



ASUINKERROSTALOJEN RAKENTAMISEN OHJAUKSEN KUSTANNUSTARKASTELUJA





Helsingin kaupungin talous- ja
suunnittelukeskuksen julkaisusarja

6
2009

ASUINKERROSTALOJEN RAKENTAMISEN OHJAUKSEN KUSTANNUSTARKASTELUJA

Tekijä: Jari Pitkänen
Taitto: Heikki Jantunen Yliopistopaino
Julkaisija: Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus
Talous- ja suunnittelukeskuksen julkaisuja 6/2009
Paino: Yliopistopaino
ISSN ISSN 1459-8779
ISBN 978-952-223-559-6
ISBN 978-952-223-560-2 (pdf)

Helsinki 2009

Kaupunginvaltuuston 13.2.2008 hyväksymän maankäytön ja asumisen toteutusohjelman (MA-ohjelman) mukaan kerrostaloasumista tulee kehittää monipuolisena ja yksilöllisiä asumisratkaisuja tarjoavana. Monipuolinen asuminen sisältää myös kohtuuhintaisuuden käsitteen.

Tässä raportissa on avattu rakentamisen kustannuskeskusteluissa usein esiintyviä käsitteitä ja määritelmiä sekä kustannusten seurantaan kehitettyjä menetelmiä sekä niiden riippuvuus-suhteita. Raportti on yksinkertaistettu teoreettinen katsaus asuinkerrostalojen kustannusten muodostumiseen sekä rakentamisen ohjausmekanismien vaikutuksesta niihin. Työn tarkoituksena on ollut havainnollistaa suuruusluokkasolla eri tekijöiden merkitystä kustannusten muodostumiseen.

Tarkasteltavaksi valittiin eräiden yleisesti käytössä olevien kaavamääräysten sekä maapohjaolosuhteiden vaikutuksia asuinkerrostalojen investointikustannuksiin tila- ja rakennusosatasolla. Raportissa ei ole käsitelty tarkastelun kohteena olleiden tekijöiden vaikutuksia rakennusten ylläpito- tai toimintakustannuksiin.

Työstä on vastannut tekniikan ylioppilas Jari Pitkänen kehittämissinööri Ifa Kytösahon ohjauksessa. Kustannusarvioinnit on laadittu Haahtela-Kehitys Oy:n Kustannustieto Taku-ohjelmalla. Raportin laatimisen yhteydessä haastateltiin useita rakentamiseen ja erityisesti rakentamisen kustannuksiin perehtyneitä tahoja. Kiitän lämpimästi kaikkia tietojansa ja osallistumistaan jakaneita osallistumisesta raportin aikaansaamiseen.

Markus Härkäpää
kehittämispäällikkö

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Johdanto	7
1. Käsitteet ja määritelmät	9
2. Rakennuskustannukset	11
Yleistä	11
Kustannusten muodostuminen	11
Kustannusten jaottelu	12
Hankintahinta	12
Hankinta-arvo	13
Kustannusten jakautuminen	13
Hinta- ja kustannustason ajallinen kehitys	15
Rakennuskustannusindeksi	15
Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi	17
Haahtela hinta-indeksi	17
Indeksien vertailu	18
3. Kustannustarkastelut	20
Yleistä	20
Kaavamerkinnot ja -määräykset	21
Kerrosuku	21
Asuntojen keskipinta-ala	23
Kerrostalotyyppi	26
Runkosyvyys	26
Erkkerit	27
Julkisivumateriaali	28
Kattotyyppi ja katemateriaali	29
Kaukolämpö	31
Asukkaiden yhteistilat	31
Liikennetilat	34
Tekniset tilat	35
Jätehuone	37

Muut tekijät	38
Huoneisto- /talosaunat	38
Maapohja	39
Autopaikoitus	41
4. Yhteenveto	43
Liite 1	47
Liite 2	49

Asuinkäyttöön tarkoitettujen alueen sijainnilla sekä rakentamista ohjaavilla kaavamääräyksillä on ratkaiseva vaikutus rakennusten toteutuskustannuksiin. Tässä raportissa on tarkasteltu yleisesti käytössä olevien kaavamääräysten sekä maapohjaolosuhteiden vaikutuksia asuinkerrostalojen investointikustannuksiin tila- ja rakennusosatasolla. Raportissa ei ole käsitelty tarkastelun kohteena olleiden tekijöiden vaikutuksia rakennusten ylläpito- tai toimintakustannuksiin.

Raportin ensimmäisessä osassa käydään lävitse asiayhteydessä usein esiintyvät käsitteet ja määritelmät. Toinen osa käsittelee rakennushankkeesta aiheutuvien kokonaiskustannusten muodostumista, kustannusten vaihtoehtoisia jaottelumenetelmiä sekä kustannus- ja hintatason ajallista kehitystä. Kolmas osio sisältää kaavamerkintöjä ja -määräyksiä, huoneisto-/talosaunoja, maaperäolosuhteita sekä autopaikoitusta koskevat kustannus-

tarkastelut. Viimeinen osio sisältää yhteenvedon raportissa tarkasteltujen tekijöiden kustannusvaikutuksista ja siinä käydään esimerkinomaisesti lävitse useiden samanaikaisesti esiintyvien tekijöiden aiheuttamia vaikutuksia yksittäisen hankkeen kokonaiskustannuksiin.

Kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä aiheutuvien kustannusvaikutusten vertailun mahdollistamiseksi ja tulosten havainnollistamiseksi luotiin ns. vertailutalo, jonka avulla tarkastelun kohteena olleen rakennuksen hankintahinnalle asetettiin kiinteä lähtötaso. Vertailun kohteena olleiden tekijöiden aiheuttamat kustannusvaikutukset esitetään aina suhteessa vertailutalon mukaiseen lähtötasoon eli kyseisen rakennuksen hankintahintaan. Työn laskennallisen osuuden suorittamisessa hyödynnettiin Haahtela-kehitys Oy:n Kustannustieto Taku-ohjelmaa.

1. Käsitteet ja määritelmät

Kustannus: Rahamäärä, joka muodostuu tietyn työn, suoritteen tai palvelun tuottamiseen tarvittavien tuotannon tekijöiden panoshinnoista. Käsitteenä arviointivaiheessa teoreettinen, koska suoritteen tai palvelun teettäminen tai hankkiminen on aina sidoksissa markkinoihin.

Hinta: Rahamäärä, jonka hyödykkeen tai palvelun tilaaja maksaa työn tai suoritteen tekijälle tai toimittajalle. Sisältää kustannusten lisäksi suoritteen/työn tekijän tai toimittajan katteen, joka määräytyy markkinatilanteen mukaisesti.

Rakennuskustannukset: Rakennuskustannukset koostuvat pää- ja sivu-urakoiden urakkahinnoista sekä erillis- ja yleiskustannuksista. Erilliskustannuksiin sisältyvät tavara- ja tarvikehankinnat, jotka eivät sisällä urakalle ominaista työsuoritusta. Yleiskustannuksiin sisältyvät suunnittelupalkkiot sekä hankkeen rakennuttamis- ja rahoituskulut.

Hankinta-arvo: Hankinta-arvon käsitettä käytetään erityisesti Asumisen rahoitus- ja kehittämisskeskuksen (ARA) tukemien rakennushankkeiden taloudellisuutta tarkasteltaessa. Rakennuksen hankinta-arvo sisältää kaikki hankkeen toteutumisesta aiheutuvat kustannukset eli rakennuskustannukset, liittymismaksut, maapohjakustannukset sekä mahdolliset ei-lainoitettavat kustannukset.

Hankintahinta: Hankintahinta (Talo 2000) vastaa kokonaissisällöltään pääsääntöisesti ARA:n käyttämää hankinta-arvoa, mutta hankintahintaan kuuluvaksi lasketaan myös käyttäjätehtävät eli tarvittaessa esim. rakennuksen irtaimisto sekä toiminnan vaatimat kojeet ja laitteet. Tämän lisäksi hankintahinnan ja -arvon käsitteet eroavat jaottelurakenteidensa osalta vähäisesti toisistaan, hankinta-arvo esim. sisällyttää hankkeen rahoitus- ja markkinointikustannukset rakennuskustannuksiin kuuluviksi, kun ne hankintahinnassa luetaan yhdessä tontin hankintakustannusten ja liittymismaksujen kanssa ns. kiinteistötehtävien hintaerään. Tässä raportissa esiintyvät hankinta-

hinnat ja hankinta-arvot on esitetty arvonlisäverolisinä (alv 22 %) hintoina ellei ole toisin mainittu.

Asunnon myyntihinta / velaton hinta: Asunnon ostajan maksettavaksi tuleva kauppahinta, joka sisältää rakennuksen hankintahinnan lisäksi myös kohteen tilaajaorganisaation katteen. Asunnon myyntihinta kuvaa hintaa, johon ei sisälly huoneiston hallintaan oikeuttavien osakkeiden osuutta taloyhtiön velasta. Velaton hinta kuvaa asunnon hintaa, joka sisältää myyntihinnan lisäksi myös huoneistokohtaisen osuuden taloyhtiön mahdollisista veloista.

Rakennusoikeus: Kuvaa rakentamisen ”kokonaismäärää”, sisältäen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi sitä täydentävien kaavamääräysten mahdollistamat ns. lisäkerrosalat sekä tilat, joita ei lasketa kerrosalaan kuuluviksi. Siten rakennusoikeuteen kuuluvaksi katsotaan mm. kaikki kerrosalaan luettavat tilat (lisäkerrosaloineen), rakennuksen kellari- ja ullakkokerrokset, kevyet rakennelmat, alle 1,6 m korkeat vinokattoiset tilat jne.

Kerrosala: Kerrosalan määritelmä käsittää rakennuksen maanpäällisten kerrosten alat ulkoseinien ulkopintojen mukaan laskettuna. Tämän lisäksi kerrosalaan kuuluvaksi lasketaan kellarikerroksesta tai ullakolla sijaitsevat pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaiset tilat sekä tilat joiden sijainnista, yhteyksistä, koosta, valoisuudesta ja muista ominaisuuksista päätellen voidaan sijoittaa rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaisia tiloja. Jos rakennuksen ulkoseinän paksuus ylittää 250 millimetriä, saa rakennuksen kerrosala ylittää kaavassa osoitetun kerrosalan määrän ylityksestä aiheutuvan pinta-alan verran.

Vertailutalo: Tässä raportissa esitettyjen kustannustarkastelujen laskennalliseksi apuvälineeksi luotu kuvitteellinen asuinkerrostalo. Vertailutalon tilaohjelma ja muut ominaisuudet on selostettu luvussa 3.

Rakennuttaja: Hankkeen ohjaamisesta, koordinoinnista ja läpiviennistä vastaava osapuoli. Hankkeen tilaaja voi toimia itse rakennuttajana tai palkata ulkopuolisen rakennuttajan toimimaan edunvalvojanaan. Rakennusliikkeiden omaperusteisissa kohteissa rakennuttajana toimii yrityksen oma organisaatio, jolloin kyseessä on ns. perustajaurakointi.

Urakoitsija: Rakennustyön suorituksesta vastaava osapuoli. Urakoitsijan vastuualueita voidaan sopimusteknisesti myös laajentaa tai rajata eri tavoin. Esimerkiksi ns. KVR-urakassa (kokonaisvastuurakentaminen) urakoitsija huolehtii rakentamisen lisäksi kohteen suunnittelusta ja hankkeen kokonaiskoordinoinnista.

Indeksi: Suhdeluku, joka kuvaa jonkin muuttujan suhteellista muutosta tietyn perusjakson suhteen. Indeksien pisteluku ilmaisee, kuinka monta prosenttia kyseisen ajankohdan tarkasteltava muuttuja on perusjakson hinnasta, määrästä tai arvosta.

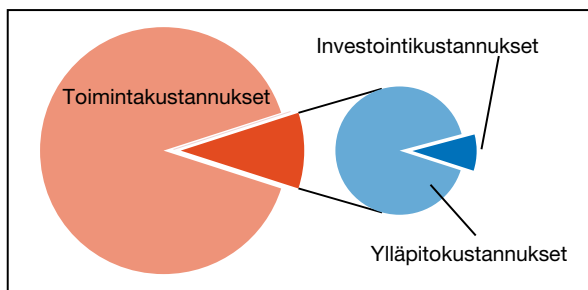
Lähteet:

- ARA. 2009. Lomake ARA 90/06 Hankinta-arvo-erittely, uudisrakentaminen. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus.
- Haahtela, Yrjänä & Kiiras, Juhani. 2009. Talonrakennuksen kustannustieto 2009. Haahtelakehitys Oy.
- Rakennustietosäätiö RTS Oy. 1989. RT 10-10387 Talonrakennushankkeen kulku.
- Tilastokeskus. 21.6.2006. Käsitteet ja määritelmät. Saatavilla www-muodossa: <http://www.tilastokeskus.fi/meta/kas/index.html> Luettu 15.6.2009.
- Ympäristöministeriö. 2000. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Saatavilla www-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132> Luettu 15.6.2009.
- Haastattelu 1.9.2009: Pentti Saavalainen, toimistöpäällikkö, Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto.

2. Rakennuskustannukset

Yleistä

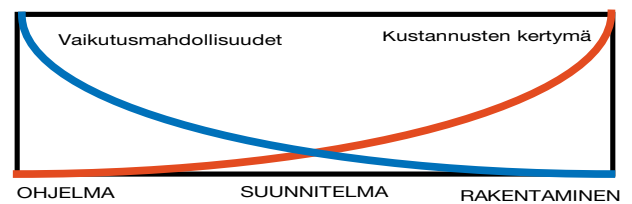
Rakennuksesta aiheutuvat kustannukset voidaan jakaa investointi- eli perustamiskustannuksiin ja ylläpitokustannuksiin. Investointikustannukset koostuvat rakennuksen, toiminnan vaatimien koneiden ja laitteiden sekä maa-alueen (tontin) kustannuksista. Ylläpitokustannukset muodostuvat rakennuksen käyttö-, huolto- ja kunnossapitokustannuksista. Investointi- ja ylläpitokustannusten lisäksi rakennuksen käytöstä aiheutuu siellä tapahtuvasta toiminnasta johtuen ns. toimintakustannuksia, ovat esimerkiksi opetus- tai terveydenhuoltopalvelujen tuottaminen. Tavanomaisen omistus- tai vuokra-asunto-kohteen elinkaaren aikaisiin kustannuksiin ei kuitenkaan sisälly varsinaisia toimintakustannuksia, eikä niitä siten lasketa kuuluviksi itse rakennuksesta aiheutuviin kustannuksiin.



