pientaloilla sähkönkulutus on keskimäärin pienempi kuin kerrostaloilla. Suhteellinen sähkönkulutus riippuu voimakkaasti asuntokoosta, johon pientalojen kaavoituksessa voidaan vaikuttaa. /20/

Hoitokustannukset riippuvat talotyypistä, koska eri talotyyppien hoitotöillä on erilaiset omatoimisuusasteet. Kun omatoiminen työ lasketaan yhtä suureksi kustannukseksi kuin teetetty työ, niin hoitokustannukset/asunto-m² vähenevät talokoon kasvaessa, koska kustannukset jakaantuvat suuremmalle asuntoalalle.

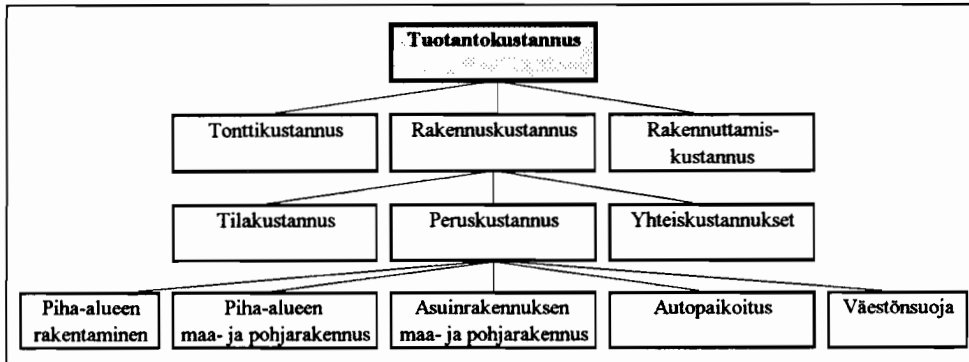
2.3 JOHTOPÄÄTÖKSET KAAVOITUKSEN VAIKUTUKSISTA KUSTANNUKSIIN

Kaavoitusvaiheessa kiinnittyy suurin osa kustannuksista. Kiinnittyneisiin kustannuksiin ei voida myöhemmissä suunnitteluvaiheissa juuri vaikuttaa. Kaavoitusvaiheessa kiinnittyvät suurimmat tontin hintaan vaikuttavat tekijät. Tontin hintaan vaikuttavia tekijöitä käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.2 ja tontin hinnan muodostumista kappaleessa 5. Kaavoitus vaikuttaa myös oleellisesti rakennuskustannusten syntyyn, sillä kaavoituksessa kiinnittyvät kerrosluku, kerrosala, pysäköintijärjestelmä ja tarvittava maa- ja pohjarakentaminen verrattain tarkasti. Suurimmillaan maaperästä on aiheutunut noin 10 % lisäkustannus rakennuskustannuksiin /20/. Rakennuksen sijainti huonolla maaperällä voisi merkittävästi lisätä rakennuskustannuksia.

Kustannustietoisella kaavoituksella voidaan saavuttaa vuosittain vähintään 5 % säästö Suomen asuntoalueiden rakentamiskustannuksista ilman elinympäristön laadun huononemista./13/ Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli, että tontti on jo kaavoitettu.

3 TUOTANTOKUSTANNUS

3.1 YLEISTÄ



Kuva 3.1 Tuotantokustannuksen muodostuminen

Tuotantokustannus muodostuu tontti-, rakennus- ja rakennuttamiskustannuksista. Tonttikustannuksen muodostumista käsitellään tarkemmin kappaleessa 4. Peruskustannuksia käsitellään tarkemmin kappaleessa 6.

3.2 TUOTANTOKUSTANNUKSET JA NIIDEN VAIHTELUT

3.2.1 Asuinrakennusten tuotantokustannukset

Kyselytutkimuksen perusteella asuinrakennusten tuotantokustannukset vaihtelevat välillä 5 000...10 000 mk/asunto-m². Tutkimuksen perusteella selvitetty tuotantokustannukset esitetään taulukossa 3.1. Taulukosta havaitaan, että tuotantokustannukset ovat kerrostaloissa suuremmat kuin pientaloissa. Pientaloissa rakennuskustannukset ovat yleensä suuremmat kuin kerrostaloissa, mutta kerrostalotontit voivat olla huomattavasti kalliimpia kuin pientalotontit.

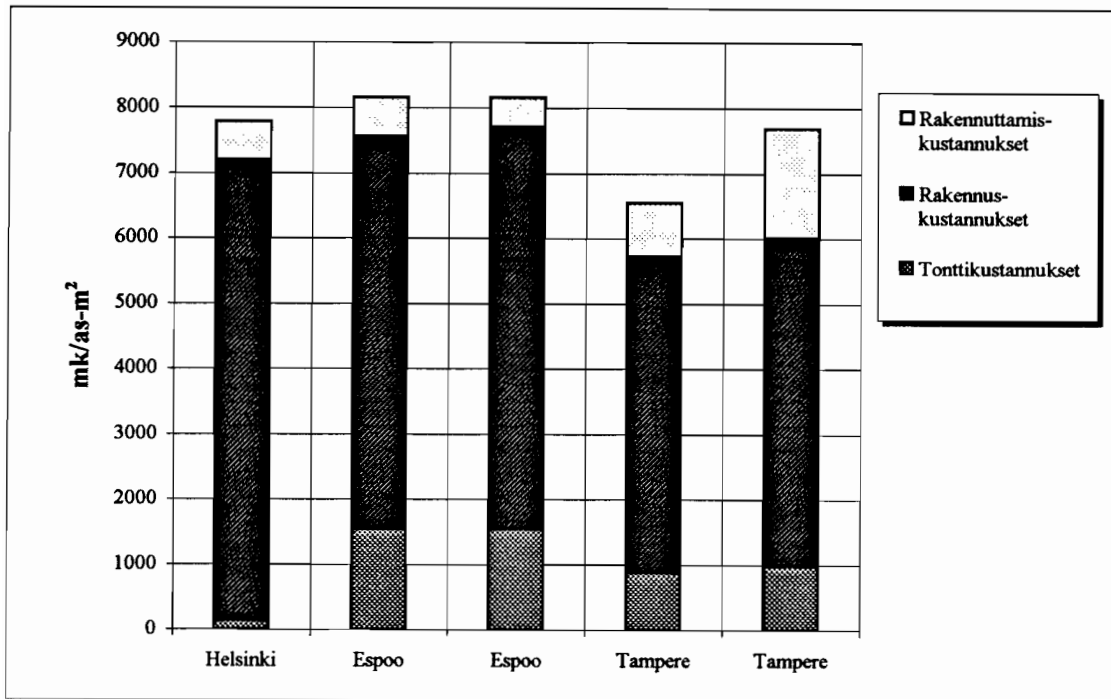
Taulukko 3.1. Asuinrakennusten tuotantokustannukset.

	Omakotitalo [mk/as-m ²]	Rivitalo [mk/as-m ²]	Kerrostalo [mk/as-m ²]
Halvimmillaan	5000	5800	7000
Keskimäärin	6000	6700	8000
Kalleimmillaan	7000	7700	10 000

Kustannusseurantakohteissa tuotantokustannusten hajonta oli varsin pientä, koska lähes kaikki kohteet olivat Asuntorahaston tukemia kohteita. Helsingissä neljässä kustannusseurantakohteessa asuntojen tuotantokustannukset vaihtelivat 6800....7800 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 7200 mk/asunto-m². Helsingin kohteiden tuotantokustannuksia alensivat pienet tonttikustannukset, koska jokainen kohde oli rakennettu vuokratontille. Muualla Suomessa olevien kustannusseurantakohteiden tuotantokustannukset vaihtelivat välillä 6550...8300 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 7800 mk/asunto-m². Eräiden kustannusseurantakohteiden tuotantokustannusten muodostuminen on esitetty kuvassa 3.2.

Kuvassa 3.2 Helsingin ja Espoon kohteissa suunnittelukustannukset ovat rakennuskustannuksissa, mikä osaltaan selittää rakennuttamiskustannusten pienen osuuden. Helsingin kohde on toteutettu vuokratontille, mikä vähentää tonttikustannusta huomattavasti. Helsingin kohteen rakennuskustannuksia nostavat paalutus ja autopaikoitus noin 500 mk/asunto-m².

Luksusratkaisut saattavat nostaa tuotantokustannusta huomattavasti. Tontin hinta voi olla jopa yli 8000 mk/asunto-m² ja rakentamiskustannukset voivat jopa kaksinkertaistua, jolloin tuotantokustannus saattaa nousta yli 16 000 mk/asunto-m².



Kuva 3.2. Tuotantokustannuksen muodostuminen eräissä kustannusseurantakohteissa.

3.2.2 Kustannusvaihteluiden syyt

Tuotantokustannusten vaihtelua aiheuttavat tontin hinnan ja rakennuskustannusten vaihtelut. Tontin hintaan vaikuttavat useat asiat, joita käsitellään kappaleessa 4.2. Rakennuskustannuksen vaihteluun vaikuttavat esimerkiksi pohjaolosuhteet, haluttu laatutaso ja työn hinta. Tässä tutkimuksessa tuotantokustannukset vaihtelivat suhteellisen vähän, koska lähes kaikki kohteet olivat Asuntorahaston tukemia.

Omakotitalokohteissa kustannusvaihtelua aiheuttaa lisäksi omatoimisuusaste. Pientalon rakentamiskustannus -kirjassa /8/ esitetään, että täysin valmiina ostetun asunnon hinta ilman tonttia voi olla puolitoistakertainen hartiapankkiasuntoon verrattuna. Laskelma perustuu oletukseen hyvin hoidetusta hankkeesta. Puutteellisesti suunniteltu ja huolimat-
tomasti hoidettu rakennushanke voi huonolla onnella päätyä ostetun hintaiseen asuntoon, jossa tekniset riskit jäävät lisäksi asukkaan harteille.

3.2.3 Pohjasuhteiden vaikutus tuotantokustannukseen

Pohjasuhteet vaikuttavat oleellisesti peruskustannusten muodostumiseen, mitä käsitellään kappaleessa 6. Pohjasuhteet eivät vaikuttaisi lainkaan tuotantokustannukseen, jos huonoista pohjasuhteista aiheutuva lisäkustannus otettaisiin kokonaisuudessaan huomioon tontin hinnassa. Tämä ei ole kuitenkaan aina mahdollista, koska huonoista pohjasuhteista aiheutuva lisäkustannus voi monin paikoin ylittää tontin hinnan.

Kyselytutkimuksessa kysyttiin keskimääräisiä tuotantokustannuksia erilaisilla maapohjilla sijaitsevilla tonteilla. Vastaajat olettivat tonttikustannusten pysyvän vakiona maapohjasta riippumatta. Kyselyn tulokset on esitetty taulukossa 3.2. Vastaajat ovat arvioineet huonoista pohjasuhteista muodostuvan lisäkustannuksen lähes yhtä suureksi talotyyppistä riippumatta. Kappaleen 6.4.1 kuvasta 6.2 havaitaan, että huonojen pohjasuhteiden aiheuttama kustannusten kasvu on vakio lukuun ottamatta yksikerroksisia rakennuksia. Yksikerroksisissa rakennuksissa kustannusten lisäys on hieman monikerroksisia rakennuksia suurempaa.

Taulukko 3.2. Keskimääräiset tuotantokustannukset erilaisilla maapohjilla.

Maapohja	Omakotitalo [mk/as-m ²]	Rivitalo [mk/as-m ²]	Kerrostalo [mk/as-m ²]
Pehmeikkö	7200	7200	6700
Kantava	6500	6400	6000
Kallio	7000	7000	6600

Pohjasuhteiden aiheuttamaa rakennuskustannusten nousua voidaan arvioida taulukon 3.3 avulla. Taulukon kertoimet on otettu Tampereen Nurmi-Sorila-Aitoniemi kaavatalous selvityksestä /44/, ja asunnon rakennuskustannuksena on käytetty 4300 mk/asunto-m² ja pysäköinnin 100 mk/asunto-m². Tontti- ja rakennuttamiskustannuksiksi on laskettu 1600 mk/asunto-m².

Taulukko 3.3. Maaperän vaikutus tuotantokustannukseen./44/

Maaperä	Kovan pohjan taso	Pinnanmuoto	Kallion syvyys	Raken- nukset (kerroin)	Pysä- köinti (kerroin)	Tuotanto- kustannus [mk/as-m ²]
lieju, turve, muta	yli 20 m			1,19	3,30	7050
pehmeä savi, siltti	10–20 m			1,12	2,00	6610
pehmeä savi, siltti	2–10 m			1,04	1,50	6220
kova tai puolikova savi				1,01	1,2	6060
hiekkä, sora, moreeni		tasainen	>2,5 m	1,00	1,00	6000
moreeni		tasainen keskikalteva	1–2,5 m >2,5 m	1,07	1,3	6330
moreeni		tasainen keskikalteva jyrkkä	0,5–1 m 0,5–2 m 1,5–3 m	1,10	1,4	6470
moreeni		keskikalteva jyrkkä	0–0,5 m 0–1,5 m	1,20	1,80	6940
moreeni		erittäin jyrkkä	0–1,5 m	1,28	2,10	7310

Taulukosta 3.3 havaitaan, että huonot pohjaolosuhteet saattavat nostaa tuotantokustannuksia jopa 1310 mk/asunto-m², joka on 980 mk/kerros-m². Näin suuren lisäkustannuksen huomioon ottaminen tontin hinnassa vaatii luonnollisesti, että tontin hinta on yli 980 mk/kerros-m². Asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohjeissa ainoastaan Helsingissä ja Espoossa tonttien hinnat ovat riittävän suuret. Muiden paikkakuntien keskusta-aluei-

den tonttihinnot voivat olla riittävän korkeat, koska keskusta-alueille enimmäistonttihinnot määritellään tapauskohtaisesti.

Tonttihinnot määrittämisperusteeksi ei voida ottaa tuotantokustannusta, koska se sisältää jo tonttikustannuksen. Tonttihinnot määrittäminen voidaan tehdä rakennuskustannusten avulla. Tontin hintaa muodostettaessa vertailukohteeksi ei kuitenkaan kannata ottaa rakennuskustannuksia, koska niihin vaikuttavat oleellisesti tilaratkaisut ja laatutaso. Paremman vertailupohjan saa peruskustannuksista tai maa- ja pohjarakennuskustannuksista.

Taulukossa 3.3 maaperästä aiheutuneet lisäkustannukset ovat suurimmillaan noin 20 % mikä on kaksinkertainen verrattuna ASTA -tutkimuksen /20/ 10 % lisäkustannukseen. Tämä selittyy osaltaan sillä, että ASTA -tutkimuksessa tutkittiin asuntoalueita kokonaisuutena, eikä yksittäisinä rakennuksina niin kuin taulukossa 3.3. Asuntoalueen kaikki rakennukset eivät välttämättä sijaitse erittäin huonolla maapohjalla.

3.3 TONTTIKUSTANNUKSEN OSUUS

Tonttikustannukset ovat olleet omistustonteilla keskimäärin 16 prosenttia ja vuokratonteilla 1,5 prosenttia asunnon tuotantokustannuksesta. Tonttikustannukset asuntoneliötä kohti ovat kerrostaloissa keskimäärin suuremmat kuin pientaloissa.

Kyselytutkimuksessa kysyttiin: "Kuinka suuri tonttikustannus voi paikkakunnalla olla, jotta asuinrakennustoiminta on kannattavaa?" Kysymykseen ei tullut vastauksia, koska siihen ei ole yksiselitteistä vastausta. Tonttikustannuksen suuruus riippuu oleellisesti asuntoalueella vallitsevista asuntohinnoista, jolloin tonttikustannukset voivat olla nollasta tuhansiin markkoihin asuntoneliötä kohti. Tonttikustannusta käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.

3.4 RAKENNUSKUSTANNUS

3.4.1 Yleistä

Rakennuskustannukset muodostuvat erilaisten panostekijöiden yhteisvaikutuksesta. Rakennuskustannusten vaihteluun vaikuttavat pohjasuhteet, laatutaso ja panoshinnat. Rakennuskustannukset vaihtelevat alueellisesti lähinnä panosten erilaisten hintatason ja menekin vuoksi. Rakennuskustannusten alueellista vaihtelua on esitetty taulukossa 3.4. Siinä on esitetty rakennuskustannusten prosentuaalinen ero tutkimuspaikkakunnilla verrattuna Tampereen alueen rakennuskustannuksiin. Panoshintojen alueelliset erot selittyvät sillä, että panosten hinnat määräytyvät alueellisilla markkinoilla. Korkean rakentamisen kysynnän, tai matalan tarjonnan, alueilla resursseista tulee kysynnän kasvaessa pulaa, ja panosten hinta nousee./18/ Tässä tutkimuksessa käsitellään eri rakennuskustannuksen tekijöitä kokonaisuutena.

Taulukko 3.4. Rakennuskustannusten prosentuaalinen ero Tampereen alueen rakennuskustannuksiin 1/95. /3/

Paikkakunta	Hintataso 1/95	Ennuste 8/95	Ennuste 1/96
Espoo	+ 10	+ 12	+ 14
Helsinki	+ 10	+ 12	+ 14
Jyväskylä	0	+ 2	+ 4
Kuopio	0	+ 2	+ 4
Lahti	0	+ 2	+ 4
Oulu	- 4	- 2	0
Tampere	0	+ 2	+ 4
Turku	0	+ 2	+ 4
Vantaa	+ 10	+ 12	+ 14

Taulukosta 3.4 havaitaan, että pääkaupunkiseudulla rakennuskustannukset ovat selvästi kalliimmat kuin muualla Suomessa. Tämä selittyy korkeammilla keskituntiansioilla ja työmenekeillä. Pääkaupunkiseudun korkeammat tonttihinnat nostavat tuotantokustannuksia vielä lisää. Ennusteen mukaan rakennuskustannukset nousevat neljä prosenttia vuoden aikana.

3.4.2 Peruskustannus

Peruskustannukset vaihtelevat kyselytutkimuksen mukaan välillä 260...1300 mk/asunto-m². Kustannusseurantakohteissa peruskustannukset vaihtelivat 560...1600 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 720 mk/asunto-m². Peruskustannukset olivat kustannusseurantakohteissa keskimäärin 14 % rakennuskustannuksista ja 11 % tuotantokustannuksista ilman katteita. Peruskustannusten muodostumista käsitellään kappaleessa 6.

3.4.3 Maa- ja pohjarakennuskustannusten osuus

Maa- ja pohjarakennuskustannukset muodostuvat tontilla suoritettavasta maa- ja pohjarakentamisesta. Peruskustannuksen tekijöistä maa- ja pohjarakennuskustannuksiin kuuluvat kaikki muut tekijät paitsi väestönsuojien rakentaminen. Maa- ja pohjarakennuskustannuksiin ei kuitenkaan kuulu perustusten rakentaminen eikä ulkopuolisten rakennusten rakentaminen, kuten pysäköintilaitokset.

Maa- ja pohjarakennuskustannukset vaihtelevat kyselytutkimuksen mukaan välillä 150...820 mk/asunto-m², ja ne ovat keskimäärin 380 mk/asunto-m². Kyselyn tulosten perusteella maa- ja pohjarakennuskustannusten osuus on tuotantokustannuksesta keskimäärin 6 %. Geoteknisen suunnittelun ja pohjatutkimuksen osuus on vastaavasti keskimäärin 9 % suunnittelukustannuksista.

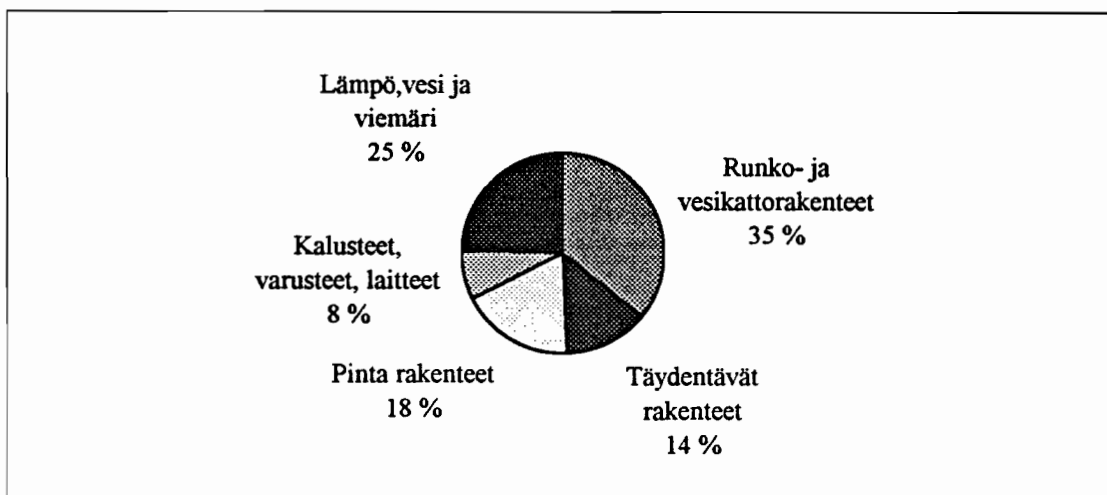
Pohjarakentamiseen liittyy olennaisesti myös perustusten rakentaminen. Perustusten rakennuskustannukset vaihtelivat kyselyjen vastausten perusteella 120...500 mk/asunto-

m², ja ne olivat keskimäärin 215 mk/asunto-m². Maa- ja pohjarakentamisen sekä perustusten kustannus on yhteensä keskimäärin 10 % tuotantokustannuksesta.

Huonot pohjasuhteet nostavat merkittävästi maa- ja pohjarakennuskustannuksia, mutta eivät välttämättä tuotantokustannusta, jos kustannusten nousu otetaan huomioon tontin hinnassa. Tätä asiaa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 3.2.3.

3.4.4 Tilakustannus

Tilakustannus muodostuu alapohjan yläpinnan yläpuolisten rakenteiden rakennuskustannuksista. Tilakustannus muodostaa suurimman osan ilman katteita olevasta rakennuskustannuksesta, tilakustannuksen osuus kyselytutkimuksen mukaan on noin 70 % rakennuskustannuksista. Kyselytutkimuksen mukaan tilakustannukset ovat noin 3400 mk/asunto-m², ja kustannusseurantakohteissa tilakustannukset olivat keskimäärin 3300 mk/asunto-m² vaihdellen välillä 2500...4500 mk/asunto-m². Tilakustannuksen osuus asunnon tuotantokustannuksesta oli kustannusseurantakohteissa keskimäärin 50 %. Kyselytutkimuksen perusteella saatu tilakustannuksen keskimääräinen muodostuminen eri pääryhmien osalta on esitetty kuvassa 3.3.



Kuva 3.3 Tilakustannuksen muodostuminen kyselytutkimuksen perusteella.

Suurin tilakustannuksen tekijä on runko- ja vesikattorakenteet, joiden kustannusosuus on 35 % tilakustannuksista. Tilakustannuksen muodostumiseen vaikuttaa ratkaisevasti tilojen laatutaso. Laatutason nosto voi lisätä merkittävästi muita tilakustannuksen tekijöitä.

3.4.5 Yhteiskustannukset

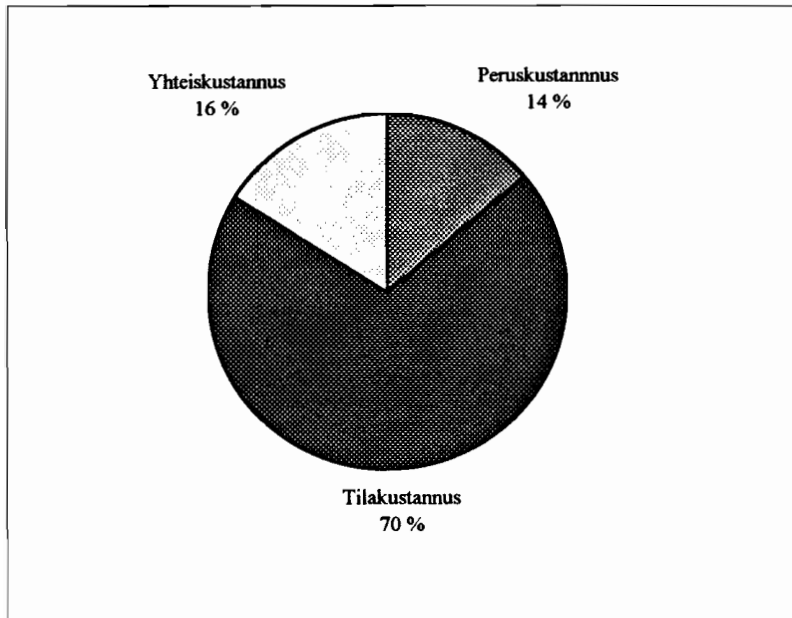
Yhteiskustannukset muodostuvat työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista sekä yleiskustannuksista ja katteista. Käyttö- ja yhteiskustannukset käsittävät työmaata kokonaisuutena palvelevat työt ja kustannukset. Käyttökustannuksia ovat esimerkiksi työmaan käynnistys-, kalusto- ja kuljetuskustannukset. Työmaan yhteiskustannuksia ovat esimerkiksi työmaan hallinnon, avustavien rakennustöiden sekä työntekijöiden palkanlisien ja sosiaalikulujen muodostamat kustannukset. Yleiskustannukset ovat rakennusliikkeen työmaan ulkopuolella muodostuneita kustannuksia, esimerkiksi pääkonttorin kustannukset.

Kyselytutkimuksen mukaan muut kustannukset ovat keskimäärin 740 mk/asunto-m² eli 16 % rakennuskustannuksista ilman katteita. Kustannusseurantakohteissa muut kustannukset vaihtelivat välillä 560...1960 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 870 mk/asunto-m² ja 16 % rakennuskustannuksista ilman katteita.

3.4.6 Rakennuskustannukset yhteensä

Kyselytutkimuksen mukaan rakennuskustannukset ovat keskimäärin 4750 mk/asunto-m² ilman yleiskustannuksia ja katteita. Kustannusseurantakohteissa rakennuskustannukset vaihtelivat välillä 4200...6700 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 5470 mk/asunto-m² ilman yleiskustannuksia ja katteita. Kustannusseurantakohteiden rakennuskustannukset ovat suuremmat kuin kyselyssä saadut rakennuskustannukset, koska mukana oli huonoille pohjille toteutettuja kohteita, joissa oli kalliit autopaikointusratkaisut. Pientalojen rakennuskustannukset kerrosneliötä kohti ovat suuremmat kuin kerrostaloissa, mutta asuntoneliötä kohti rakennuskustannukset ovat lähes yhtä suuret, koska kerros- ja asun-

toneliön suhde on keskimäärin kerrostaloissa 1,34 ja pientaloissa 1,22. Rakennuskustannuksen tekijöiden keskimääräiset osuudet on esitetty kuvassa 3.4. Kustannusosuudet eivät sisällä yleiskustannuksia ja katteita.



Kuva 3.4 Rakennuskustannuksen tekijöiden keskimääräiset osuudet kustannusseurantakohteissa.

3.5 RAKENNUTTAMISKUSTANNUS

Rakennuttamiskustannukset muodostuvat rahoituksesta, suunnittelusta ja tutkimuksesta, rakennuttamisesta ja valvonnasta sekä markkinoinnista. Tässä tutkimuksessa kuuluvat liittymämaksut tonttikustannuksiin.

Taulukko 3.5. Rakennuttamiskustannuksen muodostuminen/3/.

Rakennuttamiskustannustekijä	% tuotantokustannuksesta
Suunnittelu ja tutkimukset	4
Rakennuttaminen ja valvonta	4,5
Rahoitus ja markkinointi	4

Talonrakennuksen kustannustieto- kirjassa /3/ on esitetty rakennuttamiskustannusten muodostuminen taulukon 3.5 mukaisesti. Rakennuttamiskustannukset ovat 12,5 % tuotantokustannuksista. Rakennuttamiskustannukset vaihtelevat kyselytutkimuksen mukaan välillä 450...950 mk/asunto-m² ja ovat keskimäärin 750 mk/asunto-m² eli 11 % tuotantokustannuksesta.

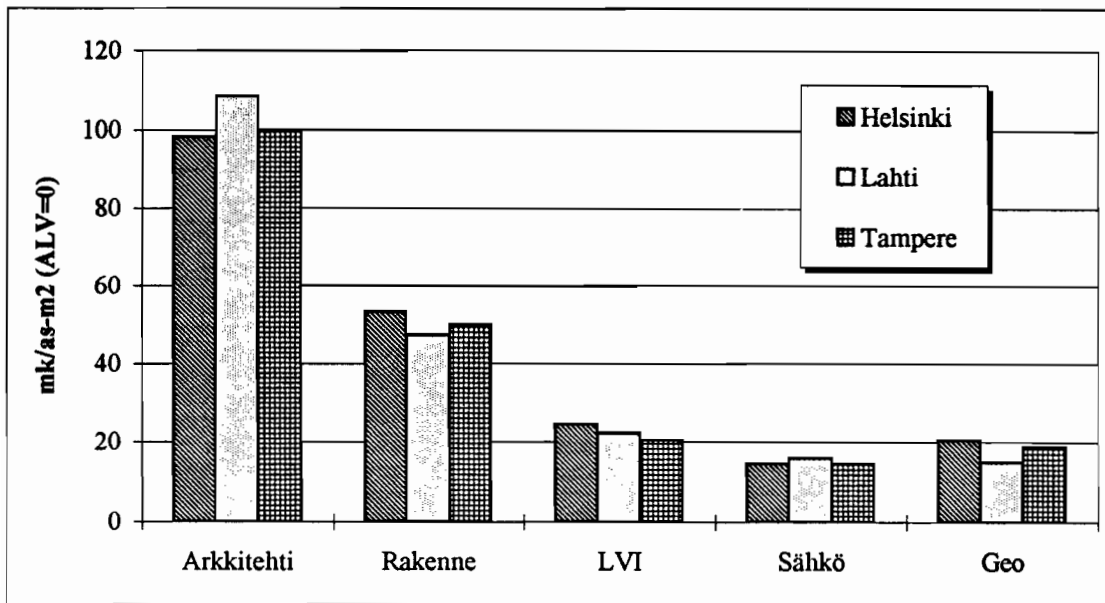
3.6 SUUNNITTELU

3.6.1 Yleistä

Suunnittelukustannukset kuuluvat rakennuttamiskustannuksiin, mutta niillä voidaan vaikuttaa peruskustannusten muodostumiseen. Tästä johtuen suunnittelua käsitellään tarkemmin.

Asuinrakennuksen suunnittelu alkaa siitä, kun harkitaan, pitäisikö hanke toteuttaa. Hankeen perustamisvaiheessa ohitetaan varsin pienellä suunnittelutyöllä vaihe, jossa kustannuksiin voidaan vaikuttaa eniten eli pitäisikö hanke toteuttaa, ja jos pitäisi niin missä laajuudessa. Tässä tutkimuksessa ei käsitellä ennen rakennussuunnittelua tapahtuvaa suunnittelua.

Suunnittelukustannukset vaihtelevat melko paljon. Suunnittelukustannukset ovat keskimäärin 4 - 5 % tuotantokustannuksista. Helsingin asuntotuotantotoimiston kohteissa suunnittelukustannukset ovat olleet noin 210 mk/asunto-m² (ALV=0). Lahdessa rakennetuissa neljässä kerrostalokohteessa suunnittelukustannukset vaihtelivat 143 - 276 mk/asunto-m² (ALV=0), keskiarvon ollessa 210 mk/as-m² (ALV=0). Tampereella suunnittelukustannukset olivat myös keskimäärin 210 mk/asunto-m² (ALV=0) /40/. Helsingin ATT:n sekä Tampereella ja Lahdessa rakennettujen kohteiden suunnittelukustannusten jakautuminen eri suunnittelun aloille on esitetty kuvassa 3.5.



Kuva 3.5. Kerrostalojen keskimääräiset suunnittelukustannukset. Geotekniset suunnittelukustannukset sisältävät myös pohjatutkimukset.

3.6.2 Pohjarakennussuunnittelu asuinrakennushankkeessa

Maa- ja pohjarakennussuunnittelu on osa talonrakennushankkeen kokonaissuunnittelua. Geoteknisellä suunnittelulla on selvitettävä muuhun rakennussuunnitteluun liittyen ja sen ajoitukseen mukautuen rakenteiden geotekninen toimintatapa ja tehtävä geotekninen mitoitus sekä riittävän yksityiskohtaisesti osoitettava ne menettelytavat, joilla suunnittelutulos saavutetaan/26/.

Pohjarakennusohjeissa 1988 /26/ on pohjarakennussuunnitelmista seuraavat maininnat:

- Pohjarakennussuunnitelman on oltava sitä yksityiskohtaisempi, mitä vaativampi kohde on pohjasuhteiltaan, rakenteiltaan ja työmenetelmiltään
- Pohjarakennussuunnitelman on hyvin vaativien ja vaativien kohteiden osalta käsitettävä perustukset, muut pysyvät pohjarakenteet, maarakenteet, routasuojaus, kuivanapito ja kaivannot sekä rakennusalueen putkijohtojen pohjarakentaminen. Helppojen kohteiden osalta riittää yleensä perustusten, routasuojauksen ja kuivanapidon suunnittelu.

- Pohjarakennussuunnitelmassa on selvitettävä myös pohjarakennustöiden ja valmiiden rakenteiden vaikutus rakennuspaikan ympäristöön ja vaara- sekä hättävien vaikutusten estäminen.

Geosuunnittelun tehtäväluettelossa GEO 95 /27/ esitetään mitkä ovat eri suunnitteluvaiheiden tehtävät ja tulosteet.

3.6.3 Geotekniset suunnittelukustannukset

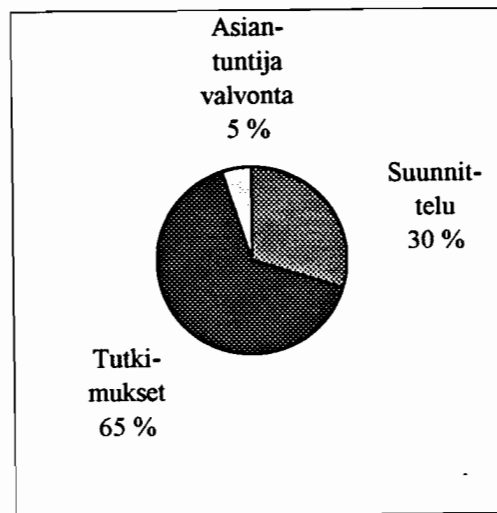
Asuinrakennushankkeen maa- ja pohjarakennustöiden suunnittelukustannukset jaetaan yleisesti pohjatutkimus- ja geoteknisiin suunnittelukustannuksiin. Geotekniset suunnitelmat eivät sisällä perustusten rakennesuunnittelua.

Pohjatutkimuksen määrä ja laatu riippuvat oleellisesti suunniteltavasta kohteesta ja tutkimusalueen pohjasuhteista. Tästä syystä myös pohjatutkimuskustannukset vaihtelevat huomattavasti kohteittain ja pohjatutkimuskustannusten tarkka ennalta arvioiminen on usein vaikeaa./25/

Geotekniset suunnittelukustannukset muodostuvat pohjatutkimustulosten perusteella suoritettavasta geoteknisestä suunnittelusta. Pohjatutkimus- ja geoteknisten suunnittelukustannusten keskimääräinen jakautuminen on esitetty kuvassa 3.6. Kustannukset jakaantuivat ennen tasan suunnittelun ja tutkimuksen välillä, mutta nykyään suunnittelun tehostuessa suurin osa kustannuksista muodostuu kenttätutkimuksista /38/. Suunnittelukustannuksen muodostumiseen on myös vaikuttanut yli kireä hintakilpailu, minkä johdosta tehdään rutiinin omaisia ratkaisuja eikä suunnitella uutta.

Pohjatutkimus- ja geoteknisten suunnittelukustannusten osuus on yleensä suurimmillaan pohjasuhteiltaan vaikeissa pienehköissä hankkeissa, joihin liittyy laajoja piha- ja liikennealueita. Pienimmillään pohjatutkimuskustannusten osuus on vastaavasti isoissa hankkeissa, joissa tonttitehokkuus on suuri./25/

Kuva 3.6 Pohjatutkimus- ja pohjarakennussuunnittelun keskimääräinen jakautuminen.
/38/

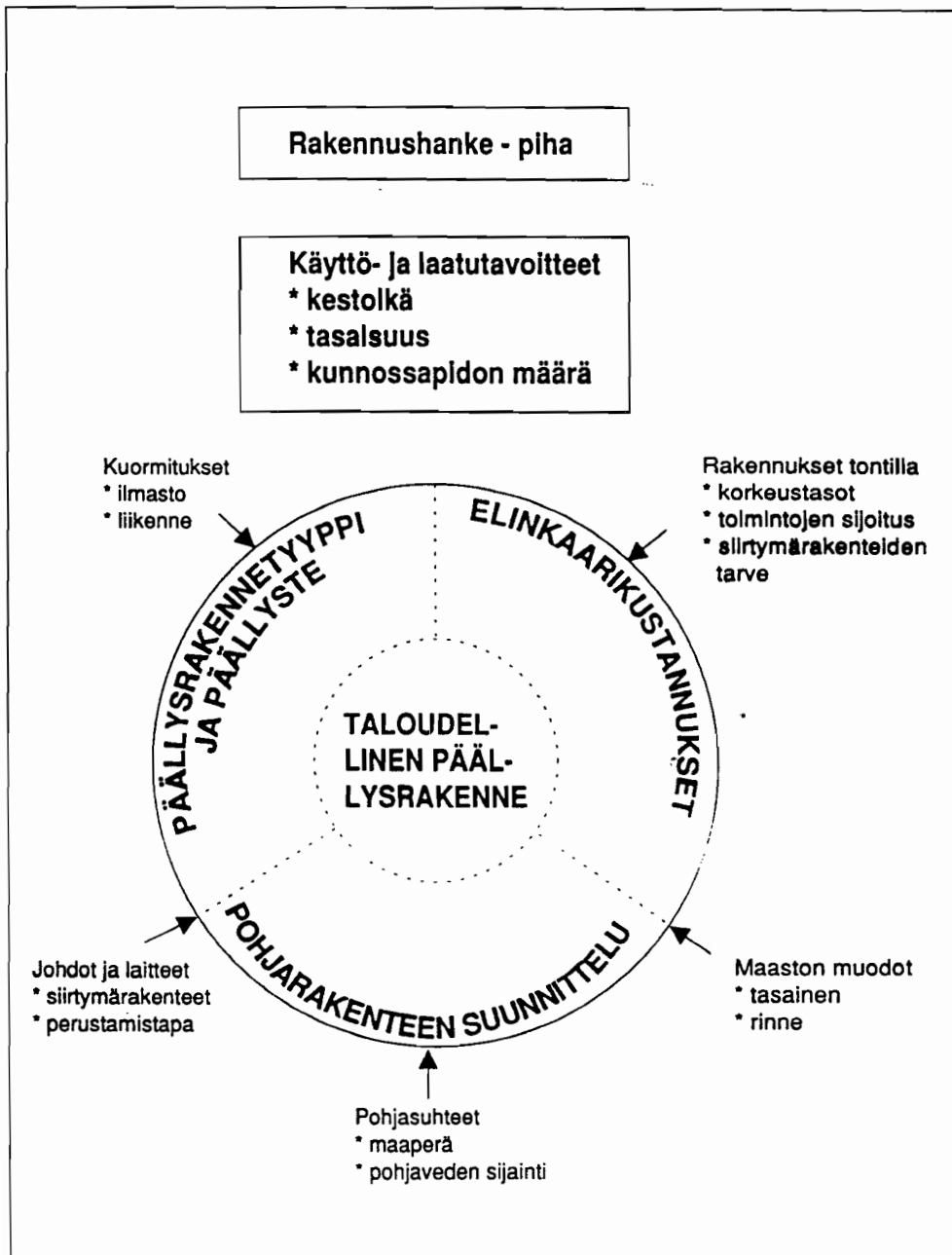


Suunnitteluhinnat ovat vähentyneet rakennusalan laman seurauksena. Suunnittelukustannusten laskiessa saattaa myös suunnittelun laatu kärsiä. Suunnittelussa tehdyt säästöt saattavat nostaa rakennus- ja korjauskustannuksia moninkertaisesti verrattuna suunnittelussa saavutettuihin säästöihin. Huonosta suunnittelusta ja muista tekijöistä johtuvia korjaus- ja ylläpitokustannuksia käsitellään lähemmin kappaleessa 7.