Kuva 1. Rakennuksesta aiheutuvat kustannukset

Rakennushankkeen kustannukset syntyvät pääosin rakentamisvaiheen aikana, mutta niiden suuruus määräytyy pääasiassa tilojen ohjelmoinnin ja rakennuksen suunnitteluvaiheen yhteydessä. Lopullisen kustannustason suuruuteen voidaan hankkeen ohjelmointivaiheen jälkeen vaikuttaa suunnittelunohjauksella, jonka tehtävänä on varmistaa hankkeen tarkoituksenmukainen ja taloudellinen lopputulos. Toisin sanoen suunnittelunohjauksella pyritään varmistamaan hankkeelle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman pienin kustannuksin. Hankkeen ja suunnitelmien taloudellisuutta ohjaamalla ei ole tarkoitus pyrkiä tilojen vähimmäismitoitukseen, toiminto-

jen karsimiseen tai laatutason alentamiseen, vaan tavoitteen mukaiseen lopputulokseen tarkoituksenmukaisella hinnalla.



Kuva 2. Rakennushankkeen kustannusten kertyminen ja niihin vaikuttaminen

Kustannusten muodostuminen

Rakennushankkeen kokonaiskustannukset määräytyvät hankkeen läpiviennin aikana tehtävien päätösten ja niistä aiheutuvien seurausten perusteella. Alla on lueteltu ja selostettu merkittävimpiä kustannuksia aiheuttavia ja niiden suuruuteen vaikuttavia tekijöitä:

- tilantarve
- tiloissa harjoitettava toiminta
- olosuhteet
- suunnitteluratkaisut
- suhdanteet / toteuttamismuoto / -aikataulu

Tiloissa harjoitettava toiminta määrittää vaatimukset, jotka tilojen on täytettävä. Näitä vaatimuksia asettavat sekä tilojen tulevat käyttäjät että viranomaiset ja lainsäädäntö. Käyttäjien näkökulmasta vaatimukset perustuvat pääosin tiloille asetettuihin teknisiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin sekä tilojen koettavuuteen. Lainsäädäntö puolestaan asettaa edellytykset terveellisen, turvallisen ja viihtyisän elinympäristön toteuttamiselle sekä elinkaari-vaikutuksiltaan kestäväälle rakentamiselle.

Olosuhteisiin kuuluvaksi katsotaan mm. rakennuksen sijaintipaikan ominaisuudet. Rakennus saataan esimerkiksi sijoittaa tontille, jonka maaperä edellyttää mittavia esirakentamis- ja pohjanvahvistustoimenpiteitä ennen rakennustöiden aloit-

tamista. Tästä aiheutuvat lisäkustannukset voivat olla suuruudeltaan useita satoja euroja asuineliömetriä kohden.

Suunnitteluratkaisujen eroista aiheutuva kustannushajonta voi hankkeesta ja suunnitteluratkaisusta riippuen olla jopa kymmeniä prosentteja. Saman tilaohjelman omaava rakennus voidaan kaavamääräysten ja -merkintöjen sallimissa rajoissa suunnitella ja massoitella monin eri tavoin, mikä vaikuttaa suuresti mm. hankkeen kokonaislaajuuteen ja tilatehokkuuteen. Yleisen suunnitteluratkaisun lisäksi kustannuseroja aiheuttavat järjestelmä- ja rakennusosaratkaisuihin sekä tuotantotekniikkaan liittyvät valinnat.

Toteuttamismuodon ja -aikataulun valinta voi suhdannetilanteesta riippuen vaikuttaa merkittävästi hankkeesta aiheutuviin kokonaiskustannuksiin. Valintatilanteessa huomioon otettavia tekijöitä ovat mm. hankkeen sisältö ja laajuus sekä yleinen markkinatilanne. Pelkästään taloudellinen korkeasuhdanne voi aiheuttaa niin merkittävän urakatarjoushintojen nousun, ettei hanketta hyvistä olosuhteista ja taloudellisista suunnitteluratkaisuista huolimatta ole mahdollista toteuttaa.

Alla olevassa listassa on lueteltu joitakin merkittäviä kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä tyypillisessä asuinkerrostalokohteessa. Listasta löytyy myös kaavamääräyksistä aiheutuvia tekijöitä, joita käsitellään tarkemmin luvussa 3.

- tilaohjelma
 - huoneistojakauma
 - yhteistilojen määrä
 - tekniset tilat
 - liikennetilat
- suunnitteluratkaisu
 - yleisratkaisu, massoittelu
 - runkorakenne, LVI-järjestelmät, julkisivumateriaali jne.
- olosuhteet
 - maaperä / perustusolosuhteet
- tontti
 - autopaikoitus
 - talotyypit
 - rakennusoikeuden määrä / hankekoko

Kustannusten jaottelu

Rakennushankkeesta aiheutuvaa, tilaajan maksettavaksi tulevaa rahamäärää voidaan kuvata useilla

eri käsitteillä. Yleisimmin käytössä olevat käsitteet ovat hankinta-hinta (Talo 2000), hankinta-arvo (ARA) sekä perustamiskustannukset (Talo 80), jotka kaikki kuvaavat samaa asiaa eli hankkeen toteutumisen seurauksena maksettaviksi tulevia kokonaiskustannuksia. Seuraavaksi käydään lävitse hankintahinnan ja hankinta-arvon välisten jaottelurakenteiden keskeisimmät erot.

Hankintahinta

Rakennushankkeen kokonaiskustannukset jaetaan Talo 2000 Hankenimikkeistössä hintaeriin, joita ovat rakennusosat, tekniikkaosat sekä hanke-, kiinteistö- ja käyttäjätehtävät. Nämä jakaantuvat edelleen hintaerien osiin, esimerkiksi rakennusosat koostuu alue-, talo- ja tilaosista. Hintaerien osat jakautuvat puolestaan pääryhmiin ja edelleen yksittäisiksi rakennusosiksi. Uudis- ja korjaushankkeen kokonaiskustannukset saadaan määriteltäviä laskemalla edellä mainittujen osien kustannukset yhteen ja lisäämällä tähän mahdolliset hankekohtaiset varaukset, joita käytetään hankkeen tiedettyjen erityisominaisuuksien aiheuttamien kustannuslisien (-alenemien) huomioon ottamiseen. Tällaisia varauksia ovat esim. lisä- ja muutostyövaraukset sekä erilaiset kustannusten nousu- ja riskivaraukset. Kuvassa 3 on esitetty esimerkki Talo 2000 Hankenimikkeistön jaottelurakenteesta.

1 RAKENNUSOSAT
1.1 Alueosat
1.1.1 Maaosat
1.1.1.1 Raivaustehtävät
1.1.1.2 Kaivannot
1.1.1.3 Kanaalit
1.1.1.4 Täyttöosat
1.1.1.5 Penkereet
1.1.1.6 Kuivatusosat
1.1.1.7 Erityiset maaosat
1.1.2 Tuennat ja vahvistukset
1.1.2.1 Paalut
1.1.2.2 ...

Kuva 3. Esimerkki Talo 2000-hankenimikkeistön jaottelurakenteesta

Tässä raportissa suoritettujen kustannustarkastelujen yhteydessä käytetyn vertailutalon hankintahintajakauma on esitetty liitteessä 1.

Liitteen 1 jakaumasta nähdään, että rakennusosiin luettavat talo-osat, joihin sisältyvät rakennuksen alapohja, perustukset, runko, julkisivut ja vesikatto, muodostavat n. 30 % hankkeen kokonaiskustannuksista. Rakennusosat kokonaisuudessaan muodostavat hieman yli puolet hankkeen kustannuksista ja kun tähän lisätään tekniikkaosat (n. 15 %) ja hanketehtävät (n. 26 %), on kustannusten kertymä yhteensä n. 93 %. Loput 7 % muodostuvat tontin rakennusaikaisesta vuokrasta, kunnallistekniikan liittymismaksuista, rahoituskustannuksista ja hankevarauksista. Vertailutalon rakennusosatasolle viedystä hankintahintajakaumasta havaittaisiin myös, ettei yksittäisen rakennusosan aiheuttama kustannusvaikutus tavanomaisesti muodostu hankkeen kokonaiskustannusten kannalta ratkaisevaksi tekijäksi.

Hankinta-arvo

Rakennushankkeen kokonaishinta ilmaistaan hankintahinnan lisäksi usein myös ns. hankinta-arvon avulla. Hankinta-arvon jaottelurakenne ei perustu kansallisesti käytössä oleviin nimikkeistöihin (Talo 80, 90, 2000), mutta sitä käytetään esim. valtion tukeman asuntotuotannon sekä Hitas-kohteiden investointikustannusten hintatasojen arvioinnissa.

Hankinta-arvon laskennassa käytetyn kustannusjaottelun pääasiallinen tarkoitus on jaotella yksittäisen kohteen rakentamisesta aiheutuvat kustannukset siten, että ne ovat helposti vertailtavissa muihin kohteisiin nähden. Liitteessä 2 on esitetty tässä raportissa käytetyn vertailutalon hankinta-arvoerittely.

Vertailutalon hankintahinta ja hankinta-arvo ovat suuruudeltaan yhtä suuria (2158 €/asm²), mutta niiden jaottelurakenteet poikkeavat toisistaan muutamien keskeisin osin. Hankinta-arvon rakennuskustannukset sisältävät varsinaisten rakennuskustannusten lisäksi myös hankkeen rahoituskulut sekä hankekohtaiset varaukset toisin kuin hankintahinta, jossa kyseiset tekijät luetaan omiin hintaeriinsä kuuluviksi. Hankinta-arvon laskennassa liittymismaksut, joihin sisältyvät myös kunnallistekniikan liittymismaksut, muodostavat maapohjakustannusten (mm. tontin ostohinta / rakennusaikainen vuokra) kanssa erilliset ryhmänsä toisin kuin hankintahintaa laskettaessa, jossa maapohjasta sekä liittymismaksuista aiheutuvat kustannukset sisällytetään samaan hintaerään. Edellä mainittujen erojen lisäksi myös autopai-

koituksen järjestämisestä aiheutuvia kustannuksia käsitellään pysäköintiratkaisusta riippuen eri tavoin hankintahintaa ja hankinta-arvoa laskettaessa. Hankinta-arvon laskennassa autopaikoituksesta aiheutuvat kustannukset sisällytetään joko rakennuskustannuksiin tai ns. alueellisiin liittymismaksuihin, minkä lisäksi erityisen kalliin pysäköintiratkaisun aiheuttamat lisäkustannukset täytyy erotella omaksi tekijäkseen. Tämä, toisinaan hyvin teoreettinen pysäköintikustannusten erottelutapa otettiin käyttöön 90-luvulla, jolloin muualle kuin maantasoon sijoitettavat pysäköintiratkaisut alkoivat yleistyä. Erityisen kalliin pysäköintiratkaisun aiheuttamien lisäkustannusten erottaminen muista rakennuskustannuksista mahdollistaa yksittäisten rakennushankkeiden välisten investointikustannustasojen vertailun helpottumisen.

Kustannusten jakautuminen

Yksittäisen rakennushankkeen tarkka kustannusjakauma on kohteeseen valitusta suunnitteluratkaisusta riippuva, mutta tyypillisesti tavanomaisen asuinkerrostalokohteen kokonaiskustannukset jakautuvat tiettyjen puitteiden mukaisesti. Takuukustannuslaskentaohjelmiston avulla saadaan tarkastelun kohteena olevan hankkeen tilaohjelman perusteella laskettua ns. vertailutaso, joka kuvaa rakennusosien suhteellisia hintoja ja määriä saman laajuuden omaavassa tavanomaisessa kohteessa. Vertailutason avulla voidaan siten tarkastella yksittäisen suunnitteluratkaisun kalleutta keskimääräisen kustannustason omaavaan suunnitteluratkaisuun verrattuna.

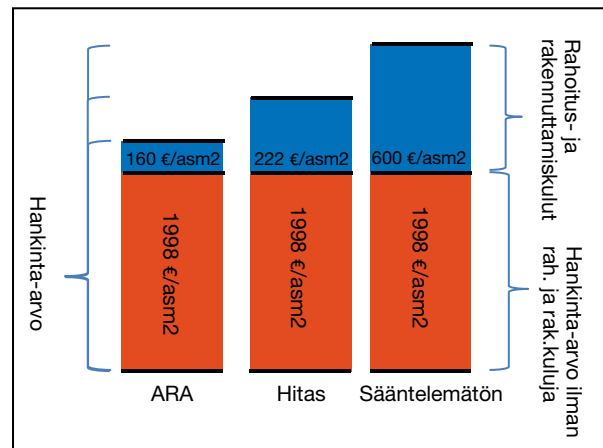
Rakennusosien suhteelliset määrät ja määräerojen aiheuttamat kustannusmuutokset vaihtelevat suunnitteluratkaisuista riippuen. Yksittäisen rakennusosan aiheuttama rakennuskustannusten nousu ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen huoneistojen myyntihinnan muodostumiseen, mistä johtuen kustannus- ja hintakäsitteet on eroteltava toisistaan. Kustannus tarkoittaa hyödykkeen tai palvelun tuottamiseen tarvittavien tuotannontekijöiden hankkimiseen tarvittavaa rahamäärää, kun taas hinta tarkoittaa rahamäärää, jonka hyödykkeen tai palvelun tilaaja eli ostaja maksaa työn suorittajalle eli myyjälle. Tämä hinta-käsite pitää kustannusten lisäksi sisällään työn suorittajan katteen, joka määräytyy yleensä markkinatilanteen mukaisesti. Siten pitkällä aikavälillä hinnaksi muodostuu se maksimihinta, jonka ostaja on valmis maksamaan tietystä suoritusten kokonaisuudesta.

Rakennuskustannusten näkökulmasta asuinhuoneiston laatutason nostaminen kalliiden pintamateriaalien ja varustevalintojen avulla aiheuttaa usein huoneistojen myyntihintojen lisäyksen, joka ei ole selitettävissä pelkästään toteutuskustannusten lisääntymisellä. Esimerkiksi tarkastelun kohteena olleen vertailutalon tilapinnoista ja -varusteista (seinä-, katto- ja lattiapinnat, keittiökaluusteet, vaatekaapit, parvekkeiden lasitus) aiheutuu n. 50 €/n (alv 22 %) kustannusero asuineliömetriä kohden, kun vertailun kohteena ovat säännellyn ja vapaarahoitteisen tuotannon väliset laatutasojen erot. Näin ollen laatutason nosto säännellyn tuotannon mukaisista kalusteista ja materiaaleista vapaarahoitteisessa tuotannossa käytettyihin aiheuttaisi rakennuttajalle ainoastaan 50 €/asm² kustannuslisäyksen, samalla kun kyseisten asuntojen myyntihintojen erotus olisi todennäköisesti huomattavasti kyseistä kustannusten erotusta suurempi.

Rakennuksen ja asuineliön hankinta-arvosta tai -hinnasta puhuttaessa on hankkeen toteutusmuodosta (korkotuettu-, Hitas- tai sääntelemätön kohde) riippuen muodostettava ero hankkeen tilaajan ja rakennuksen loppukäyttäjien maksettaviksi tulevien hintojen välillä. Taku-kustannuslaskentaohjelmiston avulla saadun vertailutalon euomääräinen arvo kuvaa tilaajan maksettavaksi tulevaa hintaa, joka sisältää hankkeen toteuttamiseen tarvittavien työ- ja materiaalitekijöiden panoshintojen lisäksi urakoitsijoiden kateodotukset, rakennuttamiskulut sekä kaikki muut hankkeen kokonaishintaan vaikuttavat tekijät. Kyseinen hinta kuvaa asunnon ostajien maksettavaksi tulevaa asunnon hankinta-arvoa esimerkiksi Hitas-kohteissa tai se toimii kohteen vuokratason laskennan perusteena olevana arvona, mikäli kyseessä on valtion korkotukema vuokra-asuntokohde. Taku:n avulla laskettava rakennuksen hankintahinta ei puolestaan yleensä kuvaa asukkaan maksettavaksi tulevaa asunnon hintaa, mikäli kyseessä on vapaarahoitteinen, ei-hintasäännelty kohde. Tällöin asunnon hintaan on Takun osoittaman hankintahinnan lisäksi laskettava mukaan tilaaja-organisaation tai perustajaurakoitsijana toimivan rakennusliikkeen itsensä määrittelemä kateosuus, jonka suuruus vaihtelee markkinatilanteesta ja yksittäisen kohteen kysynnästä riippuen.

Kuvassa 4 on esitetty asukkaan maksettavaksi tulevan asunnon myyntihinnan tai vuokramääräytymisperusteena olevan hankinta-arvon muodostuminen kun kyseessä on valtion tukema, Hitas-säännelty tai vapaarahoitteinen ja sääntelemätön asuntokohde. Rakennusten muuttumattomana pysyväksi, ns. ”perushankinta-arvoksi” on oletettu vertailutalolle laskettu hankinta-arvo, jonka oletetaan pysyvän rahoitus- ja rakennuttamiskuluja lukuun ottamatta samansuuruisena kaikissa kolmessa kohteessa.

Rakennushankkeen rahoitus- ja rakennuttamiskulujen sisältö vaihtelee hankkeen toteuttamismuodosta riippuen. Tavanomaisen omistusasuntokohteen rahoitus- ja rakennuttamiskuluihin sisältyvät mm. hankkeen rahoituksesta, lupamaksuista, markkinoinnista, mahdollisesti maksettaviksi tulevista yhtiövastikkeista, rakennuttajan yleiskuluista ja kateosuudesta ym. vastaavista tekijöistä aiheutuvat kustannukset.



Kuva 4. Rakennuksen hankinta-arvon muodostuminen

Korkotuetun kohteen vertailutalon mukainen hankinta-arvo on 2158 €/asm², josta rahoitus- ja rakennuttamiskulujen osuus on n. 160 €/asm² (ARA:n hyväksymät keskimääräiset rahoitus- ja rakennuttamiskulut tyyppilliselle uudisrakennuskohteelle). Tällöin kaikkien kolmen kohteen muuttumattomana pysyväksi hankinta-arvon osuudeksi muodostuu 2158-160=1998 €/asm². Hitas-kohteiden rahoituksesta ja rakennuttamisesta aiheutuvat kulut ovat tyyppillisesti n. 10 % rakennuksen hankinta-arvosta, jolloin Hitas-kohteen hankinta-arvoksi eli asuntojen myyntihinnaksi muodostuu 2220 €/asm². Sääntelemättömän kohteen muuttumattomana pysyvän hankinta-arvon osuus on rahoitus- ja rakennuttamiskuluja lukuun ottamatta 1998 €/asm² ja sen lopullinen hankinta-arvo eli asunnon myyntihinta muodostuu, kun

tähän lisätään rahoitus- ja rakennuttamiskulut, jotka tässä tapauksessa sisältävät myös tilaajaorganisaation (esim. perustajaurakoitsijan) itsensä määrittelemän kateosuuden. Kuvan 4 esimerkitapauksessa sääntelemättömän kohteen rahoitus- ja rakennuttamiskuluiksi on oletettu 600 €/asm². Tällöin kyseisen kohteen asuntojen myyntihinnaksi muodostuu 2598 €/asm². On huomattava, että sääntelemättömän kohteen rahoitus- ja rakennuttamiskulut voivat tilaajan tuottovaatimuksesta ja kohteen kysynnästä riippuen olla myös huomattavasti suuremmat kuin em. 600 €/asm².

Kuvan 4 mukaisten hankkeiden rahoitus- ja rakennuttamiskuluja vertailtaessa on huomattava, että kohteiden tosiasialliset rahoitus- ja markkinointikulut vaihtelevat riippuen siitä, onko kohde korkotuettu, hinta-säännelty vai täysin sääntelemätön. Korkotuettujen kohteen rahoitus- ja markkinointikulut ovat luonnollisesti muita kohteita pienemmät vuokra-asuntojen suuresta kysynnästä sekä kohteen lainalle myönnettävästä korkotuesta ja valtion täytetakauksesta johtuen. Korkotuettujen asuntokohteiden tilaajana toimiva organisaatio (yleishyödyllinen rakennuttaja) ei myöskään voi sisällyttää kohteen rakennuttamiskuluihin erityistä tuottovaatimusta, sillä yleishyödyllisten rakennuttajien tekemää tuottoa rajoitetaan valtioneuvoston päätöksellä (VNP 1203/1999). Edellä mainitut tekijät sekä markkinatalouden ehtojen mukaan asetetut yritysten tuottovaatimukset johtavat siihen, että sääntelemätön asuntotuotanto on myyntihinnaltaan kalliimpaa kuin vastaavansisältöinen korkotuki- tai Hitas-tuotanto. Omistusasuntojen osalta eli kuluttajakaupassa, hankkeen tilaajan tai rakennuttajan tulee tuotto-osuuttaan määriteltäessä varautua myös asuntokauppalaissa määritellyn perustajaosakkaan 10-vuotisvastuun perusteella syntyviin mahdollisiin lisäkustannuksiin. Sääntelemättömän asuntotuotannon kalleutta voidaan selittää osin myös kyseiseen tuotantomuotoon sisältyvillä liiketoimintariskeillä, kuten asuntomarkkinoiden syklisyydellä.

Hinta- ja kustannustason ajallinen kehitys

Talonrakennusalan hinta- ja kustannustason kehitystä mitataan Suomessa useilla eri indekseillä, joista virallinen on Tilastokeskuksen kuukausittain julkaisema rakennuskustannusindeksi. Tämän lisäksi julkaistaan Talonrakentamisen tarjous-

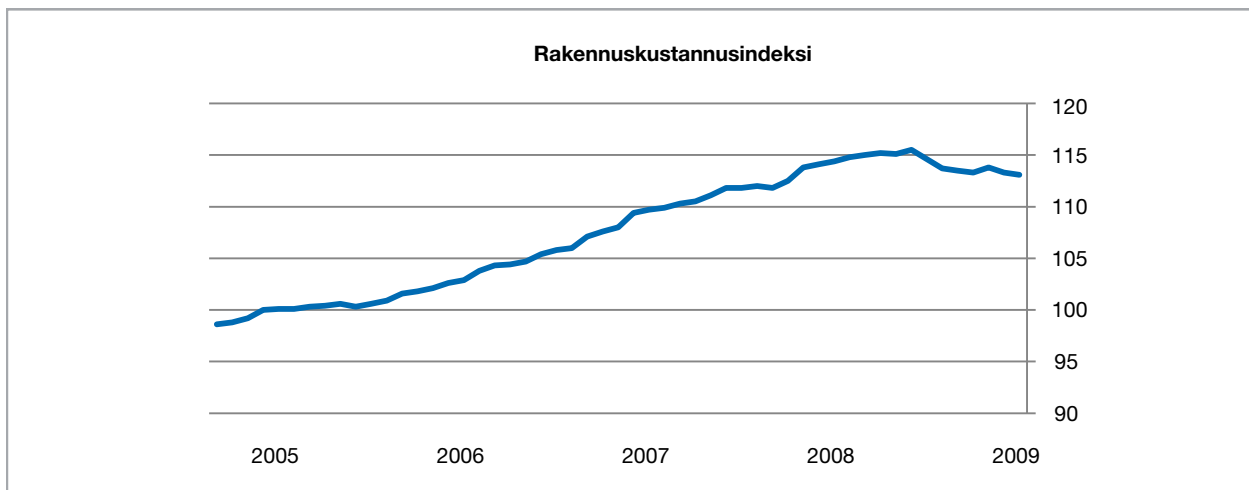
hintaindeksiä (Rapal Oy) sekä Haahtela-hinta ja -tuoteindeksejä (Haahtela-kehitys Oy). Indeksien sisältö, laskentaperusteet ja painorakenteet poikkeavat toisistaan huomattavasti, mistä syystä niiden keskeiset erot käydään seuraavaksi lävitse.

Rakennuskustannusindeksi

Rakennuskustannusindeksi on kiinteäpainoinen panoshintaindeksi, jolla seurataan talonrakennushankkeiden kustannuskehitystä hankkeiden tuottamiseen tarvittavien tuotannon tekijöiden hintamuutosten avulla. Rakennuskustannusindeksi julkaistaan kuukausittain ja se muodostetaan 3 eri panosryhmästä (työpanokset, tarvikepanokset ja muut panokset) kerättyjen hintatietojen perusteella. Rakennustarvikkeiden osalta indeksi sisältää n. 1000 yksittäisen rakennustarvikenimikkeen hintatiedot, jotka kerätään pääosin suoraan valmistajilta sekä alan tukku- ja erikoisliikkeistä. Indeksien sisältämien palkkakustannusten muutos perustuu Tilastokeskuksen työnantajakärjestöiltä keräämistä palkkatiedoista tuotettuun ansiotasoindeksiin sekä sen kehitysarvioihin. Muiden panosten, kuten esimerkiksi suunnittelupalveluiden, työmaatilojen tai liittymismaksujen hinnoissa tapahtuvat muutokset perustuvat kyseisten tekijöiden yleisen hintakehityksen seurantaan.

Rakennuskustannusindeksi lasketaan neljän eri talotyyppin (asuinkerrostalot, asuinpientalot, toimisto-/liikerakennukset, varasto-/tuotantorakennukset) kustannustekijöiden painotettuna keskiarvona.

Painorakenne muodostetaan hankkeiden kustannusjakaumien ja eri talotyyppien rakentamisvolyymien perusteella. Indeksien ja siinä käytettyjen talotyyppien painorakenne tarkistetaan viiden vuoden välein, jotta se ottaisi mahdollisimman todenmukaisesti huomioon tuotantotekniikoissa, lainsäädännössä, tuottavuudessa sekä muissa alan kehitykseen vaikuttaneissa tekijöissä tapahtuneet muutokset. Nykyisin käytössä olevan rakennuskustannusindeksin perusvuosi on 2005. (Rakennuskustannusindeksi 2005=100)



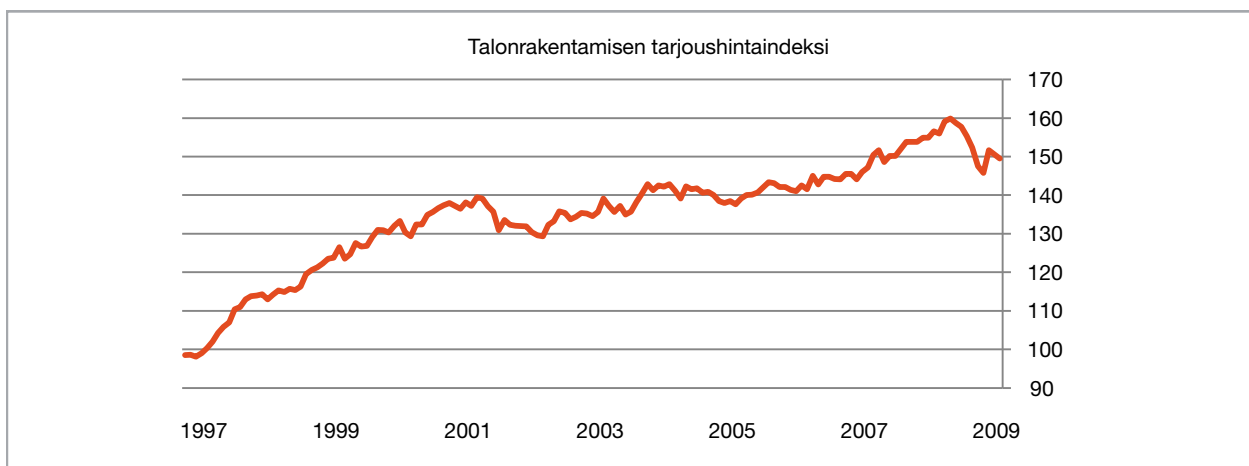
Kuva 5. Rakennuskustannusindeksi 2005=100

Rakennuskustannusindeksin avulla voidaan tarkastella rakentamisen eri osatekijöiden hintakehitystä ja vertailla niiden keskinäisiä suhteita ja merkittävyyttä kokonaisindeksin muutokseen nähden. Rakennuskustannusindeksiä käytettäessä on otettava huomioon, että se kuvaa ainoastaan rakentamiseen käytettyjen panosten keskimääräistä kustannustason muutosta eikä se siten paljasta alueellisia eroja panoshintojen kehityksessä. Rakennuskustannusindeksi ei myöskään huomioi suhdannetilanteesta johtuvia muutoksia urakoitsijoiden katetasoissa.