Helsingin kaupungin geoteknisen osaston suunnittelun ja pohjatutkimuksen hinta on keskimäärin 22 mk/asunto-m² sisältäen rakennusaikaisen valvonnan. Suunnittelun hinta on pudonnut noin 25 % viidessä vuodessa /38/. Helsingin kaupungin geoteknisen osastolla voidaan pohjatutkimuksissa hyödyntää vanhojen tutkimusten perustella ylläpidettyä maaperän tietokantaa jota ei sisällytetä tutkimushintaan. Kustannusseurantakohteissa pohjatutkimus- ja suunnittelukustannukset vaihtelivat 9...35 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 22 mk/asunto-m².

3.6.4 Piha-alueiden suunnittelu

Nykyisissä suunnitteluohjeissa piharakenteista esitetään ainoastaan päällysrakenteen yläosa. Maapohjan ominaisuuksista ja pohjarakenteen huomioon ottamisen tarpeesta on enintään maininta, mutta mitään muuta geoteknistä suunnitteluohjetta ei anneta. Valtaosa ongelmista johtuu kuitenkin päällysrakenteen alla olevan pohjamaan ominaisuuksista ja käyttäytymisestä./17/



Kuva 3.7. Päälysrakenteen suunnittelu uudisrakennuskohteessa./17/

Tavanomaisissa hankkeissa ei ole mukana asiantuntijoita, jotka osaisivat ottaa pohjasuhteet huomioon eikä pohjatutkimuksiakaan yleensä uloteta piha-alueille. Pohjatutkimuksen laiminlyönnillä voi olla suuri vaikutus virheelliseen rakenneratkaisuun. Edellä mainituista seikoista johtuen taloudellinen maarakennesuunnittelu edellyttää vaikeissa tapauksissa eri alojen asiantuntijoiden käyttöä./17/ Piha-alueen päälysrakenteen suunnitteluun vaikuttavat tekijät on esitetty kuvassa 3.7.

3.7 ASUNTOJEN HINNAT

Säännellyssä asuntotuotannossa on rakennuskustannusten rooli merkittävä asuntojen hinnanmuodostuksessa, koska niissä tonttimaan hinnalla spekulointi on sääteillä estetty. Vaparaahoitteisessa asuntotuotannossa hinnanmuodostus sen sijaan ei ole kovinkaan voimakkaasti sidoksissa rakennuskustannuksiin. Mitä kalliimpi vaparaahoitteinen asunto on, sitä pienempi on rakennuskustannusten osuus. Vaparaahoitteisten asuntojen hinnat riippuvat erityisesti vanhojen asuntojen ja maan hinnoista./18/

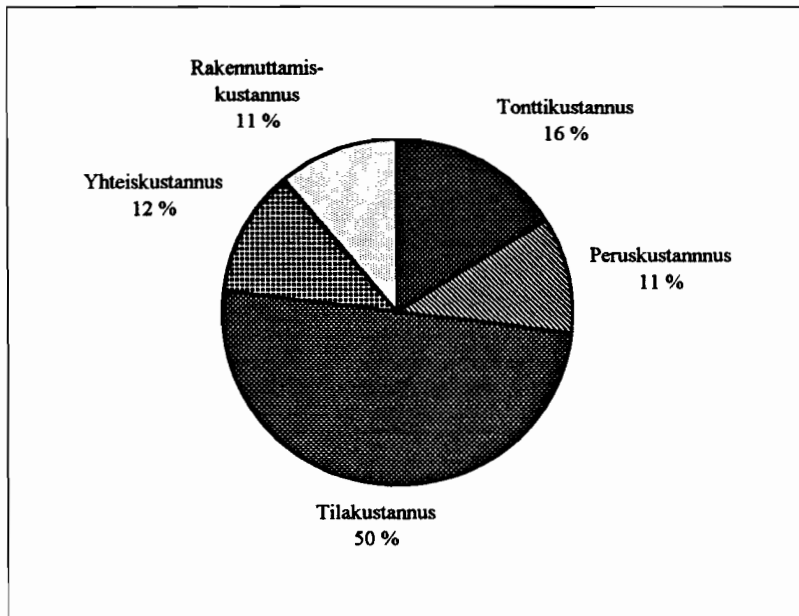
Tontin hinnan muodostuminen, sekä pohjasuhteiden huomioon ottaminen tontin hinnassa, tapahtuu automaattisesti markkinamekanismin ansiosta. Tontti- ja peruskustannusten noustessa liian suuriksi ei hanketta toteuteta. Säännellyssä tuotannossa muodostuu ongelmia tonttinhinnan muodostamisessa ja siinä, mitä tekijöitä tontin hinnassa olisi otettava huomioon. Säännellyn tuotannon tavoitteena on säilyttää asuntojen hankintahinnat mahdollisimman edullisina. Tämä edellyttää sitä, että tuotantokustannukset pysyvät alhaisina. **Huonojen ja hyvien pohjasuhteiden tuotantokustannusten saaminen yhtä suuriksi edellyttää, että tontin hinnassa otettaisiin huomioon pohjasuhteiden vaikutus kustannuksiin täysimääräisinä.**

3.8 JOHTOPÄÄTÖKSET TUOTANTOKUSTANNUKSISTA

Tuotantokustannus muodostuu tontti-, rakennus- ja rakennuttamiskustannuksista. Kuvassa 3.8 on esitetty kyselyjen perusteella saadut tuotantokustannuksen tekijöiden keskimääräiset osuudet ilman katteita. Kuvasta 3.8 havaitaan tontti- ja peruskustannusten muodostavan keskimäärin neljänneksen tuotantokustannuksista.

Asuinrakennusten tuotantokustannukset vaihtelevat välillä 5000...10 000 mk/asunto-m². Kustannusten vaihteluun vaikuttavat monet tekijät. Suurimmat vaihtelun aiheuttajat ovat tonttihinnot ja alueella vallitsevat rakennuskustannukset. Kyselyn mukaan asuntoneliön keskimääräinen tuotantokustannus on kerrostaloissa pientaloja suurempi, koska keskimäärin kerrostalojen tonttikustannukset ja autopäiköitys ovat pientalojen vastaavia

kustannuksia suuremmat. Huonot pohjasuhteet aiheuttavat vaihtelua tuotantokustannuksiin, jos niiden aiheuttamia lisäkustannuksia ei huomioida tontin hinnassa.



Kuva 3.8. Tuotantokustannusten tekijöiden keskimääräiset osuudet kustannusseuranta-kohteissa.

Tonttikustannukset ovat olleet omistustonteilla keskimäärin 16 % ja vuokratonteilla 1,5 % asunnon tuotantokustannuksesta. Tonttikustannukset asuntoneliötä kohti ovat kerrostaloissa pientaloja suuremmat.

Rakennuskustannuksen vaihteluun vaikuttavat pohjasuhteet, laatutaso ja panoshinnat. Rakennuskustannukset ovat kyselytutkimuksen mukaan keskimäärin 4750 mk/asunto-m². Pientalojen rakennuskustannukset kerrosneliötä kohti ovat suuremmat kuin kerrostaloissa, mutta asuntoneliötä kohti rakennuskustannukset ovat lähes yhtä suuret./3/

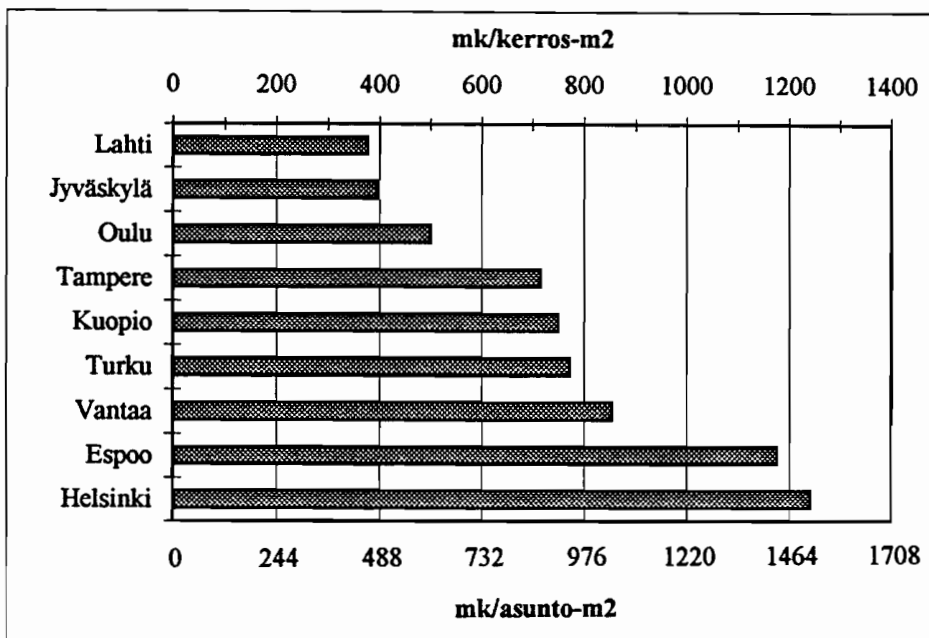
Rakennuttamiskustannukset muodostuvat rahoituksesta, suunnittelusta ja tutkimuksesta, rakennuttamisesta ja valvonnasta sekä markkinoinnista. Rakennuttamiskustannukset ovat kyselytutkimuksen perusteella keskimäärin 750 mk/asunto-m². Suunnittelukustannukset ovat keskimäärin 4 – 5 % tuotantokustannuksesta. Pohjatutkimuksen ja geoteknisen suunnittelun kustannukset ovat yhteensä keskimäärin 22 mk/asunto-m².

4 TONTTIKUSTANNUS

4.1 TONTTIKUSTANNUKSEN TEKIJÄT

4.1.1 Hankintahinta ja korko

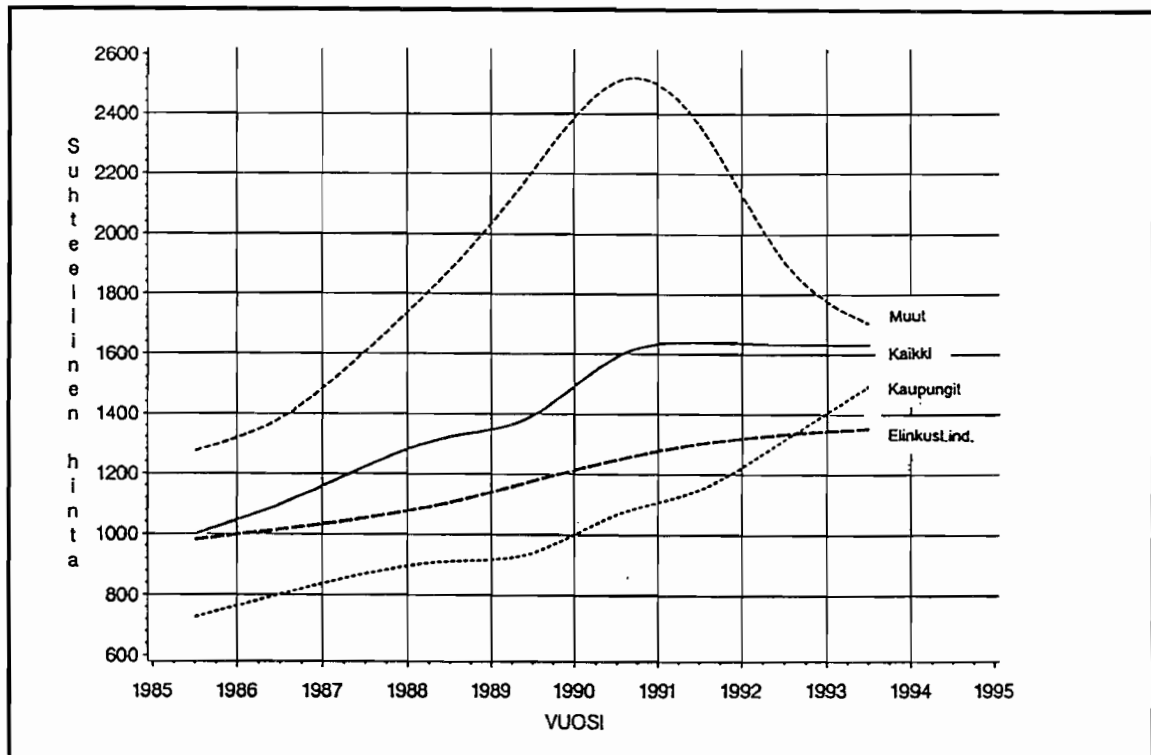
Asuintonttien hinnat vaihtelevat suuresti, kuten kuvasta 4.1 havaitaan. Tonttien hinnoista voidaan päätellä, että mitä väkiriikkaampi kaupunki on, sitä korkeammat ovat tonttien hinnat. Poikkeuksen tästä muodostavat Kuopion ja Lahden tonttihinnat. Kuopiossa poikkeus johtuu osaksi siitä, että tarkasteluvälin aikana kaupunki ei ollut myynyt yhtään tonttia, vaan keskihinta muodostuu ainoastaan yksityisten luovuttamista tonteista. Lahdessa puolestaan muiden kuin kaupungin myymien pientalotonttien keskihinta oli 255 mk/kerros- m^2 sekä 310 mk/asunto- m^2 , ja kaupungin myymien tonttien keskihinta oli 505 mk/kerros- m^2 sekä 615 mk/asunto- m^2 . Tontin hankintahintaan vaikuttavia tekijöitä käsitellään kappaleessa 4.2.



Kuva 4.1. Pientalotonttien keskimääräiset neliöhinnat 1.1. 1994 – 30.6. 1995./16/

Tonttien hintakehitys ei ole vastannut rakennusalan suhdannekehitystä. Yksityisten myymien tonttien hinnat ovat noudattaneet suhdannekehitystä, mutta kaupunkien har-

joittama tonttipolitiikka on vaikuttanut hintakehityksen poikkeamiseen suhdanteista, kuten kuvasta 4.2 havaitaan. Tonttien suhteellinen hintakehitys on poikennut huomattavasti elinkustannuksen hintakehityksestä, kuten kuvasta 4.3 huomataan. Tonttien hinnat ovat noudattaneet pääkaupunkiseudulla rakennusalan suhdanteita, mutta Oulussa, Tampereella ja Turussa tonttien hinnat ovat nousseet suhdanteista riippumatta.

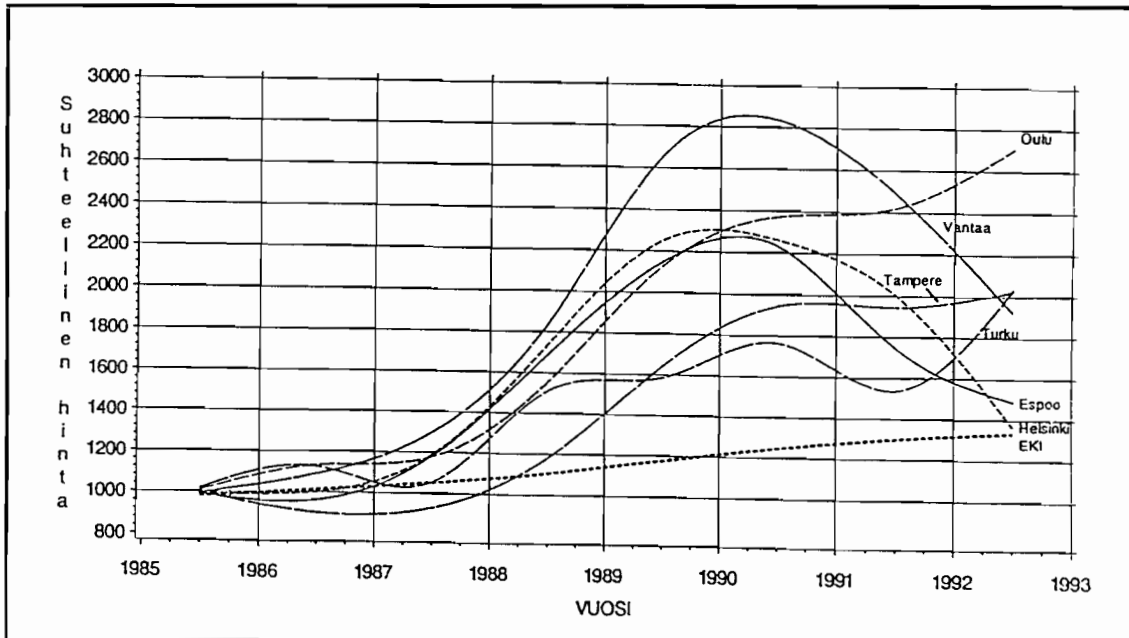


Kuva 4.2. AP- ja AR-tonttien hintakehitys./4/

Kyselytutkimuksessa selvitettiin tutkimuspaikkakuntien tonttien käypää markkinahintaa. Tulokset on esitetty taulukoissa 4.1 ja 4.2. Tutkimuksen vastaukset vaihtelivat huomattavasti, joten taulukoiden hintatietoja voidaan pitää lähinnä suuntaa antavina. Omakotitonttien hinnat ovat samaa suuruusluokaa kuin Maanmittauslaitoksen tilastoissa kuvassa 4.1.

Taulukossa 4.1 tonttien keskihinnat ovat Lahdessa halvemmat kuin Maanmittauslaitoksen tilastoissa, jossa pientalotonttien keskihinnat olivat Lahdessa 380 mk/kerros-m². Valtion asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohje antaa myös omakotitonteille suuremmat hinnat, kuten taulukosta 4.3 havaitaan. Lahdessa tonttien hinnat olivat tutkimuksen halvimmat, mikä selittyy osaltaan kaupungin väkiluvun perusteella. Kuopio ja Jyväskylä

ovat Lahtea pienempiä, joten niissä tonttihinnojen oletuksen mukaan tulisi olla Lahden hintoja pienemmät.



Kuva 4.3. AP- ja AR-tonttien hintakehitys yli 100 000 asukkaan kaupungeissa v.1985 -92. /4/

Taulukko 4.1. Kyselytutkimuksen perusteella selvitettyt tonttihinnat mk/kerros-m².

Paikka-kunta	Omakotitalotontti			Rivitalotontti			Kerrostalo-		
	Halvim-millaan	Keski-määrin	Kalleim-millaan	Halvim-millaan	Keski-määrin	Kalleim-millaan	Halvim-millaan	Keski-määrin	Kalleim-millaan
Espoo	800	1100	3000	800	1100	3000	550	800	1200
Helsinki	900	1500	6000	700	1300	3500	1000	1500	6000
Jyväskylä	200	350	800	200	350	800	200	350	1000
Lahti	180	350	680	160	300	500	140	550	700
Oulu	200	700	1800	150	500	1500	300	700	1500
Tampere	550	800	1100	200	350	450	200	350	1200
Turku	200	600	1200	200	400	800	300	400	1200
Vantaa	650	900	1150	650	900	1150	400	650	950

Taulukko 4.2. Kyselytutkimuksen perusteella selvitetty tonttihinnot mk/asunto-m².

Paikka- kunta	Omakotitalotontti			Rivitalotontti			Kerrostalotontti		
	Halvim- millaan	Keski- määrin	Kalleim- millaan	Halvim- millaan	Keski- määrin	Kalleim- millaan	Halvim- millaan	Keski- määrin	Kalleim- millaan
Espoo	970	1340	3660	970	1340	3660	730	1070	1600
Helsinki	1100	1830	7320	855	1590	4270	1340	2010	8040
Jyväskylä	240	430	980	240	430	980	270	470	1340
Lahti	220	430	830	200	370	610	180	730	930
Oulu	240	850	2200	180	610	1830	400	930	2010
Tampere	670	980	1340	240	430	550	290	470	1600
Turku	240	730	1460	240	490	980	440	530	1600
Vantaa	790	1100	1400	790	1100	1400	530	870	1280

Taulukoissa 4.1 ja 4.2 esitetyjen tonttien hintojen erot ovat Oulussa halvimpien ja kalleimpien tonttien välillä jopa kymmenkertaiset. Hintaerot selittyvät osaltaan Oulun kaupungin koolla. Halvat tontit sijaitsevat kaukana keskustasta. Keskusta-alueen tontit ovat kalliita, koska Oulu on merkittävä alueellinen keskus. Kalleimmat tontit löytyvät luonnollisesti alueilta, joissa tarjontaa on vähän kysyntään nähden, eli pääkaupunkiseudulta. Helsingissä on omakotitalo- ja kerrostalotonttien kalleimmat hinnat niin korkeat, että niitä voidaan pitää luksuksena, jolloin ne jätetään tutkimuksen ulkopuolelle. Kalleimpien luksuksettomien tonttien hintana voidaan pitää 4000 mk/asunto-m².

Taulukossa 4.3 esitetyt kallein-sarakkeet ovat keskustan ulkopuolisten tonttien kalleimmat hinnat. Pääkaupunkiseudun hinnat ovat suuntaa antavia, koska enimmäistonttihinnohjeessa hinnat on annettu sellaisten hintakäyrien mukaisesti, joiden välissä sekä ulko- ja sisäpuolella olevat tonttihinnot saadaan ekstrapoloimalla hintakäyrien hintoja keskenäisten muutosten suhteessa. Taulukossa 4.3 on esitetty ainoastaan käyrien antamat hinnat ilman ekstrapolointia.

Verrattaessa taulukoiden 4.1 ja 4.3 esittämiä hintoja havaitaan, että yleisesti ottaen Asuntorahaston enimmäistonttihinnot ovat pienemmät kuin kyselytutkimuksessa saadut. Suurimmat ero ovat kalleimmissa tonteissa, mikä osaltaan selittyy sillä, että Asuntorahaston ohjeissa keskusta-alueet hinnoitellaan tapauskohtaisesti.

Taulukko 4.3. Valtion Asuntorahaston enimmäistonttihinnot 1995 [mk/kerros-m²].

Paikkakunta	Pientalotontti			Kerrostalotontti		
	halvin	kallein	keskusta	halvin	kallein	keskusta
Espoo	630	1340	700	630	1680	870
Helsinki	700	1340	tapauskohtaisesti	630	1680	tapauskohtaisesti
Jyväskylä	300	600	tapauskohtaisesti	300	600	tapauskohtaisesti
Kuopio	205	495	tapauskohtaisesti	205	495	tapauskohtaisesti
Lahti	160	840	tapauskohtaisesti	140	730	tapauskohtaisesti
Oulu	145	480	tapauskohtaisesti	145	480	tapauskohtaisesti
Tampere	130	460	660	170	400	660
Turku	200	650	900	320	650	900
Vantaa	500	850	850	630	850	1060

Kauppahinnan korot

Tontin kauppahinnan korkojen vaikutus asunnon tuotantokustannukseen riippuu olennaisesti vallitsevasta tontin kauppahinnasta ja korkokannasta sekä siitä, kuinka kauan ennen rakentamista tontti on hankittu. Kauppahinnan korkoihin on otettu huomioon ainoastaan ennen rakentamista ja rakentamisen aikaiset tontin kauppahinnan korot. Rakentamisen jälkeen muodostuvia kauppahinnan korkoja käsitellään kappaleessa 7.1. Kyselyssä vastaajat arvioivat kauppahinnan korkojen olevan omakotitaloissa noin 35 mk/asunto-m², rivitaloissa noin 60 mk/asunto-m² ja kerrostaloissa noin 70 mk/asunto-m².

4.1.2 Leimaverot, maanmittaustoimitukset ja lainhuudatukset

Leimaverot, maanmittaustoimitukset ja lainhuudatukset ovat lakimääräisiä. Leimaveron suuruuteen vaikuttaa tontin kauppahinnan suuruus, koska leimaveron on 6 % yli 200 000 markan kaupoista. Kyselytutkimuksen perusteella leimaverojen, maanmittaustoimitusten ja lainhuudatusten vaikutus asunnon hintaan on noin 40 mk/asunto-m². Erot talotyyppien välillä eivät olleet suuret. Omakotitaloissa kustannukset olivat vähän suuremmat kuin rivi- ja kerrostaloissa.

4.1.3 Kunnallistekniikan liittynät

Kunnallisteknisiin liittymiin on laskettu kaukolämpö-, vesi-, viemäri- ja puhelinliittymät. Putkijohtokaivantojen rakentaminen kuuluu piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannuksiin. Kunnallisteknisten liittymien liittymämaksut vaihtelevat kaupungeittain. Liittymämaksut määräytyvät kohteen suuruuden perusteella. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella keskimääräiset liittymäkustannukset ovat omakotitaloissa noin 150 mk/asunto-m² ja rivi- ja kerrostaloissa noin 100 mk/asunto-m².

4.1.4 Esirakentaminen

Esirakentaminen voi vaikuttaa tonttikustannuksiin suoraan tai epäsuorasti. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi tapaukset, joissa esirakennuskustannuksia peritään tontin varajilta ja kun esirakennuskustannuksia tasataan alueen kaikille tonteille sekä niistä peritään erillinen korvaus. Epäsuorana vaikutuksena voidaan pitää tapausta, jolloin rakennuskelvoton maa tehdään esirakentamalla rakennuskelpoiseksi ja myydään rakennuskelpoisena maana. Esirakentamisen kustannuksia tarkastellaan kappaleessa 6.6.

4.1.5 Tontin kokonaiskustannukset

Tonttikustannus muodostuu hankintahinnan ja sen korkojen lisäksi leimaveroista, maanmittaustoimituksista, lainhuudatuksista ja kunnallisteknisistä liittymistä. Tonttikustannusta voi nostaa vielä tontin rakennuskelpoiseksi saattaminen, kuten esirakentaminen, vanhojen rakennusten purku ja saastuneen maan puhdistaminen. Rakennuskelvottoman tontin hankintahinta on luonnollisesti huomattavasti pienempi kuin rakennuskelvollisen.

Tonttikustannukset vaihtelevat suuresti paikkakunnittain. Vaihtelu johtui tonttien erilaisesta hintatasosta ja kunnallisteknisistä liittymämaksuista. Vuokratontista ei muodostu niin suuria kustannuksia investointivaiheessa kuin omistustontissa, mutta tontin vuokra nostaa asunnon käytön aikaisia kustannuksia. Vuokratontin vaikutusta käytön aikaisiin kustannuksiin käsitellään tarkemmin kappaleessa 6.1.

Kyselytutkimuksella saatujen tulosten perusteella muut kuin tonttihinnaista aiheutuneet kustannukset ovat omakotitaloilla keskimäärin 225 mk/asunto-m² ja rivi- ja kerrostaloilla keskimäärin 200 mk/asunto-m². Tontin ostosta aiheutuneet kustannukset vaihtelevat välillä 180...4000 mk/asunto-m². Tontin kokonaiskustannukset vaihtelevat paikkakunnasta riippuen. Kappaleessa 3.3 on käsitelty tonttikustannuksen osuutta asunnon tuotantokustannuksesta.

4.1.6 Kustannusseurantakohteet

Taulukossa 4.4 on esitetty kustannusseurantakohteissa olleita tonttikustannuksia. Kaikkien kohteiden kustannukset ovat muodostuneet vuonna 1995. Helsinki ei peri vesi- ja viemäri liittymämaksuja, mikä pienentää kunnallisteknisiä liittymämaksuja. Helsingin kohteet on toteutettu vuokratonteille. Vertailun helpottamiseksi on tontin vuokratannukset kuitenkin muutettu investointikustannuksiksi. Pientalokohteen tontin vuosi vuokra on 62 mk/kerros-m² ja kerrostalokohteen 58 mk/kerros-m².

Taulukko 4.4 Kustannusseurantakohteiden tonttikustannukset.

Kaupunki	Asuntoalue	Talotyyppi	Tonttikus- tannus [mk/as-m ²]	Tonttikus- tannus [mk/k-m ²]	Kunnallis- tekniset liittymät [mk/as-m ²]	Tonttikus- tannus % tuotantokus- tannuksesta
Espoo	Koulumes- tarinmäki	Pientalo	933	826	136	15
Espoo	Kilonpuisto	Kerrostalo	1544	1273	117	20
Helsinki	Herttoniemi	Kerrostalo	1750	1450	36	22
Helsinki	Paloheinä	Pientalo	1780	1550	64	24
Tampere	Lapinniemi	Kerrostalo	881	727	52	14
Tampere	Hakametsä	Pientalo	798	659	129	14
Turku	Keskusta	Kerrostalo	1369	1131	209	20

4.2 TONTTIHINTAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

4.2.1 Yleistä

Tontin hintaan vaikuttavat tekijät voidaan luonteensa perusteella ryhmittää päätyyppei-
hin seuraavasti:

- a) fyysiset (pinnanmuodot, maaperä, sijainti, vesistöt jne.)
- b) oikeudelliset (lainsäädäntö, kaavat yms.)
- c) taloudelliset (markkinat, verotus)
- d) yhteiskunnalliset (väestön määrä, tarpeet, asenteet ym.)
- e) ympäristölliset (ympäristön vaikutus käyttöön ja käyttömahdollisuuksiin).

/30/

Suomessa on tehty useita tonttintahintatutkimuksia. Niiden ansiosta tunnetaan keskeiset tekijät, joiden avulla voidaan pääosin selittää taajama-alueilla havaitut tonttintahintojen

erot. Näistä tutkimuksista saatujen kokemusten perusteella ovat tonttien hintojen vaihtelua parhaiten selittäneet seuraavat tekijät:

- taajaman koko
- etäisyys taajaman keskustasta
- sijaintialueen arvostus
- rakentamistehokkuus
- sijainti vesistöön nähden
- kaavan ja kunnallistekniikan valmiusaste./12/

Hiltunen on tutkimuksessaan /7/ tutkinut taloudellisten tekijöiden vaikutuksia pientalotonttien hintaan. Hänen tutkimuksensa mukaan keskeisimmät syyt hinnannousulle tai laskulle löytyvät rahamarkkina- ja suhdannetekijöistä. Korkeasuhdanteessa korkotaso alkaa nousta, jolloin lainan kysyntä vähenee. Lisäksi korkotason nousu hillitsee investointeja, jolloin tuotantoa vähennetään. Tuotannon vähentäminen johtaa taas työttömyyden kasvuun, jolloin tonttien ja asuntojen kysyntä vähenee. Kysynnän vähenemisestä seuraa hintojen lasku. Tämä havaitaan hyvin kappaleen 4.1.1 kuvasta 4.2 yksityisten myymien tonttien hinnoista.

Hiltunen /7/ on lisäksi todennut kunnan asukkaiden tulotasolla olevan keskeisin merkitys kuntakohtaisista tekijöistä suhteessa pientalotonttien hintakehitykseen. Tulotason noustessa jää asukkaille enemmän rahaa käytettäväksi tontin hankintaa varten, minkä seurauksena tonttien hinnat pyrkivät nousemaan. Tulotason nousu on siten yksi syy pientalotonttien hinnan nousulle.

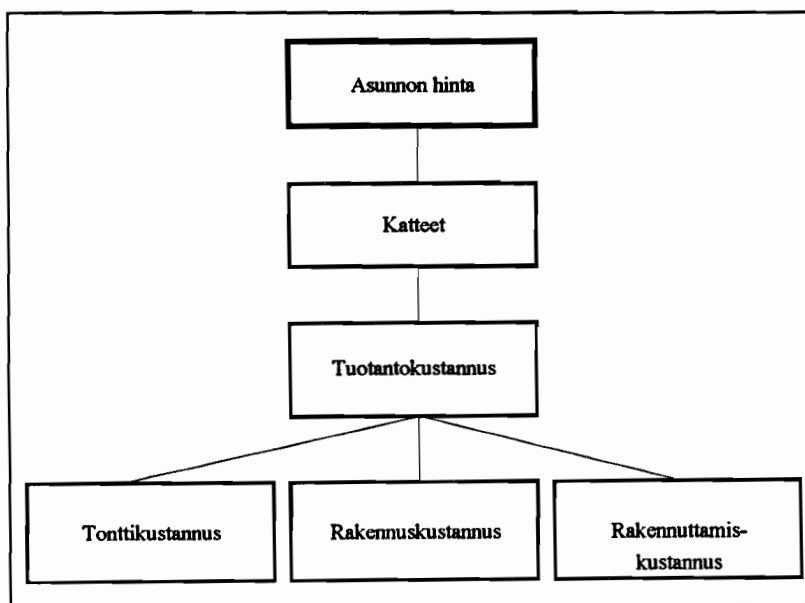
4.2.2 Pohjasuhteiden vaikutus tontin hintaan

Huonot pohjasuhteet nostavat rakennuskustannuksia nostamatta silti valmiin kohteen laatutasoa. Asuntomarkkinoilla vallitsevan vapaan hinnoittelun vuoksi ei voida ylimääräisiä maa- ja pohjarakennuskustannuksia ottaa huomioon asuntojen hinnoittelussa. Muodostuvat lisäkustannukset kohdistuvat joko tontin myyjälle tai rakennuttajalle. Jos tontin hintaa ei alenneta huonojen pohjasuhteiden aiheuttamien lisäkustannusten vuoksi, rakennuttaja joutuu maksamaan lisäkustannukset katteistaan. Vapaassa markkinatilan-

teessa tontti- ja peruskustannuksiltaan liian kalliit kohteet jäävät toteuttamatta ja rakentaminen suuntautuu muille alueille.

Kuva 4.4 esittää vapaarahoitteisen asuntotuotannon tontin hinnan muodostumista. Vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa huonot pohjasuhteet otetaan huomioon tontin hinnassa niin, että asunnon myyntihinnasta vähennetään katteet, rakennuttamis- ja rakennuskustannukset, jotka sisältävät maa- ja pohjarakennuskustannukset, jolloin tonttikustannus saa korkeintaan olla näiden erotuksen suuruinen. Valtion tukemassa asuntotuotannossa tapahtuvaa maa- ja pohjarakennuskustannusten huomioon ottamista käsitellään kappaleessa 5.4 .

Pinnanmuodosta aiheutuneita lisäkustannuksia ei voida ottaa huomioon samalla tavalla, koska rinnetonttien ulkonäkö on erilainen tasamaatontteihin verrattuna, joten pinnanmuotojen voidaan olettaa vaikuttavan tontin laatutasoon. Lisäksi asuinrakennusten ulkonäkö ja toiminnot ovat erilaisia rinnetonteilla. Rinteen kaltevuuden vaikutuksia rakennuskustannuksiin tarkastellaan kappaleessa 6.



Kuva 4.4. Tontin hinnan muodostuminen vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa.

4.3 JOHTOPÄÄTÖKSET TONTTIKUSTANNUKSISTA

Tonttikustannus muodostuu tontin hankintahinnan lisäksi kauppahinnan koroista, leima- veroista, maanmittaustoimituksista, lainhuudatuksista ja kunnallisteknisistä liittymistä. Vuokratonteilla tonttikustannukset ovat luonnollisesti huomattavasti halvemmat kuin omistustonteilla. Vuokratonteilla käytön aikaiset vuotuiset kustannukset ovat kuitenkin huomattavasti kalliimmat kuin omistustontissa. Omistus- ja vuokratontin eroja käsitellään tarkemmin kappaleessa 7. Tonttikustannus vaihtelee asuinrakennuskohteissa 1...25 % tuotantokustannuksesta.

Tonttikustannukseen vaikuttaa oleellisesti tontin hinta, joka vaihtelee välillä 180...4000 mk/asunto-m². Tontin hintaan vaikuttaa se, onko toteutettava kohde Asuntorahaston tukema vai vapaarahoitteinen. Joillakin paikkakunnilla on käytössä tonttien kaksihintajärjestelmä, joissa Asuntorahaston kohteiden tonttien hintataso on halvempi kuin vapaa rahoitteisten kohteiden.

Tontin hintaan vaikuttavat useat erilaiset tekijät, joista tärkeimmät ovat sijainti, rakennusoikeus ja markkinatilanne. Huonojen pohjasuhteiden aiheuttamien lisäkustannusten tarkempi huomioon ottaminen myös säännellyn asuntotuotannon tonttien hinnoissa olisi nykyisen laatuajattelun mukaista. Eri tonttikaupan osapuolten tonttihinnan laskentajärjestelmiä käsitellään tarkemmin kappaleessa 5.

Muut kuin tontin hankintahinnasta aiheutuneet tonttikustannukset ovat omakotitaloilla keskimäärin 225 mk/asunto-m² ja rivi- ja kerrostaloilla keskimäärin 200 mk/asunto-m².

5 TONTTIHINNAN MÄÄRITYS

5.1 KAUPUNGIT

5.1.1 Tonttihinnan laskentamenetelmä

Kyselytutkimuksella saatujen vastausten perusteella kaupungit muodostavat tonttien hinnat Asuntorahaston ohjeiden mukaan. Muutamissa kaupungeissa on erillinen hinnoittelu vapaarahoitteisille kohteille, laskentamenetelmä toimii kuitenkin lähes samalla tavalla kuin Asuntorahaston ohje. Asuntorahaston ohjeistoa käsitellään kappaleessa 5.4.

Kyselyssä kysyttiin tonttihinnan muodostusperiaatetta. Kaupungit hinnoittelivat tontit markkinoilla vallitsevan hintatason, sekä poliittisten ja hallinnollisten päätösten perusteella. Kappaleen 4.1.1 kuvasta 4.2 havaitaan hyvin poliittisten ja hallinnollisten päätösten osuus tontin hinnan muodostuksessa. Kaupunkien myymien tonttien hinta ei ole noudattanut vapailla markkinoilla myytävien tonttien hintakehitystä. 1980-luvun lopulla kaupungit subventoivat tonttien hintoja. Kaupungit toivoivat näin saavansa lisää asukkaita, kun yksityiset samanaikaisesti pyysivät erittäin korkeita hintoja. 1990-luvun puolivälissä kaupungeilla ei ole varaa subventointiin. Kun yksityisten tonttien hinnat ovat laskeneet, hinnat ovat lähestyneet toisiaan.

5.1.2 Osatekijöiden painotus

Kyselytutkimuksessa pyydettiin arvioimaan, miten erilaiset tekijät vaikuttavat tontin hintaan. Kuvassa 5.1 esitetään kaupungeilta tulleiden vastausten keskiarvot. Sijainnin ja rakennusoikeuden merkitys on suurin, mikä oli tiedossa jo etukäteenkin. Yllättävää on se, ettei tontin aikaisemmalle käytölle juuri anneta painoarvoa. Saastuneen maan kunnostaminen voi olla erittäinkin kallista, jolloin maan arvo saattaa jopa muuttua negatiiviseksi. Saastuneen maan puhdistuskustannuksia käsitellään kappaleessa 6.6. Kunnallistekniikan saatavuuden painoarvoa laski se, että eräissä kaupungeissa tontteja ei myydä, ennen kuin kunnallistekniikka on saatavissa. Kaupungit eivät ottaneet huomioon tontin

pinnan muotoja ja puustoa tonttihinnassa juuri ollenkaan. Tontin kaltevuus vaikuttaa kuitenkin erittäin paljon rakennuskustannuksiin. Kaltevuuden kustannusvaikutuksia käsitellään kappaleessa 6.

5.2 RAKENNUSLIIKKEET

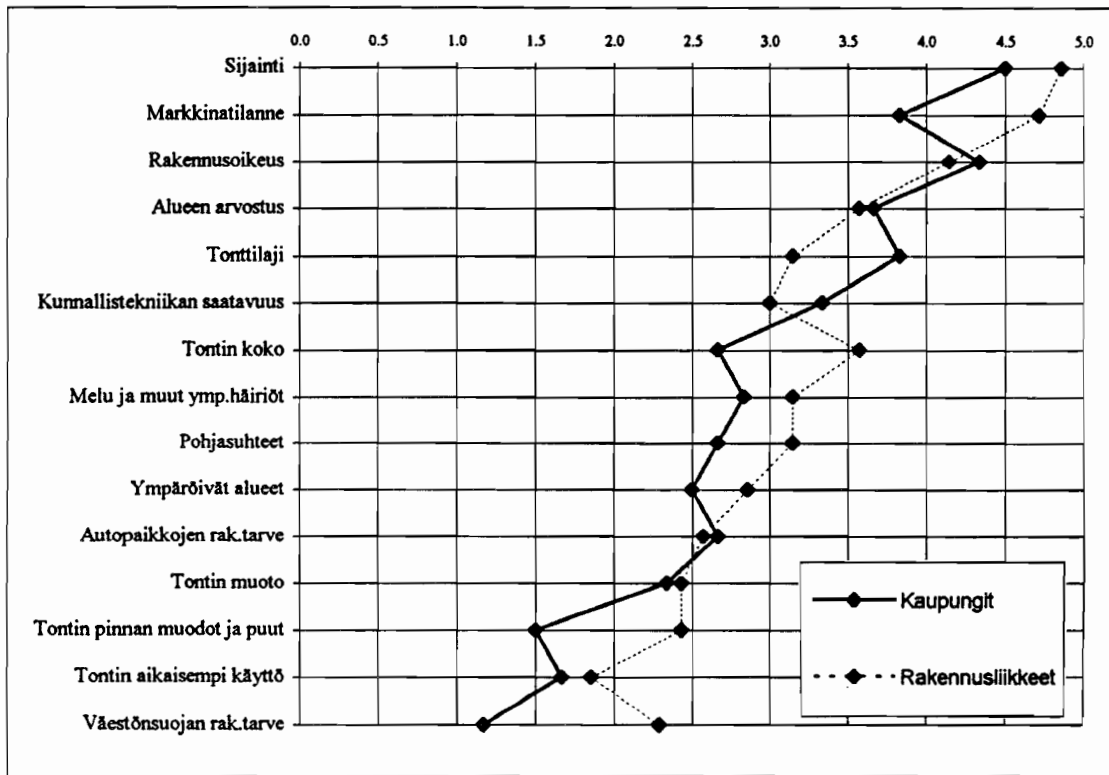
5.2.1 Tonttihinnan laskentamenetelmä

Rakennusliikkeet käyttävät Asuntorahaston tukemissa kohteissa luonnollisesti Asuntorahaston ohjeita tonttihinnan määrittämiseen. Vapaarahoitteisessa asuntotuotannossa tonttihinna lasketaan kappaleessa 4.2.2 esitetyn kuvan 4.4 perusteella. Asuntojen myyntihinnasta vähennetään asunnon rakennus- ja rakennuttamiskustannukset. Jäljelle jäävä osuus voidaan käyttää tonttiin. Tontin hintaan vaikuttavat siis oleellisesti alueella vallitsevien uudisasuntojen hintataso sekä asuntojen rakennuskustannukset.

5.2.2 Osatekijöiden painotus

Kyselytutkimuksessa pyydettiin arvioimaan, miten erilaiset tekijät vaikuttavat tontin hintaan. Kuvassa 5.1 esitetään rakennusliikkeiltä tulleiden vastausten keskiarvot. Merkittävimmät tekijät ovat odotetusti sijainti, markkinatilanne ja rakennusoikeus. Yllättävää on myöskin rakennusliikkeiden osalta se, ettei tontin aikaisempaa käyttöä oteta juuri lainkaan huomioon hinnan määrittämisessä. Saastuneen maan puhdistamisesta ja vanhojen rakenteiden poistamisesta saattaa aiheutua erittäin huomattavia kustannuksia. Saastuneen maan puhdistuskustannuksia käsitellään kappaleessa 6.6.

Kuvasta 5.1 havaitaan kaupunkien ja rakennusliikkeiden painoarvojen erot. Painoarvot ovat lähes samanlaiset kuin kaupungeilta tulleissa vastauksissa. Suurimmat erot ovat tontin koon, pinnanmuotojen ja puuston, sekä väestönsuojan rakentamistarpeen välillä. Kaikissa näitä tekijöitä urakoitsijat ja rakennuttajat painottavat enemmän kuin kaupungit.



Kuva 5.1 Tontin hintaan vaikuttavien tekijöiden painotus rakennusliikkeiden ja kaupunkien tonttikaupoissa. 5 = Erittäin suuri merkitys ja 0 = Ei mitään merkitystä.

5.3 ASUNTORAKENNUTTAJAT

Kyselytutkimukseen tuli hyvin vähän vastauksia asuntorakennuttajilta. Tästä syystä tuloksien tarkempi analysointi ei ole mielekästä. Tonttien hinnoittelussa käytetään tällä hetkellä pääasiassa Asuntorahaston ohjeistoa, jota käsitellään tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

5.4 VALTION ASUNTORAHASTO

5.4.1 Yleistä

Valtion asuntorahaston tehtävänä on valvoa, että valtion tukemassa asuntotuotannossa toteutuvat kohtuulliset kustannukset. Tätä tarkoitusta varten on tonttikustannusten säätelyyn paikkakunta-kohtaiset enimmäistonttihinnoitinta-ohjeet. Tutkimuspaikkakuntien enimmäistonttihinnoitinta-ohjeet ovat liitteinä 2 – 8. Valtion asuntorakentamisen tukimuotoina ovat aravalaina sekä korkotuki.

5.4.2 Tonttihinnoituksen laskentamenetelmä

Valtion asuntorahastolla on yleisohjeet enimmäistonttihinnoituksen määrittämiseen, jotka ovat liitteinä 2 – 8. Tonteille määritetään hintakartan avulla alueen sijainnista riippuva perushinta. Perushinta on erilainen pientaloille ja kerrostaloille, ja se annetaan mk/kerros-m². Muutamilla paikkakunnilla pien- ja kerrostaloilla on sama kerrosneliöhinta. Keskusta-alueilla tonttien enimmäishintojen kohtuullisesta tasosta sovitaan useimmiten tapauskohtaisesti. Tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset. Lakimääräiset kunnallistekniset kustannukset ovat kunnallistekniikan liittymämaksuja.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-, huolto-, yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittämisessä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen. /28/

Pientalotontin hintaa voidaan käyttää silloin, kun tontin talotyyppi on määritetty asema-kaavassa rivitaloiksi, paritaloiksi, omakotitaloiksi tai näiden yhdistelmiksi. Jos talotyyppiä ei ole määritetty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $e \leq 0,35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi. /28/

Pääkaupunkiseudulla voidaan tontin hintaa korottaa seuraavilla perusteilla: Keskuksessa hyvällä paikalla sijaitsevaa tontin enimmäishintaa voidaan korottaa enintään 10 prosentilla. Lisäksi metro- ja juna-asemien läheisyydessä sijaitsevan tontin hintaa voidaan korottaa 0 – 10 prosenttia. Edellä mainittujen tekijöiden aiheuttama hinnankorotus voi kuitenkin olla yhteensä vain 10 prosenttia. Meren rannalla erityisen hyvällä paikalla sijaitsevan tontin hintaa voidaan korottaa enintään 10 prosenttia. Alle 1000 m² omakotitalotonteissa sovelletaan kattohinta järjestelmää. Enimmäishinnat ovat Helsingissä 270 000 mk ja Espoossa, Kauniaisissa ja Vantaalla 250 000 mk. /28/ YTV:n uudessa enimmäistonttihinta-ohjeen ehdotuksessa /46/ luovutaan omakotitalojen kattohintajärjestelmästä.

Muussa kuin omakotirakentamisessa voidaan perustelluissa tapauksissa ylittää suositeltu enimmäishinta, jos enimmäishinnan ylitys johtuu siitä, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 % . Rakennusoikeuden alituksen ollessa yli 5 % on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava. /28/

Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontin hintaa alentavana tekijänä. Pääkaupunkiseudulla poikkeuksellisen korkeina perustuskustannuksina voidaan yleensä pitää kustannuksia, jotka ylittävät 20 %-yksiköllä alueen tonttihinnan./28/ Asuntorahaston kaavamaista maaperäohjetta on sovellettu vain Helsingissä, muualla pääkaupunkiseudulla soveltaminen on tapahtunut tapauskohtaisesti. Jos ohjetta noudatettaisiin pääkaupunkiseudulla tarkasti, vaikuttaisi tämä siten, että halvimpien tonttien alueilla kaupunkien olisi maksettava tonttien ostajille. Halvimmat kerrostalotonttien enimmäishinnat ovat 500 mk/kerros-m² (kappale 4.1.1 taulukko 4.3 Vantaa) josta 20 % on 100 mk/kerros-m². Pohjarakennuskustannukset vaihtelevat kerrostaloilla 150 – 650 mk/kerros-m² (kappale 6.4.1 kuva 6.2). Koska yli 100 mk/kerros-m² olevat pohjarakennuskustannukset saa vähentää tontin hinnasta, vaihtelisi tontin kauppahinta näin ollen rajoissa -50...450 mk/kerros-m². YTV:n uudessa enimmäistonttihinta-ehdotuksessa /46/ pääkaupunkiseudulta poistetaan 20 % sääntö ja siirrytään samaan järjestelmään kuin muualla Suomessa.

Muun Suomen ohjeistoissa ei ole tarkemmin määritelty, miten poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset määritellään. Rakennuttajan on laskelmien avulla perusteltava ja osoitettava, että perustamiskustannukset ovat poikkeuksellisen korkeat. Perustamiskustannuksiin lasketaan kaikki tontilla tehtävät pohjarakennuskustannukset. Esirakennuskustannukset hyväksytään suoraan tontin hintaa alentavaksi tekijäksi.

Myös poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kerros-m² ja muilla alueilla 250 mk/kerros-m², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran./28/ YTV:n uudessa enimmäistonttihinta-ehdotuksessa /46/ luovutaan rakentamisen lisäkustannuksista laskelman selkeyttämiseksi ja otetaan käyttöön rakennuskustannukset, jotka ovat keskeisillä alueilla 500 mk/kerros-m² ja muilla alueilla 350 mk/kerros-m².

Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asunto-tuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannuseriaa. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli hintakartan osoittaman kohtuullisen hintatason. /28/

5.4.3 Osatekijöiden painotus

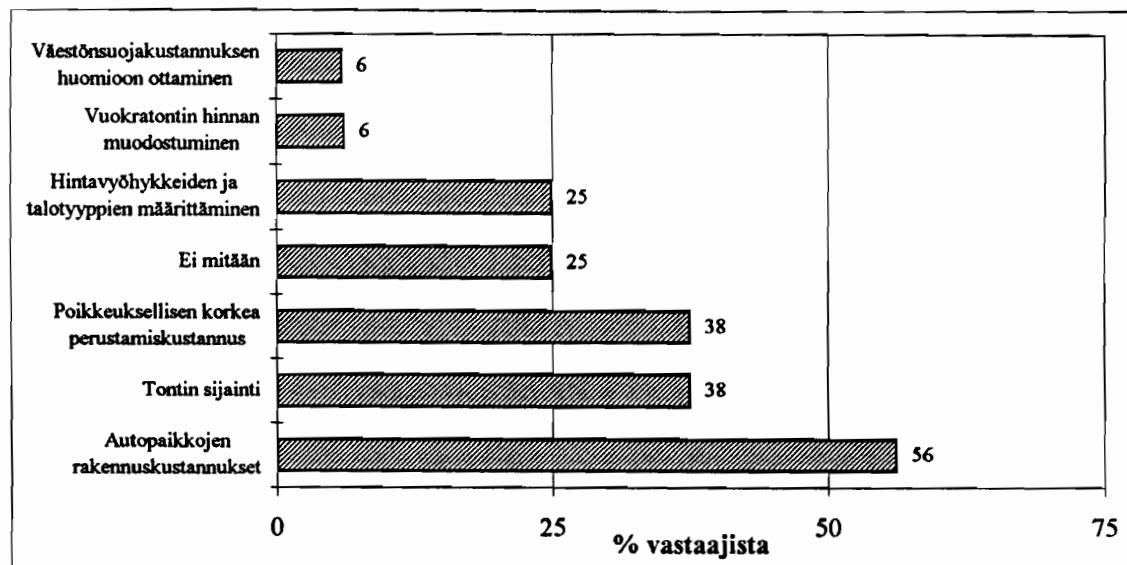
Asuntorahaston ohjeissa suurin painoarvo on sijainnilla, rakennusoikeudella ja tonttilajilla, sillä näiden perusteella määritellään hintakartalta perushinta. Kunnallistekniikka otetaan huomioon, sillä tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Tontin hinnoittelussa otetaan lisäksi huomioon pohjasuhteet, sillä poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset alentavat tontin hintaa. Autopaikoituksen rakentamiskustannuksia painotetaan jonkin verran tontin hinnoittelussa, sillä jos ne ylittävät määrätyn tason, on tontin hintaa alennettava vastaavasti.

5.5 MUUTOSEHDOTUKSET ASUNTORAHASTON ENIMMÄISTONTTIHINTA-OHJEISTOON

5.5.1 Muutostarpeet

Kyselytutkimuksessa kysyttiin, mitä tonttihinnanmääritys kohtia muuttaisitte enimmäistonttihinna-ohjeesta. Kyselyn tulokset on esitetty kuvassa 5.2. Kuvasta nähdään, että yli puolet vastaajista haluaisi muutoksia autopaikoitusta käsittelevään kohtaan.



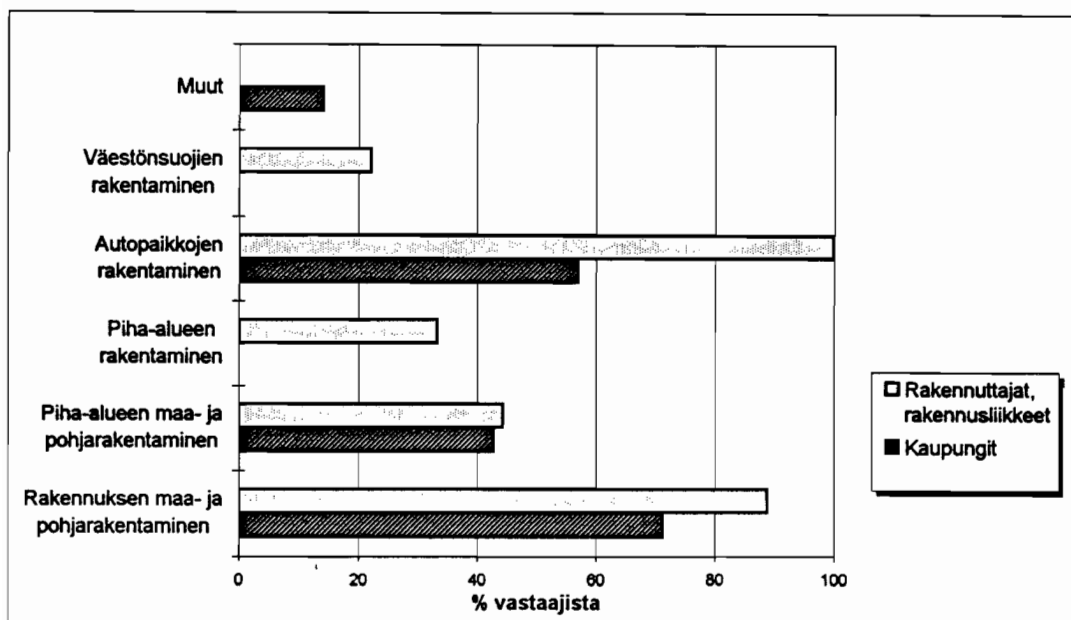
Kuva 5.2 Kyselytutkimuksen perusteella selvitettyt muutostarpeet enimmäistonttihinna-ohjeessa.

Autopaikoituksesta toivottiin, että rakentamiskustannukset otettaisiin huomioon suhteessa keskimääräisiin rakennuskustannuksiin. Alentavat tekijät pitäisi lisäksi yksilöidä ja hinnoitella. Samanlaisia ehdotuksia tuli myös poikkeuksellisen korkean perustamiskustannuksen huomioon ottamisesta.

Muista vastauksissa ei voida vetää yhtenäistä linjaa. Esimerkiksi osassa vastuksista toivottiin, että pien- ja kerrostaloteilla olisi sama hinta, ja toisissa taas, että niillä olisivat erilaiset hinnat.

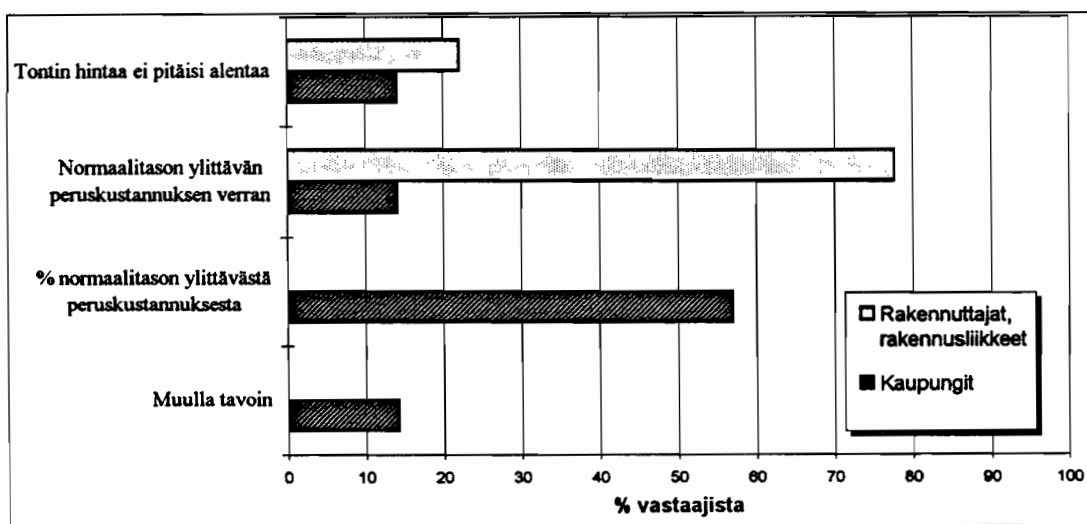
5.5.2 Peruskustannuksen huomioon ottaminen

Kyselytutkimuksessa selvitettiin, mitkä peruskustannuksen osatekijöistä vastaajat ottavat huomioon tonttintahintaa määriteltäessä. Kuvasta 5.3 havaitaan, että lähes kaikki vastaajista ottavat rakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannukset huomioon tontin hinnassa. Autopaikkojen rakennuskustannuksen ottavat huomioon kaikki rakennusliikkeiden ja rakennuttajien vastaajat sekä reilut puolet kaupunkien vastaajista. Tämä johtuu osaltaan siitä, että näistä tekijöistä on erillinen maininta Valtion asuntorahaston ohjeessa. Noin puolet vastaajista ottaa piha-alueen maa- ja pohjarakentamisen huomioon tontin hinnassa. Kaupunkien vastaajat eivät ottaneet huomioon ollenkaan piha-alueen ja väestönsuojan rakennuskustannuksia tontin hinnassa. Piha-alueen ja väestönsuojan rakennuskustannuksiin voidaan vaikuttaa kaavoituksella, ja niiden aiheuttamat kustannukset liitetään asunnon hintaan. Miksei siis myös piha-alueen ja väestönsuojan rakennuskustannuksia kuuluisi ottaa huomioon tontin hinnassa? Luonnollisesti alueilla, joilla tontit ovat halpoja, ei kaikkia peruskustannuksen tekijöitä voida ottaa huomioon tontin hinnassa. Muut-kohdassa vastauksena oli, ettei oteta mitään peruskustannuksen tekijöitä huomioon, ellei Valtion asuntorahasto sitä nimenomaan edellytä.



Kuva 5.3. Peruskustannuksen tekijöiden huomioon ottaminen tontin hinnassa.

Kyselyssä kysyttiin: "Pitäisikö tontin hintaa alentaa, jos peruskustannukset ovat poikkeuksellisen korkeat, ja miten sitä alennettaisiin?" Kyselystä saadut vastaukset ovat kuvassa 5.4. Kaupunkien vastauksissa prosenttiosuus, joka pitäisi ottaa huomioon normaalitason ylittävistä peruskustannuksista, vaihteli 10...90 %. Keskimäärin se oli 50 prosenttia. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että tontin hintaa pitää alentaa normaalitason ylittävien kustannusten vuoksi. Tästä johtuen täytyy peruskustannusten normaali-taso määritellä.

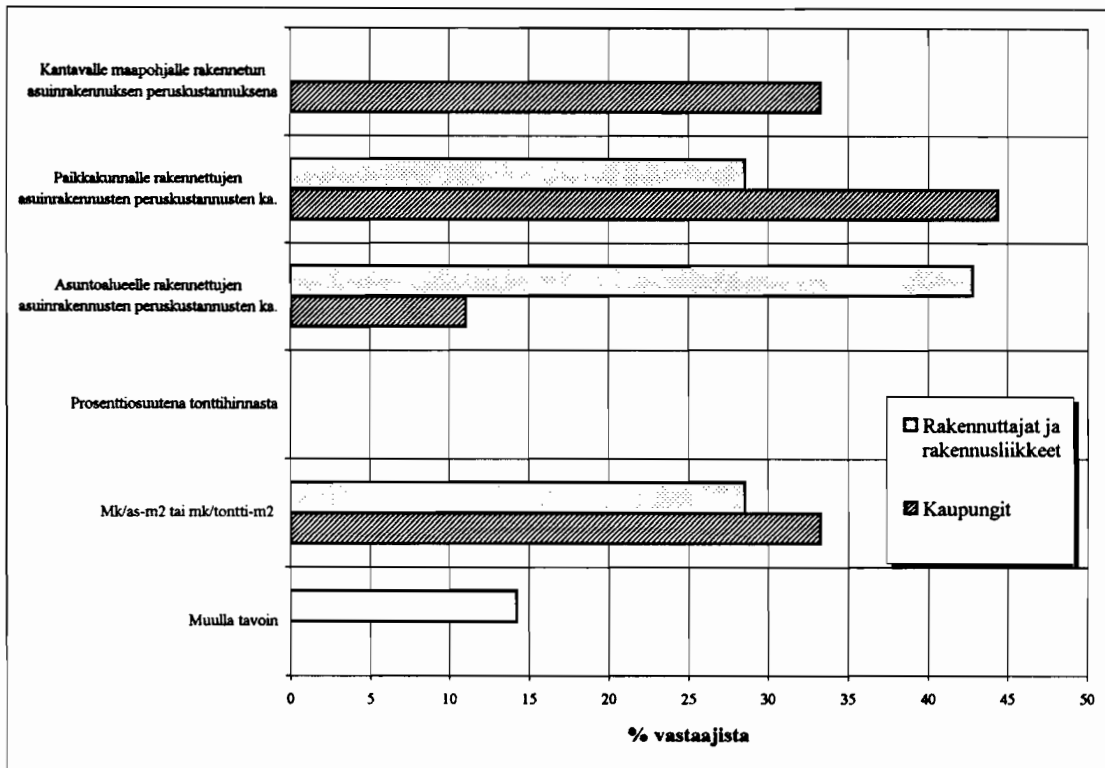


Kuva 5.4. Miten tontin hintaa pitäisi alentaa, jos peruskustannukset ylittävät normaalitason.

Kyselyssä kysyttiin menetelmää, jolla normaalitaso tulisi määritellä. Kyselyn vastaukset on esitetty kuvassa 5.5. Vastaajat halusivat määritellä normaalitason tiettyä keskiarvona, ja se tulisi ilmoittaa mk/yksikkö. Tästä johtuen vastaajien summa ylittää 100 % kuvassa 5.5. Vastaukset, joissa ilmoitettiin, että normaalitason määrittäminen on tarpeetonta, ovat sarakkeessa muulla tavoin.

Normaalitason määrittämisessä ongelmaksi muodostuu laadun arviointi. Keskiarvoa määriteltäessä pitäisi laatutekijät ja niiden kustannusvaikutukset ottaa huomioon mahdollisimman tarkasti. Laatutason alittavien ratkaisujen kustannuksiin pitäisi lisätä hyväksyttävään laatutasoon pääsemiseen tarvittavat kustannukset. Laatutason ylittävistä ratkaisuista täytyisi vähentää ylimääräisen laadun rakentamiskustannus. Hyväksyttävä

laatutaso täytyisi myös määritellä. Laatutason ei tulisi olla paikkakuntakohtainen, vaan se pitäisi määritellä valtakunnallisesti.



Kuva 5.5. Peruskustannusten normaalitason määrittäminen.

Peruskustannuksen normaalitason laskentamenetelmänä tulisi käyttää joko kantavalle maapohjalle rakennetun asuinrakennuksen peruskustannusta tai paikkakunnalle rakennettujen asuinrakennusten peruskustannusten keskiarvoa. Kantavalle maapohjalle rakennetun asuinrakennuksen peruskustannuksessa ei oteta kantaa autopaikoitustapaan, ja toisaalta paikkakunnalla ei välttämättä ole enää rakentamattomia kantavia maapohjia, jolloin niihin vertaaminen on vaikeaa. Normaalitason määrittämisessä lähtökohtana ovat kantavalle pohjalle rakennetun asuinrakennuksen peruskustannus kuitenkin parempi kuin keskiarvot, koska näin saavutetaan kiinteä piste mihin voidaan verrata. Erilaisilla keskiarvoilla saatuja peruskustannuksia ei pystytä kiinnittämään ja tästä johtuen niitä ei myöskään voida vertailla eri kaupunkien välillä.

Poikkeuksellisen korkeiden peruskustannusten alentaessa tontin hintaa olisi kohtuullista, että myös poikkeuksellisen pienet peruskustannukset vastaavasti nostaisivat tontin hintaa. Poikkeuksellisen pienet peruskustannukset voidaan määritellä samalla tavalla kuin poikkeuksellisen korkeat peruskustannukset.

Asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohjeissa tulisi luopua perustamiskustannus-termin käytöstä, koska rakennushankeen aloittamisen yhteydessä on myös käytössä perustamiskustannus-termi. Perustamiskustannusta parempi termi olisi esimerkiksi pohjarakennuskustannukset.

5.6 JOHTOPÄÄTÖKSET TONTIN HINNAN MÄÄRITYKSESTÄ

Tonttien hinnan määrittämisessä on kaksi erillistä järjestelmää, ja joillakin paikkakunnilla on myös kahdet erilliset hinnat. Hinnoittelujärjestelmät ovat Asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohjeet ja vapaarahoitteisessa tuotannossa asuntojen hinnan ja rakentamiskustannusten perusteella muodostettu tontin hinta. Lisäksi kaupunkien myymien tonttien hinnat voivat poiketa vapailla markkinoilla vallitsevista hinnoista, koska kaupungit saattavat subventoida tonttien hintoja asukaspoliittisista syistä.

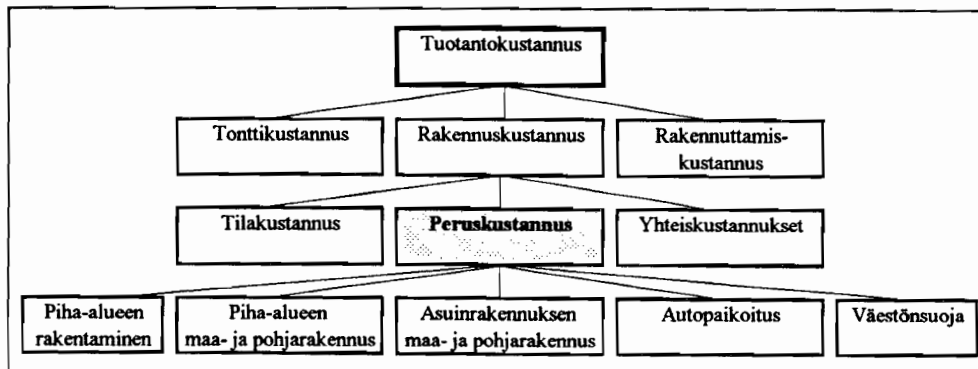
Kaupunkien ja rakennusliikkeiden arvioimat painoarvot siitä, miten erilaiset tekijät vaikuttavat tontin hintaan, eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Rakennusliikkeet painottivat pohjasuhteita hieman enemmän kuin kaupungit. Saastuneen maan puhdistaminen saattaa aiheuttaa jopa suuremmat lisäkustannukset kuin huonot pohjasuhteet, silti kumpikaan osapuoli ei pitänyt tärkeänä tontin aikaisempaa käyttöä.

Asuntorahaston enimmäistonttihinta-ohjeisiin tarvittaisiin selvemmat ohjeet siitä, miten erilaiset lisäkustannukset otetaan huomioon. Ohjeissa puhutaan normaalitasoista, mutta ei kuitenkaan esitetä, miten normaalitasot määritellään ja mitä niihin kuuluu. Ohjeissa tulisi ilmoittaa, miten normaalitasot määritellään, mitä niihin kuuluu ja kuinka normaalitasosta poikkeavat kustannukset otetaan huomioon.

Kyselyyn vastaajat haluaisivat tonttien hinnat ja kustannuspuitteet lähemmäksi vapailla markkinoilla vallitsevia hintoja. Tämä on luonnollista, koska monella alueella ei juuri rakenneta muita kuin Asuntorahaston tukemia kohteita, jolloin hintatason mahdollinen epärealistisuus vaikuttaa suoraan rakentamisen kokonaiskannattavuuteen.

6 PERUSKUSTANNUKSET

6.1 PERUSKUSTANNUSTEN MUODOSTUMINEN



Kuva 6.1. Peruskustannus asunnon tuotantokustannuksessa.

Peruskustannukset muodostuvat kuten rakennuskustannukset. Rakennuskustannukset muodostuvat erilaisten panostekijöiden yhteisvaikutuksesta. Rakennuskustannukset vaihtelevat alueellisesti lähinnä panosten erilaisten hintatason ja menekien vuoksi. Rakennuskustannusten alueellista vaihtelua on esitetty kappaleen 3.4.1 taulukossa 3.4. Panoshintojen alueelliset erot selittyvät niiden määräytymisellä alueellisten markkinoiden perusteella. Korkean rakentamisen kysynnän, tai matalan tarjonnan, alueilla resursseista tulee kysynnän kasvaessa pulaa, ja panosten hinta nousee./18/ Tässä tutkimuksessa käsitellään eri peruskustannuksen tekijöitä kokonaisuutena. Tutkimuksessa esitetyt peruskustannukset eivät sisällä yleiskustannuksia ja katteita, jotka kuuluvat muihin kustannuksiin, jollei niitä erikseen mainita.

6.2 PIHA-ALUEEN MAA- JA POHJARAKENTAMINEN

6.2.1 Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset

Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannuksiin lasketaan piha-alueella tehtävät maa- ja pohjarakentaminen sekä kunnallisteknisten putkijohtojen rakentaminen. Asuinraken-

nusten ulkopuolisten rakennusten pohjarakentaminen kuuluu myös piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannuksiin.

Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset riippuvat oleellisesti pohjasuhteista. Suunnittelulla on myös ratkaiseva merkitys kustannuksia tutkittaessa. Kustannusten vaihtelu muodostuu siitä, onko suunnitelmissa painotettu rakennusinvestoinnin alhaisuutta vai pieniä käyttö- ja korjauskustannuksia. Edellä mainitut tekijät voitaisiin optimoida, mutta sitä ei yleensä tehdä, koska suunnittelupanos on pieni.

Taulukko 6.1. Kustannusseurantakohteiden piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset.

Kohde	Talotyyppi	mk/tontti-m ²	mk/as-m ²
Tampere	Kerrostalo	32	16
Turku	Kerrostalo	77	37
Espoo	Rivitalo	17	113
Salo	Rivitalo	17	118
Tampere	Rivitalo	30	140

Kyselytutkimuksella saatujen tietojen perusteella piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset vaihtelevat rajoissa 30 – 90 mk/asunto-m². Keskimäärin kustannus on 60 mk/asunto-m². Talonrakennuksen kustannustieto -kirjan /3/ mukaan piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset ovat keskimäärin kerrostaloilla 62 mk/asunto-m² ja rivitaloilla 64 mk/asunto-m². Taulukossa 6.1 on esitetty eräiden kustannusseurantakohteiden piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannuksia. Kaikista kohteista ei voida erottaa piha-alueen ja asuinrakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannuksia. Kustannusseurantakohteissa rivitaloissa oli keskimäärin 3,8 pihaneliötä asunoneliötä kohti ja kerrostaloissa 0,5 piha-m²/asunto-m². Rivitalojen suuremmat piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset selittyvät asunoneliötä kohti suuremmalla piha-alueella. Tampereen kustannusseurantakohde oli kalliolla, jota ei juurikaan jouduttu louhimaan,

tästä syystä kustannukset ovat pienemmät kuin mitä saatiin kyselytutkimuksen perusteella. Turun kustannusseurantakohteessa jouduttiin tontilta purkamaan vanha maan-alainen varasto ja täyttämään se täyttömailla. Tästä syystä maa- ja pohjarakennuskustannukset ovat muita huomattavasti korkeammat tonttineliotä kohti.

Taulukon 6.1 tuloksista havaitaan, että kustannusten vaihtelu on melko suuri. Rivitalojen huomattavasti suuremmat piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset selittyvät pääasiassa suuremmalla piha-alueella asuntoneliötä kohti. Rivitalojen maa- ja pohjarakennuskustannukset olivat kustannusseuranta-kohteissa huomattavasti korkeammat, kuin mitä saatiin kyselyn perusteella.

6.2.2 Pohjasuhteiden vaikutus

Rakennuspaikan pohjaolosuhteilla on huomattava merkitys piha-alueiden rakenteiden ja johtojen rakennuskustannuksiin. Mikäli pohjaolosuhteiden erityisvaatimuksia ei ole otettu huomioon suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, aiheutuu tästä merkittäviä kunnossapitokustannuksia käyttöaikana. Kunnossapitokustannuksia käsitellään lähemmin kappaleessa 7.1. Piha-alueiden kannalta Suomen maaperäolosuhteilla on seuraavia erikoispiirteitä:

- Rannikkoalueilla ongelmana ovat pehmeiköt, joiden painuminen ilman pohjarakennustoimenpiteitä johtaa pahimmassa tapauksessa piharakenteiden täydelliseen vaurioitumiseen ja käytön vaikeutumiseen. Rakentaminen sijoittuu yhä useammin huonoille rakennuspaikoille, ja toisaalta painumien hidas eteneminen paljastaa ongelmia vasta vuosien kuluttua rakentamisen päättymisestä.
- Sisämaassa valtaosa rakennuspaikoista keskittyy kantaville moreenialueille, jotka ovat kuitenkin routivia ja siten piharakenteita vaurioittavia.
- Suomalainen topografia on pienipiirteistä, ja pohjasuhteet vaihtelevat yhdenkin tontin alueella kalliosta savikkoon ja moreenipohjaan, mikä aiheuttaa yksityiskohtaisen pohjatutkimuksen ja suunnittelun tarvetta./17/

6.3 PIHA-ALUEEN RAKENTAMINEN

Piha-alueen rakennuskustannukset muodostuvat viher- ja leikkialueiden sekä jätehuolto- toimintojen rakentamisesta. Piha-alueen rakennuskustannuksiin ei ole otettu huomioon autopaikkojen eikä kulkuväylien rakennuskustannuksia, joita käsitellään kappaleessa 6.7. Piha-alueen rakennuskustannuksiin lasketaan kuitenkin muut ulkopuolisten rakenteiden muodostamat kustannukset. Kustannusvaihtelua muodostuu piha-alueen laatu-son ja koon vaihtelujen seurauksena.

Taulukko 6.2. Kustannusseurantakohteiden piha-alueen rakennuskustannukset.

Kohde	Talotyyppi	mk/tonntti-m ²	mk/as-m ²
Tampere	Kerrostalo	155	78
Turku	Kerrostalo	142	69
Espoo	Rivitalo	38	255
Salo	Rivitalo	38	276
Tampere	Rivitalo	53	242
Tampere	Rivitalo	46	223

Kyselytutkimusten tulosten perusteella pihojen rakennuskustannukset vaihtelevat välillä 120...300 mk/asunto-m². Keskimäärin pihojen rakennuskustannus on noin 190 mk/asunto-m². Talonrakennuksen kustannustieto -teoksen /3/ mukaan piha-alueen rakennuskustannukset ovat kerrostaloilla 130 mk/asunto-m² ja rivitaloilla 156 mk/asunto-m². Taulukossa 6.2 on esitetty eräiden kustannusseurantakohteiden piha-alueen rakennuskustannukset. Rivitalojen kustannukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin kyselyssä. Kerrostalojen kustannukset ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät. Tämä selittyy osaltaan sillä, että kummankin kohteen tonttitehokkuus oli noin 2. Piha-aluetta oli siis suhteellisen vähän asuntoneliötä kohti.

Kerrostalokohteisiin rakennetaan yleensä kalliimmat pihat tonttineliotä kohti kuin pientaloissa. Asuntoneliötä kohti pientaloissa kustannukset voivat kuitenkin olla huomattavasti suuremmat.

6.4 RAKENNUKSEN POHJARAKENTAMINEN

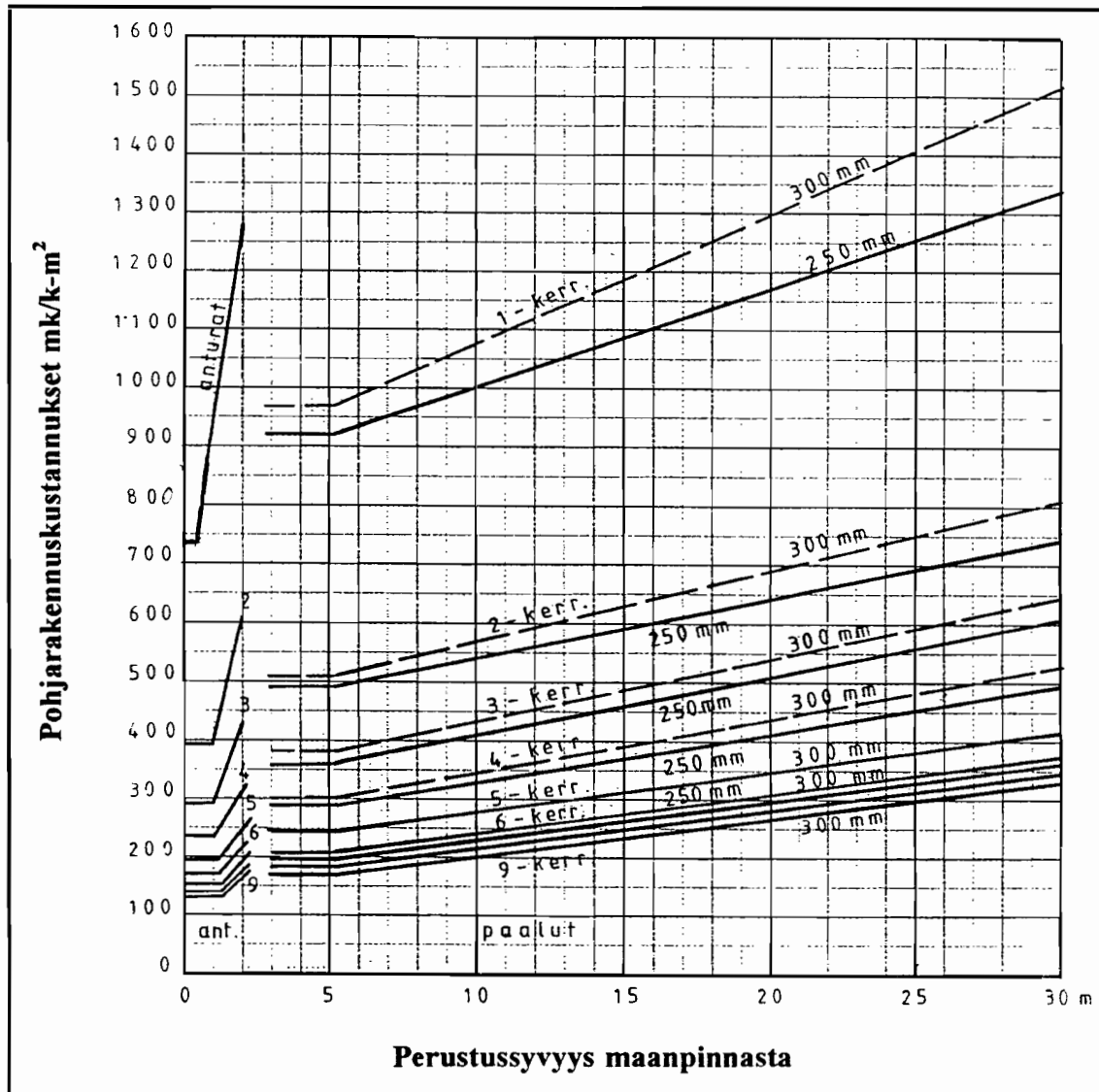
6.4.1 Pohjarakennuskustannukset

Rakennuksen pohjarakennuskustannuksiin lasketaan rakennuksen perustamisen vaatimat kaivut, täytöt, salaojitukset, routaeristys, alapohja ja pohjarakenteet. Pohjarakennuskustannuksiin vaikuttavat kerrosluku, perustussyvyys, rakennuksen ulkopiiri ja ala sekä ulkopiirin ja alan suhde eli muotokerroin./31/ Muotokertoimen vaikutus selittyy osaksi sillä, että osakustannustekijöistä riippuu ulkopiiristä ja vastaavasti osa pohjan alasta.