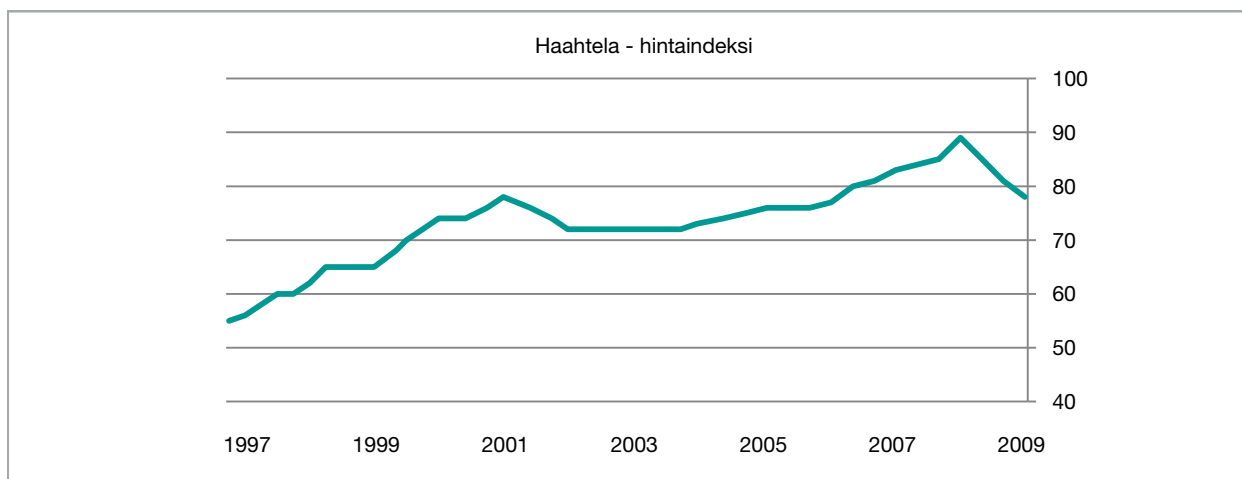
Rakennuskustannusindeksillä on useita eri käyttökohteita. Sitä käytetään esimerkiksi rakennushankkeiden urakkasopimusten yhteydessä, jolloin sopimukseen sisällytettävän indeksiehdon käyttö rajoittaa lainsäädäntö (IndRajL 21.12.2000/1195). Pääsääntöisesti urakkatarjoushinnan sitominen indeksiin on mahdollista, mikäli urakka-aika on

yli 12 kk. Tämän lisäksi rakennuskustannusindeksiä käytetään mm. Hitas-asuntojen enimmäishinnan laskennan yhteydessä.

Rakennuskustannusindeksiä käytetään toisinaan erheellisesti kuvaamaan ns. rakennushintaindeksiä, sillä Suomessa ei ole käytössä virallista rakennuksen hankintahinnassa tapahtuvia muutoksia kuvaavaa indeksiä. Euroopan komission alaisuudessa toimivan tilastotietoyksikön eli Eurostat:n tavoitteena on, että tulevaisuudessa jokainen EU-maa julkaisisi omaa alueellista rakennushintaindeksiään, jonka arvoa kuvaava käsite määritellään hintana, jonka tilaaja joutuu maksamaan samankaltaisen kohteen toteuttamisesta eri ajankohtina. Tähän tilaajan maksettavaksi tulevaan hintaan vaikuttavat rakennuskustannusten lisäksi suuresti mm. suhdannevaihtelut ja kilpailutilanne. Toisin sanoen rakennuskustannusindeksiä voidaan käyttää alan kustannuskehityksen seurannan lisäksi



Kuva 6. Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi 1992=100



Kuva 7. Haahtela-hintaindeksi (indeksialue 1)

alan hintakehityksen seurantaan vain, mikäli työn tuottavuudessa tai pää- ja sivu-urakoitsijoiden katetasoissa ei tapahdu muutoksia.

Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi

Rapal Oy:n julkaisema Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi on muuttuvapainoinen rakentamisen hintaindeksi, joka kuvaa alkavien uudisrakennushankkeiden urakkatarjoushintojen muutoksia suhteessa vuoden 1992 tarjoushintatasoon. Tarjoushintaindeksi ottaa huomioon panoshintojen ja urakoitsijoiden katetason vaihtelut sekä työn tuottavuuden muutokset. Erona ns. rakennushintaindeksiin on se, että tarjoushintaindeksi mittaa rakennuksen hintaa urakkatarjousvaiheessa eikä vasta sen valmistuttua. Tarjoushintaindeksin perusvuosi on 1992. (Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi 1992=100)

Tarjoushintaindeksi muodostetaan kuukausittain tilaajien indeksin ylläpitäjälle (Rapal Oy) toimitamien, yksittäisten pääkaupunkiseudulla sijaitsevien asuinrakennus- ja toimitilahankkeiden urakkatarjoushintojen saatujen tietojen perusteella. Kunkin hankkeen tarjoushintaa verrataan kohteesta laskettuun samansisältöiseen rakennusosapohjaiseen standardikustannusarvioon. Tämän jälkeen hankkeelle lasketaan ns. suhdannekerroin jakamalla tarjoushinta standardikustannusarvion mukaisella hinnalla. Tarjoushintaindeksin kuukausiarvo lasketaan hankkeiden suhdannekerroin keskiarvona ottamalla huomioon kuutena edeltävänä kuukautena tarjouskilpailuissa mukana olleet hankkeet. Asunto- ja toimitilarakentamiselle julkaistaan kummallekin erillistä tarjoushintaindeksiä, joiden perusteella on laskettu

kuvassa 6 esitetty Talonrakentamisen tarjoushintaindeksin kokonaisindeksi.

Haahtela hinta-indeksi

Haahtela-kehitys Oy:n julkaisema Haahtela-hintaindeksi on rakennushankkeiden tarjoushintojen kehitystä mittaava muuttuvapainoinen ja muuttuvahintainen tarjoushintaindeksi. Haahtela-hintaindeksi eroaa Rapal Oy:n tarjoushintaindeksistä siten, että sen kehitys ennustetaan aina vuodeksi eteenpäin, toisin kuin kuukausittain julkaistavan tarjoushintaindeksin, joka perustuu toteutuneista urakkakilpailuista saatuihin tarjoushintatietoihin. Haahtela-hintaindeksi julkaistaan n. 2 kertaa vuodessa ja se annetaan erikseen kuudelle eri indeksialueelle. Indeksialue 1 kuvaa pääkaupunkiseudun hintakehitystä ja indeksialue 6 halvan rakentamisen alueiden hintatasoa. Kuvassa 7 on esitetty pääkaupunkiseudun hintakehitys vuodesta 1997 alkaen.

Haahtela-hintaindeksistä saatavat rakennusalan hintatason kehittymisestä kertovat ennusteet liittyvät keskeisesti Haahtela-kehitys Oy:n Taku-kustannuslaskentaohjelmistoon. Ohjelmisto on tarkoitettu rakennushankkeiden budjetoiminnin ja suunnitelmien taloudellisuuden ohjauksen työkaluksi ja sen sisältämien hintatietojen tasoa ylläpidetään Haahtela-hintaindeksiin perustuen. Hintatietoja tarkistetaan ja ylläpidetään toteutuneista kohteista kerättyjen tarjoushintatietojen ja niistä tehtyjen standardikustannusarvioiden sekä yksittäisten tuotannon tekijöiden hinnoissa tapahtuneiden muutosten perusteella.

Haahtela-hintaindeksin rinnalla julkaistaan myös Haahtela-tuoteindeksiä, joka kuvaa suunnitteluratkaisujen kalleuden ajallista muutosta. Vuodesta 1997 lähtien asuinkerrostalojen suunnitteluratkaisut ovat kallistuneet keskimäärin 18 %, mikä on aiheutunut mm. rakennusten julkisivumateriaalien ja parvekeratkaisujen laatutason kohoamisesta sekä uusista alan toimintaa säätelevistä määräyksistä. Lainsäädännöstä ja yleisestä suunnitteluratkaisujen laatutason noususta aiheutuneita kustannustason muutoksia on käsitelty yksityiskohtaisemmin VTT:n raportissa: Asuntotuotannon laatukustannukset 1994-2005 (VTT-S-06001-06).

Indeksien vertailu

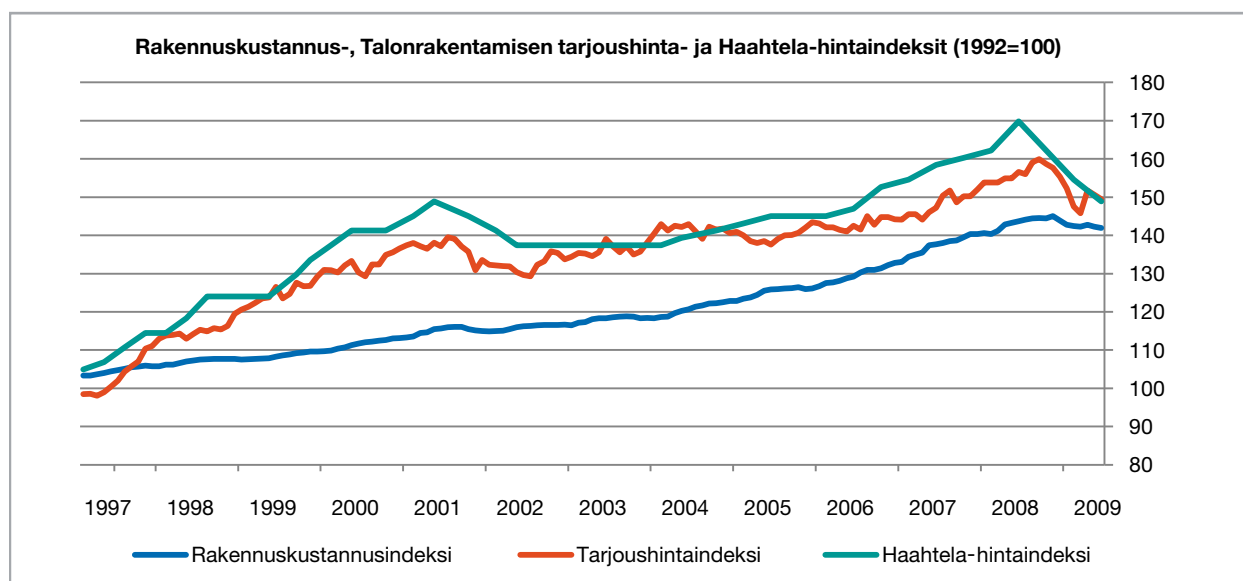
Rakennuskustannusindeksi ei yleensä sovellu hyvin rakennusalan hintakehityksen seurantaan korkeasuhdanteen aikana. Korkeasuhdanteessa Rapal Oy:n Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi kuvastaa rakennushankkeesta aiheutuvaa, tilaajan maksettavaksi tulevaa hintaa paremmin kuin rakennuskustannusindeksi, sillä se ottaa huomioon suhdannevaihteluista ja kilpailutilanteesta aiheutuvat hintatason muutokset. Tarjoushintaindeksin heikkoutena on sen perustuminen toisinaan suhteellisen pieneen otantaan markkinatilanteesta ja yritysten tarjoushalukkuudesta riippuen. On myös huomattava, että tarjoushintaindeksi ei sisällä rakennusliikkeiden omaperusteisen asuntotuotannon hintatasossa tapahtuneita muutoksia.

Tarjoushintaindeksin yhteydessä Rapal julkaisee myös ns. markkinatilanneindeksiä, joka kuvaa

tarjoushintaindeksin suhdetta sen hetkiseen rakennuskustannusindeksiin. Markkinatilanneindeksi kuvaa tarjoushintaindeksiä, josta on poistettu työ- ja materiaalipanosten yleinen kustannuskehitys (i. rakennuskustannusindeksissä tapahtuneet muutokset) ja sen avulla voidaan tarkastella kilpailutilanteesta ja tuottavuuden kehityksestä aiheutuneita tarjoushintatason muutoksia.

Haahtela-hintaindeksi poikkeaa edellä mainituista indekseistä siten, että se ennustaa säännöllisesti alan tulevaa hintakehitystä, toisin kuin rakennuskustannus- tai tarjoushintaindeksi. Haahtela-hintaindeksin pisteluvut julkaistaan erikseen kuudelle eri indeksialueelle, jolloin se pyrkii kuvaamaan alueellisten hinta- ja kustannustasojen kehitystä huomattavasti tarkemmin kuin koko maan kattava rakennuskustannusindeksi tai pelkästään pääkaupunkiseudulle keskittyvä Talonrakentamisen tarjoushintaindeksi.

Kuvassa 8 on esitetty edellä mainittujen indeksien kehitys vuodesta 1997 eteenpäin. Vertailua varten indeksit on muokattu yhteismitallisiksi vuoden 1992=100 tasoon. Kuvasta on havaittavissa mm. 90-luvun lopun noususuhdanne, jolloin tarjoushinnat nousivat selvästi rakennuskustannuksia nopeammin sekä vastaavasti 2000-luvun alkuun sijoittuva tarjoushintaindeksin lasku suhteessa rakennuskustannusindeksiin. Indeksien viimeaikaisesta kehityksestä on selkeästi nähtävillä kansainvälisen rahoitusmarkkinakriisin vaikutukset Suomen talouselämään ja rakennusalan hintake-



Kuva 8. Rakennusalan indeksien vertailu

hitykseen. Urakkatarjousten hintataso on tehnyt selkeän korjausliikkeen kohti rakennuskustannusindeksiä, mikä indikoi alalla toimivien yritysten katetasojen alenemisesta.

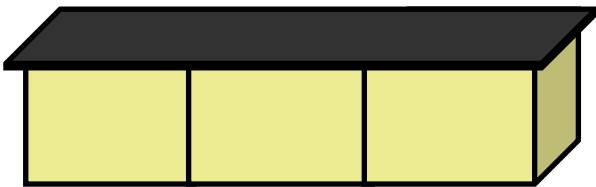
Lähteet:

- Haahtela, Yrjänä & Kiiras, Juhani. 2009. Talonrakennuksen kustannustieto 2009. Haahtelakehitys Oy.
- Rapal Oy. 2009. Talonrakentamisen tarjoushinta-indeksi, pääkaupunkiseudun kiinteistö- ja rakennusmarkkinoiden suhdannekatsaus, huhtikuu 2009.
- Rapal Oy. 15.5.2009. Talonrakentamisen tarjoushinta-indeksi ja markkinatilanneindeksi 1992=100, Indeksisarjat.
- Tilastokeskus. 2001. Käsikirjoja 42; Rakennuskustannusindeksi 2000=100, käyttäjän käsikirja. Saatavilla www-muodossa: http://www.stat.fi/til/rki/rki_2004-09-17_men_001.pdf Luettu: 17.6.2009.
- Valtiovarainministeriö. 2000. Valtioneuvoston päätös yleishyödyllisten asuntoyhteisöjen tuoton tuloutuksesta. Saatavilla www-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19991203> Luettu 18.8.2009
- Valtiovarainministeriö. 2001. Laki indeksiehdon käytön rajoittamisesta 21.12.2000/1195. Saatavilla www-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20001195> Luettu 29.7.2009.
- VTT. 2003. VTT tiedotteita 2003; Rakennuskustannusindeksi 2000. Saatavilla www-muodossa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1999/T2003.pdf> Luettu 17.6.2009.
- Haastattelu 17.8.2009: Martti Polvinen, rakennuttamisjohtaja, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus.
- Haastattelu 8.9.2009: Pekka Montin, johtava asiantuntija, Rapal Oy.
- Haastattelu 10.8.2009: Pekka Mäkelä, yliaktuaari, Tilastokeskus.
- Haastattelu 17.9.2009: Riitta Eloranta, kustannuspäällikkö, Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto.