Ulkopiirin perusteella voidaan laskea ulkoseinälinjan kaivun, täytön, perusmuurin, salaojan ja routasuojauksen määrät. Sisäpuolisen kaivun, täytön ja alapohjan määrät ovat suoraan rakennuksen alaa kohti. Paalujen määrää ei voida suoraan arvioida rakennuksen muodon perusteella. Ulkoseinälinjan ja parvekkeiden paalujen määrät riippuvat ulkopiiristä. Sisäpuolisten anturoiden, paalujen ja palkkien määrät eivät korreloi rakennuksen pohjan alan kanssa, koska niihin vaikuttaa muunmuassa kantavien seinien sijainti ja määrä. Rakennusosien määrään vaikuttaa myös suunnittelijan ammattitaito ja kokemus, sillä jos saman rakennuksen pohjarakenteet suunnittelevat useat suunnittelijat niin varmasti pohjarakennusosien määrät vaihtelevat jonkin verran. /31/

Kuvassa 6.2 on esitetty keskimääräisillä muotokertoimilla lasketut pohjarakennuskustannukset eri perustussyvyyksillä. Rakennuskustannuksiin on lisätty yleiskustannuksia 16 % ja rakennuttajan kustannuksia 8 % sekä arvonlisäveroa 22 %. Kuvasta havaitaan, että huonot pohjasuhteet lisäävät oleellisesti rakennuskustannuksia. Asuinrakennusten tuotantokustannus nousee vastaavasti, jollei rakennuskustannuksen nousua oteta huomioon tontin hinnassa.

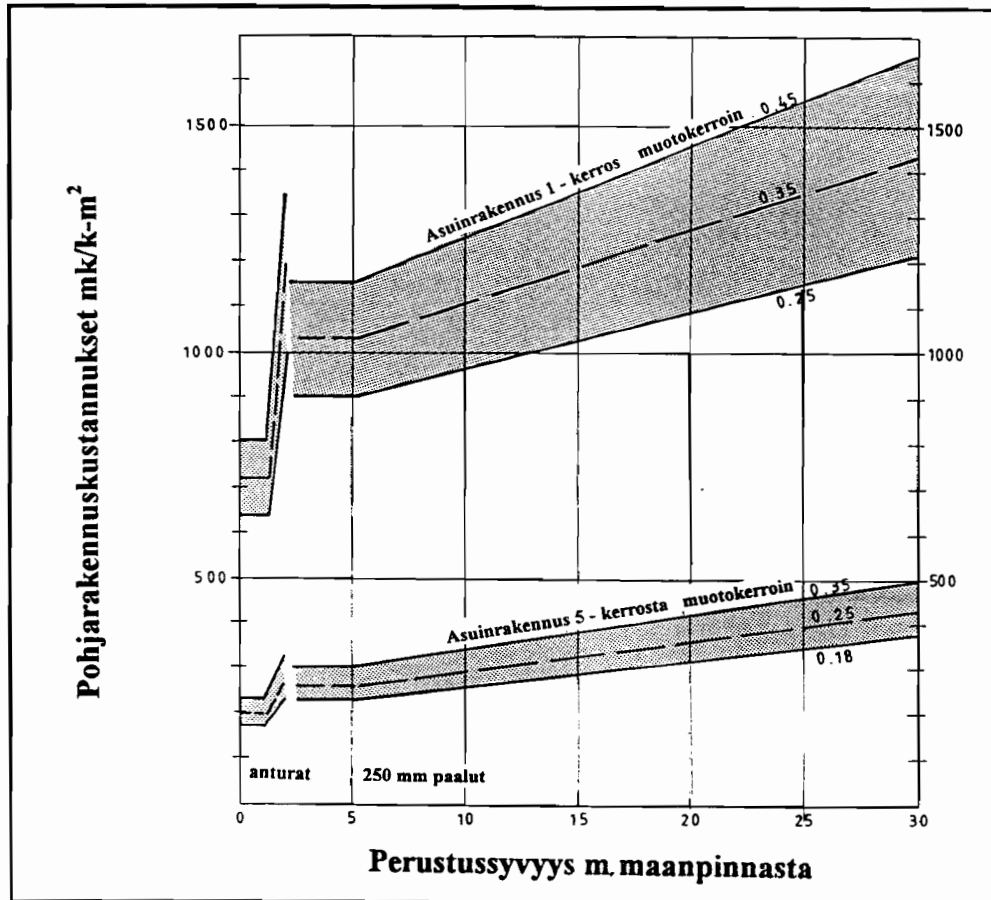
Puutalo voidaan sijoittaa huomattavasti huonommalle maapohjalle kuin tiilitalo, koska se sietää suurempia painumia ja on puolet kevyempi kuin tiilitalo. Näin ollen puutalossa huonojen pohjasuhteiden aiheuttamat lisäkustannukset eivät ole yhtä suuret kuin tiilitaloissa.



Kuva 6.2. Asuinrakennusten pohjarakennuskustannukset Helsingissä./31/

Rakennuksen muotokertoimen vaikutus asuinrakennuksen pohjarakennuskustannuksiin nähdään kuvasta 6.3. Muotokertoimen vaikutus yksikerroksisessa rakennuksessa tuotantokustannukseen on anturaperustuksilla 170 mk/kerros-m² ja 30 m paalutuksella 420 mk/kerros-m² ja viisikerroksisissa rakennuksissa anturaperustuksilla 70 mk/kerros-m² ja 30 m paalutuksella 120 mk/kerros-m². Muotokertoimen vaikutus tuotantokustannuk-

seen on yksikerroksisessa rakennuksessa 6,5 % ja viisikerroksisessa rakennuksessa 2 %, jos tuotantokustannus on 6500 mk/kerros-m².



Kuva 6.3. Muotokertoimen vaikutus 1- ja 5- kerroksisen asuinrakennuksen pohjarakennuskustannuksiin./31/

Taulukossa 6.3 on esitetty maaperän vaikutusta asuinrakennuksen rakennuskustannuksiin. Taulukon perusteella kustannusten arviointi on vaikeampaa, koska pohjasuhteet on jaettu melko karkeasti. Taulukon esittäminen on kuitenkin perusteltua, koska se ottaa kantaa rinteiden kaltevuuden ja kallionpinnan korkeuden kustannusvaikutukseen. Taulukosta 6.3 havaitaan, että jyrkät moreenirinteet voivat aiheuttaa jopa suurempia lisäkustannuksia kuin pehmeiköt. Taulukko on tehty Tampereelle, jossa pehmeiköt ovat kanta-vampi kuin rannikkoalueilla.

Taulukko 6.3. Maaperän vaikutus rakennuskustannuksiin./44/

Maaperä	kovan pohjan taso	pinnanmuoto	kallion syvyys	rakennukset (kerroin)	rakennuskustannus [mk/as-m ²]	Lisäkustannus [mk/as-m ²]
lieju, turve, muta	yli 20 m			1,19	5120	820
pehmeä savi, siltti	10–20 m			1,12	4820	520
pehmeä savi, siltti	2–10 m			1,04	4470	140
kova tai puolikova savi, siltti				1,01	4340	40
hiekkä, sora, moreeni		tasainen	>2,5 m	1,00	4300	0
moreeni		tasainen keskikalteva	1–2,5 m >2,5 m	1,07	4600	300
moreeni		tasainen keskikalteva jyrkkä	0,5–1 m 0,5–2 m 1,5–3 m	1,10	4730	430
moreeni		keskikalteva jyrkkä	0–0,5 m 0–1,5 m	1,20	5160	860
moreeni		erittäin jyrkkä	0–1,5 m	1,28	5500	1200

Verrattaessa taulukon 6.3 ja kuvan 6.2 tuloksia huomataan, että taulukon 6.3 huonojen pohjasuhteiden aiheuttama lisäkustannus on huomattavasti suurempi kuin kuvassa 6.2. Kuvassa 6.2 suurin kustannusten nousu tapahtuu yksikerroksisilla rakennuksilla, ja se on 610 mk/asunto-m², kun lisäkustannus on taulukon 6.3 tulosten perusteella 820 mk/asunto-m². Taulukon 6.3 kertoimet antavat saman tuloksen kuvan 6.2 kanssa, jos rakennus-

kustannukset ovat 3210 mk/asunoneliö. Koska kuva 6.2 on piirretty toteutuneiden kohteiden perusteella, voidaan sen tuloksia pitää luotettavampina kuin taulukossa 6.3 esitettyjä kertoimia. Taulukon 6.3 korotuskertoimet ovat liian suuret. Ilmeisesti pohja-suhteiden aiheuttamia lisäkustannuksia ei ole haluttu ainakaan aliarvioida.

Taulukko 6.4. Asuinrakennusten pohjarakennuskustannusten jakaantuminen 15 metrin paalupituudella. /31/

TALO- 80	RAKENNUSOSA	KUSTANNUSOSUUS %
12	Perustusten maankaivu ulkoseinälinjalla	2,0 – 2,8
12	Perustusten maankaivu sisäpuolella	1,9 – 2,3
14	Paalut 300 mm ulkoseinälinjalla	11,8 – 19,1
14	Paalut 300 mm sisäpuolella	9,3 – 15,6
15	Rakennusten salaojat ja -kaivot	2,1 – 3,8
16	Perustusten täyttö ulkoseinälinjalla	3,5 – 5,5
16	Perustusten täyttö sisäpuolella	3,5 – 6,0
21	Ulkoseinän anturat	4,0 – 8,5
21	Sisäpuoliset anturat	3,0 – 5,7
22	Perusmuurit	7,3 – 10,2
22	Alapohjan palkit	3,0 – 3,8
23	Kantava alapohja	26,5 – 36,7
28	Routasuojaus	0,7 – 1,8

Taulukossa 6.4 esitetään pohjarakennusosien keskimääräiset kustannusosuudet 1 – 6 – kerroksisissa asuinrakennuksissa paalupituuden ollessa 15 m. Suurimmat kustannusten aiheuttajat ovat paalutus ja kantavan alapohjan rakentaminen. Kantavalla maapohjalla

perustettaessa ei paalutusta ja kantavaa alapohjaa tarvita. Anturat ja alapohja voidaan toteuttaa maanvaraisina. Tämä on huomattavasti halvempaa, kuten kuvasta 6.2 havaitaan. Kustannusten väheneminen johtuu pääasiassa paalutuksen pois jäännistä ja siitä, että maanvaraisen alapohjan tekeminen on noin 40 % halvempaa kuin kantavan alapohjan.

Paalutuksen jäädessä pois vähenevät pohjarakennuskustannukset 15 –metrisillä paaluilla taulukon 6.4 mukaan noin 28 %, ja kantavan alapohjan muuttuessa maanvaraiseksi vähenevät pohjarakennuskustannukset noin 12 %. Kustannukset laskevat siis noin 40 %. Kustannuksiin vaikuttaa lisäksi alapohjan palkkien pois jäänti, mutta vastaavasti anturoiden määrät kasvavat. Kuvassa 6.2 pohjarakennuskustannusten vähentyminen siirryttäessä 15 metrin paalutuksesta anturaperustuksiin on yksikerroksisilla rakennuksilla 32 % ja kaksikerroksisilla rakennuksilla 42 %. Kustannusten vähentymiset vastaavat taulukossa 6.4 ja kuvassa 6.2 toisiaan.

6.4.2 Rinnerakentamisen vaikutus kustannuksiin

Rinnerakentaminen vaikuttaa myös oleellisesti pohjarakennuskustannuksiin. Kustannukset nousevat rinteiden kaltevuuden kasvaessa. Ruotsalaisessa Geokalkyl:ssä /1/ on esitetty rakennuksen pohjarakennuskustannuksia erilaisissa pohjasuhteissa ja pinnankaltevuuksilla. Menetelmän soveltuvuutta Suomeen ei ole tutkittu. Taulukosta 6.5 on esitetty pohjarakennuskustannusten nousu prosentteina rinteiden kaltevuuden ja perustussyvyyden kasvaessa.

Taulukossa 6.6 on vertailtu taulukossa 6.5 esitettyjä pohjarakennuskustannusten nousuprosentteja taulukon 6.3 kertoimiin. Lähtöarvoina on käytetty kuvan 6.2 esittämiä pohjarakennuskustannuksia ja taulukon 6.3 osalta 4300 mk/asuntoneliö ja tasaisen moreenin kerrointa 1,0. Taulukosta 6.6 havaitaan, että kertoimilla lasketut lisäkustannukset ovat huomattavasti suuremmat kuin Geokalkyl:in antamat lisäkustannukset. Kahden metrin perustussyvyyksillä ja jyrkillä kaltevuuksilla tulokset ovat matalilla rakennuksilla samaa suuruusluokkaa. Rinnerakentamisen osalta taulukon 6.3 kertoimet

ovat myös liian suuret. Ilmeisesti rinteiden kaltevuuden vaikutusta ei myöskään haluta ainakaan aliarvioida.

Taulukko 6.5 Pilarianturaperusteisen kellarittoman lamellikerrostalon pohjarakennuskustannusten nousu prosentteina./1/

Perustussyvyys [m]	Kaltevuus	Maanpäällisten kerrosten lukumäärä		
		2	4	8
1	<1:10	0	0	0
	1:5–10	17	10	7
	>1:5	45	35	23
2	<1:10	29	31	44
	1:5–10	50	47	54
	>1:5	90	78	75

Taulukko 6.6 Taulukon 6.5 arvoilla lasketut pohjarakennuslisäkustannukset mk/asunto-m².

Perustus- syvyys [m]	Kaltevuus	Maanpäällisten kerrosten lukumäärä			Taulukko 6.3
		2	4	8	
1	<1:10	0	0	0	0
	1:5–10	80	24	14	430
	>1:5	213	118	47	430
2	<1:10	137	104	90	0
	1:5–10	237	157	110	430
	>1:5	427	261	154	430

Taulukossa 6.7 on verrattu kuvan 6.2 pohjarakennuskustannuksia taulukon 6.6 kustannuksiin 2 metrin perustussyvyydellä. Taulukon 6.7 lähtökustannuksena on käytetty kuvan 6.2 1 metrin perustussyvyyden pohjarakennuskustannuksia. Taulukossa 6.6 esitetyt lisäkustannukset vaikuttavat tarkemmilta kuin taulukon 6.3 kertoimilla lasketut lisäkustannukset.

Taulukko 6.7. Pohjarakennuslisäkustannusten vertailu.

2 m perustussyvyys	Maanpäällisten kerrosten lukumäärä		
	2	4	8
Taulukko 6.6	612 mk/as-m ²	439 mk/as-m ²	295 mk/as-m ²
Kuva 6.2	732 mk/as-m ²	481 mk/as-m ²	248 mk/as-m ²
Erotus	16 %	9 %	19 %

Rinteeseen sijoitetut pistetalot aiheuttavat vähemmän lisäkustannuksia kuin lamellitalot, koska lamellitaloihin tulee enemmän perusmuurirakenteita. Rinteen kaltevuuden aiheuttama keskimääräinen lisäkustannus 1:6 rinteissä on 80 mk/asunto-m² ja 1:3 rinteissä vastaavasti 160 mk/asunto-m²/29/. Keskimääräisten lisäkustannusten vertailu taulukon 6.6 tulosten kanssa osoittaa, että tulokset ovat huomattavasti pienemmät kertoimilla lasketuttuihin lisäkustannuksiin verrattuna. Myös tästä havaitaan, että taulukossa 6.3 yliarvioidaan rinteen kustannusvaikutusta.

6.4.3 Kustannusseurantakohteet

Taulukossa 6.8 on esitetty eräiden kustannusseurantakohteiden asuinrakennusten maa- ja pohjarakennuskustannuksia. Kustannusseurantakohteiden asuinrakennusten maa- ja pohjarakennuskustannukset vastaavat lähes kuvan 6.2 pohjarakennuskustannuksia. Suurin ero on Tampereella toteutetussa kerrostalokohteessa. Tampereen kohde on toteutettu kalliolle eikä maanvaraisilla anturoilla, kuten kuvasta 6.2 saadut tulokset.

Taulukko 6.8. Eräiden kustannusseurantakohteiden asuinrakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannuksia.

Kohde	Talotyyppi	Maapohja	Mk/as-m ²	Kuva 6.2 mk/as-m ²
Tampere	Kerrostalo	kallio	106	153
Turku	Kerrostalo	pehmeikkö	312	282
Salo	Rivitalo	pehmeikkö	1070	1023
Tampere	Rivitalo	kantava	353	383

6.5 ESIRAKENTAMISEN VAIKUTUS POHJARAKENNUSKUSTANNUKSIIN

6.5.1 Yleistä

Esirakentamisella tarkoitetaan ennen varsinaista rakentamista pohjamaalle tehtäviä geoteknisiä toimenpiteitä. Niillä tehdään rakennuskelvoton maa- ja vesialue rakennuskelpoiseksi ja luodaan rakentamiselle taloudellisesti ja ympäristöllisesti paremmat edellytykset. Esirakentamista on myös rakennuskelpoisen maan lisääminen sitä merestä valtaamalla./5/

Esirakentamisella voidaan nostaa tonttimaan arvoa. Helsingin alueella tonttihinnot ovat niin korkeat, että esirakentaminen on taloudellisesti kannattavaa. Helsingissä rakennuskelvottoman tonttimaan arvo ennen esirakentamista on ollut 0 – 400 mk/tontti-m² ja keskimäärin 200 mk/tontti-m², kun vastaavan hyvän tonttimaan hinta on ollut 400 – 1500 mk/tontti-m² ja keskimäärin 800 mk/tontti-m². Esirakentamiskustannukset vaihtelevat 100 – 600 mk/tontti-m² ja ne ovat keskimäärin 300 mk/tontti-m². Kun vastaavasta hyvän tonttimaan arvosta vähennetään alkuperäinen maan arvo sekä esirakentamiskustannus, päästään esirakennetun alueen arvon nousuun 300 mk/tontti-m²./33/ Tarkaste-

riippuen esirakentamisajasta ja korkokannasta. Korkokustannuksia muodostuu esirakentamisen kustannusten rahoittamisesta ja tontin arvosta. Esimerkiksi 5 % korkokannalla ja kahden vuoden esirakentamisajalla edellä mainittujen keskimääräisten summien korkokustannukset ovat 50 mk/tontti-m².

Esirakentamiskustannus vaihtelee riippuen pehmeikön geoteknisistä ominaisuuksista ja paksuudesta, täytteen paksuudesta ja täytemaan hinnasta. Kustannuksia muodostaa myös esirakentamisen vaatima aika, joka esirakentamismenetelmästä riippuen vaihtelee kuu-kaudesta vuosiin. Esirakentamista ei yleensä kannata tehdä 1 ha pienemmälle alueelle. Tällaisissa tapauksissa kannattaa käyttää rakennusaikaisia pohjanvahvistusmenetelmiä.

6.5.2 Rakennuksen pohjarakennuskustannukset

Esirakentamisella voidaan joissain pohjasuhteissa nostaa maan kantavuutta niin, että pientalot voidaan perustaa maanvaraisina paalutuksen sijasta. Esirakentamisella ei yleensä pyritä vaikuttamaan rakennuksen pohjarakennuskustannuksiin, vaan vähentämään piha-alueen ja sen maanvaraisten rakenteiden mm. putkijohtojen painumia ja pohjarakennuskustannuksia sekä parantamaan alueellista stabiliteettia.

6.5.3 Piha-alueen pohjarakennuskustannukset

Esirakentamisella voidaan vaikuttaa moniin kustannuksiin aiheuttaviin tekijöihin. Piha-alueen laatu ja viihtyvyys nousevat esirakentamisen ansiosta, koska painumaerot ja niistä aiheutuvat haitat jäävät pienemmiksi. Piha-alueen painumien ja painumaerojen pienentyessä vähenevät myös korjaus- ja käyttökustannukset. Esirakentaminen nopeuttaa myös rakennusprosessia, mikä osaltaan alentaa kustannuksia.

Putkijohdot

Putkijohtojen rakentamisesta johtuviin kustannuksiin voidaan esirakentamisella vaikuttaa monella tavalla. Esirakentamisen ansiosta voidaan putkijohdot usein perustaa maanvaraisesti paalutuksen sijasta. Lisäksi joissain tapauksissa, lähinnä syvästabilointia käytettäessä, voidaan kaivannot tehdä tukemattomina esirakentamisen ansiosta. Esirakentamisella voidaan vähentää putkivaurioita ja viemärikaatojen muuttumista. Kuvat 6.4 ja 6.5 esittävät tilannetta. Edellä mainituilla toimenpiteillä saadaan aikaan kustannussäästöjä putkijohdon korjaus- ja käyttökustannuksissa, joskus jopa rakennuskustannuksissa.

Taulukoissa 6.9 ja 6.10 on esitetty esimerkkilaskelmana 160M jätevesiviemärin keskimääräiset rakennuskustannukset /35/ sekä keskimääräiset esirakennuskustannukset 10 metriä paksulla savialueella. Pystyjoitus- ja esikuormituskustannus riippuu ylipenkeen korkeudesta, kuljetusmatkoista ja ylipenkereenä käytettävän maan hinnasta. Tontille suoritettavasta pystyjoituksesta ja esikuormituksesta on putkijohdolle laskettu $2,5 \text{ m}^2/\text{jm}$. Syvästabiloinnin kustannuksissa kustannukset on laskettu viidelle stabilointipilarille 0,7 metrin ja 1,0 metrin pilarivälillä. Syvästabiloinnin avulla ei välttämättä pystytä rakentamaan kaivantoa tukemattomana, vaan stabilointipilareiden väliin täytyy laittaa lisätukia ja pilarointitiheyttä kasvattaa. Laskentaesimerkissä on oletettu, että kaivanto voidaan toteuttaa tukemattomana. Ainoastaan putkijohdon syvästabilointi ei ole taloudellisesti kannattavaa, vaan se kannattaa paaluttaa. Paalutus aiheuttaa kuitenkin huomattavasti jyrkemman eron paalutetun putkijohdon ja painuneen maan välillä kuin syvästabilointi. Syvästabiloimalla saavutetaan esteettisempi ja korjauskustannuksiltaan halvempi ratkaisu kuin pelkällä paalutuksella. Kustannustarkastelussa on oletettu koko alue syvästabiloitavaksi, jolloin putkijohdolle pituutta kohti on laskettu viiden rinnakkaisen stabilointipilarin kustannukset. Kustannuksissa ei ole huomioitu esirakentamisen vaatimaa aikaa ja siitä muodostuvia kustannuksia. Esirakentamista ei tehdä ainoastaan putkijohdoille, vaan koko tontin alueelle, joten ainoastaan putkijohtojen kustannusten tarkastelu ei anna kuvaa kokonaiskustannuksista. Taulukoista 6.9 ja 6.10 havaitaan, että esirakentamisella voidaan saavuttaa kustannussäästöjä jo rakennusvaiheessa verrattuna esirakentamattomaan vaihtoehtoon.

Taulukko 6.9. 160 M jätevesiviemärin keskimääräiset rakennuskustannukset materiaaleineen pystyjoitus esirakennusmenetelmänä.

Kaivannon syvyys [m]	Tuettu, paalutettu kanava betoniarinalla [mk/jm]	Tuettu kanava betoniarinalla [mk/jm]	Pystyjoitus+esikuormituskustannus [mk/jm]	Esirakentamisen kustannussäästö [mk/jm]
2	2600	2200	300–500	–100...+100
3	3200	2700	300–500	0...+200
4	4400	3800	300–500	100...300

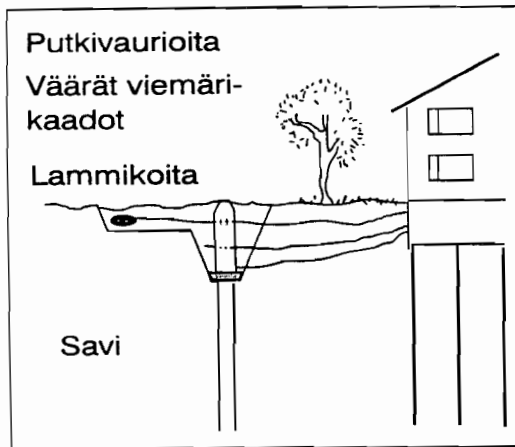
Taulukko 6.10. 160 M jätevesiviemärin keskimääräiset rakennuskustannukset materiaaleineen syvästabilointi esirakennusmenetelmänä.

Kaivannon syvyys [m]	Tuettu, paalutettu kanava betoniarinalla [mk/jm]	Tukematon kanava murskearinalla [mk/jm]	Syvästabilointikustannus [mk/jm]	Esirakentamisen kustannussäästö [mk/jm]
2	2600	1200	1250–1800	–400...+150
–3	3200	1700	1250–1800	–300...+250
4	4400	2300	1250–1800	+300...950

Piha-alue

Esirakentamisen vaikutuksesta pehmeiköllä sijaitsevan piha-alueen ja putkijohtojen kokonaispainumat sekä painumaerot pienenevät oleellisesti. Rakennusten ja piha-alueen välisten painumaerojen pienentyessä päästään myös eroon rakennusten vierustojen kallistumista. Pienten painumaerojen ansiosta alueen kuivatus toimii, niin kuin on suunniteltu, eikä alueelle muodostu lammikoita. Kuvissa 6.4 ja 6.5 on esitetty esirakentamisen vaikutusta piha-alueen rakenteisiin. Edellä mainittujen tekijöiden ansiosta piha-alueen laatutaso ja viihtyvyys kasvavat sekä korjaus- ja käyttökustannukset vähenyvät.

Piha-alueen esirakentaminen maksaa 100 – 600 mk/tontti-m², mutta pienten painuma-erojen vuoksi ei tulevaisuudessa muodostu suuria korjauskustannuksia. Piha-alueen rakentaminen ilman esirakentamista maksaa noin 250 mk/asunto-m². Piha-alueen keskimääräiset korjauskustannukset ovat kerrostaloilla 100...550 mk/asunto-m² ja pientaloilla 750...1600 mk/asunto-m². Esirakennuskustannukset ovat kerrostaloalueilla tonttitehokkuudella 0,65 noin 230 – 1350 mk/asunto-m² ja pientaloalueilla tonttitehokkuudella 0,22 noin 550 – 3300 mk/asunto-m². Pehmeikköalueiden esirakentaminen on laatutason ja viihtyisyyden nousun lisäksi tietyissä pohjasuhteissa myös taloudellisesti kannattavaa.



Kuva 6.4 Piha-alueen, putkijohtojen ja rakennuksen liittyminen toisiinsa esirakentamattomalla savialueella./24/



Kuva 6.5 Piha-alueen, putkijohtojen ja rakennuksen liittyminen toisiinsa esirakennetulla savialueella./24/

6.5.4 Esirakennuskustannukset Pikku-Huopalahdessa /6, 42/

Helsingin Pikku-Huopalahden alueella maanpinta on lähellä merenpintaa. Alue on tyypillinen heikosti kantava savi- ja liejupehmeikkö, joka on enimmillään noin 20 metriä paksu. Kantava maapohja on paikoin yli 30 metrin syvyydessä.

Pikku–Huopalahdessa esirakentamisen kaksi päätavoitetta olivat painumien vähentäminen ja maapohjan stabiliteetin parantaminen. Käytönaikaiset painumat olisivat ilman esirakentamista paksulla savikolla jopa 2 metriä 50 vuodessa. Painumia vähentäviä toimenpiteitä ovat:

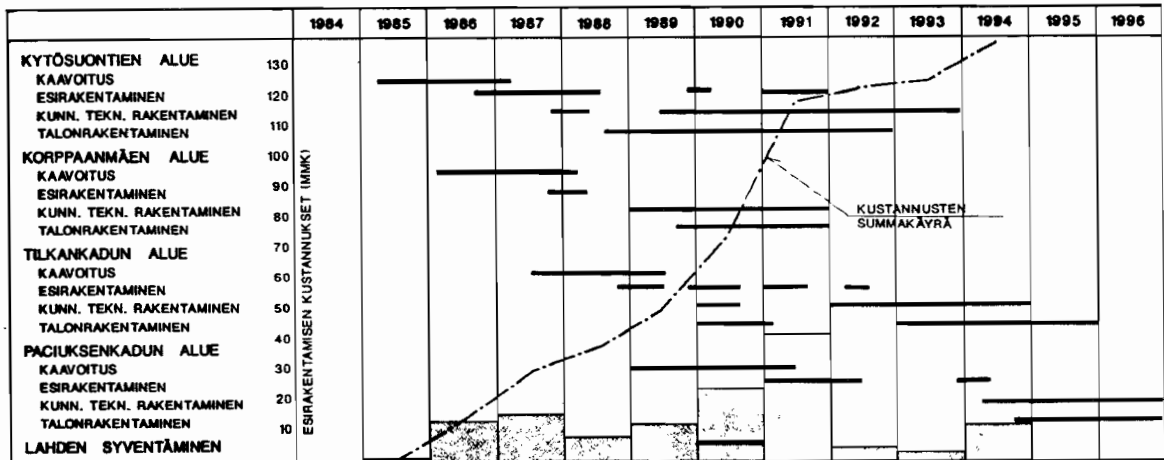
- pystyjoitus ja pengerrys
- massanvaihto savikerroksen alapintaan
- syvästabilointi kalkkipilareilla
- pengerpaalutus
- paalutettu laatta.

Esirakentamisesta perittiin Pikku–Huopalahden asemakaava–alueiden tontinvaraajilta maksu tontin rakennusoikeuden mukaan. Toimitilojen osalta esirakentamismaksu oli 1,5– kertainen verrattuna asuinrakennusten tontin varausmaksuihin. Esirakennusmaksua silmällä pitäen alueen tontit jaettiin perustamisolosuhteista johtuen kahteen eri luokkaan:

- tontit, joilla ei tarvita paalutusta, sekä tontit, joilla keskimääräinen paalupituus on alle 10 metriä. Tähän ryhmään kuuluvilla tonteilla esirakentamismaksu oli 300 mk/kerrosneliö kevään 1986 hintatasossa.
- tontit, joilla paalupituus on yli 10 metriä. Näillä esirakentamismaksu oli vastaavasti 225 mk/kerrosneliö.

Esirakentamisen kokonaiskustannukset ovat noin 140 miljoonaa mk syksyn 1989 hintatasossa. Alueella on 280 000 asunto– ja 70 000 toimitilakerrosneliötä. Esirakentamiskustannukset ovat olleet 280 – 450 mk/kerrosneliö korkovuosista riippuen. Kuvassa 6.6 on esitetty Pikku–Huopalahden alueen toteutusaikataulu ja esirakentamiskustannusten muodostuminen. Kuvasta 6.6 havaitaan, että esirakentaminen on alkanut keskimäärin kaksi vuotta ennen talonrakentamisen alkamista.

Taulukossa 6.11 on esitetty muutamien Pikku–Huopalahden esirakentamistoimenpiteiden keskimääräisiä kustannuksia vuoden 1992 hintatasossa.



Kuva 6.6. Pikku-Huopalahden alueen toteutusaikataulu ja esirakentamiskustannukset

Taulukko 6.11. Pikku-Huopalahden esirakentamistoimenpiteiden kustannuksia.

Esirakennusmenetelmä	mk/maaneliö
pystyjoitus + ylipenger syvyys keskimäärin 10 m ja pystyjojaväli 0,8...1,5 m.	200
Syvästabilointi 500 mm pilari ja 0,8 m pilarointitiheys pilaripituus 15 m.	700
Syvästabilointi 800 mm pilari ja 1,4 m pilarointitiheys pilaripituus 15 m.	450

6.6 SAASTUNEEN MAAN PUHDISTAMISEN VAIKUTUS POHJARAKEN- NUSKUSTANNUKSIIN

6.6.1 Yleistä

Maa-alueen katsotaan olevan saastunut, jos siinä oleva haitallisen aineen tai tekijän pitoisuus ylittää huomattavasti kyseessä olevan alueen luontaisen pitoisuuden ja aineen kokonaismäärä maaperässä on merkittävä tai saastuminen aiheuttaa alueen maan käytös-

sä ja ympäristöolosuhteissa johtuen merkittävää välitöntä tai välillistä vaaraa luonnolle, ympäristölle tai terveydelle. /15/

Vuoden 1994 alussa voimaan tulleen jätelain (1073/93) mukaan likaantuneen maaperän puhdistamisvelvollisuus on ensisijaisesti likaantumisen aiheuttajalla. Alueen haltijalla on toissijainen puhdistamisvelvollisuus siinä tapauksessa, että hän on sallinut maaperän likaantumisen tai hankkinut alueen olosuhteissa, joissa hänen olisi pitänyt olla tietoinen alueen kunnosta sitä hankkiessaan. Mikäli haltijan velvollisuutta ei voida pitää kohtuullisena, on kunnalla velvollisuus selvittää alueen puhdistamistarve ja puhdistaa se (23 §).

6.6.2 Saastuneen maan kunnostuskustannukset

Syksyllä 1994 julkaistussa SAMASE-projektin (Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti) loppuraportissa todetaan, että Suomessa on 10 000 – 25 000 saastuneeksi epäiltyä maa-aluetta. Näistä pikaisesti kunnostettaviksi kohteiksi on luokiteltu 2 – 5 %, ja ne kunnostetaan lähivuosien aikana. Yhden kohteen kunnostuksen kustannukset ovat keskimäärin 500 000 – 800 000 mk, mutta ne vaihtelevat suuresti /22/.

Saastuneen maan kunnostuskustannus muodostuu seuraavista kustannuksista:

- kohdetutkimuskustannus
- alueen ja maaperän esikäsittelykustannus
- maa-aineksen kuljetuskustannus
- käsittelykustannukset
- muut kustannukset.

Kohdetutkimuskustannus/22/

Tutkimusten mahdollisimman kattava tekeminen on perusteltua myös kustannussyistä. Tutkimusvaiheen kustannukset ovat tyypillisesti 10 – 20 % koko kunnostuksen vaatimista kustannuksista. Hyvin tehtyjen tutkimusten avulla saadaan lopulliset kustannukset tietoon jo suunnitteluvaiheessa. Suomessa on myös esimerkkejä puutteellisesti tehdyistä

kohdetutkimuksista, joihin sisältyneet massa-arviot ovat jopa kymmenkertaistuneet kunnostusvaiheessa.

Alueen ja maaperän esikäsittelykustannus/15/

Saastunut maa-aines on useimmiten kaivettava pois alueelta käsittelyä varten, lisäksi kasvillisuudesta ja vesipitoisuudesta voi aiheutua raivaus- ja kuivatuskustannuksia. Kasvillisuudella ei ole suurta vaikutusta kustannuksiin, mutta jos pohjavesi on saastunut saattavat puhdistuskustannukset nousta merkittävästi. Joissakin tapauksissa maaperä on esikäsiteltävä ennen varsinaista kunnostamista. Esikäsittelyjä voivat olla esim. kompostointi ja seulonta. Saastuneen maa-aineksen välivarastointia varten on mahdollisesti hankittava ja rakennettava sopiva alue. Jos käsiteltyä maata ei voida sijoittaa takaisin alueelle, aiheutuu puhtaiden täyttö- ja peitemaiden hankinnasta ja sijoittamisesta lisäkustannuksia.

Maa-aineksen kuljetuskustannukset

Maamassoja joudutaan useimmiten kuljettamaan käsittely- tai loppusijoituspaikalle. Maamassojen kuljetus tapahtuu useimmiten kuorma-autoilla. Kuljetuskustannukset ovat Tampereella urakka-ajossa keskimäärin 4 mk/irtokuutio ensimmäiseltä kilometriltä ja sen jälkeen 1 mk/irtokuutio jokaiselta alkavalta kilometriltä /41/. Kuljetuskustannuksiin täytyy lisätä lisäksi maa-aineksen lastauskustannukset.

Käsittelykustannukset

Käsittelykustannukset vaihtelevat suuresti riippuen maaperän saastuneisuudesta, käsiteltävien massojen määrästä ja valittavasta kunnostusmenetelmästä.

Saastuneen maan eristämisellä tarkoitetaan haitallisten aineiden kulkeutumisen estämistä ympäristöön. Kunnostettavan maa-aineksen ulkopinta eristetään synteettisellä kalvolla tai huonosti vettä läpäisevällä maalla. Pintaeristys on yleensä yksinkertaisin ja halvin käsittelymenetelmä./15/. Sen kustannukset ovat 200 – 400 mk/m².

Saastuneen maan stabiloinnilla tarkoitetaan haitallisten aineiden, yleensä metallien, sitomista fysikaalisesti tai kemiallisesti sideaineen avulla maaperän rakenteeseen, jolloin voidaan estää aineiden kulkeutuminen ympäristöön. Stabilointikustannuksiin vaikuttavat

käytetyt sideaineet, sekoitustekniikka ja massojen sijoituspaikka. /15/ In-situ menetelmällä tehtyjen betonointien laatu on aina epätasaisempaa kuin homogenisoitujen maa-massojen betonointi siirrettävän betoniaseman avulla. Betonoinnin kustannukset ovat olleet 150 – 1000 mk/m³. Kustannukset ollessa keskimäärin noin 450 mk/m³.

Lähes kaikkia maalajeja voidaan puhdistaa polttamalla riippumatta niiden humus- ja hienoainespitoisuudesta. Tavallisin terminen menetelmä on orgaanisella yhdisteellä saastuneen maan poltto rumpu-uunissa./15/. Saastuneen maan polton kustannukset riippuvat voimakkaasti saastuneen maan määrästä ja saastuttaneista aineista. Polton kustannukset ovat olleet Ekokem Oy:llä 700 – 3 500 mk/m³. Poltto- ja voiteluaineilla saastuneita maita on myös poltettu siirrettävässä rumpu-uunissa, jolloin kustannukset ovat olleet noin 250 mk/m³ /15/.

Öljy-yhdisteillä saastuneita maamassoja voidaan kompostoida aumoissa tai altaissa. Kompostoitavaan massaan sekoitetaan ilman kulkemisen parantamiseksi kuohkeuttavia aineita, esimerkiksi puunkuorta. Kompostoitumisen edistämiseksi voidaan käyttää kaste-lua, ilmastointia sekä lämmön ja kosteuden poistumista estäviä kerroksia. Kompostointi-kustannukset ovat noin 200 – 1 000 mk/m³./15/

Maaperän pesulla tarkoitetaan sekä saastuneen maaperän huuhtelemista, in-situ-pesua, että irrotetun maa-aineksen käsittelyä pesulaitteistossa. Pesun kustannukset ovat 400 – 700 mk/m³. Maaperää voidaan myös puhdistaa pumppaamalla pohjavettä saastuneesta maaperästä ja ohjata vesi sen jälkeen puhdistamolle. Pumppausta jatketaan niin kauan kuin vesi on saastunut.

Lievästi saastuneita maamassoja voidaan sijoittaa kaatopaikalle. Kaatopaikkakäsittelyn kustannukset ovat pääkaupunkiseudulla 10 mk/tonni, jos maata käytetään kaatopaikan peittämiseen, ja 40 mk/tonni, jos maata ei käytetä peittämiseen. Jos maamassa luokitel-laan rakennusjätteeksi, on käsittelymaksu 78 mk/kuorma + 275 mk/tonni.

Käsiteltyjen maamassojen sijoituspaikan hankinnasta ja kuormaamisesta voi myös aiheutua lisäkustannuksia.

Muut kustannukset

Kunnostustyö vaatii useissa tapauksissa työsuojelullisia toimenpiteitä, ja työntekijöitä on mahdollisesti koulutettava uuteen tehtävään. Saastuneita maita koskeville ympäristöluville ei toistaiseksi ole määrätty erillistä lupamaksua, joten lääninhallitus veloittaa niiden valmistelusta 272 mk/h. /15/

Kokonaiskustannukset

Saastuneiden maakerrosten paksuus vaihtelee kymmenistä senteistä useisiin metreihin. Puhdistuskustannukset vaihtelivat saastuttaneista aineista sekä saastuneiden massojen määristä riippuen. Kuljetuskustannukset ja kaatopaikkamaksut saattavat nostaa puhdistuskustannuksia huomattavasti. Edellä mainituista seikoista johtuen ei voida antaa keskimääräistä puhdistuskustannusta asuntoneliömetriä kohden. Puhdistaminen voi jopa olla niin kallista, että se muuttaa maanarvon negatiiviseksi.

Saastuneen alueen kunnostamatta jättäminen

Maaperää ei tarvitse kunnostaa, jos haitallisten aineiden pitoisuudet ovat riittävän pieniä. Joissakin olosuhteissa kunnostamatta jättäminen on myös vaihtoehto lopputulokseltaan epävarmalle, suhteettoman kalliille tai jopa ympäristölle haitalliselle käsittelylle.

6.6.3 Kustannusseurantakohteet**Herttoniemi /32/**

Helsingin Herttoniemessä puhdistettiin noin 13 ha alue vanhaa öljysatama-alueetta. Alueen puhdistuskustannukset ovat noin 25 miljoonaa markkaa. Saastuneen maan kaivusta ja käsittelystä muodostuneet kustannukset ovat noin 20 miljoonaa markkaa. Alueelta poistettiin 200 000 m³ saastunutta maata. Ne kuljetettiin Ämmänsuon kaatopaikalle, osa jouduttiin kuitenkin sitä ennen kompostoimaan. Kustannusten kannalta oli ratkaisevaa, että saastuneet maat voitiin kuljettaa kaatopaikalle eikä niitä tarvinnut puhdistaa kalleilla puhdistusmenetelmillä.

Tilalle tuotavien puhtaiden maiden muodostama kustannus on vielä arvio, sillä työt ovat kesken ja täyttömaina käytetään muilta kaupungin rakennustyömailta tulevia ylijäämämassoja. Tilalle tuotavien massojen muodostama kustannus on noin 5 miljoonaa markkaa. Puhdistuskustannukset ovat siis noin 200 mk/maa-m² ja 70 mk/asunto-m².

Saastuneen maan puhdistuskustannuksia ei kuitenkaan peritä suoraan tonttien vuokrajilta, vaan muodostuneiden kustannusten katsotaan kuuluvan alueen rakennuskelpoiseksi saattamiseen. Puhdistuskustannukset maksaa tällä hetkellä maan omistaja eli Helsingin kaupunki ja sen Satamalaitos. Neuvotteluja kustannusten jakamisesta käydään saastumisen aiheuttajien kanssa. Nämä ovat öljysatama-alueen entisiä vuokralaisia.

Ankkuri /43/

Lahden Ankkurin alueella rakennetaan 25 ha vanhaa teollisuusaluetta asuin- ja liiketiloiksi. Asuintiloja rakennetaan 120 145 kerrosneliötä ja liiketiloja 61 277 kerrosneliötä. Alueella on ollut pääasiassa mekaanista puunjalostusteollisuutta, joka on saastuttanut maapohjaa.

Ankkurin alueen tutkimus- ja suunnittelukustannukset ovat olleet 660 000 mk, joka on 12 % puhdistuksen kokonaiskustannuksista. Kloorifenolilla saastuneiden maiden kompostoinnin käsittelykustannukset ovat olleet vuosina 1993 – 1994 1 141 000 mk eli 141 mk/m³ktr. Raskasmetalleilla saastuneet maat on betonoitu vuonna 1994 Lohja Oy Ab:n ekobetonointimenetelmällä ja kuljetettu Kujalan kaatopaikalle. Betonoinnin käsittelyvaiheen kustannukset ovat olleet 600 000 mk eli 550 mk/m³ktr. Diokseeneilla ja furaaneilla saastuneet maat on sijoitettu alueelle välivarastoon, josta massat kuljetetaan Riihimäelle Ekokem Oy:n poltettavaksi. Tämän vaiheen kokonaiskustannuksiksi on arvioitu 2,5 miljoonaa markkaa eli 7000 mk/m³ktr.

Saastuneiden maiden kokonaiskustannukset yleiskuluineen ovat noin 5,5 miljoonaa markkaa eli noin 30 mk/kerros-m². Saastuneiden maiden puhdistuskustannusten lisäksi alueelta täytyy purkaa vanhat teollisuusrakennukset. Rakennusten purkukustannukset ovat olleet tähän mennessä noin 3 000 000 mk ja vuosien 1995 – 1998 purkukustannusten kustannusarvio on 6 200 000 mk. Purkukustannukset ovat siis 9 200 000 mk eli noin 50 mk/kerros-m². Alueelle joudutaan lisäksi tekemään täyttöjä noin 2 600 000

mk. Ankkurin alueen rakennuskelpoiseksi saattamiskustannukset ovat noin 14 800 000 mk eli 95 mk/kerros-m² ja 130 mk/asunto-m².

Ankkurin alueen puhdistuskustannukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin kappaleessa 6.7.2 esitetyt keskimääräiset puhdistuskustannukset. Merkittävin ero on polttokustannuksissa. Ankkurin tapauksessa kustannukset sisältävät polttokustannuksen lisäksi myös varastointi- ja kuljetus- sekä lastauskustannukset.

6.7 AUTOPAIKOITUKSEN RAKENNUSKUSTANNUKSET

6.7.1 Erilaisten paikoitusvaihtoehtojen rakennuskustannukset

Autopaikoituksen rakennuskustannukset sisällytetään asuntojen hintoihin. Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto on tutkinut erilaisten paikoitusvaihtoehtojen rakennuskustannuksia ja niiden vaikutusta asuntojen hintoihin. Paikoituksen rakennuskustannukset on esitetty taulukossa 6.12. Kalleimmilla alueilla liittymismaksut ovat olleet yli 700 mk/asunto-m². ATT:n vuoden 1991 jälkeen rakennuttamista 106 asuinrakennuksesta laskettu pysäköinnin osuus on 312 mk / asunto-m² eli noin viisi prosenttia asunnon tuotantokustannuksista.

Taulukko 6.12 Autopaikkojen rakennuskustannukset mk/asunto-m² ja % osuus tuotantokustannuksesta Helsingin ATT:n kohteissa/29/.

Paikoitusratkaisu	[mk/as-m ²]	[%]
Maantasopaikoitus	60	1
Autokatos	110	2
Vapaasti tuulettuvat avoimet paikoitustalot	500	10
Umpinaiset paikoitustalot, koneellinen ilmanvaihto	800	15
Kellari tai erilliset kallioon louhitut paikoitustilat	1000	20

Kyselytutkimuksen perusteella saadut autopaikoituksen keskimääräiset rakennuskustannukset on esitetty taulukossa 6.13. Rakennuskustannukset on ilmoitettu yhtä autopaikkaa kohti. Kyselyssä ei otettu huomioon erilaisia paikoitusvaihtoehtoja kohdassa *Autopaikoitus erillisessä rakennuksessa*. Autopaikkojen rakennuskustannusten vaihtelua aiheuttavat pohjasuhteet, rakennusmateriaalit, ilmanvaihdon järjestelyt ja yleinen laatutaso. Pohjasuhteiden vaikutusta kustannuksiin käsitellään lähemmin kappaleessa 6.7.2. Tulokset ovat kuitenkin samaa suuruusluokkaa kuin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston selvittämät paikoitusvaihtoehtojen rakennuskustannukset.

Taulukko 6.13. Kyselytutkimuksen perusteella saadut autopaikkojen rakennuskustannukset.

Paikoitustapa	ap / 70 as-m ²	minimi	keskiarvo	maksimi
Paikoitusalue omalla pihalla	mk/ap	3 000	5 000	10 000
	mk/as-m ²	40	70	140
Autopaikka erillisessä rakennuksessa	mk/ap	15 000	37 500	80 000
	mk/as-m ²	210	535	1140
Osuus yhteispaikoitustilasta	mk/ap	20 000	45 000	90 000
	mk/as-m ²	285	640	1285

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston teknis-taloudellinen toimisto /37/ on selvittänyt erilaisten paikoitusvaihtoehtojen rakennuskustannuksia jotka on esitetty taulukossa 6. 14. Autopaikkojen rakennuskustannuksen laskemista asuntoneliötä kohti on käytetty 1 ap / 70 asunto-m². Kaikki vaihtoehdot on ilmoitettu anturaperusteisina. Rakennuskustannukset nousevat, jos joudutaan käyttämään muuta perustustapaa. Pohjasuhteiden vaikutusta autopaikoituksen rakennuskustannuksiin käsitellään lähemmin seuraavassa kappaleessa.

Taulukko 6.14. Erilaisten anturaperusteisten autopaikkojen rakennuskustannuksia./37/

Paikoitustapa		mk/ap	mk/as-m ²
Avoim, katoksellinen maantasopaikka		15 000	215
Avoim, kahdessa tasossa oleva kansipaikoitus	<1200 m ²	40 000	570
Molempiin tasoihin käynti ilman rampeja	>1200 m ²	30 000	430
Kellariton kolmekerroksinen pysäköintilaitos		50 000	715
Autopaikat kerrostalon alla katutasossa	< 300 m ²	110 000	1570
	> 1200 m ²	90 000	1285
Autopaikat kerrostalon alla katutason alapuolella	< 300 m ²	140 000	2000
	> 1200 m ²	120 000	1714

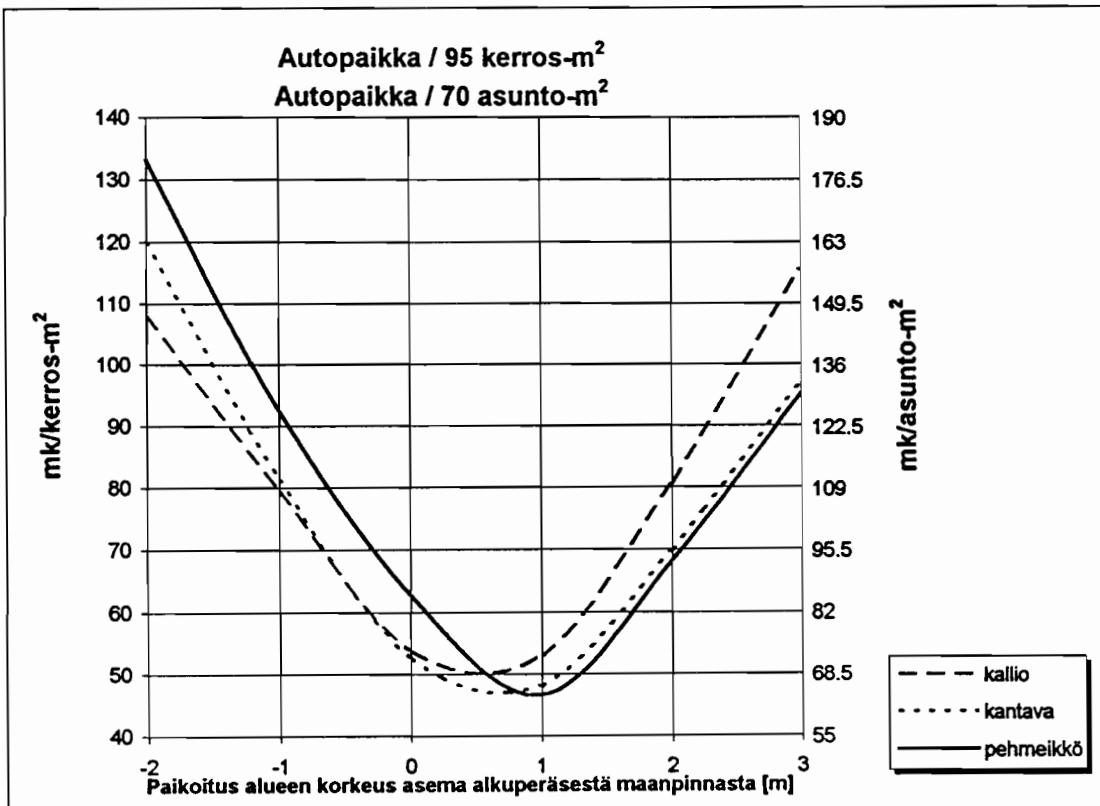
6.7.2 Pohjasuhteiden vaikutus rakennuskustannuksiin

Autopaikkojen rakennuskustannuksiin vaikuttavat oleellisesti alueen pohjasuhteet. Maantasopaikoituksessa yhden autopaikan rakentamiskustannukset vaihtelevat välillä 3000...10 000 mk eli 40..140 mk/asunto-m². Pohjarakentamisen aiheuttamia lisäkustannuksia voidaan arvioida taulukon 6.15 esittämien kertoimien avulla. Vertailukustannuksena on käytetty kantavalle pohjalle rakennetun maantasopaikan rakennuskustannusta 50 mk/kerros-m² ja 70 mk/asunto-m². Taulukosta 6.15 havaitaan, että huonot pohjasuhteiden vuoksi tehtävät pohjanvahvistukset nostavat merkittävästi autopaikkojen rakennuskustannuksia.

Kuvassa 6.7 on esitetty sähköpaikattoman maantasopaikoituksen rakennuskustannukset Helsingissä tammikuun 1995 kustannustasossa. Autopaikan mitoituksena on käytetty 95 kerros-m²/autopaikka ja 70 asunto-m²/autopaikka. Kustannuksiin sisältyy leikkaus ja pengermassojen kuljetus 5 km sekä kantavan- ja tukikerroksen teko ostomateriaalista. Kuvan kustannuksissa ei ole otettu huomioon pohjanvahvistustoimenpiteitä.

Taulukko 6.15. Maaperän vaikutus maantasopaikan rakennuskustannuksiin. /44/

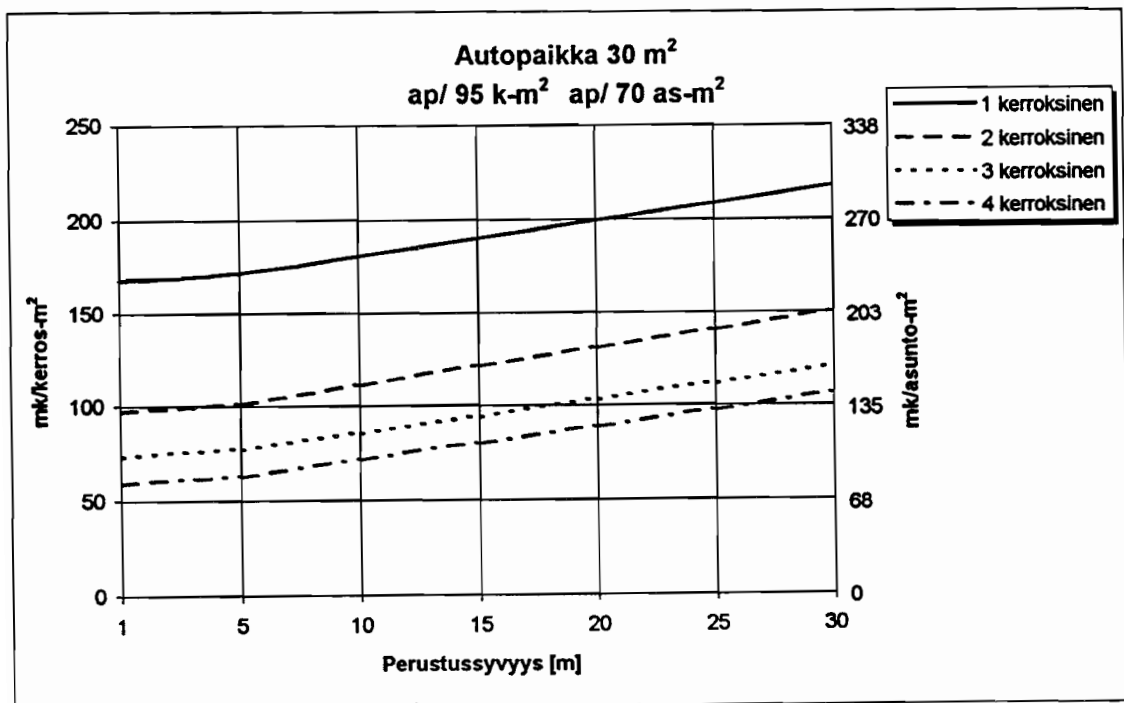
Maaperä	Kovan pohjan taso	Pohjasuhteiden vaikutuskerroin	Rakennuskustannus [mk/as-m ²]	Rakennuskustannus [mk/k-m ²]
lieju, turve, muta	yli 20 m	3,30	231	165
pehmeä savi, siltti	10–20 m	2,00	140	100
pehmeä savi, siltti	2–10 m	1,50	105	75
kova tai puolikova savi		1,2	85	60
hiekkä, sora, moreeni		1,00	70	50



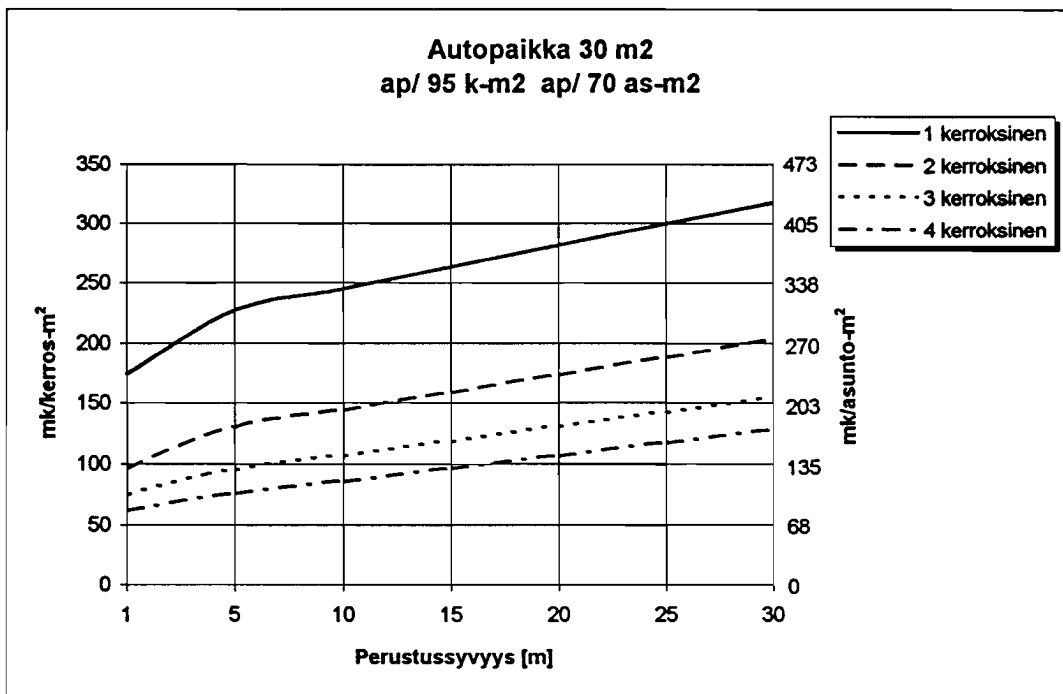
Kuva 6.7. Sähköpaikattoman maantasopaikan rakennuskustannukset Helsingissä

Maantasopaikoituksen rakentaminen on halvimmillaan, kun autopaikat rakennetaan alkuperäisen maanpinnan yläpuolelle. Tämä on luonnollista, koska rakennekerrokset tehdään alkuperäisen maanpinnan yläpuolelle, jolloin ei tarvita kaivua, louhintaa eikä leikkausmassojen kuljetuksia. Esirakentamattomilla pehmeiköillä pohjanvahvistus nostaa rakennuskustannuksia. Jollei pohjanvahvistusta suoriteta, nousevat korjaus- ja käyttö-kustannukset huomattavasti.

Kuvissa 6.8 ja 6.9 on laskettu pysäköintilaitosten pohjarakennuskustannukset asunnon kerrosneliötä kohti maankäytön suunnittelun ja rakennusluonnosten pohjarakennuskustannusten laskentaohjelma RAPORAn avulla. Laskentaoletuksena on, että yksi autopaikka on 30 m². Autopaikka on laskettu 95 asunnon kerrosneliötä ja 70 asuntoneliötä kohti. Kuvista havaitaan, että huonot pohjasuhteet nostavat pysäköintilaitoksen pohjarakennuskustannuksia jopa 175 mk/asunnon kerros-m² ja 235 mk/asunto-m². Autopaikkojen rakennuskustannusten kasvaessa kasvaa luonnollisesti myös asuntojen tuotantokustannus, jollei kustannusten nousua huomioida tontin hinnassa.



Kuva 6.8. Maanvaraisella alapohjalla tehdyn pysäköintilaitoksen pohjarakennuskustannukset asunnon kerrosneliölle.



Kuva 6.9. Kantavalla alapohjalla tehdyn pysäköintilaitoksen pohjarakennuskustannukset asunnon kerrosneliölle.

Useampikerroksiset pysäköintilaitokset ovat pohjarakennuskustannuksiltaan edullisempia matalampiin verrattuna. Maanvaraisella alapohjalla rakennetun anturaperusteisen yksi- ja nelikerroksisen pysäköintirakennuksen pohjarakennuskustannusten ero on noin 110 mk/asuntokerros-m², ja paalupituuden ollessa 30 metriä kustannusero on edelleen noin 110 mk/asuntokerros-m². Perustussyvyyden kasvu ei vaikuta pysäköintilaitoksen kerros- lukumäärän taloudelliseen valintaan, kuten kuvasta 6.8 havaitaan.

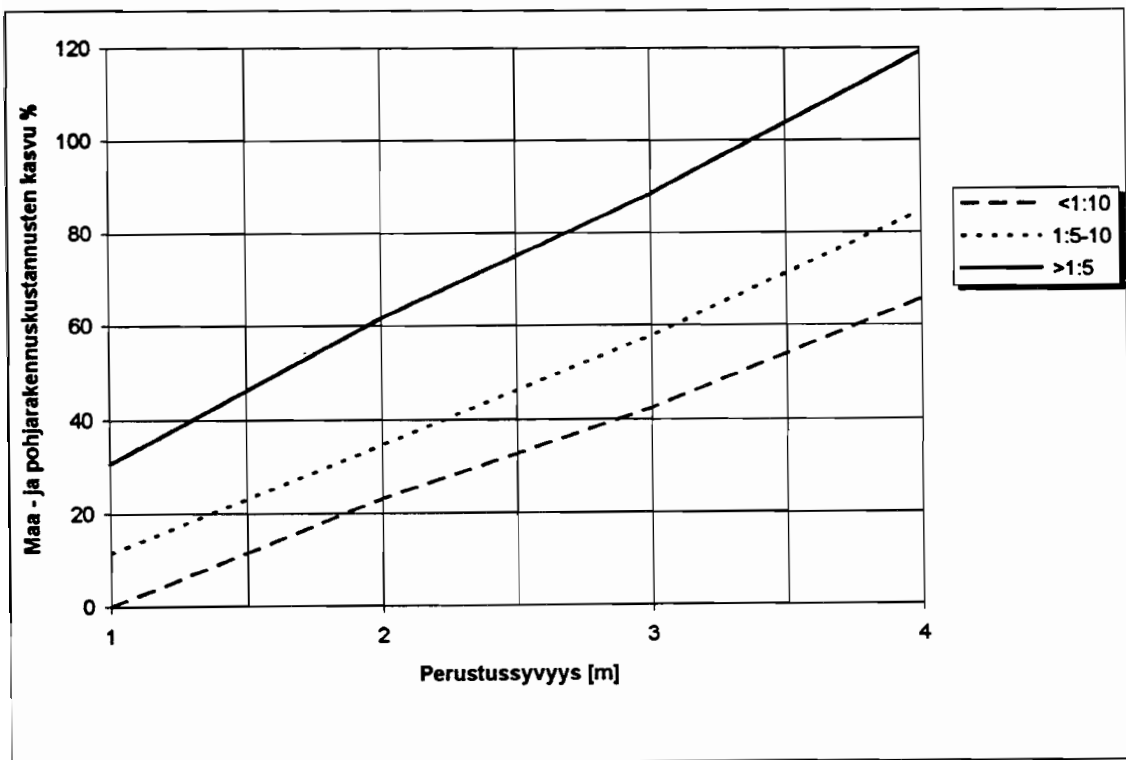
Kantavalla alapohjalla rakennetussa pysäköintirakennuksessa tilanne on kuitenkin toinen (kuva 6.9). Anturaperusteisena yksi- ja nelikerroksisen pysäköintirakennuksen pohjarakennusten kustannusero on noin 110 mk/asuntokerros-m², mutta perustussyvyyden kasvaessa kustannustenero kasvaa. 5 metrin perustussyvyydellä kustannus ero on 150 mk/asuntokerros-m² ja 30 metrin perustussyvyydellä noin 170 mk/asuntokerros-m². Kustannusten nousu selittyy kalliin alapohjan kustannusten jakaantumisella suuremmalle määrälle.

6.7.3 Rinteen kaltevuuden vaikutus rakennuskustannuksiin

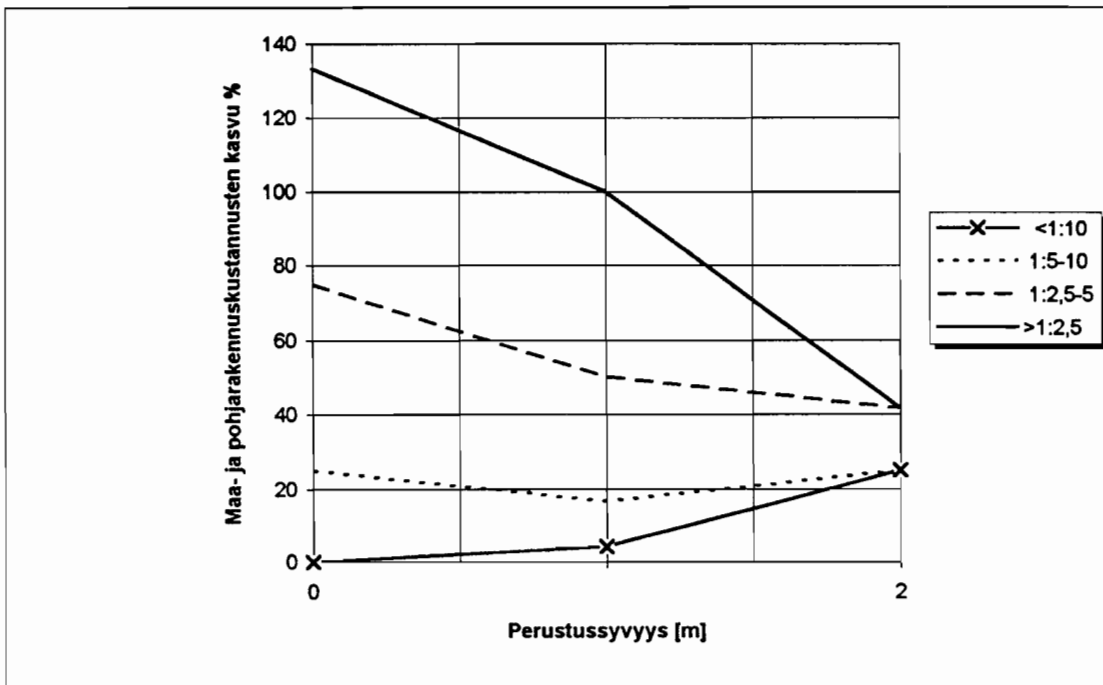
Maantasopaikoituksessa rinteen kaltevuus vaikuttaa leikkaus- ja pengermassojen määriin. Kaltevuuden kustannusvaikutuksia voi laskea kuvaa 6.7 hyväksi käyttäen. Jaetaan paikoitusalue pienemmiksi alueiksi, joissa voi olettaa maantason olevan vakio.

Rinteen kaltevuuden vaikutusta pysäköintirakennusten maa- ja pohjarakennuskustannuksiin on selvitetty ruotsalaisessa Geokalgly:ssä./1/ Kuvissa 6.10 ja 6.11 on esitetty rinteen kaltevuuden vaikutusta kaksikerroksisessa pysäköintihallissa.

Kuvasta 6.10 havaitaan, että maanvaraisilla anturoilla perustettaessa kustannusten nousuun vaikuttaa enemmän perustussyvyys kuin rinteen kaltevuus. Rinteen kaltevuuden kustannuksia nostava vaikutus metrin perustussyvyydellä on noin 30 % ja 4 metrin perustussyvyydellä 45 %. Vastaava vaikutus kustannuksiin on perustussyvyiden kahden metrin kasvulla.



Kuva 6.10. Rinteen kaltevuuden ja perustussyvyiden vaikutus anturaperusteisen kaksikerroksisen pysäköintihallin maa- ja pohjarakennuskustannuksiin./1/



Kuva 6.11. Rinteen kaltevuuden ja perustussyvyiden vaikutus kalliolle perustetun kaksikerroksisen pysäköintihallin maa- ja pohjarakennuskustannuksiin./1/

Kuvasta 6.11 havaitaan, että kallion pinnan kaltevuus vaikuttaa huomattavasti maa- ja pohjarakennuskustannuksiin. Kustannusten suuruus johtuu louhittavan kallion määrästä, joka luonnollisesti vähenee kallion pinnan ollessa syvemmällä ja kallion pinnan kaltevuuden vähentyessä.

6.7.4 Kustannusseurantakohteiden autopaikoituskustannukset

Kustannusseurantakohteissa autopaikkaratkaisut vaihtelivat maantasopaikoista pysäköintilaitoksiin. Autopaikkojen kustannuksia kustannusseurantakohteissa on esitetty taulukossa 6.16, jossa on myös verrattu autopaikoituskustannuksia aikaisemmin ilmoitettuihin autopaikkojen kustannuksiin. Taulukosta havaitaan, että kustannusseurantakohteiden autopaikkojen muodostamat kustannukset ovat pienemmät kuin vertailukustannukset Lahden kohdetta lukuun ottamatta. Osaksi tämä selittyy siitä, että kustannusseurantakohteiden rakennuskustannukset eivät sisällä työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia,

yleiskustannuksia ja katteita eikä rakennuttajan kustannuksia. Edellä mainitut tekijät nostavat kustannuksia keskimäärin 30 %.

Taulukko 6.16. Kustannusseurantakohteiden autopaikkakustannuksia.

Kohde	Paikoitustapa	mk/as-m ²	Vertailu
Tampere	Pysäköintilaitos (osuusmaksu)	350	500
Lahti	Autokatos	114	110
Tampere	Maantasopaikka	28	60
Turku	Autokansi 65 ap / rakennuksen alla 54 ap	450	1015

6.7.5 Autopaikoituksen rakennuskustannuksen vaikutus tontin hintaan

Laitospysäköinti mahdollistaa asuinalueiden rakentamisen tiiviimmin kuin maantasopysäköinnillä. Markkinatilanteen mukaan laitospaikoituksen avulla saavutettu rakennusoikeuden lisäys ei välttämättä nosta tontin arvoa, sillä laitospaikoitus laskee tontin arvoa paikoituksesta aiheutuvien rakennuskustannusten verran. Laitospaikoituksen rakentamisen kannattavuus riippuu tontin hinnasta. Kannattavan laitospysäköinnin hinta on luonnollisesti yhtä suuri kuin säästyneen tontin hinta kyseisellä alueella. /45/

Mikäli paikoitusratkaisujen rakentamiskustannuksia ei oteta huomioon tontin hinnassa, maapohjasta saatava tuotto lisääntyy laitospaikoituksen määrää lisättäessä. Tontin rakennusoikeutta voidaan suurentaa, mikä suoraan nostaa tontista saatavaa tuottoa./45/

Laitospysäköinnin järkevyys ja tarkoituksenmukaisuus tulisi aina arvioida kustannustarkastelulla, jossa arvioitua tontin hintaa verrattaisiin esirakentamisesta, pysäköinnistä ja perustamisesta aiheutuviin lisäkustannuksiin/29/.

Valtion asuntorahaston ohjeessa todetaan: "Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kerros-m² ja muilla alueilla 250 mk/kerros-m², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran".

Sähköpaikallisen maantasopaikan rakentamiskustannukset ovat noin 10 000 mk/autopaikka. Jos tätä pidetään asuntorahaston mukaisena normaalina rakentamiskustannuksena, normaali autopaikkojen osuus asunnon tuotantokustannuksista on keskeisillä alueilla $10\,000\text{ mk}/125\text{ kerros-m}^2 = 80\text{ mk/kerros-m}^2$ ja muilla alueilla $10\,000\text{ mk}/95\text{ kerros-m}^2 = 105\text{ mk/kerros-m}^2$. Autopaikkojen rakentaminen saa siis maksaa 480 mk/kerros-m² keskeisillä alueilla ja 355 mk/kerros-m² muilla alueilla, ennen kuin tontin hintaa alennetaan. Autopaikkojen rakennuskustannukset saavat siis olla keskeisillä alueilla 60 000 mk/ap ja 860 mk/asunto-m² sekä 33 725 mk/ap ja 480 mk/asunto-m² muilla alueilla. YTV:n uudessa enimmäistonttihintaohje -ehdotuksessa luovutaan autopaikkojen rakentamisen lisäkustannuksista ja otetaan käyttöön rakennuskustannukset, jotka ovat keskeisillä alueilla 500 mk/kerros-m² ja muilla alueilla 350 mk/kerros-m².

Tonttien omistajien kannalta Asuntorahaston ohjeet ohjaavat pysäköintiratkaisuja helpempiin ratkaisuihin, koska kalliit ratkaisut vähentävät tontin hintaa. Kaavoittajien kannalta alueelle sopiva kerrosala ja paikoitustapa riippuvat muustakin kuin taloudesta.

Asunnon ostajan kannalta Asuntorahaston ohjeet saattavat ohjata autopaikoituksen siirtymiseen pysäköintilaitoksista vielä kalliimpiin ratkaisuihin, kuten autopaikkojen sijoittamiseen kerrostalojen alapuolelle ja kallioluoliin. Kalliimmasta pysäköintivaihtoehdosta ei aiheudu suuria lisäkustannuksia, koska lisäkustannukset on vähennettävä tontin hinnasta. Tätä voidaan toisaalta pitää hyvänä kehityssuuntana, koska näin tontille jää enemmän vapaata tilaa, kun siinä ei sijaitse pysäköintirakennuksia. Tontin hinnan kaavamainen alentaminen pysäköintiratkaisun vuoksi ei välttämättä ole perusteltua, koska tontin käyttökelpoisuus ja sitä myötä tontin arvo nousee laadukkaan ratkaisun myötä.

6.7.6 Autopaikkojen kustannuksien irrottaminen asuntojen hinnasta/34/

Nykyisin pysäköintipaikkojen rakentamiskustannukset peritään asuntojen hinnoissa. Autopaikan käyttäjiltä pyritään perimään vain käyttökustannukset. Autopaikkojen rakentamiskustannusten kohdentamiseksi paikkojen käyttäjille ei ole löytynyt toimivaa menettelytapaa. Kustannukset joudutaan sisällyttämään kaikkien asuntojen hankinta-arvoon.

Autopaikkojen käyttökustannukset voidaan kohdentaa autopaikkojen käyttäjille silloin, kun kaikki paikat saadaan vuokrattua vähintään omakustannushinnalla. Jos osa paikoista jää vuokraamatta tai joudutaan vuokraamaan omakustannushintaa halvemmalla, siirtyy käyttökustannuksista aiheutuva tappio asuntojen yhtiövastikkeisiin ja vuokriin.

6.8 VÄESTÖNSUOJAT

6.8.1 Yleistä /10, 21/

Uudessa väestönsuojalaissa suojat jaetaan kahteen väestönsuojaluokkaan, kevyisiin ja S-luokan väestönsuojoihin. S-luokan väestönsuojat jaetaan suoja- ja laajuusominaisuuksiensa mukaan kolmeen luokkaan S-1, S-3 ja S-6. Väestönsuojelullisesti Suomi jaetaan kahteen osaan, suojelukohteisiin ja valvonta-alueeseen.

S-luokan väestönsuoja on rakennettava suojelukohteessa sijaitsevaa rakennusta tai samalla tontilla tai rakennuspaikalla olevaa rakennusryhmää varten, jos sen kerrosala on vähintään 1000 m².

Kevyt väestönsuoja on tehtävä suojelukohteessa sellaista rakennusta tai rakennusryhmää varten, jonka kerrosala on alle 1000 m² ja kuitenkin vähintään 600 m² ja jossa asutaan tai työskennellään pysyvästi. Kevyt väestönsuoja on tehtävä myös valvonta-alueella kaikkiin samalla tontilla tai rakennuspaikalla oleviin rakennuksiin tai rakennusryhmiin, joiden yhteenlaskettu kerrosala ylittää 600 m².

Väestön suojalaki ei koske erillisiä pientaloja, enintään kaksi asuntoa käsittäviä rivitaliasuntoja sekä maatilatalouden tuotantorakennuksia.

Pientaloissa väestönsuojat voidaan sijoittaa kellariin, asuinkerrokseen, talousrakennukseen tai autotalliin. Kerrostaloissa väestönsuojat voidaan sijoittaa joko kellariin tai asuinkerrosten varastoon.

6.8.2 Kevyen ja S-1-luokan väestönsuojien pääasialliset erot /10/

Kevyet ja S-1-luokan teräsbetoniset väestönsuojat eroavat toisistaan pääosin rakenteellisilta ominaisuuksiltaan. Koska väestönsuojien ilmanvaihto-, vesi- ja viemärointi sekä sähköjärjestelmille asetetut toimintavaatimukset ovat alueellisesta sijainnista ja suojatyyppistä riippumattomia, kevyen ja S-1-luokan väestönsuojien toimintajärjestelmät ovat pääosin samanlaiset.

Keskeiset kevyiden ja S-1-luokan väestönsuojien erot löytyvät suojien rakennusosien erilaisesta suunnittelusta ulkoista kuormitusta vastaan. Rakenteellisesti suojat eroavat toisistaan rakennepaksuuksien, rakenteiden raudoituspaksuuksien ja väestönsuojan ovien ja luukkujen suhteen.

Kevyissä väestönsuojissa tilaa ympäröivien rakenteiden paksuuden tulee olla vähintään 200 mm, jolloin suojien lasketaan kestävän tavanomaisen kuormituksen lisäksi myös mahdollisesta sortumasta aiheutuva lisäkuormitus. Sortumakuorman suuruudeksi on määritetty 25 kN/m². Säteilysuojaukseen tarvittava suojatila ympäröivien rakenteiden yhteinen paksuus on vähintään 300 mm.

S-1-luokan väestönsuojat mitoitetaan mahdollisen sortumakuorman lisäksi kestämään myös ulkoisen paineen aiheuttama ulkoinen rasitus, joka suojan eri osissa on 25 kN/m² – 200 kN/m². Vaadittavat vähimmäisrakennepaksuudet ovat tällöin ympäryseinissä ja katoissa 300 mm ja muissa rakenteissa 150 mm. S-1-luokan suojilta vaadittava säteilysuojaus saavutetaan, kun suojaa ympäröivien rakenteiden yhteinen paksuus on vähintään 400 mm.

Edellä mainituista seikoista johtuen kevyen väestönsuojan rakentaminen on 10 – 15 % halvempaa kuin S-1-luokan väestönsuojan.

6.8.3 Väestönsuojakustannukset

Väestönsuoja voi olla rakennuskohtainen tai yhteisväestönsuoja. Rakennuskohtaisen väestönsuojan rakennuskustannukset vaihtelevat kyselyvastausten perusteella 70...300 mk/asunto-m², ja ne ovat keskimäärin noin 150 mk/asunto-m². Yhteisväestönsuojien osuukien muodostamat kustannukset ovat samaa suuruusluokaa rakennuskohtaisten väestönsuojien rakennuskustannusten kanssa.

Taulukossa 6.17 on esitetty väestönsuojan rakentamisen kustannusosuudet rakennuskustannuksista. Taulukon prosenttiosuudet ovat muutettu markoiksi asuntoneliötä kohti käyttäen rakennuskustannuksena 4300 mk/asuntoneliö. Taulukon tuloksista havaitaan, että kustannukset ovat samaa suuruusluokkaa, kuin mitä saatiin kyselyn perusteella.

Taulukko 6.17. Väestönsuojien rakennuskustannukset ja osuus asunnon rakennuskustannuksista /10/.

Suojatyyppi		Kerrostalossa	Rivitalossa	Erilliset suojat
Kevyt väestönsuoja	[%]	2,0 – 2,5	2,0 – 3,0	3,5 – 4,5
	[mk/as-m ²]	85 – 110	85 – 130	150 – 195
S-1- luokan väestönsuoja	[%]	2,0 – 3,0	2,0 – 3,5	3,5 – 5,0
	[mk/as-m ²]	85 – 130	85 – 150	150 – 215

6.8.4 Kustannusseurantakohteet

Kaikissa kustannusseurantakohteissa oli rakennuskohtainen väestönsuoja. Väestönsuojien rakennuskustannukset vaihtelivat 43...106 mk/asunto-m², ja ne olivat keskimäärin 75 mk/asunto-m². Väestönsuojan rakennuskustannuksissa ei ollut kerros- ja rivitalokohteita.

den osalta eroa. Kustannusseurantakohteiden väestönsuojien rakennuskustannukset olivat selvästi halvemmat kuin kyselyssä saadut vastaukset. Tämä saattaa osaltaan selittyä siitä, että kaikkia väestönsuojan rakentamisesta aiheutuneita kustannuksia ei ole kohdistettu väestönsuojan rakentamista käsitteleviin litteroihin. Tässä tapauksessa osa niistä on mukana esimerkiksi asuinrakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannuksissa.