3. Kustannustarkastelut

Yleistä

Tässä raportissa esitetyjen kustannustarkastelujen muuttujiksi valittiin pääasiassa kaavamerkinnoistä ja -määräyksistä sekä hankkeen tilaohjelmasta aiheutuvia tekijöitä. Näiden lisäksi tarkastelun kohteena olivat autopaikoituksesta, maapohjan laadusta sekä ilmanvaihdon toteuttamistavasta aiheutuvat vaikutukset hankkeen investointikustannuksiin.



Kuva 9. Vertailutalo; 3-lamellinen, 5-kerroksinen asuinkerrostalo

Kaavamääräysten sekä muiden tarkastelun kohteena olleiden tekijöiden kustannusvertailun mahdollistamiseksi luotiin Kustannustieto Taku-ohjelman avulla ns. vertailutalo, jonka tilaohjelma ja muut ominaisuudet on esitetty taulukossa 1. Vertailutalo luotiin kustannustarkastelujen helpottamiseksi ja sen avulla rakennuksen hinnalle on asetettu perustaso, johon vaihtoehtoisten ratkaisujen kustannusvaikutuksia voidaan verrata. Vertailutaloa käytettiin ainoastaan laskennallisena apuvälineenä kustannusvaikutusten tutkinnassa, eikä sen tarkoitus ole kuvata kustannusten tai ominaisuuksien puolesta hinta-laatusuhteeltaan ihanteellista rakennusta.

Taulukko 1. Vertailutalon tilaohjelma ja ominaisuudet

Tilaohjelma

Asunnot		
Tila	Osuus [%]	Pinta-ala [asm ²]
1h+kk+s	10	176
2h+kk+s	15	336
2h+k+s	25	692
3h+kk+s	10	324
3h+k+s	20	744
4h+k+s	10	420
5h+k+s	10	467
YHT.	100	3163
Yhteistilat		
Harrastetilat		47
Siivouskomerot		3
Pesula		22
Kuivaushuone		16
LWV		23
UWV		95
VSS/Irtaimistovarasto		74
VSS laitevaraukset		6
Irtaimistovarasto/muut		88
Talovarasto		5
YHT.		383
Yhteistoiminnot		
Liikennetilat		325
SPK		6
LJH		10
Mittarikeskus		6
Talopakama		2
Porraskama		6
YHT.		355
YHTEENSÄ		3901

Tontin / rakennuksen pinta-alat		
Tontin pinta-ala	4500	m ²
Rakennusoikeus	3700	kem ²
Bruttoala	4508	brm ²
Nettoala	3901	m ²
Asuinpinta-ala	3163	asm ²
Asuntojen keskipinta-ala	66,3	m ²
Rakennuksen runko		
Asuntoja	48	kpl
Kerrosluku	5	krs
Porrashuoneita	3	kpl
Kerroksen ala	902	m ²
Rungon syvyys	12,5	m
Rungon leveys	72,2	m
Piha		
Asfaltti	1000	m ²
Istutukset	300	m ²
Nurmi	2300	m ²
Autokatokset	31	kpl
Muuta		
Julkisivu	muuraus+ohutrappaus	
Kattotyyppi	tasakatto	
Pysäköintiratkaisu	autokatokset	
Jätehuoltotilat	jätekatos	
Lämmitysmuoto	kaukolämpö	
Ilmanvaihto	huoneistokohtainen	
Kantava maaperä		
Ei kellaria		
Ei talosaunoja		
Yhteistilat saa rakentaa kaavaan osoitetun kerrosalan lisäksi		
Yhteistilat mitoitettu rakv:n ohjeen mukaisesti		

Vertailutalo kuvaa Helsingissä sijaitsevaa korkotuettua asuinkerrostalokohdetta, joka sijaitsee kaupungin vuokratontilla. Tontin rakennusaikaisen vuokran laskennassa käytetyn rakennusoikeuden arvoksi on oletettu 25 €/kem² (elinkustannusindeksi 1951:10=100), joka vastaa 06/2009 hintatasossa n. 440 €/kem² (elinkustannusindeksi 1951:10=1735). Tällöin rakennusaikaiseksi tontinvuokraksi muodostui n. 98 000 € (25 €/kem² * 17,35 * 4 % * 3700 kem² * (18 kk/12kk)).

Vertailutalon bruttoalan (4508 brm²) ja tontille osoitetun kerrosalan (3700 kem²) välinen huomattava

tavan suuri ero aiheutuu pääosin siitä, ettei rakennuksen yhteis- ja teknisiä tiloja ole laskettu kaavakartassa osoitettuun kerrosalaan kuuluvaksi.

Vertailutalon tilaohjelman perusteella laskettu asuinneliön hankintahinta/hankinta-arvo on n. 2158 €/asm² kesäkuun 2009 hintatasossa (indeksi-alue 1, Haahtela-hintaindeksi 77,5). Summa kuvaa rakennuksen hintaa yleishyödyllisen rakennuttajan näkökulmasta, joten siihen sisältyvät kaikki kohteen toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset, jolloin se toimisi myös lähtötietona kohteen vuokratason määrittämisessä.

Yksittäisen tarkastelun sisältämien vaihtoehtojen väliset kustannuserot pyrittiin tuomaan esille siten, että hankkeen ominaisuudet pidettiin tarkastelun kohteena olevaa muuttujaa lukuun ottamatta ennallaan. Kunkin muuttujan aiheuttamien kustannuserojen havainnollistamiseksi, niiden suuruus esitetään aina suhteessa vertailutaloon, joka on esitetty taulukoissa ja kuvaajissa punaisella.

Vertailussa mukana olleiden muuttujien aikaansaamat hintavaikutukset on useimmissa tarkasteluissa esitetty suhteessa yllä mainittuun vertailutalon hankintahintaan (2158 €/asm²). Rakennusosatasolla suoritetuissa tarkasteluissa käytetty vertailutalon hankintahinta saattaa kuitenkin poiketa tästä vähäisesti. Esimerkiksi julkisivumateriaalien aiheuttamia kustannuseroja tarkasteltaessa vertailutalon hankintahinnaksi muodostui 2160 €/asm².

Kaavamerkinnot ja -määräykset

Kerrosluku

Rakennusten korkeutta ja korkeusasemia voidaan säännellä kaavamerkintöjen avulla osoittamalla rakennuksen suurin sallittu kerrosluku, julkisivun enimmäiskorkeus tai rakennuksen vesikaton taikka vesikaton ja julkisivupinnan leikkauskohdan suurin sallittu korkeusasema. Kaavamerkinnoin voidaan rakennuksen suurimman sallitun kerrosluvun ja korkeuden lisäksi osoittaa myös rakennuksessa ehdottomasti käytettävä kerrosluku tai korkeusasema, jolloin merkintä ilmaistaan alleviivattuna.

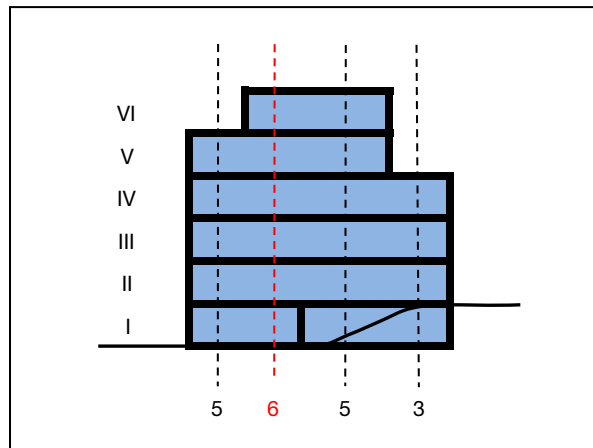
Asuinrakennusten korkeuden sääntelyssä käytetään pääsääntöisesti rakennuksen kerroslukua ilmaisevaa merkintää. Sitä voidaan täydentää määrittämällä esimerkiksi vesikaton ylin

korkeusasema, jonka avulla voidaan tarvittaessa estää ullakon rakentaminen. Julkisivupinnan ja vesikaton leikkauskohdan osoittavalla merkinnällä voidaan puolestaan varmistaa rakennuksen räystäslinjan asettuminen oikeaan tasoon suhteessa viereisiin rakennuksiin. Käytettäessä useampia rakennuksen korkeutta säänteleviä merkintöjä on huolehdittava, etteivät ne ole keskenään ristiriitaisia ja varmistettava, että ne ovat toteutuskelpoisia kyseisen tontin kohdalla.

Maanpinnan muodoista ja mahdollisten sisäänvedettyjen kerrosten johdosta kerrosluku voi vaihdella rakennuksen eri osissa. Kerroslukuun kuuluu ei kuitenkaan lasketa ullakkoa, joka sijaitsee rakennuksen julkisivupinnan ja vesikattolinjan leikkauskohdan yläpuolella, eikä kellarikerrosta, joka sijaitsee pääosin maanpinnan alapuolella. Kuvassa 10 on esitetty kerrosluvun määräytymisen periaate poikkileikkaukseltaan epäsäännöllisessä rakennuksessa (6-kerroksinen rakennus). Hankkeen laajuuden ja muiden ominaisuuksien pysyessä vakiona, rakennuksen kerrosluvun kasvattaminen vaikuttaa mm. alla lueteltujen rakennusosien määriin ja sitä kautta rakennuskustannuskustannusten muodostumiseen;

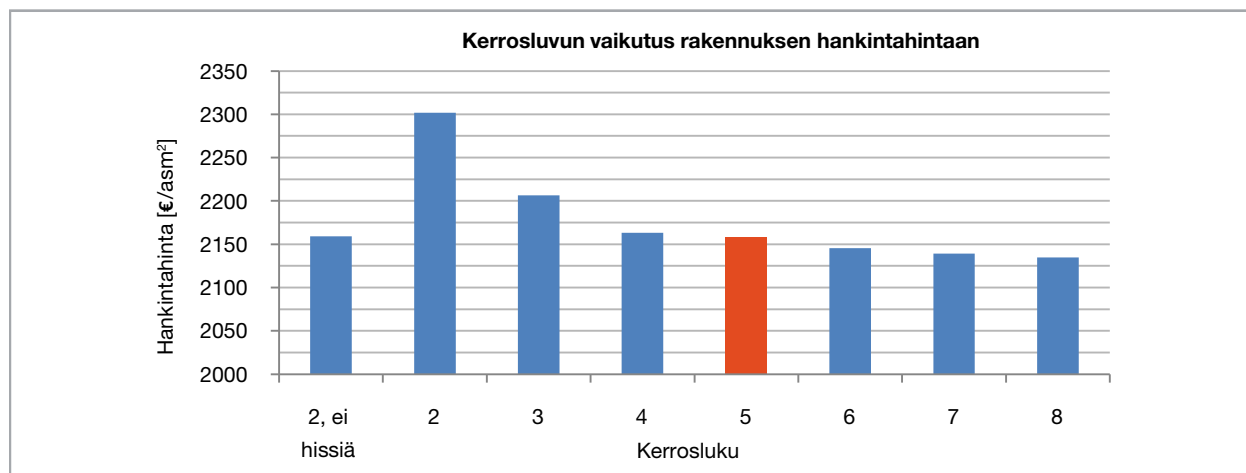
- tontilla suoritettavien maanrakennustöiden määrä vähenee
- tontin päällysteiden, esim. asfaltoinnin ja nurmen määrät kasvavat
- perustusten, alapohjan ja vesikattorakenteiden määrät vähenevät
- julkisivun määrä kasvaa
- porrashuoneiden ja hissien määrät vähenevät

Edellä luetelluista rakennusosista sekä useista muista tekijöistä aiheutuvat vaikutukset hankkeen kokonaiskustannuksiin on esitetty kuvassa 11. Vertailu suoritettiin kerrosvälillä 2-8 siten, että kerrokset oletettiin rakennettavan täysimääräisinä, ilman sisäänvetoja tai vajaita kerroksia.



Kuva 10. Kerrosluvun laskentaperiaate

Kuvasta on nähtävissä, että asuinneliön hankintahinta laskee hidastuen kerrosluvun kasvaessa ja että hankintahinta nousee jyrkästi mentäessä kohti pienempiä kerroslukuja. Esimerkiksi kerrosluvun pienentäminen viidestä kolmeen nostaa asunnon hintaa keskimäärin n. 50 €/asm² (2,2 %), kun sen kasvattaminen viidestä seitsemään laskee asunnon hintaa enää n. 20 €/asm² (0,9 %). Kaksikerroksisen rakennuksen huomattavan korkea hankintahinta selittyy osin sillä, että tarkastelussa sen on oletettu olevan hisseillä varustettu. Käytännössä 2-kerroksisiin asuinkerrostaloihin ei kuitenkaan rakenneta hissejä, jolloin rakennuksen



Kuva 11. Kerrosluvun vaikutus rakennuksen hankintahintaan

hinta (2159 €/asm²) asettuisi suunnilleen 5-kerroksisen vertailutalon tasolle.

Tarkastelu rajattiin 8-kerroksiseen rakennukseen, sillä saavutettavissa oleva kustannushyöty vähennee marginaaliseksi mentäessä kohti tätä suurempia kerroslukuja. Yli 8-kerroksisten rakennuksen kohdalla huomioon otettaviksi tulevat myös kiristyneet palomääräykset, kuten rakenteiden palonkestoluokkien nousu, osastoidut porraskäytävät sekä automaattisten sammutuslaitteiden ja kuiva-/märkänousujohtojen asennukset. Näistä vaatimuksista aiheutuva rakennuskustannusten nousu johtaa todennäköisesti siihen, että 9-kerroksinen rakennus on suhteessa kalliimpi kuin saman tilaohjelman omaava 8-kerroksinen rakennus.

Vertailussa mukana olleiden rakennusten porrashuoneiden syöttötehokkuuksiksi on oletettu 240 asm² / porrastaso, jonka avulla on laskettu porrashuoneiden/hissien teoreettiset lukumäärät eri kerrosluvun omaavissa rakennuksissa. Laskentatavasta johtuen, yksittäisen rakennuksen porrashuoneiden lukumäärä ei välttämättä ole kokonaisluku, mikä tasaa eri kerrosluvun omaavien rakennusten välisiä kustannuseroja. Käytännössä hankkeiden kokonaiskustannukset pyritään suunnitteluvaiheen aikana optimoimaan siten, että porrastasojen syöttötehokkuudet ja porrashuoneiden lukumäärät määräytyvät kustannuksiltaan edullisimman vaihtoehdon perusteella.

Taulukossa 2 on esitetty tarkemmin rakennuksen kerrosluvusta aiheutuvat muutokset hankkeen laajuuteen ja kokonaishintaan. Taulukosta on nähtävissä mm. teoreettiset porrashuonemäärät eri kerrosluvun omaavissa rakennuksissa sekä kerrosluvun vaikutus rakennuksen brutto- ja asuinpinta-alojen suhteeseen (brm²/asm²) eli tilatehokkuuteen.

juuteen ja kokonaishintaan. Taulukosta on nähtävissä mm. teoreettiset porrashuonemäärät eri kerrosluvun omaavissa rakennuksissa sekä kerrosluvun vaikutus rakennuksen brutto- ja asuinpinta-alojen suhteeseen (brm²/asm²) eli tilatehokkuuteen.

Asuntojen keskipinta-ala

Asuntojen vähimmäiskeskipinta-alaa voidaan säädellä kaavamääräysten avulla, vaikka ympäristöministeriön kannan mukaisesti asuntojen keskipinta-alaa koskevat määräykset eivät ole riittävän yksiselitteisesti tulkittavissa. Tulkintavaikeuksia saattaa esiintyä erityisesti silloin, kun määräyksen sanamuodosta ei käy ilmi onko vaatimus tontti-, kortteli- vai aluekohtainen. Keskipinta-alaa koskevan kaavamääräyksen sijasta asuntojen kokojakaamaa on tarvittaessa mahdollista säädellä yksiselitteisimmin asettamalla kaavaan rajoituksia asuntojen lukumäärälle tai niiden enimmäis- ja vähimmäispinta-aloille.

Asuntojen keskipinta-alan kasvattamista koskeva tavoite tuotiin Helsingissä ensimmäistä kertaa esille vuonna 2004 julkaistussa asunto-ohjelma 2004–2008:ssa, jossa tavanomaisen uudistuotannon tavoitteeksi asetettiin 75 m²:n keskipinta-ala. Tavoitteen tarkoituksena oli mahdollistaa mm. perheille soveltuvien asuntojen lisääminen asutokannassa sekä asumisväljyyden kasvattaminen. Tavoitteen toteuttamiseksi uusiin asemakaavoihin on vuodesta 2004 lähtien sisällytetty määräys, jonka mukaisesti asuntojen keskimääräisen pinta-alan on oltava vähintään 75 m². Tänä päivänä huoneistojen vähimmäiskeskipinta-alaa rajoittavia

Taulukko 2. Kerrosluvun vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

Kerrosluku	kpl	2, ei hissiä	2	3	4	5	6	7	8
Porrashuoneita/hissejä	kpl	7,4	7,4	5,0	3,7	3,0	2,5	2,1	1,9
Bruttoala	brm ²	4471	4471	4487	4499	4508	4516	4524	4530
Nettoala	m ²	3901	3901	3901	3901	3901	3901	3901	3901
Asuinpinta-ala	asm ²	3163	3163	3163	3163	3163	3163	3163	3163
brm ² /asm ²		1,41	1,41	1,42	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43
Hankintahinta (alv 0%)	€	5 640 000	6 010 000	5 763 000	5 650 000	5 636 000	5 605 000	5 588 000	5 577 000
Hankintahinta (alv 22%)	€	6 829 000	7 281 000	6 979 000	6 842 000	6 825 000	6 786 000	6 766 000	6 752 000
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2159	2302	2206	2163	2158	2145	2139	2135
%-muutos		+0,1%	+6,7%	+2,3%	+0,2%	+0,0%	-0,6%	-0,9%	-1,1%

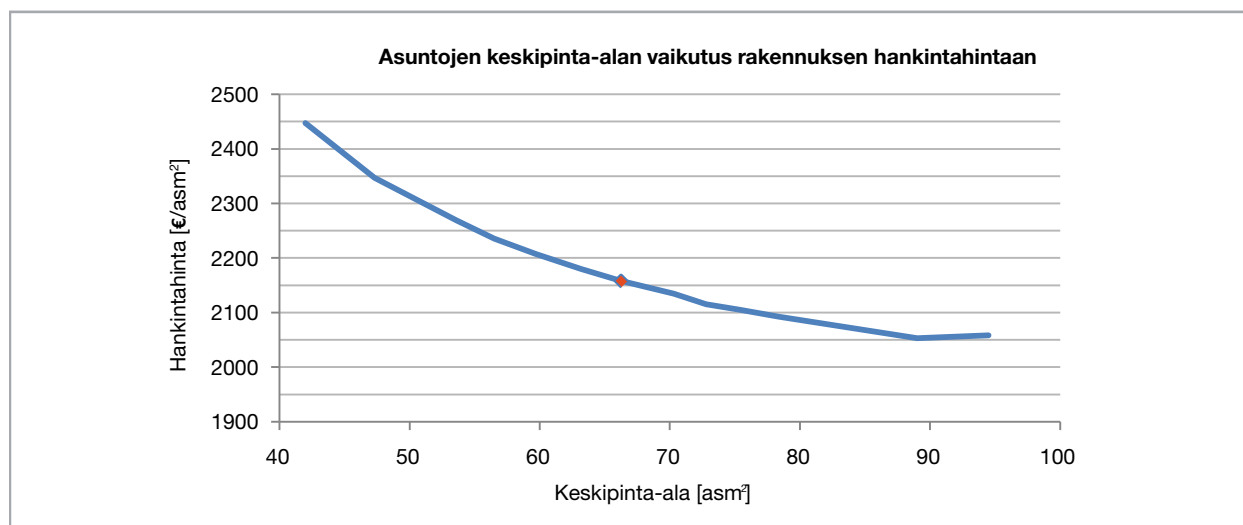
määräyksiä ei kuitenkaan pääsääntöisesti sisällytetä kaavoihin, joita koskevan alueen maapohja on kaupungin omistuksessa. Tällöin asuntojen keskipinta-alaa koskevat ohjaustoimenpiteet on katsottu tarkoituksenmukaisemmiksi suorittaa tontinluovutussopimusten yhteydessä. 75 m²:n keskimääräistä huoneistokokoa koskeva tavoite on kirjattu myös nykyiseen Maankäytön ja asumisen toteutusohjelmaan, mutta tavoitetta ei sovelleta vuokra- tai asumisoikeustuotannon yhteydessä.

Pääsääntöisesti asuntojen keskipinta-alan kasvattaminen vähentää suhteellisia rakennuskustannuksia, sillä ns. kalliiden rakennusosien, kuten märkätilojen suhteellinen määrä asuineliötä kohti vähenee. Tämä vaikutus tulee nykyisten esteettömyyssäädösten johdosta esiin erityisesti pienissä asunnoissa, joissa märkätilat vievät huomattavan suuren osan asunnon kokonaispinta-alasta. Märkätilojen lisäksi pienten asuntojen suhteellisia rakennuskustannuksia kasvattavat mm. yhteis- ja liikennetilojen määrän lisääntyminen suhteessa keskipinta-alaltaan suurempia huoneistoja omaaviin rakennuksiin sekä esimerkiksi parvekkeiden rakentamisesta aiheutuvat kustannukset, jotka rasittavat pieniä asuntoja suhteellisesti enemmän kuin isoja. Rakennuskustannusten aleneminen pinta-alayksikköä kohden kuitenkin hidastuu asuntojen pinta-alojen kasvaessa. Esimerkiksi 4h+k+s ei tyypillisesti ole hinnaltaan merkittävästi halvempi kuin vastaava 3h+k+s, mikäli isomman huoneiston märkätiloihin sisältyy kylpyhuoneen lisäksi myös erillinen wc. Myös muut asuntojen laatutasoa nostavat tekijät, kuten ylimääräiset parvekkeet vaikut-

tavat suurten huoneistojen suhteellisia rakennuskustannuksia lisäävästi. Toisin sanoen asuntojen keskipinta-alan kasvattaminen laskee asuineliötä kohden muodostuvia kokonaiskustannuksia, mikäli asuntojen kokoa kasvatetaan asuinhuoneiden, ei märkätilojen tai muiden kalliiden rakennusosien pinta-alaa tai määrää lisäämällä.

Asuntokokojen kasvattaminen voi johtaa osaltaan myös rakennuksen runkosyvyyden kasvuun. Tällöin rakennuksen vaipan ja perustusten suhteelliset määrät pinta-alayksikköä kohden vähenevät, mikä johtaa asuineliötä kohden määräytyvien kustannusten alenemiseen. Tästä sekä muista edellä mainituista tekijöistä aiheutuvat kustannusvaikutukset ovat suurilta osin suunnitteluratkaisuista riippuvia, joten asuntojen keskipinta-alan vaikutuksesta rakennuskustannuksiin ei voida esittää kuin keskimääräisiä arvioita.

Kuvassa 12 on esitetty asuntojen keskipinta-alan vaikutus huoneistojen keskimääräiseen hankintahintaan. Kuvan mukaisesti asuntojen neliöhinta laskee hidastuen mentäessä kohti keskipinta-alaltaan suurempia asuntoja. Hintojen lasku pysähtyy asuntojen keskipinta-alan lähestyessä 100 m²:ä, mikä aiheutuu pääasiassa siitä, että 5h+k+s asuntotyyppin on oletettu sisältävän kaksi parveketta (8+6 m²). Mikäli kaikki huoneistotyyppit olisi oletettu ainoastaan yhdellä parvekkeella varustetuiksi (8 m²), aiheuttaisi se vähäisen aleneman suurimman keskipinta-alan omaavan kohteen hankintahinnassa.



Kuva 12. Asuntojen keskipinta-alan vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Vertailutalon mukainen asuntojen lukumäärä on 48 kpl ja niiden keskipinta-ala on 66,3 m². Tällöin asuntojen keskimääräinen hankintahinta on 2158 €/asm². Asuntojen keskipinta-alan pienentyessä 10 m²:llä, nousee niiden lukumäärä kahdeksalla kappaleella samalla kun keskimääräinen neliöhinta nousee n. 80 €/asm² (3,6 %). Keskipinta-alan kasvattaminen 10 m²:llä aiheuttaa puolestaan asuntojen vähenemisen 6 kappaleella sekä n. 55 €/asm² (2,5 %) laskun asunnon hankintahinnassa.

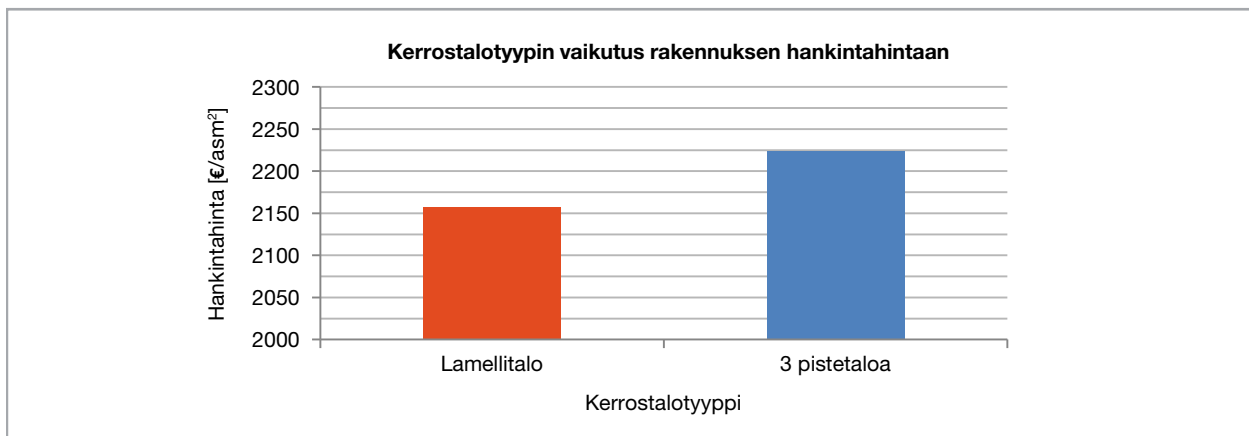
Taulukossa 3 on esitetty vertailun mukaisten talojen tarkat ominaisuudet, kuten rakennusten laajuuksia kuvaavat pinta-alatiedot sekä tilatehokkuudet eri keskipinta-alan omaavissa rakennuksissa. Tässä tarkastelussa vakioitavaksi tekijäksi valittiin vertailutalon mukainen asuinpinta-ala (3163 asm²), jonka perusteella muut taulukossa esitetyt tekijät määräytyvät. Taulukosta nähdään, että asuntojen keskipinta-alan kasvattaminen aiheuttaa mm. asuntojen lukumäärän, kohteen brutto- ja nettoalojen sekä yhteis- ja liikennetilojen määrän vähentymisen.

Tarkastelun laskentaolettamien mukaisesti liikennetilojen määrä on suoraan riippuvainen asuntojen lukumäärästä, mistä johtuen liikennetilojen osuus rakennuksen nettoalasta vähenee asuntojen keskipinta-alan kasvaessa. Yhteistilojen määrä puolestaan korreloi sekä asuntojen pinta-alojen että niiden kappalemäärien kanssa siten, että yhteistilojen kokonaismäärä vähenee asuntojen keskipinta-alan kasvaessa.

Rakennuttajien näkökulmasta on huomioitava, että pienen keskipinta-alan omaavien huoneistojen aiheuttama yhteistilojen määrän kasvaminen ei vaikuta kaavassa osoitettua kerrosalaa vähentävästi, sillä yhteistilojen rakentaminen ei yleisesti käytössä olevasta kaavamääräyksestä johtuen vähennä asuinkäyttöön tulevaa kerrosalaa. Sen sijaan liikennetilat lasketaan pääsääntöisesti kerrosalaan kuuluviksi, mistä johtuen asuntojen pienestä keskipinta-alasta aiheutuva liikennetilojen lisäys vähentää rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaista kerrosalaa eli myytävissä olevaa asuinpinta-alaa.