Väestönsuojien rakennuskustannukset väestönsuojaneliötä kohti olivat eräissä kustannusseurantakohteissa 1520 mk, 1735 mk sekä 2770 mk. Kustannusero oli luonnollisesti samaa suuruusluokkaa myös asuntoneliötä kohti, koska väestönsuojien koko määräytyy kerrosneliöiden perusteella. Yhtä kerrosneliötä kohti on oltava 0,02 neliötä väestönsuojaa. Asuntoneliötä kohti on siis keskimäärin 0,027 neliötä väestönsuojaa.

6.9 PERUSKUSTANNUKSET YHTEENSÄ

6.9.1 Peruskustannukset asuinrakennuskohteessa

Kappaleissa 6.2....6.8 on käsitelty asuinrakennuksen peruskustannuksen tekijöitä. Kustannustietoja esitetään eri tarkoituksessa erilaisia yksiköitä kohti. Tässä kappaleessa pyritään kokoamaan kustannukset vertailukelpoisiksi. Pinta-alojen suhteet ovat luonnollisesti kohdekohtaisia, mutta tässä kappaleessa on pinta-alayksiköiden muutoksiin käytetty keskimääräisiä suhteita. Kerrostaloilla asuntoneliön ja kerrosneliön suhde on 1,34 ja pientaloilla 1,22. Tonttineloiden muuttaminen asuntoneliöiksi voidaan tehdä keskimääräisten tonttitehokkuuksien avulla. Kerrostaloalueille tonttitehokkuudeksi on otettu 0,65 ja pientaloalueille 0,22. Tonttineloiden ja asuntoneliöiden suhde kerrostaloilla on 0,45 ja rivitaloilla 0,18.

Taulukossa 6.18 on esitetty peruskustannukset asuinrakennushankkeessa. Taulukossa on lisäksi esitetty peruskustannustekijän prosenttiosuus tuotantokustannuksista. Tuotantokustannuksena on käytetty 6500 mk/asunto-m². Peruskustannukset saattavat nousta vielä taulukon 6.18 kustannuksista huomattavasti, jos alueella joudutaan puhdistamaan saastuneita maita. Saastuneen maan puhdistamiskustannukset joutuu ensisijaisesti maksamaan saastumisen aiheuttaja, joten puhdistamiskustannukset eivät kohdistu välttämättä asun-

toihin. Esirakentamiskustannukset peritään tontin hinnan yhteydessä. Esirakentamisella nostetaan rakennuskelvottoman maan arvoa alueella vallitsevan maan arvon tasolle. Esirakentamisesta ei näin ollen pitäisi aiheutua lisäkustannuksia asunnon ostajalle.

Taulukon 6.18 peruskustannuksista maksimitekijät esiintyvät harvoin kaikki samanlaisesti. Esimerkiksi rakennuksen pohjarakennuskustannuksissa on yksikerroksisen pientalon pohjarakennuskustannukset ja autopaikoitusratkaisuna kallioluola. Edellä mainitusta syystä peruskustannuksen maksimi ei ole yhtä suuri kuin peruskustannuksen tekijöiden kustannukset yhteensä, vaan pienempi. Minimikustannukset voivat esiintyä samassa kohteessa.

Taulukko 6.18. Peruskustannukset asuinrakennushankkeessa asuntoneliötä kohti ja prosenttina tuotantokustannuksesta.

Peruskustannus	Minimi		Keskimäärin		Maksimi	
	[mk/as-m ²]	[%]	[mk/as-m ²]	[%]	[mk/as-m ²]	[%]
Piha-alueen maa- ja pohjarakentaminen	20	0,3	50	0,8	140	2,2
Piha-alueen rakentaminen	70	1,0	190	2,9	300	4,6
Rakennuksen maa- ja pohjarakentaminen	100	1,5	300	4,6	1200	18,5
Autopaikkojen rakentaminen	60	0,9	150	2,3	1000	15,4
Väestönsuojat	70	1,1	150	2,3	300	4,6

Keskimääräiset peruskustannukset ovat yhteensä 12,9 % tuotantokustannuksesta, joka on hieman enemmän kuin kuvassa 3,8 esitetty 11 %. Ratkaiseva merkitys peruskustannuksen muodostumiseen on rakennuksen maa- ja pohjarakentamisella sekä autopaikkojen rakentamisella. Tämä havaitaan hyvin edellä mainittujen tekijöiden maksimi sarakkeesta, jossa maksimikustannukset ovat suuremmat kuin keskimääräiset peruskustannukset yhteensä. Minimi- ja maksimisarakkeiden prosenntiosuudet luonnollisesti muuttuvat, jos peruskustannukset muuttavat tuotantokustannusta.

Kyselytutkimuksessa tiedusteltiin peruskustannusten normaalitasoa paikkakunta-kohtaisesti sekä sitä, koska peruskustannus on poikkeuksellisen korkea. Vastauksista ei voinut vetää hyvää yhteenvetoa, koska käyttökelpoisia vastauksia tuli liian vähän. Kysymykseen "Kuinka suuri peruskustannus voi olla, jotta asuinrakentaminen on kannattavaa?" ei myöskään tullut käyttökelpoisia vastauksia. Peruskustannus voi olla erisuuruinen samalla paikkakunnalla, riippuen alueella vallitsevasta asuntojen hintatasosta.

Kyselytutkimuksessa tiedusteltiin maa- ja pohjarakennuskustannuksia sekä perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden muodostamia kustannuksia erilaisilla tonteilla. Edellä mainitut kustannukset ovat lähes samat kuin peruskustannuksen eri tekijöiden muodostamat kustannukset yhteensä, niistä puuttuu ainoastaan väestönsuojan varusteiden kustannukset. Taulukossa 6.19 on esitetty kyselyn tulokset ja niihin on lisätty 15 mk/as-m² väestönsuojan varusteita, jotta saataisiin laskettua peruskustannukset yhteensä.

Kyselytutkimuksessa tiedusteltiin lisäksi taulukossa 6.19 mainittuja kustannuksia erilaisille talotyypeille. Kyselyn tulokset on esitetty taulukossa 6.20. Kyselyn tuloksiin on lisätty 15 mk/asunto-m² väestönsuojan varusteita.

Taulukko 6.19. Peruskustannukset erilaisilla tonteilla.

Kustannukset [mk/as-m ²]	Kalliotontti			Kantavatontti			Pehmeikkötontti		
	min.	ka.	max.	min.	ka.	max.	min.	ka.	max.
Maa- ja pohjarakennus	300	390	820	150	350	600	280	450	820
Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	100	215	450	100	210	450	100	240	500
Väestönsuojan varusteet	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Peruskustannukset yhteensä	415	620	1285	265	475	1165	395	705	1335

Taulukosta 6.19 havaitaan, että kyselyvastaajat aliarvioivat peruskustannuksia. Taulukossa 6.18 peruskustannukset ovat keskimäärin yhteensä 840 mk/asuntoneliö, joka on selvästi suurempi kuin kyselyvastaajien mielestä keskimääräiset peruskustannukset kallio- ja pehmeikkötontilla.

Taulukko 6.20. Peruskustannukset erilaisilla talotyypeillä.

Peruskustannukset	Minimi [mk/as-m ²]	Keskiarvo [mk/as-m ²]	Maksimi [mk/as-m ²]
Omakotitalo	315	715	1295
Rivitalo	315	595	1015
Kerrostalo	265	545	1015

Taulukossa 6.20 omakoti- ja rivitalojen peruskustannuksen kyselyn perusteella saatu maksimi vaikuttaa liian pieneltä, sillä ainoastaan yksikerroksisen asuinrakennuksen pohjarakennuskustannukset ovat kuvan 6.2 mukaan noin 1100 mk/asunto-m², kun kustannuksista on vähennetty 24 % yleiskuluja ja katteita. Salossa toteutetussa yksikerroksisessa rivitalokohteessa peruskustannukset olivat 1610 mk/asunto-m². Tästä voidaan päätellä, että kokeneetkin rakentajat aliarvioivat sitä, kuinka paljon huonot pohjasuhteet nostavat rakennuskustannuksia.

6.9.2 Peruskustannukset kustannusseurantakohteissa

Tässä kappaleessa käsitellään kustannusseurantakohteiden peruskustannuksia kokonaisuutena, koska kaikista kohteista ei voitu selvittää, miten kustannukset kohdentuvat peruskustannusten eri tekijöille. Taulukosta 6.21 havaitaan, että kustannusseurantakohteiden peruskustannukset vaihteluväli oli kerrostaloissa 127 mk/asunto-m² ja pientaloissa 108 mk/asunto-m². Vaihtelu olisi saattanut olla huomattavasti suurempi. Tampereen Lapinniemen kohde olisi ollut peruskustannuksiltaan huomattavasti halvempi, jos siinä olisi ollut maantasopaikoitus. Osuudet yhteispaikoitustilasta olivat 350 mk/asunto-m². Turun keskustan kohteessa peruskustannukset eivät sisällä kaikkia rakennuksen alle sijoitetun paikoitustilan muodostamia kustannuksia. Rakennuskustannukset olivat selvästi muita kalliimmat, mikä havaitaan peruskustannusten prosenttiosuudesta rakennuskustannuksista.

Rivitalokohteista kaikki taulukon 6.21 kohteet oli toteutettu kantavalle pohjalle, jolloin peruskustannusten osuuden tulisi olla pieni. Tampereen Lentävänniemen kohteessa jouduttiin tekemään täyttöjä, mikä osaltaan nosti sen peruskustannuksia. Lahden kohteessa ovat peruskustannukset asuntoneliötä kohti Tampereen kohteita kalliimmat, koska talot olivat yksikerroksisia. Salossa toteutetussa kohteessa peruskustannukset olivat 1610 mk/asunto-m². Kohde oli yksikerroksinen rivitalo, jossa oli maantasopaikoitus. Peruskustannuksen nousun aiheuttivat huonot pohjasuhteet, sillä keskimääräinen paalupituus oli noin 12,5 metriä.

Taulukko 6.21. Peruskustannukset kustannusseurantakohteissa.

Kohde	Tampere Lapinniemi	Tampere Ristinarkku	Tampere Hakametsä	Tampere Lentävänniemi
Talotyyppi	Kerrostalo 9 krs	Kerrostalo 6 krs	Rivitalo 2 krs	Rivitalo 2 krs
Pohjasuhteet	Kallio	Paalutus 20 m	Kantava	Kantava
Autopaikoitustapa	Pysäköintilaitos	Maantaso	Autokatos	Maantaso
Peruskustannukset	594 mk/as-m ²	550 mk/as-m ²	833 mk/as-m ²	803 mk/as-m ²
% rakennuskustannuksista	13	9	15	16

Kohde	Lahti Mukkula	Lahti Paavola	Turku Keskusta	Lahti Nikkilä
Talotyyppi	Kerrostalo 6 krs	Kerrostalo 7 krs	Kerrostalo 5 krs	Omakotitalo 1 krs
Pohjasuhteet	Paalutus 5 m	Paalutus 15 m	Paalutus 5 m	Kantava
Autopaikoitustapa	Autokatos	Autokansi / maantaso	Osittain rakennuksen alla	Maantaso
Peruskustannukset	561 mk/as-m ²	603 mk/as-m ²	677 mk/as-m ²	911 mk/as-m ²
% rakennuskustannuksista	11	11	10	16

Verrattaessa taulukon 6.20 peruskustannuksia kustannusseurantakohteiden peruskustannuksiin havaitaan, että kerrostalokohteet ovat lähellä keskimääräisiä peruskustannuksia. Turun keskustassa sijaitsevan kohteen peruskustannukset ovat selvästi keskimääräisiä suuremmat. Tämä selittyy autopaikoitustavalla ja paalutuksella.

6.10 JOHTOPÄÄTÖKSET PERUSKUSTANNUKSISTA

Peruskustannukset muodostuvat piha-alueen sekä asuinrakennuksen maa- ja pohjarakentamisesta, piha-alueen rakentamisesta, autopaikoituksesta ja väestönsuojista. Peruskustannukset ovat kyselytutkimuksen mukaan keskimäärin 12 % ilman katteita olevista rakennuskustannuksista. Kustannusseurantakohteissa peruskustannukset olivat keskimäärin 14 % rakennuskustannuksista ja 11 % tuotantokustannuksista. Taulukossa 6.18 peruskustannusten tekijöiden keskimääräiset kustannukset yhteensä ovat 12,9 % tuotantokustannuksista. Peruskustannuksen muodostumiseen vaikuttavat ratkaisevasti alueen pohjasuhteet sekä autopaikoitustapa.

Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset vaihtelevat huomattavasti. Kyselytutkimuksen perusteella kustannukset vaihtelevat välillä 30...90 mk/asunto-m². Kustannusseurantakohteissa piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannusten vaihteluväli oli vielä suurempi eli 16...140 mk/asunto-m². Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannuksiin vaikuttavat oleellisesti tontin koko, pohjasuhteet sekä alkuperäisen ja lopullisen maanpinnan korkeusero. Piha-alueen rakennuskustannukset ovat samaa suuruusluokkaa pientaloilla ja kerrostaloilla tonttineliotä kohti. Pientaloissa piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset ovat yleensä selvästi suuremmat asuntoneliötä kohti kuin kerrostaloissa, koska piha-aluetta on enemmän asuntoneliötä kohti.

Piha-alueen rakentamisen kustannukset vaihtelevat välillä 120...300 mk/asunto-m². Kustannusvaihtelua aiheuttavat pihan laatutaso ja pihan koko. Pientaloissa piha-aluetta on huomattavasti enemmän asuntoneliötä kohti kuin kerrostaloissa. Kerrostaloissa vastaavasti piha-alue on yleensä huomattavasti kalliimpi tonttineliotä kohti kuin pientaloissa. Edellä mainitusta syistä johtuen piha-alueen rakentamisen kustannukset voivat olla yhtä suuret asuntoneliötä kohti.

Asuinrakennusten maa- ja pohjarakentamisen suuruus asuntoneliötä kohti riippuu olennaisesti kerrosluvusta. Yksikerroksisilla rakennuksilla kustannukset vaihtelevat välillä 700...1500 mk/asunto-m², ja yhdeksäkerroksisilla vaihtelu on 150...390 mk/asunto-m². Huonot pohjasuhteet voivat yli kaksinkertaistaa rakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannukset.

Esirakentamisella voidaan vaikuttaa rakennusaikaisiin kustannuksiin, mutta esirakentamisen ensisijainen tarkoitus on vähentää käytön aikaisten painumien aiheuttamia kustannuksia ja parantaa alueellista stabiiliteettia.

Saastuneen maan puhdistaminen saattaa nostaa peruskustannuksia huomattavasti, jos saastumisen aiheuttajaa ei pystytä osoittamaan. Saastumisen aiheuttaja joutuu maksamaan puhdistuskustannukset, jollei tontin haltijalla ole ollut tiedossa maaperän saastuneisuus tonttia ostettaessa. Puhdistuskustannukset riippuvat oleellisesti maaperän saastuttaneista aineista ja saastuneiden maiden määrästä. Pahimmassa tapauksessa maaperän saastuminen saattaa muuttaa maan arvon negatiiviseksi.

Autopaikoituksen muodostama kustannus riippuu oleellisesti autopaikoitustavasta ja pohjasuhteista. Autopaikkojen rakennuskustannukset voivat vaihdella kymmenistä markoista useisiin satoihin markkoihin asuntoneliötä kohti. Maantasopaikan rakennuskustannukset ovat keskimäärin 60 mk/asunto-m², ja rakennuksen alla sijaitsevat paikoitustilat saattavat maksaa jopa 2000 mk/asunto-m². Autopaikkojen rakennuskustannuksiin vaikuttavat oleellisesti pohjasuhteet. Maantasopaikoituksen rakennuskustannukset saattavat yli kolminkertaistaa huonojen pohjasuhteiden vaikutuksesta. Laitospaikoituksessa huonojen pohjasuhteiden vaikutus kustannuksiin ei ole prosentuaalisesti yhtä suuri. Laitospaikoitus maksaa keskimäärin 600 mk/asunto-m², ja sen pohjarakennuskustannukset ovat kantavalla pohjalla keskimäärin 120 mk/asunto-m². Huonot pohjasuhteet voivat nostaa pohjarakennuskustannukset 240 mk/asunto-m², jolloin autopaikkojen rakennuskustannukset ovat nousseet 20 %.

Väestönsuoja voi olla rakennuskohtainen tai yhteisväestönsuoja. Yhteisväestönsuojien osuukien muodostamat kustannukset ovat samaa suuruusluokaa rakennuskohtaisten väestönsuojien rakennuskustannusten kanssa. Rakennuskohtaisen väestönsuojan raken-

nuskustannukset vaihtelevat kyselyvastausten perusteella 70...300 mk/asunto-m², ja ne ovat keskimäärin noin 150 mk/asunto-m².

Peruskustannukset voivat vaihdella erittäin paljon. Saman kerrosluvun omaavilla rakennuksilla peruskustannusten ero saattaa olla moninkertainen. Kustannusten ero johtuu pääasiassa huonojen pohjasuhteiden aiheuttamista lisäkustannuksista ja autopaikoitustavasta. Kerrostaloilla peruskustannukset ovat keskimäärin 550 mk/asunto-m² ja pientaloilla 650 mk/asunto-m².

7 RAKENTAMISEN JÄLKEEN MUODOSTUVAT KUSTANNUKSET

7.1 TONTIN KÄYTTÖ- JA YLLÄPITOKUSTANNUKSET

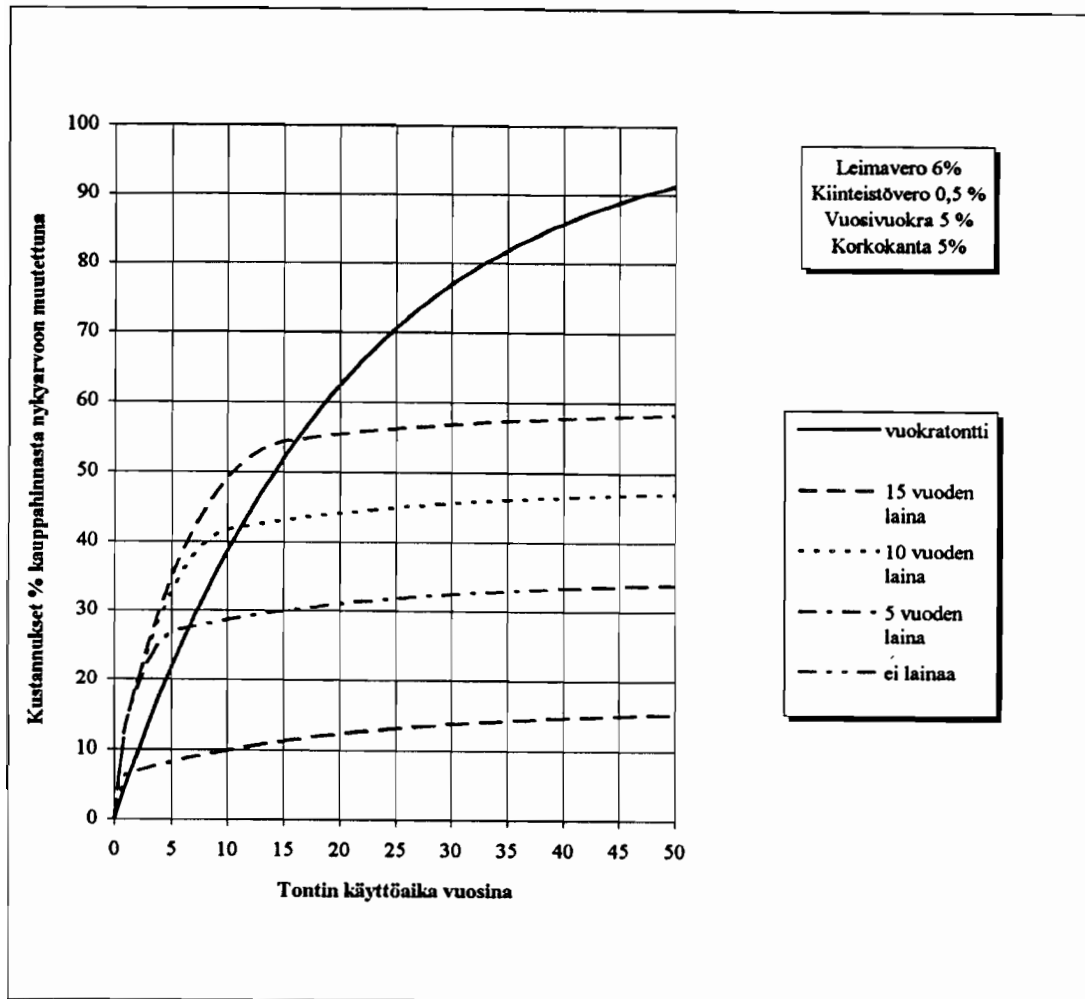
7.1.1 Omistustontti

Omistustonttiin kohdistuu kaupan yhteydessä maksetun leimaveron (6 % kauppahinnasta, jos kauppahinta > 200 000 mk) lisäksi vuotuinen kiinteistövero. Tontin kiinteistövero määräytyy maapohjan veroprosentista. Verotusarvo määräytyy verohallituksen vuotuisen päätöksen mukaan. Päätöksen pohjana ovat hintakartat, jotka tehdään toteutuneiden tonttikauppojen perusteella. Tavoitetaso on 70 % hintakartan tasosta. Kerrostaloilla verotusarvo määräytyy tontille kaavoitetun rakennusoikeuden mukaan ja omakotitonteilla tontin koon mukaan.

Kuvassa 7.1 on esitetty omistus- ja vuokratontin kustannusten muodostumista. Nomo-grammissa on käytetty 5 % korkokantaa ja lainojen korkona 7 %. Kaikki kustannukset on siirretty nykyarvoon. Tontin ostossa on oletettu, että tontti säilyttää arvonsa koko ajan. Kustannuksiin on laskettu leima- ja kiinteistövero. Lainat ovat tasalyhenteisiä, ja niistä on otettu kustannuksissa huomioon ainoastaan korot. Vuokratontin vuokraksi on otettu 5 % kauppaa-arvosta.

7.1.2 Vuokratontti

Vuokratontilla tontin vuokra on rakentamisen jälkeen muodostuva kustannustekijä. Vuosivuokra oli 1994 tutkimuskaupungeissa 5 % myyntihinnasta, paitsi Turussa ja Helsingissä, joissa se oli 4 %. Vuokratontista ei sen sijaan tarvitse maksaa kiinteistöveroä kuten omistustontista. Vuokratontista ei tarvitse myöskään maksaa leimaveroa sopimuksen tekohetkellä, kuten tontin ostosta. Kuvassa 7.1 on esitetty vuokratontin kustannusten muodostuminen sopimuksen teon jälkeen.



Kuva 7.1. Vuokra- ja omistustontin kustannusten muodostuminen.

Kuvasta 7.1 havaitaan, että vuokratontti on edullisempi vaihtoehto ostotonttiin verrattuna, jos tontin tarve on lyhytaikainen ja tontin hankintaan tarvitaan lainaa. Tulos luonnollisesti muuttuu, jos tontti ei säilytä samaa arvoaan, vaan käyttäytyy kuten kappaleen 4.1.1 kuvassa 4.2 yksityisten myymät tontit. Vertailu voidaan tässä tapauksessa suorittaa lisäämällä tai vähentämällä tontin hinnassa tapahtunut muutos omistustonttien hintakäyrästään. Tontin arvon noustessa vähennevät kustannukset ja päinvastoin.

7.1.3 Hoitokustannukset/17/

Hoitokustannuksiin voi olla vaikutusta esimerkiksi pihan kuivatuksen puutteilla ja päällysteen laadulla. Tyypillisiä hoitokustannuksia ovat esimerkiksi kulkuteiden puhtaanapito ja liukkauden torjunta.

Sorapäällysteisen ja päällystetyn pihan hoitokustannukset ovat erilaiset. Sorapäällysteistä pihaa on aina ajoittain tasattava, roskat on työlästä poistaa jne. Kestopäällysteinen piha taas on melko helppohoitoinen.

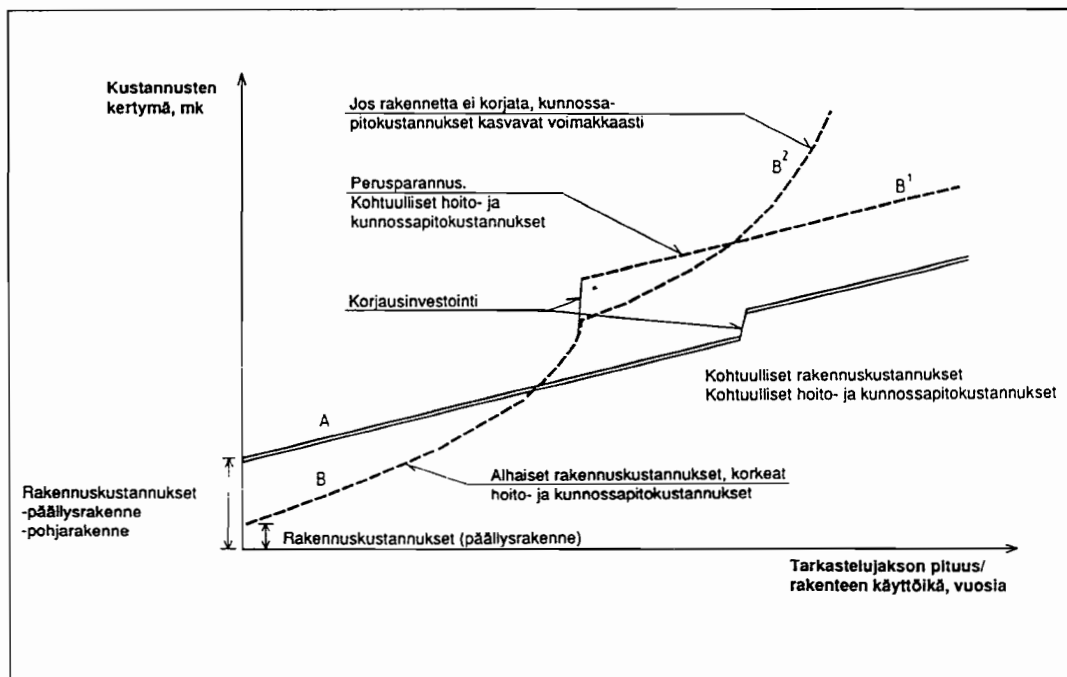
7.1.4 Kunnossapito- ja korjauskustannukset

Kunnossapitokustannukset yleensä kasvavat ja niitä syntyy useammin, mikäli rakennuskustannuksissa on säästetty väärissä paikoissa. Kunnossapitokustannukset nousevat, kun joudutaan korjaamaan liian ohuen päällysrakenteen vuoksi syntyneitä routavaurioita ja pehmeikölle tehdyn vahvistamattoman rakenteen painumasta syntyviä vaurioita./17/

Anu Hilpi-Niemi on todennut diplomityössään /8/, että karkeasti arvioituna piha-alueiden hyvin suunniteltujen korjausten keskimääräiset korjauskustannukset ovat 200...270 mk/m², joka on kerrostaloilla 100...550 mk/asunto-m² ja pientaloilla 750...1600 mk/asunto-m², kun kohteeseen kuuluu myös kuivatuksen parantaminen. Korjauskohteen tulee olla routamitoitettu. Kustannusero on routamitoittamattomaan kohteeseen verrattuna 40...110 mk/m², joka on kerrostaloilla 20...220 mk/asunto-m² ja pientaloilla 150...650 mk/asunto-m². Hyvin suunnitellun kohteen voidaan olettaa kestävän koko mitoituskauden, kun taas routamitoittamattomassa kohteessa, joka on rakennettu erittäin routivalle maapohjalle, voi routavaurioita ilmaantua jo ensimmäisen talven aikana./8/ Verrattaessa korjauskustannuksia piha-alueen rakennuskustannuksiin saattavat korjauskustannukset olla moninkertaiset rakennuskustannuksiin verrattuna. Piha-alueen rakennuskustannukset vaihtelevat välillä 140...380 mk/asunto-m², ja ne ovat keskimäärin 240 mk/asunto-m² sisältäen myös maa- ja pohjarakennuskustannukset. Investoiminen rakennusvaiheessa vähentää korjaustarvetta ja -kustannuksia, lisäksi

piha-alueen toiminnot ja ulkonäkö eivät kärsi huonosti toimivista ratkaisuksista ja korjaustoista.

Kuvassa 7.2 on tarkasteltu kahden eri rakennetyypin A ja B elinkaarikustannusten kehittymistä. Päälysrakenteen yläosalta B-rakenne on periaatteeltaan vastaava kuin A-rakenne, eli tyypillinen standardiratkaisu. A-rakenne on suunniteltu kohteen olosuhteet huomioon ottaen, ja rakenteen alkuinvestointi pitää sisällään päälysrakenteen lisäksi pohjarakenteen kustannukset.



Kuva 7.2. A- ja B-rakenteen elinkaaritarkastelu./17/

7.1.5 Tontin omistuksen vaikutus vanhan kerrostaloasunnon hintaan

Sirkka Pusin /19/ on tutkinut tontin omistuksen vaikutusta vanhan kerrostaloasunnon hintaan eri paikkakunnilla. Oma tontti lisäsi asunnon hintaa tutkimuksen mukaan vuonna 1987 Helsingissä 268 mk/asunto-m², ja prosentteina lisäys keskihinnasta oli 2,7 %. Tampereella puolestaan lisäys oli samana vuonna 488 mk/asunto-m² eli 11 % keskihinnasta. Oulussa omalla tontilla oli voimakas riippuvuus hinnan kanssa. Oma

tontti lisäsi asunnon hintaa vuonna 1987 487 mk/asunto-m². Keskihinnassa lisäys merkitsi 13 %. Pusin tutkimuksessa ei tutkittu tai havaittu riippuvuutta tontin omistuksen ja asunnon hinnan välillä muilla tämän tutkimuksen tutkimuspaikkakunnilla.

7.2 ASUINRAKENNUKSEN KÄYTTÖ- JA YLLÄPITOKUSTANNUKSET

7.2.1 Käyttökustannukset

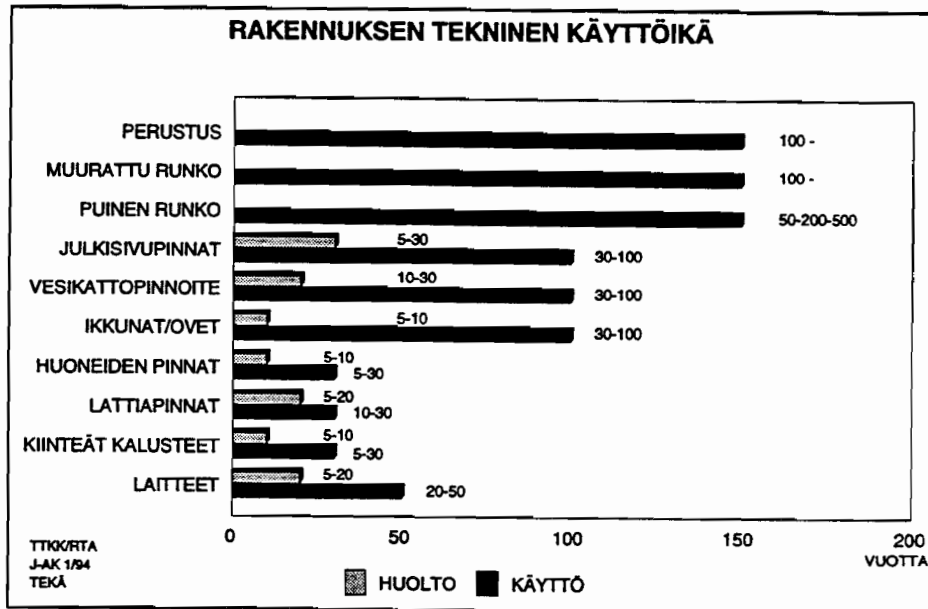
Rakennusten käyttökustannukset muodostuvat hoitokustannuksista, lämmityksestä ja sähkönkulutuksesta. Vuonna 1990 valmistuneessa ASTA III tutkimuksessa /20/ todetaan, että hoitokustannusten osuus on 55 %, lämmityksen osuus 25 % ja sähkönkulutuksen osuus 20 % käyttökustannuksista. Kerrostalojen käyttökustannukset ovat keskimäärin vuodessa 59 mk/kerros-m². Pientalojen käyttökustannukset ovat puolestaan keskimäärin hieman kerrostalojen käyttökustannuksia halvemmat eli 53 mk/kerros-m². Halvemmat käyttökustannukset johtuvat halvemmista hoitokustannuksista.

7.2.2 Korjaustarpeeseen johtavat syyt

Rakennus on epäkelpo, kun se ei täytä käyttäjänsä vaatimuksia. Epäkelpoisuutta aiheuttavat rakennuksen vanheneminen sekä suunnittelussa, toteutuksessa ja käytössä tapahtuneet virheet ja niiden aiheuttamat vauriot./11/

Rakennukset vanhenevat teknillisesti, taloudellisesti, toiminnallisesti sekä sijainnillisesti. Rakennuksen vanheneminen ei riipu suoraan rakennuksen iästä, vaan on sidoksissa käyttäjämäärään ja käyttäjän tarpeisiin. /11/ Tässä kappaleessa käsitellään tarkemmin ainoastaan teknistä vanhenemista.

Tekninen vanheneminen on kulumista, joka tapahtuu vähitellen. Eri materiaaleilla ja rakennusosilla on erilaisia keskimääräisiä käyttöiä ja huoltojaksoja. Tämän vuoksi korjaustarve syntyy rakennusosiin rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa./11/ Kuvassa 7.3 esitetään rakennusosien tekniset käyttöiät.



Kuva 7.3. Rakennuksen tekninen käyttöikä./11/

Rakentamisen eri vaiheissa syntyvien virheiden vuoksi rakennuksen laatu ei ole asetettujen tavoitteiden mukainen. Virheitä voi olla teknisessä toimivuudessa sekä toiminnallisuudessa ja koettavuudessa. Niitä voi syntyä rakennuttamisessa, suunnittelussa, materiaalivalmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Rakentamisen laatuvirheitä on tutkittu paljon. Tulosten mukaan maa- ja pohjarakennustöiden yleisiä virheitä ovat muun muassa salaojien huono toimivuus ja maaperän painuminen. Perustusten vauriot liittyvät usein kosteusvaurioihin ja routaeristeisiin.

Huonosti suunniteltu ja toteutettu kohde saattaa vaatia korjaustoimenpiteitä jo ensimmäisen käyttövuoden jälkeen. Huonolla suunnittelulla ja toteutuksella saatetaan lisäksi lyhentää oleellisesti perustusten teknistä käyttöikää, joksi on kuvassa 7.3 yli sata vuotta.

Perustusrakenteiden korjaamisen syyt /11/

Käytännössä perustusten vaurioituminen on yleensä seurausta joko suunnittelu- tai työvirheestä. Korjaustöihin johtavat syyt voidaan jakaa karkeasti seuraavasti:

- pohjatutkimuksessa tehdyistä virheistä johtuvat vauriot
- suunnitteluvirheet
- perustamistöissä tehdyistä virheistä johtuvat vauriot
- rakennuksessa tehtävät muutostyöt
- naapuritontin uudisrakentaminen.

7.2.3 Perustusten korjauskustannukset

Korjauskustannusten määrään vaikuttaa ratkaisevasti se, kuinka raskaasti perustuksia joudutaan korjaamaan. Kustannusten suuruuksia voi arvioida esimerkiksi teoksen /2/ Talonrakennuksen kustannustieto 1995 Korjausrakentaminen avulla.

Perustusten pettäessä niiden korjaaminen on yleensä niin kallista, ettei pienten taloyhtiöiden talous kestä sitä. Korjauskustannukset eivät yleensä riipu rakennuksen kerrosalasta, vaan rakennuksen pohjan alasta. Perustusten korjauskustannukset muodostuvat neljästä eri tekijästä: kaivusta, purusta ja tuennasta, perustuksen uusimisesta tai vahvistamisesta, rakenteista jotka siirtävät kuormat uusille tai vahvistetuille perustuksille sekä täytöstä ja viimeistelystä. Perustusten korjauskustannukset voivat olla 2000...8000 mk/rakennuksen pohjaneliö. Pientaloilla kustannukset ovat noin 50...100 % ja kerrostaloilla 20...50 % rakennuksen arvosta.

Turussa 1940-luvulla rakennetun toimitalon, jossa oli 6 – 7 kerrosta ja kellari, perustusten korjauskustannukset olivat 3490 mk/rakennuksen pohjaneliö. Kohteen perustustapana olivat koheesiopuupaalut. Jotka korvattiin kantavaan pohjaa asti ulottuvilla teräspaaluilla. Teräspaalujen keskipituus oli 35 metriä./36/

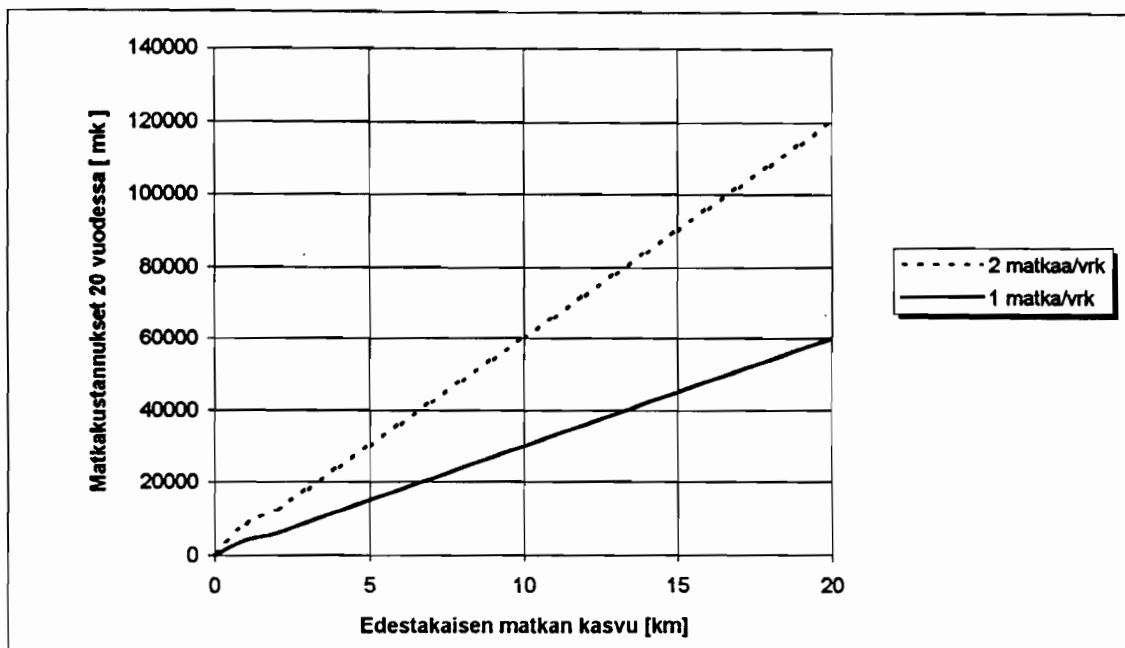
7.3 TONTIN SIJAINNIN VAIKUTUS LIIKENNÖINTIKUSTANNUKSIIN

Tuotantokustannusten vertailu käytön aikaisiin kustannuksiin on mielekästä ainoastaan tontti- ja peruskustannusten ja matkakustannusten välillä. Oletuksena on että tila- ja rakennuttamiskustannukset sekä käyttökustannukset eivät ole riippuvia etäisyydestä keskustaan. Tontin sijainnin valinnalla voidaan vaikuttaa asuinrakennuksen peruskustannuksiin ja erityisesti pohjarakennuskustannuksiin. Jos tontin hinnassa ei oteta huomioon huonojen pohjasuhteiden aiheuttamaa peruskustannusten kasvua, niin vertailu kannattaa tehdä pohjaolosuhteista aiheutuneen peruskustannuksen lisäkustannuksen sekä tonttikustannuksen muodostaman kustannusten summan ja matkakustannusten välillä.

Kustannusten vertailu voidaan tehdä kahdella tavalla:

- a) siirretään vuotuiset käyttökustannukset tietyllä pitoajalla ja laskentakorkokannalla nykyhetkeen ja verrataan tontin ja peruskustannuksen muodostamaan kustannusten summaan. Vertailussa voi vielä ottaa huomioon tontin jäännösarvon, joka myös pitää siirtää nykyhetkeen.
- b) jaetaan tontti- ja peruskustannus tietylle kuoletusajalle vuotuisiksi kustannuksiksi ja verrataan matkakustannuksiin.

Kuvassa 7.5 on esitetty etäisyyden vaikutusta matkakustannuksiin. Liikenneteknisissä tarkasteluissa matkat lasketaan yleensä yhdensuuntaisina, mutta tässä laskelmassa ne on esitetty edestakaisina, koska työmatkat ovat yleensä edestakaisia. Muuttujina kuvassa ovat edestakaisen matkustusetäisyyden kasvu ja vuorokaudessa tehtävien edestakaisten matkojen määrä. Yksityistalouden näkökulmasta ei matkakustannuksiin ole otettu huomioon aika- eikä onnettomuuskustannuksia. Henkilöauton matkakustannuksiksi on otettu Tielaitoksen tieliikenteen ajokustannuksen 1992 -julkaisun mukainen 0,66 mk/km. Kuvassa ei ole huomioitu henkilöautoliikenteen kallistumista. Pitoajaksi on oletettu 20 vuotta sekä korkokannaksi 5 %.



Kuva 7.5. Edestakaisen matkan kasvun vaikutus matkakustannuksiin.

Kuvasta 7.5 havaitaan, että 10 kilometrin lisäys edestakaiseen matkaan aiheuttaa 40 000 mk lisäyksen matkakustannuksiin, jos tehdään yksi edestakainen matka vuorokaudessa. Tästä voidaan päätellä, että viisi kilometriä kauempana olevan tontin tontti- ja peruskustannusten täytyy olla vähintään 30 000 mk halvemmat kuin lähellä sijaitsevan tontin, jotta halvempi vaihtoehto kannattaisi valita taloudellisin perustein. Edellä mainitussa vertailussa ei ole otettu huomioon tontin jäännösarvoa eikä kalliimmasta tontista aiheutuneita lisärahoituksen ja kiinteistöveron muodostamia lisäkustannuksia.

7.4 JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTAMISEN JÄLKEEN MUODOSTUVISTA KUSTANNUKSISTA

Tontin käytönaikaisten kustannusten muodostamiseen vaikuttaa oleellisesti se, onko kyseessä omistus- vai vuokratontti. Omistustontin käytönaikaisia kustannuksia ovat kiinteistövero ja mahdolliset tontin hankintaan tarvittujen lainojen korot. Vuokratontilla vuosikustannuksia muodostavat tontin vuokrat. Tontin omistusmuoto ei vaikuta kunnossapito- ja korjauskustannuksiin.

Piha-alueen kunnossapitokustannukset yleensä kasvavat, ja niitä syntyy useammin, mikäli rakennuskustannuksissa on säästetty väärissä paikoissa /17/. Korjauskustannukset saattavat olla moninkertaiset rakennuskustannuksiin verrattuna. Investointi rakennusvaiheessa vähentää korjaustarvetta ja -kustannuksia, lisäksi piha-alueen toiminnot ja ulkonäkö eivät kärsi huonosti toimivista ratkaisuksista ja korjaustoista.

Hyvin suunnitellut ja toteutetut perustukset kestävät koko rakennuksen oletetun käyttöajan. Perustukset saattavat vaurioitua useasta eri syystä, jolloin niiden korjauskustannukset riippuvat siitä, miten raskaasti perustuksia joudutaan korjaamaan. Perustusten pettäessä niiden korjaaminen on yleensä niin kallista, ettei pienten taloyhtiöiden talous kestä sitä. Pientaloilla korjauskustannukset ovat noin 50...100 % ja kerrostaloilla 20...50 % rakennuksen arvosta.

Tuotantokustannuksen vertailu käytön aikaisiin kustannuksiin on mielekästä ainoastaan tontti- ja peruskustannuksen sekä matkakustannusten välillä. Tontti- ja peruskustannuksessa saavutetun säästön täytyy olla lisääntyneitä matkakustannuksia suurempi, jotta kauempana tai paremmalla maaperällä sijaitseva tontti voidaan valita taloudellisin perustein.

8 YHTEENVETO

8.1 TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten tonttikaupan eri osapuolet hinnoittelevat tontin ja miten peruskustannus otetaan huomioon tontin hinnassa.

Tonttien hinnan määrittämisessä on kaksi erillistä järjestelmää, ja joillakin paikkakunnilla on myös kahdet erilliset hinnat. Hinnoittelujärjestelmät ovat Asuntorahaston enimmäis-tonttihinna-ohjeet ja vapaarahoitteisessa tuotannossa asuntojen hinnan ja rakentamiskustannusten perusteella muodostettu tontin hinta. Lisäksi kaupunkien myymien tonttien hinnat voivat poiketa vapailla markkinoilla vallitsevista hinnoista, koska kaupungit saattavat subventoida tonttien hintoja asukaspoliittisista syistä.

Kaupunkien ja rakennusliikkeiden arvioimat painoarvot, siitä miten erilaiset tekijät vaikuttavat tontin hintaan, eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Rakennusliikkeet painottivat pohjasuhteita hieman enemmän kuin kaupungit. Saastuneen maan puhdistaminen saattaa aiheuttaa suuret lisäkustannukset, silti kumpikaan osapuoli ei pitänyt tärkeänä tontin aikaisempaa käyttöä. Ympäristön huomioimisesta ja sen puhdistamisesta puhutaan paljon, mutta siitä kuinka paljon se käytännössä maksaa on harvoilla tietoa.

Yli 20 % rakennusliikkeiden ja rakennuttajien kyselyyn vastaajista otti huomioon kaikki peruskustannuksen tekijät tontin hintaa muodostettaessa. Lisäksi autopaikkojen sekä rakennuksen maa- ja pohjarakentamisen ottivat huomioon lähes kaikki rakennusliikkeiden ja rakennuttajien vastaajat. Kaupunkien vastaajista noin puolet otti huomioon asuinrakennuksen ja piha-alueen maa- ja pohjarakentamisen sekä autopaikkojen rakentamisen. Yksikään kaupunkien vastaajista ei ottanut huomioon väestönsuojien ja piha-alueen rakentamista.

Laatuajattelun lisääntyessä olisi pohjasuhteet otettava tontin yhdeksi laatutekijäksi, jolloin sen tulisi myös vaikuttaa oleellisesti tontin hintaan. Vapaa rahoitteisessa tuotannossa tonttien hinnat määräytyvät kysynnän ja tarjonnan perusteella, mutta säännellyssä

asuntotuotannossa tonteilla on ohjehinnat. Säännellyssä asuntotuotannossa pohjasuhteiden aiheuttamien lisäkustannusten huomioon ottaminen tontin hinnassa on entistä tärkeämpää, jotta asuinrakennustoiminta olisi tasa-arvoista pohjasuhteista riippumatta.

Säännellyssä asuntotuotannossa tontin hintaa tulisi alentaa vähintään normaalitason ylittävien kustannusten verran, mielummin vielä enemmän, koska huonot pohjasuhteet lisäävät myös käyttö- ja hoitokustannuksia. Tämä ei ole kuitenkaan aina mahdollista koska huonoista pohjasuhteista aiheutuva lisäkustannus voi monin paikoin ylittää tontin hinnan. Normaalitason alittavien peruskustannusten tulisi luonnollisesti nostaa tontin hintaa.

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää, kuinka suuri voi tontti- ja peruskustannus olla, jotta asuinrakennustoiminta on kannattavaa. Lisäksi pyrittiin selvittämään tontti- ja peruskustannusten todellinen suuruus.

Tontti- ja peruskustannusten vaikutus asuntorakentamisen kannattavuuteen riippuu olennaisesti alueella vallitsevasta asuntojen hintatasosta. Alueella vallitsevista asuntojen hinnoista vähennetään rakennuttamis- ja tilakustannukset, jolloin tontti- ja peruskustannus voi olla korkeintaan erotuksen suuruinen. Jos tontti- ja peruskustannus on suurempi kuin erotus, asuinrakentaminen ei ole enää kannattavaa.

Tonttikustannus muodostuu tontin hankintahinnan lisäksi kauppahinnan koroista, leimaveroista, maanmittaustoimituksista, lainhuudatuksista ja kunnallisteknisistä liittymistä. Tonttikustannukseen vaikuttaa oleellisesti tontin hinta, joka vaihtelee välillä 180...4000 mk/asunto-m² (taulukko 4.2). Vuokratonteilla tonttikustannukset ovat luonnollisesti huomattavasti halvemmat kuin omistustonteilla. Muut kuin tontin hankintahinnasta aiheutuneet tonttikustannukset ovat omakotitaloilla keskimäärin 225 mk/asunto-m² ja rivi- ja kerrostaloilla keskimäärin 200 mk/asunto-m². Tonttikustannukset ovat olleet omistustonteilla keskimäärin 16 prosenttia ja vuokratonteilla 1,5 prosenttia asunnon tuotantokustannuksesta.

Peruskustannukset muodostuvat kaikesta muusta rakentamisesta kuin itse rakennuksen rakentamisesta. Peruskustannukset ovat piha-alueen sekä asuinrakennuksen maa- ja pohjarakentaminen, piha-alueen, autopaikoituksen ja väestönsuojien rakentaminen. Peruskustannuksen muodostumiseen vaikuttavat ratkaisevasti alueen pohjasuhteet sekä autopaikoitustapa.

Piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset vaihtelevat välillä 0,3...2,2 % tuotantokustannuksista (taulukko 6,18), ja niihin vaikuttavat oleellisesti tontin koko, pohjasuhteet sekä alkuperäisen ja lopullisen maanpinnan korkeusero. Kyselytutkimuksen mukaan kokeneet rakentajat aliarvioivat piha-alueen pohjarakennuskustannuksia. Pientaloilla piha-alueen maa- ja pohjarakennuskustannukset olivat 113..140 mk/asunto-m² ja kerrostaloilla 16...37 mk/asunto-m². Piha-alueen pohjarakentamisen tulisi olla kustannusosuuksiltaan suurmpi, mutta kun piha-alueen maa- ja pohjarakentamiseen ei yleensä investoida rakennusvaiheessa, voivat piha-alueen korjauskustannukset olla jopa suuremmat kuin rakennuskustannukset /8/.

Kyselytutkimuksen mukaan piha-alueen rakentamisen kustannukset vaihtelevat välillä 1,0...4,6 % tuotantokustannuksista (taulukko 6,18). Pientaloilla piha-alueen rakennuskustannukset olivat 233...276 mk/asunto-m² ja kerrostaloilla 69...78 mk/asunto-m² (taulukko 6.2). Kustannusvaihtelua aiheuttavat pihan laatutaso ja pihan koko asunoneliötä kohti.

Asuinrakennusten maa- ja pohjarakentamisen suuruus asunoneliötä kohti riippuu olennaisesti kerrosluvusta (kuva 6.2, taulukko 6.5). Huonot pohjasuhteet voivat yli kaksinkertaistaa rakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannukset. (kuva 6.2, taulukot 6.3 ja 6.5). Kuvan 6.2 tuloksia voidaan pitää luotettavimpina, koska siinä tulokset perustuvat 90 toteutuneeseen kohteeseen. Asuinrakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannukset vaihtelevat yksikerroksisilla rakennuksilla välillä 700...1500 mk/asunto-m² ja yhdeksänkerroksisilla 150...390 mk/asunto-m² (kuva 6.2). Asuinrakennuksen maa- ja pohjarakennuskustannukset ovat keskimäärin 4,6 % tuotantokustannuksesta (taulukko 6.18).

Autopaikkojen rakennuskustannukset voivat vaihdella maantasopaikoituksen kymmenistä markoista laitospaikoituksen useisiin satoihin markkoihin asuntoneliötä kohti. Maantasopaikoituksen kustannusosuus tuotantokustannuksesta vaihtelee välillä 1...2 %. Maantasopaikoituksen rakennuskustannukset saattavat yli kolminkertaistua huonojen pohjasuhteiden vaikutuksesta. Laitospaikoituksen kustannusosuus tuotantokustannuksesta vaihtelee välillä 10...15 %. Laitospaikoituksessa huonojen pohjasuhteiden vaikutus kustannuksiin ei ole prosentuaalisesti yhtä suuri. Huonojen pohjasuhteiden vaikutuksesta laitospaikoituksessa autopaikkojen rakennuskustannukset ovat nousseet 20 %.

Rakennuskohtaisen väestönsuojan rakennuskustannukset vaihtelevat 1,1...4,6 % tuotantokustannuksesta (taulukko 6.18). Yhteisväestönsuojien osuukien muodostamat kustannukset ovat samaa suuruusluokaa rakennuskohtaisten väestönsuojien rakennuskustannusten kanssa.

Peruskustannukset voivat vaihdella erittäin paljon. Saman kerrosluvun omaavilla rakennuksilla peruskustannusten ero saattaa olla moninkertainen. Kustannusten ero johtuu pääasiassa huonojen pohjasuhteiden aiheuttamista lisäkustannuksista ja autopai-koitustavasta. Peruskustannukset ovat keskimäärin kuvan 3.8 perusteella 11 % ja taulukon 6.18 perusteella 12,9 % tuotantokustannuksista. 11 % osuutta voidaan pitää luotettavampana, koska se on saatu todellisista kohteista. Peruskustannukset ovat kerrostaloilla keskimäärin 545 mk/asunto-m², rivitaloilla 595 mk/asunto-m² ja omakotitaloilla 715 mk/asunto-m² (taulukko 6.20).

Verrattaessa peruskustannuksen tekijöiden osuuksia tuotantokustannuksesta rakennushankkeen voittoihin, jotka ovat vaihdelleet suhdanteista riippuen tappiollista kohteista yli 15 % katteisiin, niin merkittävimmät tekijät ovat asuinrakennuksen maa- ja pohjarentaminen ja autopaikkojen rakentaminen.

Kyselytutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että tonttikaupan osapuolet sekä kokeneetkin rakentajat aliarvioivat sitä, kuinka paljon huonot pohjasuhteet saattavat nostaa rakennuskustannuksia. Koska kokeneetkin rakentajat aliarvioivat pohjasuhteiden vaikutusta rakennuskustannuksiin olisi varsinkin säänneltyyn asuntotuotantoon saatavat selvät ohjeet siitä miten huonojen pohjasuhteiden aiheuttamat lisäkustannukset otetaan

huomioon tontin hinnassa. Tontin enimmäishinnat vaihtelevat Asuntorahaston ohjeissa välillä 130...1680 mk/kerrosneliö (taulukko 4.3). Huonojen pohjasuhteiden aiheuttama lisäkustannus voi olla jopa 600 mk/kerrosneliö (kuva 6.2), joten lisäkustannukset saattavat olla huomattavasti suuremmat kuin tontin hinta.

8.2 JATKOKEHITYSTARVE

Tulevaisuudessa säänneltyyn asuntotuotantoon olisi tarpeellista kehittää peruskustannusten normaalitasojärjestelmä. Sen avulla voidaan paikkakuntaakohtaisesti määritellä peruskustannusten normaalitasot. Järjestelmästä tulisi selvittää peruskustannuksen tekijöiden normaalit laatutasot sekä se kuinka laatutason poikkeamat otetaan kustannuksissa huomioon. Järjestelmän avulla voidaan ottaa peruskustannukset huomioon tontin hinnoittelussa.

Jotta saadaan selville tarkemmin erilaisten ratkaisujen sekä laatutasojen vaikutus peruskustannukseen, on tarpeellista tutkia tarkemmin, miten peruskustannuksen tekijöiden kustannukset muodostuvat. Kustannusrakenteen yksityiskohtaisemmalla selvittämisellä voitaisiin näin ollen myös alentaa asuntojen tuotantokustannuksia. Se voisi ohjata kaavoitusta edullisempiin ratkaisuihin.

9 KÄSITTEET

As-m ²	Asuntoneliö
Asuntoneliö	Asuntoneliö on asuntoalan yksikkö. Rakennuksen asuntoala on asuinhuoneistojen asuntoalojen summa.
K-m ²	Kerrosneliö
Kantava maapohja	Kantava maapohja on yleensä soraa, hiekkaa tai moreenia. Kantavalle maapohjalle rakennukset voidaan perustaa anturoilla ja tehdä alapohja maanvaraisena.
Kerrosneliö	Kerrosneliö on rakennuksen kerrosalan yksikkö. Kerrosalalla tarkoitetaan rakennuslain määrittelemää rakennusoi-keudellista kerrosalaa. Kerrosalaan luetaan niiden kerros- tasojen alat, jotka palvelevat rakennuksen pääasiallista tarkoitusta. Rakennuksen bruttoala on yleensä kerrosalaa suurempi.
Pehmeikkö	Pehmeikkö sisältää huonosti kantavia hienorakeisia tai eloperäisiä maakerroksia. Rakennukset joudutaan yleensä perustamaan paaluilla kantavalle maapohjalle.
Peruskustannus	Asuinrakennuksen perustuksen ja alapohjan rakentamisen, asuinrakennuksen ja piha-alueen maa- ja pohjarakennuk- sen, piha-alueen rakentamisen, autopaikoituksen ja väes- tönsuojien muodostama kustannus.
Piha-alue	Alue, joka muodostuu, kun tonttialueesta vähennetään asuinrakennuksen vaatima alue.

Rakennuskustannus	Tila- , perus- ja yhteiskustannukset yhteensä
Rakennuttamiskustannus	Rakennuttamiskustannukset sisältävät varsinaisen rakennuttamisen lisäksi suunnittelun, valvonnan, rahoituksen ja markkinoinnin muodostamat kustannukset.
Rakentamiskustannus	Rakentamiskustannus sisältää rakennus- ja rakennuttamiskustannukset.
Tilakustannus	Alapohjan yläpinnan yläpuolisista rakenteiden ja laitteiden muodostama kustannus.
Tonttihinta	Tontista maksettava kauppahinta.
Tonttikustannus	Tonttihinnan, kauppahinnan korkojen, leimaverojen, kunnallisteknisten liittymien, maanmittaustoimitusten ja lainhuudatusten kustannukset yhteensä.
Tuotantokustannus	Tuotantokustannus muodostuu tontti- rakennus- ja rakennuttamiskustannuksista.
Yhteiskustannus	Työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset. Käyttö- ja yhteiskustannukset käsittävät työmaata kokonaisuutena palvelevat työt ja kustannukset.

LÄHDELUETTELO

- /1/ Bohm, H., Henricson, L., Jansson, K-E. Geokalkyl Markbyggnadskostnader schabloniserad kalkylmetod. Tukholma 1987. Stockholms fastighetskontor.
- /2/ Haahtela, Y., Kerkkänen, E., Pennanen, A. Talonrakennuksen kustannustieto 1995 Korjausrakentaminen. Helsinki 1995. Rakennustieto Oy. 721 s.
- /3/ Haahtela, Y., Kiiras, J. Talonrakennuksen kustannustieto 1995 Uudisrakentaminen. Helsinki 1995. Rakennustieto Oy.
- /4/ Heinonen, T. Asuinpientalo- ja rivitalotonttien hinta ja hintakehitys Suomen kaupungeissa v. 1985-91. Helsinki 1992, Maanmittaushallituksen julkaisu nro. 70. 45 s.
- /5/ Helsingin kaupunki. Esirakentaminen - rakentamisen edellytys esite, Helsinki 1983.
- /6/ Helsingin kaupunki. Pikku-Huopalahden esirakentaminen ja kunnallistekniikka-esite. Marraskuu 1989.
- /7/ Hiltunen, A. Asuntotonttien hintakehityksen indikaattoreita. Helsinki 1993. Asuntohallitus tutkimus- ja suunnitteluosaston asuntotutkimuksia 2:1993. 53 s.
- /8/ Hilpi-Niemi, A. Rakentaminen routiville alueille, diplomityö. Oulu 1991. Oulun yliopisto. 106 s.
- /9/ Hyttinen, R. Tuttujew, J. Pientalon Rakentamiskustannukset. Jyväskylä 1992. Rakennusalan Kustantajat RAK.128 s.
- /10/ Järventie, J-E., Lehtinen, E., Skogberg, M. K- ja S-1-luokan teräsbetonisten väestönsuojien kustannustaso. Espoo 1994. VTT tiedotteita 1567. 53 s.

- /11/ Kaivonen, J-A. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Helsinki 1994. Rakennustieto. 531 s.
- /12/ Kanerva, V. Tontin hinta ja rakennuskustannukset. Espoo 1978, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka julkaisu 21. 83 s.
- /13/ Kivistö, T. Asuntoalueiden kaavoitus ja rakennuskustannukset. Helsinki 1987, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 127 s.
- /14/ Leiskallio, A. Maankäytön geotekninen suunnittelu, diplomityö. Tampere 1993, Tampereen teknillinen korkeakoulu. 126 s.
- /15/ Leminen, K., Forss, P. Saastuneiden maa-alueiden kunnostusmenetelmät Helsingissä. Helsinki 1994, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/94. 28 s.
- /16/ Maanmittauslaitos, Kiinteistön kauppahintatilasto 1993, 1994, 1995
- /17/ Mäkelä, P., Hoikkala, S. Pihojen pohja- ja päällysrakenteet. Tampere 1994. Rakennustieto Oy. 51 s.
- /18/ Paavola, J. Talonrakennustuotannon kustannukset ja hinnat. Tampere 1991. Tampereen teknillisen korkeakoulun julkaisu 1990/1. 91 s.
- /19/ Pusin, S. Vanhojen kerrostaloasuntojen hintakehitys suurimmilla paikkakunnilla 1980 -luvulla: tärkeimmät hintaan vaikuttavat tekijät. Espoo 1989. Valtio teknillinen tutkimuskeskus. 95 s.
- /20/ Rauhala, K. Asuntoalueiden kaavoitus ja kokonaiskustannukset (ASTA III). Helsinki 1990, Ympäristöministeriö kaavoitus- ja rakennusosasto, Tutkimusraportti 4/1990. 117 s.

- /21/ RT SM-20904. Väestönsuojalaki. Suomen säädöskokoelma 438/1958. Helsinki 1992. Rakennussäätiö. 4 s.
- /22/ Silvennoinen, H. Saastuneiden alueiden kohdetutkimukset ja kunnostuksen hallinta. Ympäristö ja terveys 3/94 s.35-39
- /23/ Sisäasiainministeriö. Kaavatalous kuntatasolla, Helsinki 1974, Sisäasiainministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto, kaavoitusohjeita 3/1974
- /24/ Suomen geoteknillinen yhdistys SGY. Geofoor 10 Geotekniikkaa kaikille-lyhyt oppimäärä, Suomen geoteknillinen yhdistys ry:n tietojulkaisu. 73 s.
- /25/ Suomen geoteknillinen yhdistys SGY. TPO-83 Talonrakennuksen pohjatutkimusohjeet. Vammala 1983. Rakentajain kustannus Oy. 94 s.
- /26/ Suomen Rakennusinsinööri liitto RIL. Pohjarakennusohjeet 1988 RIL 121-1988. Helsinki 1988. Suomen Rakennusinsinööri liitto RIL r.y. 92 s.
- /27/ Suomen Rakennuttajaliitto ry RAKLI. Suomen Konsulttitoimistojen liitto SKOL ry. Rakennustietosäätiö. LVI-Keskusliitto. Geosuunnittelun Tehtäväluettelo GEO 95. Helsinki 1995. 8 s.
- /28/ Valtion Asuntorahasto. Valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnat vuonna 1995. Nro. 19 . Helsinki 1995.
- /29/ Vanhanen, L. Asumisen hinta ja asemakaavoitus. Tutkielma 30.8.1993. 15. Rakennuttajakurssi.
- /30/ Virtanen, P. V. Kaupunkimaan arvioinnin perusteet. Espoo 1988, Otakustantamo. 173 s.
- /31/ Volanen, N. Asuinrakennusten pohjarakennuskustannukset maankäytönsuunnittelussa ja rakennusten luonnossuunnittelussa. Helsinki 1995.

Julkaisemattomat lähteet

- /32/ Ahti, A. Helsingin kaupunki Satamalaitos. Keskustelu 6.11. 1995
- /33/ Anttikoski, U., Luoko, O. Helsingin kaupunki kiinteistövirasto geoteknisen osasto
esitelmä 18.9.1995
- /34/ Helsingin kaupunki. Asuntoalueiden pysäköintijärjestelmän kehittämisselvitys.
Helsinki 21.9.1995
- /35/ Helsingin kaupunki rakennusvirasto katuosasto. Viemäri- ja vesijohtokaivannon
ohjeelliset metrihinnat 1995.
- /36/ Holmberg, H. Terramare Oy. 15.1.1996
- /37/ Kivilaakso, E. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto teknis-taloudellinen toimis-
to. Keskustelu 29.9 1995.
- /38/ Korhonen, O. Helsingin kaupunki kiinteistövirasto geotekninen osasto. Keskuste-
lu 30.11. 1995.
- /39/ Meronen, J. Esitelmä Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston asema-
kaavaosaston teknis-taloudellisen toimiston koulutuspäivä, Helsinki 19.2.1992.
- /40/ Palo, J. Pirkanmaan YH-rakennuttajat. Keskustelu 7.12.1995
- /41/ Peltonen. Tampereen Autokuljetus Oy. Keskustelu 22.1.1996
- /41/ Somervuo, H. Helsingin kaupunki kehittämistoimisto. Keskustelu 15.11.1995.
- /43/ Tammivuori, J. Polar Rakennus Oy. Keskustelu 30.11.1995

- /44/ Tampereen kaupunki yleiskaavaosasto. Tampere Nurmi-Sorila-Aitoniemi kaavatalousselvitys, keskeneräinen.
- /45/ Vanhanen, L. Asuinrakennustonttien autopaikoitusratkaisut ja niiden ongelmat ATT:n kannalta. Helsinki 20.2.1995
- /46/ YTV, Tonttikustannustoimikunta. Ehdotus uudeksi Asuntorahaston enimmäis-tonttihinna-ohjeeksi 1996, jota Asuntorahasto ei ole vielä hyväksynyt.

Liite 1 (1)

**KYSELY ASUINRAKENNUSTEN TONTTI- JA
POHJARAKENNUSKUSTANNUKSISTA**

Vastaaja: _____

Puh. _____ Fax. _____

Osoite: _____

Kysymyksissä 1-7 käsitellään tonttihinnan määrittämenetelmiä

1. Arvioi miten seuraavat tekijät vaikuttavat tonttihintaan?

Vastaukset numeroilla 0 - 5.

0 = Ei vaikuta mitenkään

5 = Erittäin suuri merkitys

Markkinatilanne _____

Sijainti _____

Alueen arvostus _____

Tonttilaji _____

Rakennusoikeus _____

Tontin koko _____

Tontin muoto _____

Pohjasuhteet _____

Tontin pinnan muodot ja puusto _____

Tontin aikaisempi käyttö _____

Ympäröivät alueet _____

Melu ja muut ympäristöhäiriöt _____

Kunnallistekniikan saatavuus _____

Autopaikkojen rakentamistarve _____

Liite 1 (2)

Väestönsuojan rakentamistarve _____

Muut seikat _____

Mitkä? _____

**2. Millä perusteilla te muodostatte tonttihinnan ?
(Rasti oikeaan vaihtoehtoon)**

Markkinoilla vallitsevan hintatason avulla. _____

Jo aiheutuneiden ja tulevien kustannusten perusteella. _____

Poliittisten ja hallinnollisten päätösten perusteella. _____

Muilla perusteilla _____

Millä ? _____

3. Kuvaile lyhyesti, miten tontin hinta muodostuu.

Liitteenä on valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavat enimmäistonttihinnot vuonna 1995 ohjeisto.

4. Sovelletaanko teillä samantapaista menetelmää myös vapaarahoitteiseen asuntotuotantoon? (kyllä tai ei) _____

5. Jos ei, niin kannattaisiko sellainen ottaa käyttöön ja miksi?

Liite 1 (3)

6. Mitä tonttihinnan määrittämisperusteita muuttaisitte valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavan enimmäistonttihinnan määrittämisohjeesta?
(Rasti oikeisiin vaihtoehtoihin)

Ei mitään

Hintavyöhykkeiden ja talotyypin määrittystä

Tontin sijainnin perusteella tehtävän tonttihinnan korottamista

Vuokratontin hinnan muodostumista

Paikkakunnalla vallitsevan perustamiskustannusten
normaalitason määrittystä.

Poikkeuksellisen korkean perustamiskustannuksen määrittystä.

Autopaikoituksen rakentamiskustannusten huomioon ottamista.

Väestönsuojat pitäisi ottaa huomioon

Muut

Mitä? _____

7. Miten muuttaisitte edellä mainittuja kohtia?

Liite 1 (4)

Tässä tutkimuksessa määritellään asunnon hinnan muodostuvan tontti-, rakennus- ja muista kustannuksista.

Tonttikustannus käsittää tontin hankkimisesta ja käyttöönnotosta aiheutuvat kustannukset, joita ei lueta rakennuskustannuksiin.

Rakennuskustannus muodostuu tila- ja peruskustannuksesta.

Tilakustannus sisältää kaikki kustannukset, jotka kohdistavat rakennuksen alapohjan yläpinnan yläpuolelle.

Peruskustannuksiin lasketaan asuinrakennuksen ja piha-alueen maa- ja pohjarakentaminen, asuinrakennuksen perustusten ja alapohjan, piha-alueen, autopaikkoituksen sekä väestönsuojan rakentamisen.

Kaavio kustannusrakenteesta liitteenä.

Kysymyksissä 8 -13 käsitellään peruskustannusta.

8. Mitkä asuinrakennuksen tulevista normaalitasosta poikkeavista peruskustannuksista otatte huomioon tontin hintaa määriteltäessä? (Rasti oikeisiin vaihtoehtoihin)

Rakennuksen pohjarakentaminen _____

Piha-alueen maa- ja pohjarakentaminen _____

Piha-alueen rakentaminen _____

Autopaikkojen rakentaminen _____

Väestönsuojan rakentaminen _____

Muut, mitkä? _____

9. Pitäisikö tontin hintaa alentaa jos peruskustannukset ovat poikkeuksellisen korkeat, ja miten sitä alennettaisiin?(Rasti oikeaan vaihtoehtoon)

Tontin hintaa ei pitäisi alentaa _____

Tontin hintaa alennetaan normaalitason ylittävän peruskustannuksen verran. _____

Tontin hintaa alennetaan _____% normaalitason ylittävästä peruskustannuksesta. _____

Muulla tavoin, miten? _____

Liite 1 (5)

10. Miten määrittelette peruskustannuksen normaalitason?

Kantavalle maapohjalle rakennetun
asuinrakennuksen peruskustannuksena.

Paikkakunnalle rakennettujen asuinrakennusten
peruskustannusten keskiarvona.

Asuntoalueelle rakennettujen asuinrakennusten
peruskustannusten keskiarvona.

Prosenttiosuutena tonttihinnasta.

Mk / as-m² tai mk / tontti-m²

Muulla tavoin, miten?

11. Mikä on mielestänne peruskustannuksen normaalitaso Tampereen alueella?
(mk / as-m² sekä %-osuus asunnontuotantokustannuksesta)

Kerrostalo

Rivitalo

Omakotitalo

12. Milloin mielestänne peruskustannus on poikkeuksellisen korkea Tampereen alueella? (mk / as-m² sekä %-osuus asunnontuotantokustannuksesta)

Kerrostalo

Rivitalo

Omakotitalo

Liite 1 (6)

13. Kuinka suuri peruskustannus voi olla Tampereen alueella, jotta asuinrakentaminen on kannattavaa?(mk / as-m² , %-osuus asunnontuotantokustannuksesta)

Kerrostalo	_____	_____
Rivitalo	_____	_____
Omakotitalo	_____	_____

Kysymyksissä 14 - 17 käsitellään tonttikustannusta ja tontin hintaa.
(Käsitteissä on selitetty hinnan ja kustannuksen ero.)

14. Kuinka suuri tonttikustannus voi olla Tampereen alueella, jotta asuinrakentaminen on kannattavaa?(mk / as-m² , %-osuus asunnontuotantokustannuksesta)

Kerrostalo	_____	_____
Rivitalo	_____	_____
Omakotitalo	_____	_____

15. Kuinka suuret ovat muut kuin tontin kauppahinnasta aiheutuneet kustannukset? (mk / as-m²)

Omakotitalo- rivitalo- kerrostalo-

Kauppahinnan korot	_____	_____	_____
Leimaverot, maanmittaustoimitukset ja lainhuudatukset	_____	_____	_____
Kunnallistekniikan liittymät	_____	_____	_____

16. Arvioi mikä on tontin käypä markkinahinta Tampereen alueella?(mk /as-m²)

Omakotitalo- rivitalo- kerrostalo-

Halvimmillaan	_____	_____	_____
Keskimäärin	_____	_____	_____
Kalleimmillaan	_____	_____	_____

Liite 1 (7)

17. Mikä on asuintontin keskimääräinen hinta Tampereen alueella seuraavilla maapohjilla sijaitsevilla tonteilla? (mk /as-m²)

	Omakotitalo-	rivitalo-	kerrostalo-
Pehmeikkö	_____	_____	_____
Kantava maapohja	_____	_____	_____
Kallio	_____	_____	_____

Kysymyksissä 18 - 20 käsitellään tontti- ja peruskustannusten osuutta tuotantokustannuksista.

18. Kuinka suuri voi tontti- ja peruskustannus olla yhteensä Tampereen alueella, jotta asuinrakentaminen on kannattavaa?
(mk / as-m² sekä %-osuus asunnontuotantokustannuksesta)

Kerrostalo	_____	_____
Rivitalo	_____	_____
Omakotitalo	_____	_____

19. Mikä on uudisasuntojen tuotantokustannus Tampereen alueella, kun tontin hinta on....? (Kysymyksen 16. tontit) (mk /as-m²)

	Omakotitalo-	rivitalo-	kerrostalo-
Halvimmillaan	_____	_____	_____
Keskimäärin	_____	_____	_____
Kalleimmillaan	_____	_____	_____

20. Mikä on uudisasuntojen keskimääräinen tuotantokustannus Tampereen alueella, seuraavilla maapohjilla sijaitsevilla tonteilla? (Kysymyksen 17. tontit) (mk /as-m²)

	Omakotitalo-	rivitalo-	kerrostalo-
Pehmeikkö	_____	_____	_____
Kantava maapohja	_____	_____	_____
Kallio	_____	_____	_____

Liite 1 (8)

Kyselyn liitteenä on kaaviokuva siitä miten eri rakentamisosanimikkeiden aiheuttamat kustannukset jakaantuvat. Kuvassa on rakennusosien pää- ja alanimikkeet. Kun alanimike kohdistuu eri tekijään kuin päänimike niin se vähennetään päänimikkeestä vasta lopullisessa laskennassa. Te voitte siis ilmoittaa rakennusosien kustannukset täysimääräisinä.

21. Mikä on TALO-80 pääryhmien muodostamat kustannukset asuinrakennushankkeessa Tampereen alueella? (mk/as-m²)

	min.	norm.	max.
0 Rakennuttajan kustannukset	_____	_____	_____
1 Maa- ja pohjarakennus	_____	_____	_____
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	_____	_____	_____
3 Runko- ja vesikattorakenteet	_____	_____	_____
4 Täydentävät rakenteet	_____	_____	_____
5 Pintarakenteet	_____	_____	_____
6 Kalusteet, varusteet ja laitteet	_____	_____	_____
7 Lämpö-, vesi- ja viemäryöt	_____	_____	_____
8 Työmaan käyttökustannukset	_____	_____	_____
9 Työmaan yhteiskustannukset	_____	_____	_____

Kysymyksissä 22 - 25 käsitellään maa- ja pohjarakennuskustannuksia tarkemmin?

22. Mikä on seuraavien TALO-80 pääryhmien muodostamat kustannukset asuinrakennushankkeessa kalliotontilla? (mk/as-m²)

	min.	norm.	max.
1 Maa- ja pohjarakennus	_____	_____	_____
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	_____	_____	_____

Liite 1 (9)

23. Mikä on seuraavien TALO-80 pääryhmien muodostamat kustannukset asuinrakennushankkeessa kantavalla maapohjalla sijaitsevalla tontilla? (mk/as-m²)

	min.	norm.	max.
1 Maa- ja pohjarakennus	_____	_____	_____
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	_____	_____	_____

24. Mikä on seuraavien TALO-80 rakentamisosanimikkeiden muodostamat kustannukset asuinrakennushankkeessa pehmeikkötontilla? (mk/as-m²)

	min.	norm.	max.
1 Maa- ja pohjarakennus	_____	_____	_____
2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	_____	_____	_____

25. Mikä on TALO-80 rakentamisosanimikkeiden 1 Maa- ja pohjarakennus ja 2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet muodostamat kustannukset? (mk/as-m²)

	min.	norm.	max.
Omakotitalo	_____	_____	_____
Rivitalo	_____	_____	_____
Kerrostalo	_____	_____	_____

Kysymyksissä 26 - 30 käsitellään tarkemmin sitä, mistä kustannuksista peruskustannukset muodostuvat.