Taulukko 3. Keskipinta-alan vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

Keskipinta-ala	m ²	42,0	47,3	53,6	56,5	59,7	63,2	66,3	70,3	72,8	75,4	78,4	89	94,5
Asunnot	kpl	75	67	59	56	53	50	48	45	43	42	40	36	33
Bruttoala	brm ²	4891	4763	4667	4613	4570	4536	4508	4471	4451	4435	4418	4356	4342
Nettoala	m ²	4190	4085	4005	3978	3941	3920	3901	3873	3856	3845	3834	3790	3782
Hyötyala	hym ²	3689	3638	3598	3587	3570	3558	3546	3532	3525	3518	3513	3489	3488
Asuinpinta-ala	asm ²	3162	3161	3162	3163	3163	3164	3163	3162	3162	3161	3162	3160	3165
Yhteistilat	m ²	527	477	436	424	407	394	383	370	363	357	350	329	323
Liikennetilat	m ²	471	418	378	362	342	332	325	311	302	297	291	271	264
brm ² /asm ²		1,55	1,51	1,48	1,46	1,44	1,43	1,43	1,41	1,41	1,40	1,40	1,38	1,37
brm ² /hym ²		1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27	1,27	1,26	1,26	1,26	1,25	1,24
Yhteistilat / nettoala	%	12,6%	11,7%	10,9%	10,6%	10,3%	10,0%	9,8%	9,6%	9,4%	9,3%	9,1%	8,7%	8,5%
Liikennetilat / nettoala	%	11,2%	10,2%	9,4%	9,1%	8,7%	8,5%	8,3%	8,0%	7,8%	7,7%	7,6%	7,2%	7,0%
Hankintahinta (alv 0%)	€	6 386 000	6 122 000	5 924 000	5 838 000	5 765 000	5 695 000	5 637 000	5 574 000	5 525 000	5 497 000	5 465 000	5 359 000	5 381 000
Hankintahinta (alv 22%)	€	7 739 000	7 418 000	7 175 000	7 071 000	6 982 000	6 896 000	6 826 000	6 749 000	6 689 000	6 654 000	6 616 000	6 487 000	6 514 000
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2448	2347	2269	2236	2207	2180	2158	2134	2115	2105	2092	2053	2058
%-muutos		+13,4%	+8,7%	+5,1%	+3,6%	+2,3%	+1,0%	0,0%	-1,1%	-2,0%	-2,5%	-3,1%	-4,9%	-4,6%



Kuva 13. Kerrostalotyypin vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Asuntojen keskipinta-alan kasvattamiseen liittyen on asunnon suhteellisen neliöhinnan lisäksi otettava huomioon myös asukkaan maksettavaksi tulevan asunnon kokonaishinta. Asuntojen keskikokoa ei siten ole mielekästä kasvattaa, mikäli asunnonostajien keskimääräinen varallisuustaso ei mahdollista neliöhinnaltaan halvemman, mutta kokonaishinnaltaan kalliimman asunnon hankkimista.

Kerrostalotyyppi

Kaavamerkinnot tai -määräykset eivät yleensä sanallisesti velvoita tietyn talotyypin toteuttamiseen. Tonttien sekä niille osoitettujen rakennusalojen muotojen avulla voidaan kuitenkin tehokkaasti ohjata rakentamista siten, että alueelle on toteutettavissa ainoastaan tietyn tyyppisiä taloja. Kaavassa voidaan myös erikseen mainita, että yksittäiselle rakennusalueelle saa sijoittaa ainoastaan yhden rakennuksen.

Talotyyppejä koskevassa tarkastelussa tutkittiin kahden yleisimmän talotyypin (lamelli- ja pistetalot) välisten hankintahintojen eroja. Tarkastelun lähtökohdaksi valittiin vertailutalon mukainen 3-lamellinen talo, jonka hankintahinta on 2158 €/asm². Vaihtoehtoiseksi ratkaisuksi asetettiin tilaohjelmaltaan ja kokonaislaajuudeltaan vertailutaloa vastaavat 3 pistetaloa.

Kuvassa 13 on esitetty lamellitalon ja 3 pistetalon välinen hintaero, joka on suuruudeltaan 65 €/asm² (3,0 %). Talotyyppien välinen hintaero aiheutuu lukuisista tekijöistä, joista merkittävimpänä voidaan pitää pistetalojen lisääntyneitä ulkoseinämääriä. Esimerkiksi tässä tarkastelussa lamellitalon muuttaminen pistetaloksi aiheuttaa n. 500 m²:n lisäyksen kohteen ulkoseinämääriin.

Runkosyvyys

Rakennusten runkosyvyyttä voidaan ohjata ja rajoittaa kaavakartassa osoitetun rakennusalan koon avulla. Runkosyvyyden muutos vaikuttaa useiden kustannuksiltaan merkittävien rakennusosien suhteellisiin määriin. Tässä tarkastelussa on huomioitu rakennuksen runkosyvyydestä aiheutuvien ulkoseinä-, perustus- ja räystäsrakenteiden suhteellisten määrien muutokset sekä tarkasteltu näiden tekijöiden vaikutuksia kohteen rakennuskustannuksiin. Julkisivun muiden osien, kuten ikkuna- ja ovimäärien oletettiin pysyvän ennallaan. Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi porrashuoneiden ja hissien lukumäärät (3 kpl) oletettiin vakioiksi.

Vertailutalon kerroksen ala on 902 m² ja runkosyvyys 12,5 m, jolloin rakennusrungon leveydeksi muodostuu 72,2 m. Runkosyvyyden muuttuessa rakennuksen leveyden oletetaan muuttuvan samassa suhteessa siten, että rakennuksen kokonaislaajuus pysyy ennallaan.

Runkosyvyyden kasvattaminen vähentää vertailutaloon nähden kaikkien tarkastelun kohteena olevien tekijöiden eli julkisivu-, perustus- ja räystäsrakenteiden suhteellisia määriä ja vaikuttaa siten kohteen rakennuskustannuksia alentavasti. Vastaavasti runkosyvyyden pienentäminen lisää ko. rakennusosien suhteellisia määriä, mikä vaikuttaa rakennuskustannuksia lisäävästi.

Rakennuksen runkosyvyyden pienentäminen 12,5 metristä 10 metriin lisää ulkoseinän suhteellista määrää lähes 23 % samalla kun anturoiden, perustusten ja räystäsrakenteiden määrät kasvavat 18 %. Runkosyvyyden kasvattaminen 12,5 metristä 15

metriin vähentää julkisivun suhteellista määrää 14 % ja muiden, rakennuksen piirin pituudesta riippuvien rakennusosien määriä n. 11 %. Kuvassa 14 on esitetty runkosyvyyden vaikutus rakennuksen hankintahintaan ja siitä nähdään, että saavutettavissa olevan kustannussäästö hidastuu runkosyvyyden kasvaessa. Esimerkiksi runkosyvyyden kasvattaminen 12,5 metristä 13,5 metriin laskee asuntojen hintaa n.15 €/asm² (0,6 %).

Erkkerit

Kaavamerkintöjen ja -määräysten avulla voidaan asettaa velvoitteita rakennusten muotoon ja massoitteluun liittyen. Esimerkiksi rakennusrungon sivusuuntaista porrastusta on mahdollista ohjata epäsäännöllisen muotoiseksi asetetun rakennusalan avulla. Pystysuuntaisen porrastuksen tai erkereiden toteuttamiseen voidaan puolestaan velvoittaa erilaisin kaavamääräyksin.

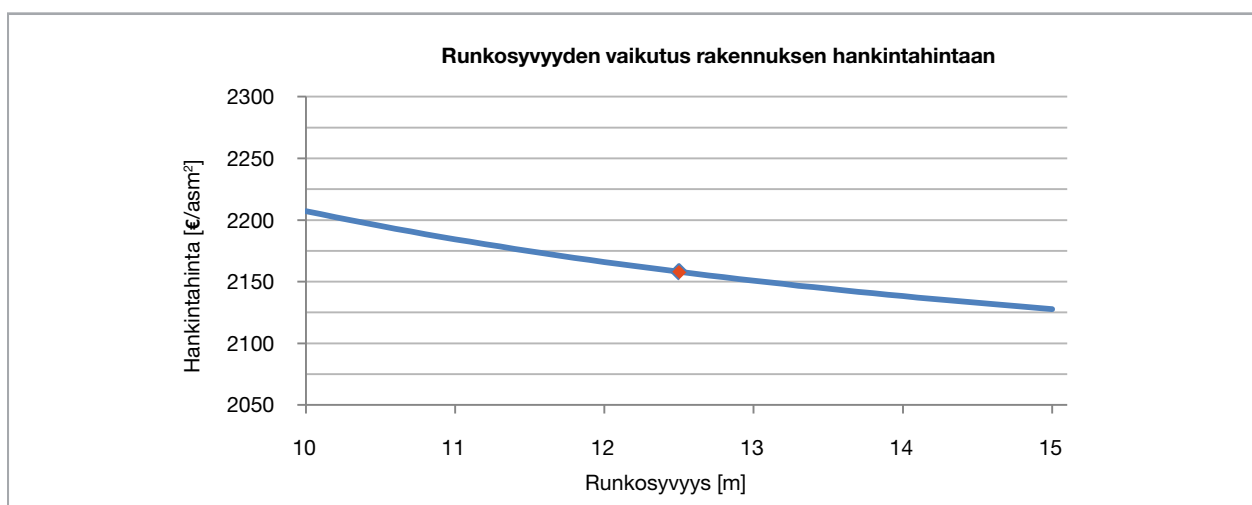
Katajanokan ns. uuden puolen asemakaavoihin on sisällytetty kaavamääräys, joka mahdollistaa erkereiden rakentamisen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi. Kaavamääräyksen tarkoituksena on ollut kohottaa alueen kaupunkikuvallista ilmettä ja sitä on hyödynnetty laajalti entisen Merikasarin alueen rakentamisessa 80-luvulla. Rakennuttajan näkökulmasta, tämän määräyksen toteuttaminen on taloudellisesti kannattavaa, mikäli erkereiden rakentamisesta aiheutuvat lisäkustannukset ovat pienemmät kuin niiden rakentamisesta aiheutuva huoneistojen myyntitulojen kasvu.

Tässä tarkastelussa on käsitelty erkkerin rakentamisesta aiheutuvia lisäkustannuksia ja vertailtu niitä vertailutalon mukaisen rakennuksen hankintahintaan. Tarkastelu suoritettiin 1–4 -kerroksen korkuisille, ulkomitoiltaan vaihtelevankokoisille erkkereille. Laskelmissa otettiin huomioon erkkerin rakentamisesta aiheutuvat lisäykset rakennuksen ulkoseinien, ylä- ja välipohjarakenteiden, katto- ja räystäsrakenteiden, ikkunoiden sekä LVIS-järjestelmien rakennuskustannuksissa. Rakennusosat hinnoiteltiin käyttäen Taku-ohjelmasta saatuja hintatietoja, joiden lisäksi erkereiden rakentamisesta aiheutuvien ylimääräisten julkisivukulmien hinnaksi oletettiin 2000 €/kpl.

Taulukossa 4 on esitetty erkereiden rakentamisesta aiheutuvat lisäkustannukset. Taulukosta nähdään esimerkiksi, että 1,5 m leveän erkkerin rakennuskustannukset ylittävät vertailutalon hankintahinnan (2158 €/asm²) erkkerin syvyydestä riippumatta. Tämä tarkoittaa sitä, että osa kyseisten erkereiden rakentamisesta aiheutuvista lisäkustannuksista olisi sisällytettävä muiden tilojen rakennuskustannuksiin, mikä osaltaan nostaisi kaikkien asuntojen neliöhintaa. Taulukoon on merkitty punaisella hankintahinnaltaan vertailutasoa edullisemmat erkkerikoot eli erkkerit, joiden toteuttaminen olisi tilaajan näkökulmasta katsoen taloudellisesti perusteltua.

Julkisivumateriaali

Rakennusten julkisivumateriaaleille voidaan asettaa vaatimuksia kaavamääräysten avulla. Kaavamääräys voi esim. velvoittaa, että rakennuksen



Kuva 14. Runkosyvyyden vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Taulukko 4. Erkkerin rakentamisesta aiheutuvat ylimääräiset kustannukset [€/asm²]

Erkkerin koko syvyys x leveys	Erkkerin korkeus [krs]			
	1	2	3	4
1,0 x 1,5	5886	5687	5620	5568
1,0 x 3	2622	2484	2438	2399
1,0 x 4	2001	1874	1832	1796
1,5 x 1,5	4920	4734	4673	4627
1,5 x 3	2227	2099	2056	2023
1,5 x 4	1715	1597	1558	1527
2 x 1,5	4436	4258	4199	4157
2 x 3	2030	1906	1865	1835
2 x 4	1572	1458	1421	1393

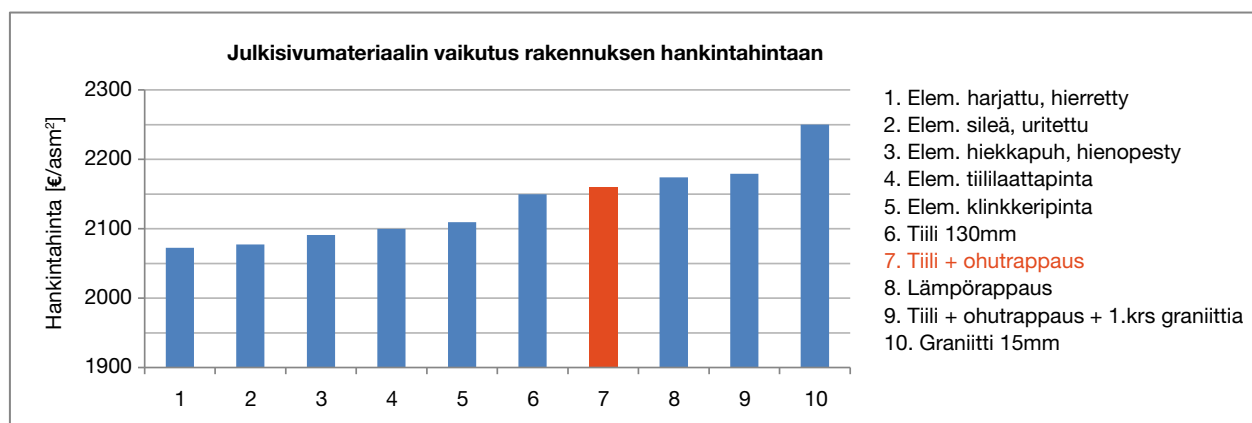
pääasiallisena julkisivumateriaalina tulee käyttää puuta tai että rakennuksen julkisivujen on oltava paikalla muurattuja.