26. Mikä on seuraavien TALO-80 nimikkeiden muodostama kustannus? (mk / as-m²)

	min.	norm.	max.
042 Yhteis-VSS-osuus	_____	_____	_____
043 Autopaikkakorvaukset	_____	_____	_____
06 LIITTYMISMAKSUT	_____	_____	_____
11 RAIVAUS JA PURKU	_____	_____	_____

Liite 1 (10)

	min.	norm.	max.
113 kasvillisuudensuojaus	_____	_____	_____
12 MAANKAIVU	_____	_____	_____
26 Kanaalikaivu	_____	_____	_____
127 Kaivu rakennusalueen ulkopuolella	_____	_____	_____
128 Kaivumaiden kuljetus	_____	_____	_____
13 LOUHINTA	_____	_____	_____
134 Kanaalilouhinta	_____	_____	_____
14 POHJARAKENNUS JA POHJANVAHVISTUS	_____	_____	_____
15 SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	_____	_____	_____
16 TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	_____	_____	_____
164 Kanaalien ja syvennysten täyttö	_____	_____	_____
165 Täyttö rakennusalueella	_____	_____	_____
17 RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	_____	_____	_____
172 Liikennealueiden rakennekerrokset	_____	_____	_____
173 Liikennealueiden päällystys	_____	_____	_____
18 ULKOVARUSTEET	_____	_____	_____
185 liikennöityjen alueiden varusteet	_____	_____	_____

Liite 1 (11)

27. Kuinka suuret ovat Talo-80 mukaiset kustannuserät? (mk / as-m²)

	min.	norm.	max.
0. Rakennuttajan yleiskulut	_____	_____	_____
1. Rakennuttajankustannukset	_____	_____	_____
2. Rakennustekniset työt	_____	_____	_____
3. LVI-työt	_____	_____	_____
4. Sähkötyöt	_____	_____	_____
5. Erillishankinnat	_____	_____	_____
6. Tonttikustannukset	_____	_____	_____

28. Mikä on yhden autopaikan muodostama kustannus? (mk / autopaikka)

	min.	norm.	max.
Paikoitusalue omalla pihalla	_____	_____	_____
Autopaikka erillisessä rakennuksessa	_____	_____	_____
Osuus yhteispaikoitustilasta	_____	_____	_____

29. Mikä on väestönsuojan muodostama kustannus? (mk / as-m²)

	min.	norm.	max.
Osuus yhteisväestönsuojasta	_____	_____	_____
Rakennuskohtainen väestönsuoja	_____	_____	_____

Liite 1 (12)

30. Kuinka suuret ovat liittymämaksut eri rakennustyypeillä? (mk / as-m²)

	omakoti-	rivitalo	kerrostalo
061 Sähköliittymä	_____	_____	_____
062 Vesiliittymä	_____	_____	_____
063 Viemäri­liittymä	_____	_____	_____
065 Lämpöliittymä	_____	_____	_____
066 Puhelinliittymä	_____	_____	_____
068 Muut liittymismaksut	_____	_____	_____



VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

Liite 2 (1)

7.3.1995

Jyväskylän kaupunki
Kaupungingeodeetti Tapio Maljonen
Pl 49

40101 JYVÄSKYLÄ

Jyväskylän kaupungin esitys 16.11.1994

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
JYVÄSKYLÄN KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 7.3.1995 päättänyt Jyväskylän kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia kerros- ja rivitalotonttien enimmäishintoja, jotka on ilmoitettu markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti :

Kaupunginosa/alue	Hinta / mk/k-m ²
Keskusta/Ruutukaava-alue	tapauskohtaisesti
Lutakko	600
Kortesuo, Tourula	500
Syrjälä, Viitaniemi, Mäki-Matti Mattila, Nisula, Taulumäki	420
Ainolanranta, Kuokkalan keskusta, Kekkola, Keskinen	380
Nenäinniemi	300
Kortepohja, Lohikoski, Holsti Seppälä, Tuohimutka, Aholaita, Pirttimäki, Ylistönmäki, Ristonmaa, Tarhamäki, Kukkumäki, Savela, Asuntomessualue, Etelä-Kekkola, Mannila, Tyypylänlahti, Keijo, Köhniö, Kypärämäki, Kortemäki, Myllyjärvi, Heinälampi, Kangasvuori, Halssila, Kuokkalanpelto, Tikka, Pupuhuhta	300

Liite2 (2)

Ristikivi	270
Keijolankangas	230
Keltinmäki, Mäyrämäki, Sarvivuori, Sääksvuori, Valkeamäki, Säynätsalo	210

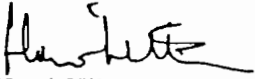
Alueen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-,huolto-,yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittelyssä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

- 2 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisointimiskertoimena käytetään 20:ttä (5 %) tai suurempaa lukua.
- 3 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 4 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 5 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 6 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannusperiaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli kyseiselle alueelle määritellyn enimmäistonttihinnan.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempanä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

Ylijohtajan sijainen
Johtaja


Harri Hiltunen

Yli-insinööri


Jukka Alanen

Liite 3 (1)



VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

27.2.1995

Kuopion kaupunki
Tekninen virasto
Jorma Pöyhä
PL 1097
70111 KUOPIO

Kuopion kaupungin esitys 10.2.1995

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
KUOPION KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 27.2.1995 päättänyt Kuopion kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia kerros- ja rivitalotonttien enimmäishintoja, jotka on osoitettu alueittain hintakartalla markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti :

Alue	Kaupunginosa	Hinta 1995 mk/k-m ²
Ruutukaava-alue	1.-6.	tapauskohteisesti
Niirala, Haapaniemi	7., 8.	495
Itkonieni, Männistö		
Linnanpelto		
Puijonlaakso	9.-12.	405
Peipposenrinne	14.	315
Rahusen kangas	17.	315
Päiväranta, Kelloniemi	20., 23.	315
Kettulanlahti	16.	360
Rypysuo, Julkula	19., 20.	360
Särkiniemi, Neulamäki	15., 26.	270
Levänen, Jynkkä	24., 34.	225
Petonen	32., 34.	205

Alueen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-, huolto-, yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittämisessä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

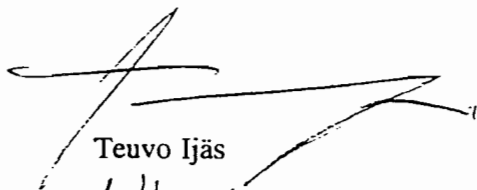
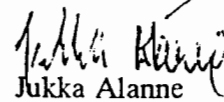
Liite 3 (2)

- 2 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisointimiskertoimena käytetään 20:ttä (5 %) tai suurempaa lukua.
- 3 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 4 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 5 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 6 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannuseriaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli liitteenä olevan hintakartan osoittaman kohtuullisen tason.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempanä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

Ylijohtaja

Yli-insinööri


Teuvo Ijäs

Jukka Alanne



VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

2.3.1995

Lahden kaupunki
Tekninen virasto
Kaupungeingeodeetti Pentti Kokko
Pl 126
15141 LAHTI

Lahden kaupungin esitys 13.2.1995

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
LAHDEN KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 2.3.1995 päättänyt Lahden kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia kerros- ja rivitalotonttien enimmäishintoja, jotka on ilmoitettu markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti :

hintavyöhykkeiden rajat(hintakäyrät)	Kerrostalotontin enimmäishinta mk/k-m ²	Pientalotontin enimmäishinta mk/k-m ²
1.käyrä	140	160
2.käyrä	200	230
3.käyrä	300	350
4.käyrä	500	580

Hintakäyrän 4 sisäpuolisella alueella on erikseen hyväksytty seuraavat aluehinnat:

Kaupunginosa/alue	Hinta mk/k-m ²	
	AK	AR
Asemantausta	510	590
Kartano	700	810
Paavola	700	810
Ruoriniemi	730	840
Keski-Lahti	tapauskohtaisesti	

Liite 4 (2)

Vyöhykkeen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-,huolto-,yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittelyssä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

- 2 Pientalotontin hinta voidaan periä silloin, kun talotyyppi on määritelty asemakaavassa merkinnöillä AR, AP ja AO tai niiden yhdistelmillä. Jos talotyyppiä ei ole määritelty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $et \leq 0.35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi.
- 3 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisointimiskertoimena käytetään 20:ttä (5 %) tai suurempaa lukua.
- 4 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 5 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 6 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 7 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannusperiaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli kyseiselle alueelle määritellyn enimmäistonttihinnan.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempänä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

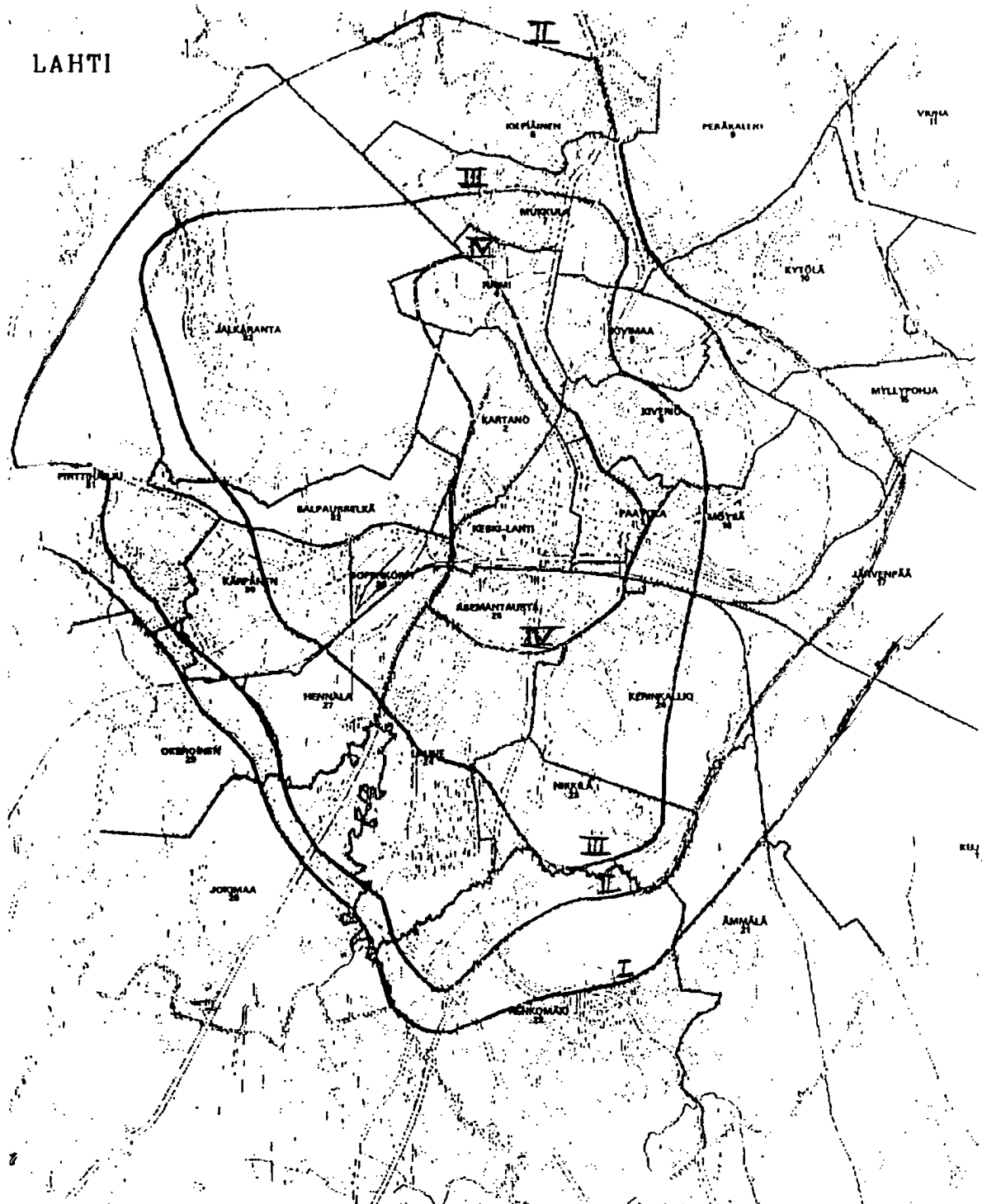
Ylijohtaja,

Yli-insinööri

Teuvo Ijäs

Jukka Alanne

Hintakavat	Pientalotontti mk - kerrosneliömetreinä	Kerrostalotontti mk - kerrosneliömetreinä
I	160	140
II	230	200
III	350	300
IV	580	500





VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

Päiväys Datum

17.1.1995

Pääkaupunkiseudun yhteistyö-
valtuuskunta

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan esitys 30.12.1994

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
PÄÄKAUPUNKISEUDULLA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 17.1.1995 päättänyt pääkaupunkiseudulla vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia enimmäishintoja, jotka on osoitettu vyöhykkeittäin hintakartalla markkoina kerrosneliometriä kohti erikseen pientalo- ja kerrostalotonteille:

Hintavyöhykkeiden rajat (hintakäyrät)	Pientalotontin enimmäishinta mk/k-m ²	Kerrostalotontin enimmäishinta mk/k-m ²
I käyrä	630	500
II käyrä	870	700
III käyrä	1.060	850
IV käyrä	1.280	1.030
V käyrä	1.680	1.340

Vyöhykkeen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-, huolto-, yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittelyssä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

- 2 Pientalotontin hinta voidaan periä silloin, kun talotyyppi on määritelty asemakaavassa merkinnöillä AR, AP ja AO tai niiden yhdistelmillä. Jos talotyyppiä ei ole määritelty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $et \leq 0.35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi.
- 3 Hintavyöhykkeiden rajakäyrien välisellä alueella käytetään suoraviivaista interpolointia.

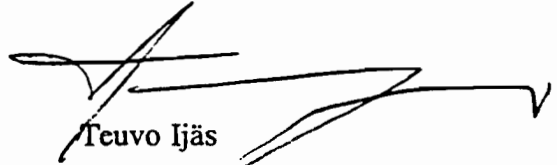
- 4 Jos tontti sijaitsee keskuksessa erityisen hyvällä paikalla, voidaan sen enimmäishintaa korottaa lisäksi enintään 10 prosentilla.
- Tontin enimmäishintaa voidaan korottaa 0-10 prosenttia, mikäli tontti sijaitsee enintään 200-400 metrin päässä juna- tai metroasemasta. Kymmenen prosentin korotusta voidaan käyttää 200 metriin asti. Keskuksessa ja juna- tai metroaseman lähistöllä olevien tonttien hintoja voidaan kuitenkin korottaa yhteensä enintään 10 prosenttia.
- Meren rannalla erityisen hyvällä paikalla sijaitsevien tonttien hintoja voidaan korottaa enintään 10 prosenttia.
- 5 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisoimiskertoimenä käytetään 25:ttä (4 %) tai suurempaa lukua.
- 6 Helsingin keskusta-alueilla tonttien enimmäishintojen kohtuullisesta tasosta sovitaan erikseen. Muutoin käyrästön ulkopuolisilla alueilla (V käyrän sisäpuolella, I käyrän ulkopuolella) tonttihinnat määritellään ekstrapoloimalla hintakäyrien keskinäisten muutosten suhteessa.
- 7 Omakotitalotonttien hinnoittelussa sovelletaan kattohintajärjestelmää, jolloin valtion asuntolainalla rakennettavien omakotitalojen tonttien enimmäishinnat ovat, mikäli tontin pinta-ala ei ylitä 1 000 m², Helsingissä 270 000 markkaa ja Espoossa, Kauniaisissa ja Vantaalla 250.000 markkaa.
- 8 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 9 Kauniaisten kaupungissa sovelletaan Kauniaisten itäpuolella olevaa lähintä hintakäyrää.
- 10 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä. Poikkeuksellisen korkeina perustamiskustannuksina voidaan yleensä pitää kustannuksia, jotka ylittävät 20 %-yksiköllä hintakartan mukaisen alueen tonttihinnan.
- 11 Myös poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.

Liite 5 (3)

- 12 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannusperiaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli liitteenä olevan hintakartan osoittaman kohtuullisen tason.

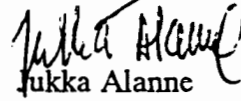
Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempänä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

Ylijohtaja



Teuvo Ijäs

Yli-insinööri



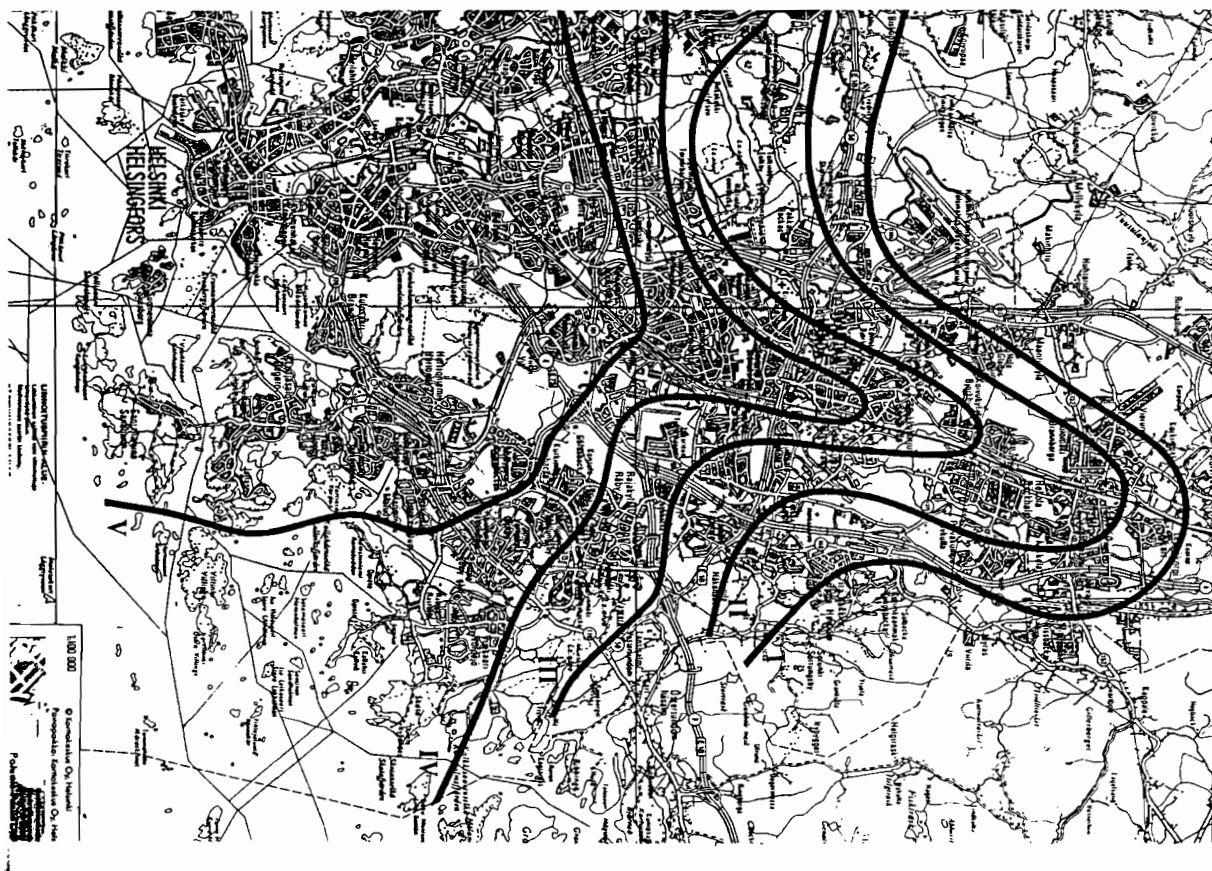
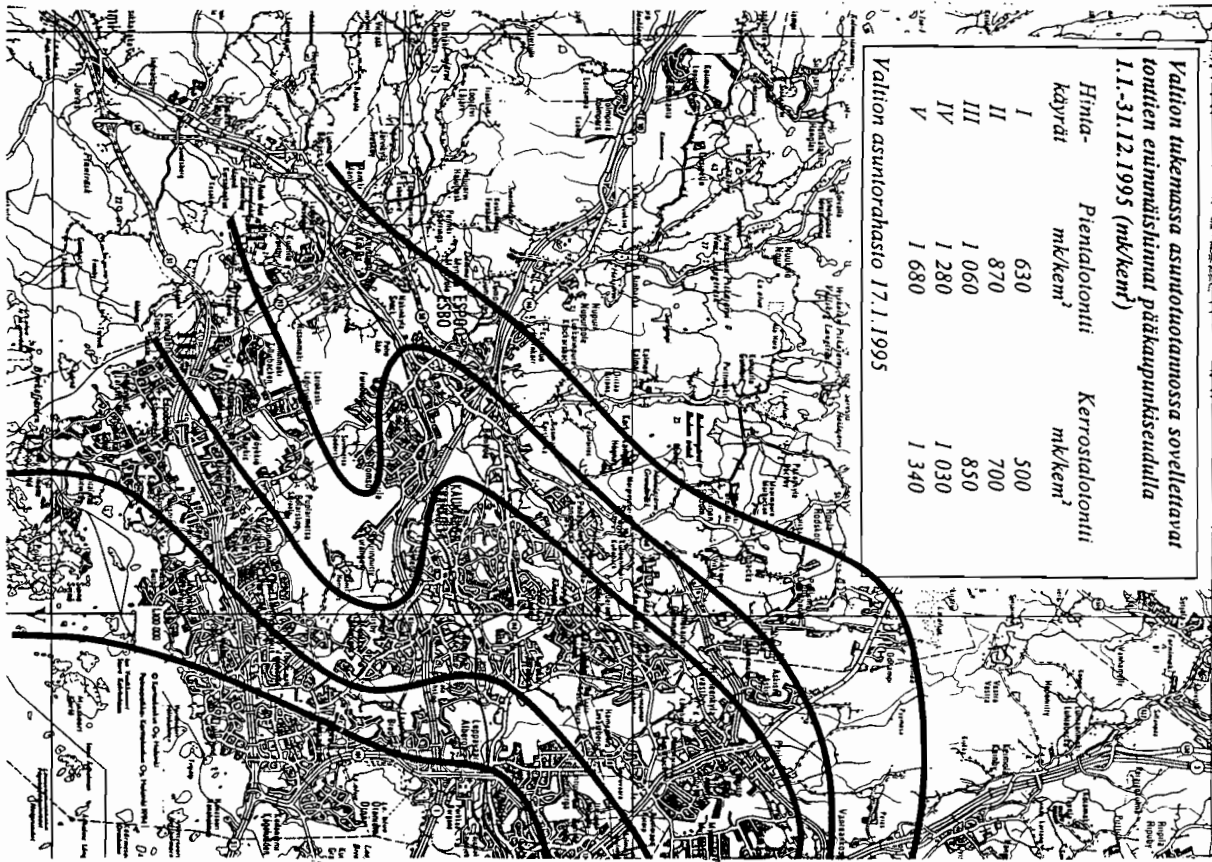
Jukka Alanne

LIITE: Hintakartta

JAKELU: Helsingin kaupunki
Espoon kaupunki
Vantaan kaupunki
Kauniaisten kaupunki
Rakennusteollisuuden keskusliitto
Asuntorakennuttajayhdistys ry

TIEDOKSI: Ympäristöministeriö
Suomen Kuntaliitto
Finlands Svenska kommunförbund
Uudenmaan liitto

Liite 5 (4)





VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

14.2.1995

Oulun kaupunki
Kiinteistövirasto
PL 237

90101 OULU

Oulun kaupungin esitys 24.1.1995

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
OULUN KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 9.2.1995 päättänyt Oulun kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia kerros- ja rivitalotonttien enimmäishintoja, jotka on ilmoitettu markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti :

Kaupunginosa	Hinta 1995 mk/k-m ²
II	tapauskohtaisesti
III	tapauskohtaisesti
IV	480
VI Myllytulli	385
Maikkula	200
Oulunsuu	305
Välivainio	240
Tuira	315
Mäntylä	275
Puolivälinkangas	235
Kaijonharju	270
Koskela	240
Kaakkuri	240
Kiviniemi	240
Kynsilehto	195
Toppila	285
Rajakylä	190
Pateniemi	180
Herukka	145
Saarela	270

Alueen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Liite 6 (2)

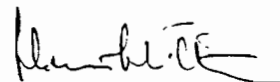
Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-,huolto-,yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittelyssä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

- 2 Pientalotontin hinta voidaan periä silloin, kun talotyyppi on määritelty asemakaavassa merkinnöillä AR, AP ja AO tai niiden yhdistelmillä. Jos talotyyppiä ei ole määritelty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $et \leq 0.35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi.
- 3 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisointimiskertoimena käytetään 20:ttä (5 %) tai suurempaa lukua.
- 4 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 5 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 6 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 7 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannusperiaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli kyseiselle alueelle määritellyn enimmäistonttihinnan.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempänä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

Ylijohtajan sijainen
Johtaja

Yli-insinööri


Harri Hiltunen


Jukka Alanne



VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

7.3.1995

Tampereen kaupunki
Kiinteistötoimi
Kiinteistöpäällikkö Matti Perämaa
PL 87

33201 TAMPERE

Tampereen kaupungin esitys 13.2.1995

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
TAMPEREEN KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 7.3.1995 päättänyt Tampereen kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia kerros- ja rivitalotonttien enimmäishintoja, jotka on ilmoitettu markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti :

Kaupunginosa/ Alue	Hinta mk/k-m ²
1	AK 400 AR 460
2	AK 340 AR 390
3	AK 310 AR 360
4	AK 230 AR 270
5	AK 200 AR 230
6	AK 170 AR 200
7	AR 130

Keskeiset erillisuusalueet:

Lapinniemi 660 mk/k-m²

Järvensivu 500 mk/k-m²

Kaleva 500 mk/k-m²

Aluekartta liitteenä.

Liite 7 (2)

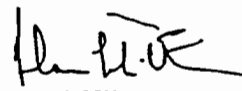
Alueen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-,huolto-,yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määräyksessä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

- 2 Pientalotontin hinta voidaan periä silloin, kun talotyyppi on määritelty asemakaavassa merkinnöillä AR, AP ja AO tai niiden yhdistelmillä. Jos talotyyppiä ei ole määritelty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $et \leq 0.35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi.
- 3 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti, kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisointimiskertoimena käytetään 20:ttä (5 %) tai suurempaa lukua.
- 4 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaan rakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus on alitettu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
- 5 Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 6 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 7 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannuseriaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli kyseiselle alueelle määritellyn enimmäistonttihinnan.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempanä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

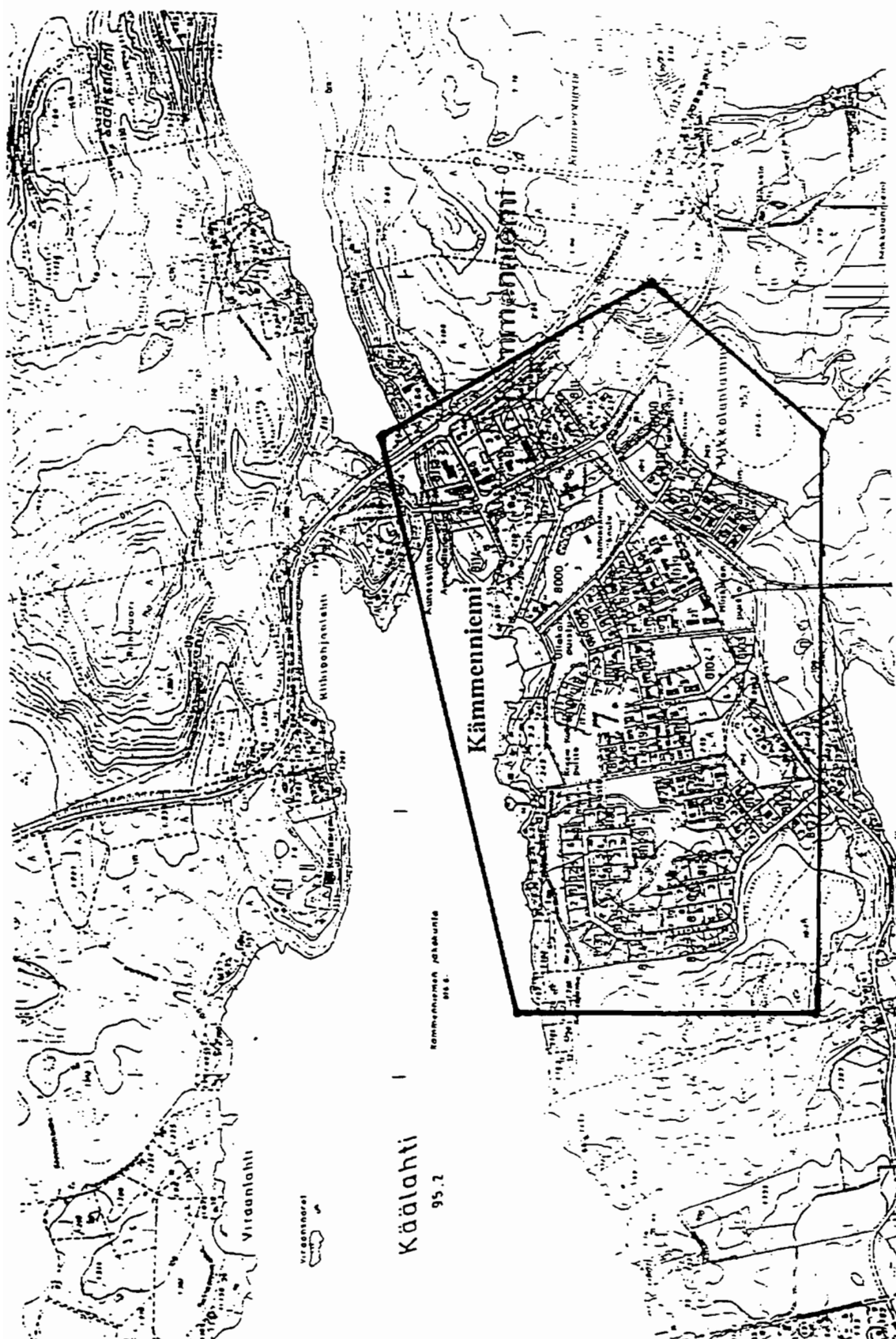
Ylijohtajan sijainen
Johtaja


Harri Hiltunen

Yli-insinööri


Jukka Alanne





Liite 8 (1)



VALTION ASUNTORAHASTO
STATENS BOSTADSFOND

27.2.1995

Turun kaupunki
Mittausosasto
Kiinteistötoimenjohtaja Markku Nieminen
Linnankatu 55
20100 TURKU

Turun kaupungin esitys 9.12.1994

**VALTION TUKEMASSA ASUNTOTUOTANNOSSA
SOVELLETTAVAT ENIMMÄISTONTTIHINNAT
TURUN KAUPUNGISSA VUONNA 1995**

Valtion asuntorahasto on 27.2.1995 päättänyt Turun kaupungissa vuonna 1995 valtion tukemassa asuntotuotannossa sovellettavista enimmäistonttihinnoista seuraavasti:

- 1 Hinnoiteltaessa valtion tukemaan asuntotuotantoon luovutettavia tontteja noudatetaan oheisia enimmäishintoja, jotka on ilmoitettu markkoina asuntokerrosneliömetriä kohti. Lisäksi noudatetaan seuraavia periaatteita:

Kaupunginosa/Alue		Hinta 1995 mk/k-m ²	
		Kerrostalot	Pientalot
A	Ruutukaava	900	900
B	Kurjenmäki-Luolavuori- Vähäheikkilä-Pihlajaniemi	650	650
C	Nummi-Kurala-Itäharju	380	400
D	Hirvensalo	320	360
E	Uittamo-Harittu-Skanssi	320	360
F	Huhkola-Pääskyvuori- Varissuo-Kohmo	320	360
G	Halinen-Räntämäki	320	360
H	Kärsämäki-Runosmäki	320	360
I	Kastu-Kaerla- Mällilä - Pitkämäki	320	360
J	Artukainen-Pansio- Perno	320	360
K	Yli-Maaria		200

Alueen mukaiseen tontin hintaan voidaan lisätä lakimääräisten taksojen mukaiset kunnallistekniset kustannukset.

Asuntokerrosalaan ei lueta esimerkiksi autopaikoitus-, huolto-, yhteis- tms. tiloja. Asuntokerrosalan määrittämisessä ei myöskään oteta huomioon tontilla olevaa liikekerrosalaa, joka hinnoitellaan erikseen.

Liite 8 (2)

- 2 Pientalotontin hinta voidaan periä silloin, kun talotyyppi on määritelty asemakaavassa merkinnöillä AR, AP ja AO tai niiden yhdistelmillä. Jos talotyyppiä ei ole määritelty, käytetään pientalon määrittelyssä tehokkuuslukua $et \leq 0.35$ ja kerrosluvun rajoitusta kaksi.
- 3 Tonttien enimmäishinnat ovat voimassa vuoden 1995 loppuun asti. kuitenkin siten, että vuokratonteilla toteutettavassa asuntotuotannossa sovelletaan tonttivuokrien määrittelyssä elinkustannusindeksiin sitomista, silloin kun vuokratontin kapitalisoimiskertoimena käytetään 20:ttä (5%) tai suurempaa lukua.
- 4 Ne perustellut tapaukset muussa kuin omakotirakentamisessa, joissa tontti jää vajaarakennetuksi ja rakennetun kerrosalan mukaisesti laskettu hinta sen vuoksi ylittää suositellun enimmäishinnan, voidaan hyväksyä asuntolainakelpoiseksi edellyttäen, että sallittu rakennusoikeus alittuu enintään 5 %. Jos rakennusoikeuden alitus on yli 5 %, on tontin hintaa tai vuokraa vastaavasti alennettava.
5. Mikäli luovutettavan tontin maaperä aiheuttaa kunnan normaalitasoon nähden poikkeuksellisen korkeat perustamiskustannukset, on tämä otettava huomioon tontinhintaa alentavana tekijänä.
- 6 Poikkeuksellisen korkeat normaalin maantasopaikoituksen ylittävät autopaikoituksen rakentamiskustannukset otetaan huomioon alennuksena tontin hinnassa. Mikäli autopaikkojen rakentamisen lisäkustannukset ylittävät keskeisillä alueilla 400 mk/kem² ja muilla alueilla 250 mk/kem², tulisi tontin hintaa alentaa ylittävän osuuden verran.
- 7 Milloin rakennuttaja luovuttaa kunnalta hankkimansa tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon, tontin hinnan määrittelyssä noudatetaan edellä esitetystä poiketen omakustannuseriaatetta. Tontin hinta ei kuitenkaan voi kohota yli liitteenä olevan hintakartan osoittaman kohtuullisen tason.

Päätöstä sovelletaan vuonna 1995 valtion tukemaan asuntotuotantoon. Mikäli tontin luovutus tapahtuu myöhempanä ajankohtana, käytetään asianomaiseksi vuodeksi määriteltävää enimmäishintaa.

Ylijohtaja

Teuvo Ijäs

Yli-insinööri

Jukka Alanne

GEOTEKNISEN OSASTON TIEDOTTEET

7.3.1996

1	Anttikoski, U.	Geoteknilliset kartat ja niiden käyttäminen	Suomi	1973
2	Anttikoski, U.	Kaupunkisuunnittelun geoteknillinen tutkimus ja suunnittelu	Suomi	1973 *
3	Anttikoski, U.	Kunnallistekniikan geoteknillinen tutkimus ja suunnittelu	Suomi	1974 *
4	Mäkinen, R.	Täyttömäkien rakentaminen kaupunkialueella	Suomi	1974 *
5	Saarela, M.	Melusuojarakenteiden perustamistapaselvitys	Suomi	1974 *
6	Saarela, M.	Kitkapaalujen kantavuus	Suomi	1976
7	Petäjä, J.	Putkijohtojen pohjarakenteiden mitoittaminen	Suomi	1977
8	Raudasmaa, P.	Metrotunnelien injektointi	Suomi	1977 *
9	Anttikoski, U.	Kalliotunnelien käyttö varastointiin	Suomi	1977 *
10	Tikkanen, H.	Rakentamisen vaikutus pohjaveteen Helsingin keskustassa	Suomi	1978
11	Arkima, O.	Kluuvien ruheen jäädytys	Suomi	1978 *
12	Raudasmaa, P.	Puiset perustusrakenteet	Suomi	1979
13	Havukainen, J.	Voimalalaitostuhkan ja polttolaitoskuonan hyötykäyttö rakentamisessa	Suomi	1979
14	Vähäaho, I.	Pehmeikölle perustettavan pientalon painumien laskeminen	Suomi	1979 *
15	Raudasmaa, P.	Pohjavesitarkkailu -80	Suomi	1980
16	Anttikoski, U.	Katsaus tunnelien rakentamistekniikan nykytilaan Atlantan kansainvälisen tunnelikonferenssin kokemusten perusteella	Suomi	1979 *
17	Roinisto, J.	Matkakertomus tutustumismatkalta Tukholman yhteiskäyttötunneleihin	Suomi	1981
18	Havukainen, J.	Kivihiilivoimalan tuhkan käyttö maarakenteissa	Suomi	1981 *
19	Roinisto, J.	Yhteiskäyttötunnelien teknis-taloudellinen selvitys	Suomi	1981
20	Vuola, P.	Talonrakennuksen maarakenteet ja niiden laadunvalvonta	Suomi	1981
21	Havukainen, J. & Korhonen, O.	Tonttialueiden maarakenteet	Suomi	1981
22	Havukainen, J.	Esimerkkejä jätteiden hyötykäytöstä raaka-aineena ja energianlähteenä	Suomi	1981
23	Havukainen, J.	Kivihiilivoimalan tuhkien hyötykäyttöselvitys kunnallistekniikassa	Suomi	1982
24	Laivala, A.	Rakennusjätteen alustava hyötykäyttöselvitys	Suomi	1982
25	Havukainen, J. & Hämäläinen, A. & Sulamäki, A.	Alustava selvitys polttolaitoskuonan hyötykäyttömahdollisuuksista maarakentamisessa	Suomi	1982
26	Halkola, H.	Kunnallistekniikan geotekniikkaan liittyvät koerakentamiskohteet Torpparinmäessä	Suomi	1982 *
27	Paavola, P.	Kunnallisteknisten tunnelien louhintakustannus selvitys	Suomi	1982
28	Vähäaho, I.	Maarakennusta koskeva mallityöselitys	Suomi	1982 *
29	Gutlin, K.	Rakentamisen vaikutus pohjaveden tasoon ja rakennusten painumiin Helsingin Puistolassa	Suomi	1982
30	Halkola, H.	Syvästabiloinnin laadun ja lujuuden valvontamenetelmät	Suomi	1982
31	Havukainen, J.	Kivihiilituhkan käyttö maarakentamisessa, tekniset ohjeet	Suomi	1983
32	Havukainen, J.	Användning av stenkolsaska vid anläggningsarbeten, tekniska anvisningar	Svenska	1983
33	Havukainen, J.	The utilization of coal ash in earth works, technical guidelines	English	1983
34	Salmelainen, J.	Helsingin kallioperän geologiasta ja kivilajien lujuusominaisuuksista porattavuuden kannalta	Suomi	1983
35	Havukainen, J.	Matkakertomus kivihiilituhkien ympäristövaikutuskonferenssista	Suomi	1983
36	Hytti, P.	Esi-injektoinnin suoritus ja sen huomioiminen urakka-asiakirjoissa	Suomi	1984
37	Leinonen, J.	Kalliomekaaniset mittaukset Hanasaaren syvävarastossa	Suomi	1984
38	Pirinen, J.	Kelluvan rantapenkereen rakentaminen	Suomi	1984 *
39	Laivala, A.	Geotekninen kustannustiedosto, Geo-kuti	Suomi	1984
40	Korpela, J. & Schuller, M.	Jäykkien liitosjohtojen pohjarakennus selvitys (Jäli-selvitys)	Suomi	1984
41	Lahtinen, E-R.	Maanalaiset tilat ja yhdyskuntarakentaminen (MARASU-tutkimus, väliraportti)	Suomi	1985
42	Korpi, J.	In Situ-kuormituskoe painumien määrittämiseksi	Suomi	1985
43	Havukainen, J.	Esirakentamisen kehittäminen	Suomi	1985
44	Vähäaho, I.	Jäädytysmenetelmän käyttö	Suomi	1987
45	Havukainen, J. & Hämäläinen, A. & Laivala, A.	Kivihiilituhkien käyttökokemukset kunnallistekniikan maarakenteissa	Suomi	1987
46	Juukkunen, A.	Geofysiikan tutkimusmenetelmät kalliorakentamisessa	Suomi	1987
47	Hutri, K-L.	Vuosaaren kivilajien soveltuvuus asfalttipäällysteisiin	Suomi	1988
48	Melander, K.	Puristin-heijarikairaus kairausmenetelmänä	Suomi	1989
49	Leppänen, M.	Vahvisinkankaiden käyttö Vanhankaupunginlahden ranta-alueen rakentamisessa	Suomi	1989
50	Vähäaho, I. & Ryhänen, H.	Sulamiskondolidaation vaikutukset savessa	Suomi	1989
51	Vähäaho, I.	Effects of Thaw Consolidation on Geotechnical Properties of Clay	English	1989
52	Koskela, P.	Reustabiloinnin vaikutus ruoppausmassaan	Suomi	1989
53	Saari, M. & Korhonen, O.	Paalujen dynaaminen koetus PDA-laitteistolla	Suomi	1990
54	Saari, M. & Volanen, N.	Ruoholahden koepaalutus	Suomi	1990
55	Yrjänä, J. & Korhonen, O.	Pystyjoitus Pikku-Huopalahdessa	Suomi	1991
56	Niinimäki, R. & Raudasmaa, P.	Viihkinmäen keskuspuhdistamon rakennusgeologiset kalliotutkimukset	Suomi	1992

GEOTEKNISEN OSASTON TIEDOTTEET JATKUU

7.3.1996

57 Nieminen, J. & Johansson, E. & Holopainen, P.	Viikinmäen keskuspuhdistamon louhinnan aikainen kalliomekaaninen seuranta	Suomi	1992
58 Ahola, J. & Viitala, R.	Lujitus- ja tiivistysmäärät Helsingin pientunneleissa	Suomi	1992
59 Ravea, T. & Korhonen, O.	Helsingin tulvapadon rakentamisen edellytykset	Suomi	1992
60 Taipale, H. & Korhonen, O.	Paalutustärinän arviointi kirjallisuuden ja mittausten perusteella	Suomi	1992
61 Karlstedt, P. & Halkola, H.	Ylijäämäsavien massastabilointi	Suomi	1993
62 Leiskallio, A. & Lehtonen, J.	Maankäytön geotekninen suunnittelu	Suomi	1993
63 Anttikoski, U & Kumar, S. & Saarelainen, S.	Kalliokaivanto jätehuollossa Esiraportti	Suomi	1993
64 Rekonen, Rita & Halkola, Hannu	Saven ominaisuuksien parantaminen massastabiloinnilla	Suomi	1994
65 Ulmala, Ola & Halkola, Hannu	Puristinporakonekairaus	Suomi	1994
66 Havukainen, J.	Katsaus ympäristötekniikkaan kansainvälisen kongressin valossa Matkakertomus	Suomi	1995
67 Korkeakoski, P. & Lehtonen, J.	Asuinrakennusten tontti- ja pohjarakennuskustannukset	Suomi	1996

*) painos loppuunmyyty

Hinnat: 1 kpl, 80 mk, 2-3 kpl 70 mk, 4-6 kpl 60 mk, 7- kpl 55 mk **

**) arvonnävero 12 %