Liitteessä 1 on esitetty vertailutalon hankintahintajakauma, jossa rakennuksen hinta on jaettu osiin Talon 2000-hankenimikkeistön mukaisesti. Jakaumassa esitetyt talo-osat, joihin myös rakennuksen julkisivut sisältyvät, muodostavat n. 30 % hankkeen kokonaishinnasta. Rakennuksen ulkoseinien osuus tästä on n. 1/3, minkä ansiosta ne muodostavat hankkeen kalleimman yksittäisen rakennusosan. Ulkoseinärakenteen merkittävästä hintaosuudesta voidaan päätellä, että rakennuksen julkisivumateriaaleja sääntelevät kaavamääräykset voivat vaikuttaa merkittävästi hankkeen kokonaiskustannuksiin ja edelleen asuntojen myyntihintoihin.

Julkisivumateriaalin kustannustarkasteluun otettiin mukaan 5 betonielementtirakennetta, muurattu julkisivu, muurattu + ohutrappattu julkisivu sekä lämpörapatut ja graniittipintaiset julkisivut.

Näiden lisäksi tarkasteltiin tapausta, jossa rakennuksen 1. kerros toteutettiin luonnonkivipintaisena. Vertailutalon seinärakenteena on muurattu julkisivu ohutrappauksella, jolloin asuinneliön hinnaksi muodostui 2160 €/asm². Kyseisen seinärakenteen voidaan katsoa kuvaavan nykyisin yleisesti käytössä olevaa, keskimääräisen kallista seinärakennetta.

Kuvassa 15 on esitetty julkisivumateriaalin vaikutus asuntojen neliöhintaan. Viisi halvinta ratkaisua ovat eri pintakäsittelyin ja -materiaalein varustettuja betonielementtirakenteita, joiden jälkeen tulevat tiilimuuraus, tiilimuuraus ja ohutrappaus, lämpörappattu julkisivu, tiilimuuraus, jossa 1. kerros graniittia ja viimeisenä täysgraniittinen julkisivu. Esimerkiksi vertailutalon ja halvimmän elementtirakenteisen sekä vertailutalon ja täysin luonnonkivipintaisen julkisivun välinen erotus on n. 90 €/asm² (4,1 %). Paikalla muurattu tiiliseinä on n. 50 €/asm² (2,4 %) kalliimpi kuin vastaava tiililaattapintainen elementtiseinä. Mikäli vertailutalon 1.



Kuva 15. Julkisivumateriaalin vaikutus rakennuksen hankintahintaan

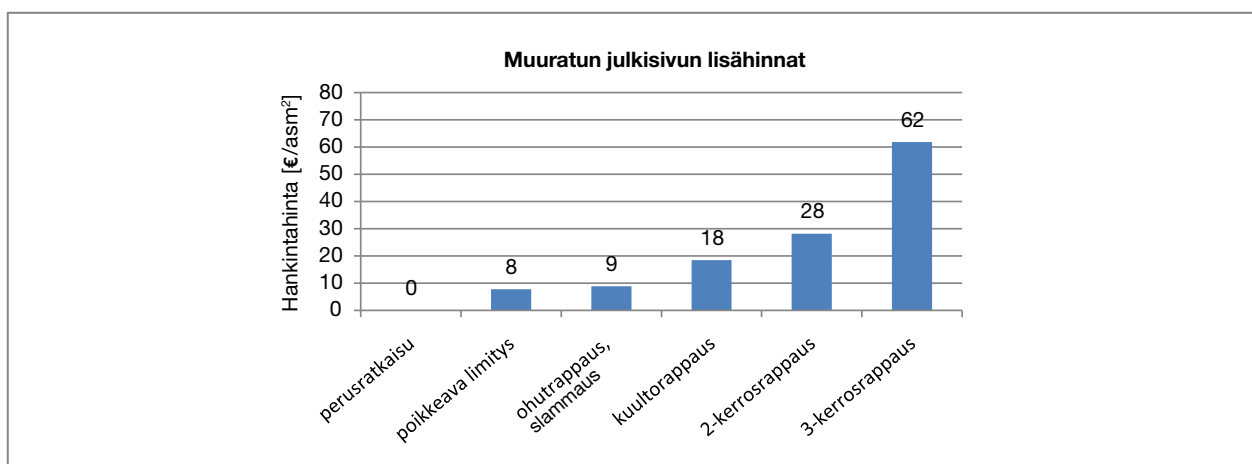
kerros olisi kaavamääräyksestä johtuen toteutettava luonnonkivipintaisena, aiheutuisi siitä n. 19 €/asm² (0,9 %) lisäys rakennuksen hankintahintaan.

Kuvissa 16 ja 17 on esitetty muurattujen ja elementtirakenteisten julkisivujen ns. lisähintojen vaikutukset vertailutalon hankintahintaan. Lisähinnat on esitetty suhteessa perusratkaisuun, jonka seinärakenne toteutetaan tavanomaisella tavalla (yksinkertainen suunnitteluratkaisu, ei poikkeavaa aukotusta tai limitystä). Kyseessä olevat lisähinnat, kuten esim. tiilimuurauksen poikkeava limitys vai graafinen betoni voivat tulla kyseeseen esimerkiksi kaavamääräysten tai rakentamistapa- / lähiympäristön suunnitteluohjeiden perusteella. Kuvissa esitettyjen hintavaikutusten suuruudet perustuvat suoraan Taku-kustannuslaskentaohjelman hintatietoihin.

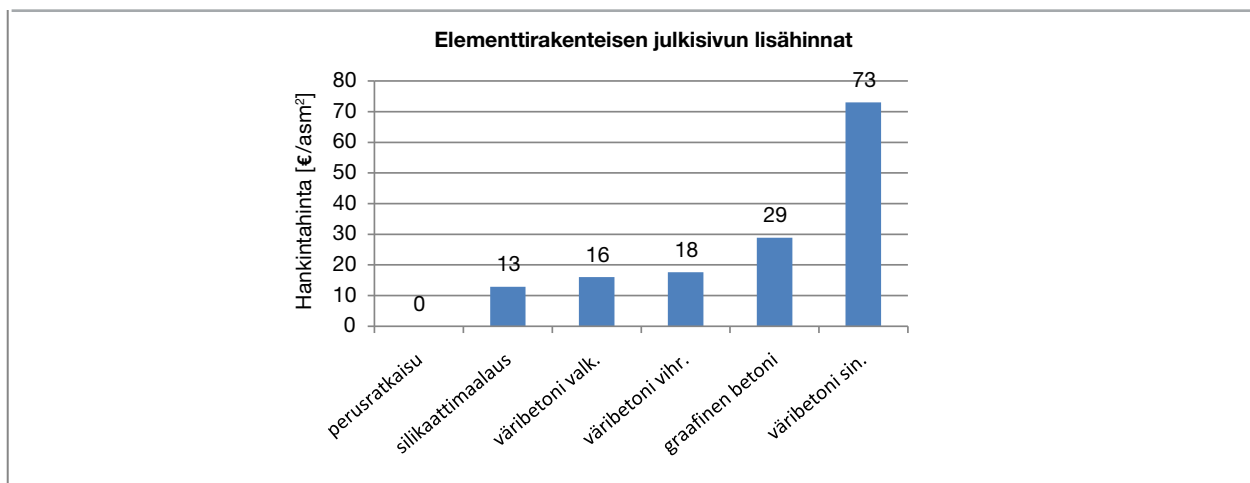
Tässä tarkastelussa esitetyt tiedot kuvaavat julkisivumateriaalien teoreettisia kustannusvaikutuksia. Yksittäisen kohteen julkisivuratkaisusta aiheutuvaan todelliseen kustannustasoon vaikuttavat siten myös useat muut tekijät, kuten esimerkiksi julkisivun aukotus ja ikkunamäärä, jotka saattavat poiketa toisistaan esimerkiksi elementtirakenteisen ja paikalla muurattun julkisivun välillä. Muurauksen ja julkisivuelementtien hintaan puolestaan vaikuttavat yleisten valmistuskustannusten lisäksi mm. kysyntätilanne, työntekijöiden saataavuus, elementtien keskimääräinen kuljetusmatka, valmistussarjan pituus, elementtien vaikeusaste jne.

Kattotyyppi ja katemateriaali

Asemakaavaan voidaan tapauskohtaisesti sisällyttää rakentamistapa ja rakennusmateriaaleja



Kuva 16. Muuratun julkisivun lisähinnat



Kuva 17. Elementtirakenteisen julkisivun lisähinnat

koskevia määräyksiä, mikäli ne katsotaan kaavan tavoitteiden kannalta tarpeellisiksi. Näin ollen kaavassa voidaan antaa määräyksiä mm. rakennusten kattotyyppeihin ja -kaltevuuksiin liittyen. Tyypillisimpiä kaavassa osoitettuja kattotyyppejä ovat harjakatto, tasakatto ja lapekatto. Kattokaltevuutta ilmaisevat määräykset voidaan antaa joko astemerkinä (esim. 25°) tai kaltevuutta ilmaisevien suhdelukujen (esim. 1:1,5) avulla. Näiden lisäksi kaavamääräykset voivat velvoittaa tietyn tyyppisen katemateriaalin, kuten esimerkiksi tiili- tai peltikatteen käyttöön.

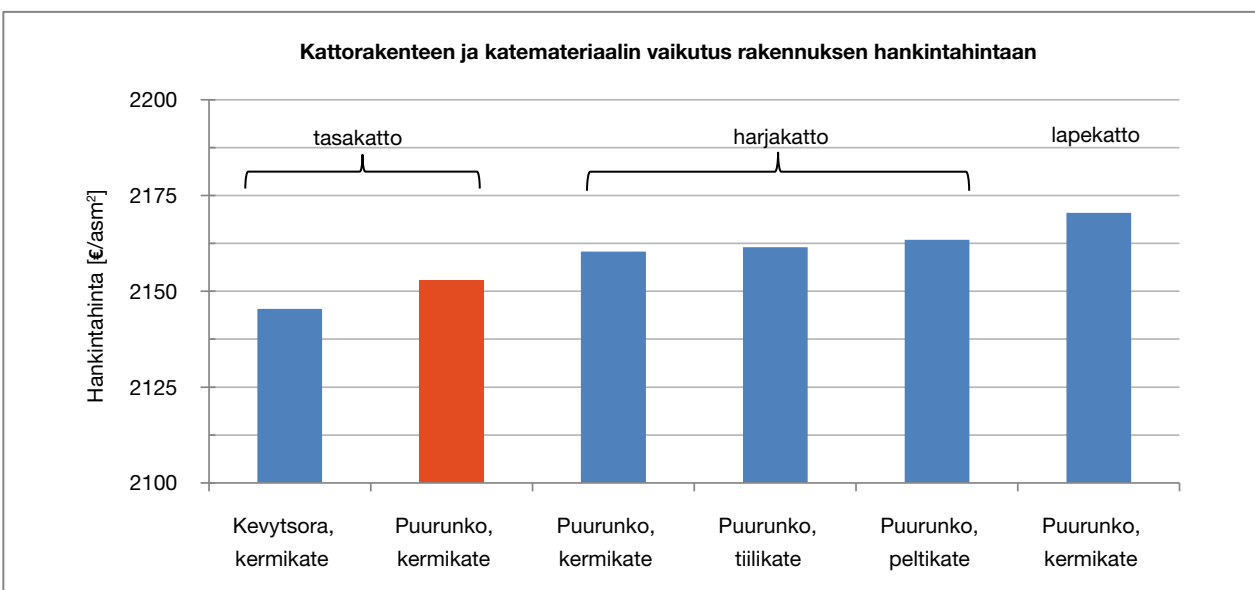
Kattotyyppien välisen kustannustarkastelun kohteeksi valittiin kolme yleisimmin käytössä olevaa kattotyyppiä eli yllä mainitut harjakatto, tasakatto ja lapekatto. Harjakattojen ja lapekaton kaltevuuksiksi oletettiin 1:3. Kattotyyppien lisäksi tutkittiin kolmen eri katemateriaalin (kermi-, tiili-, peltikate) sekä kahden kattorakenteen (kevytsora, puurunko) vaikutuksia rakennuskustannuksiin.

Vertailussa mukana olleiden muuttujien väliset kustannuserot aiheutuvat kullekin kattotyyppille/-rakenteelle/-materiaalille tyypillisistä työ- ja materiaalipanosten määrä- ja kustannuseroista. Harja- ja lapekatoista aiheutuvat kustannuslisäykset koostuvat pääasiassa rakennuksen päätykolmioiden ja pitkän sivun aiheuttamista ulkoseinämäärän lisäyksistä, vesikattovarusteista, vesikouruista ja syöksytöistä sekä tasakattoa suuremmasta katto-

pinta-alasta. Rakennuksen lisääntyneen ulkoseinärakenteen oletettiin tässä tarkastelussa koostuvan tiiliverhouksesta ja ohutrappauksesta. Tasakattoisten kevytsora- ja puurunko-rakenteiden välinen erotus muodostuu pääasiassa kattorakenteiden välisistä työmenekkien ja materiaalikustannusten eroista. Tarkastelussa ei ole otettu huomioon mahdollisten vesikatolle sijoitettavien rakenteiden, kuten keskitetyn ilmanvaihdon tai hissien konehuoneiden tilantarpeita tai niiden vaikutuksia kattorakenteisiin.

Kuvassa 18 on esitetty eri kattotyyppien ja -rakenteiden sekä katemateriaalien välisten kustannuserojen vaikutus rakennuksen hankintahintaan. Vertailutalon kattorakenteeksi ja katemateriaaliksi valittiin puurunkoinen tasakatto bitumikermikatteella (2153 €/asm²).

Kuvasta nähdään, että vertailutalon kattorakennetta vastaava kevytsorakatto on n. 10 €/asm² (0,4 %) halvempi kuin vertailutalon mukainen puurunkoinen tasakatto. Tämä ero ei kuitenkaan tule esiin kaavamääräysten yhteydessä, sillä tavanomaisesti kaavamääräykset määrittelevät ainoastaan rakennuksen kattotyypin ja katemateriaalin, eivät itse kattorakennetta. Harjakatto nostaa vertailutalon hankintahintaa n. 10 €/asm² (0,4 %) katemateriaalista riippuen. Vertailun kallein ratkaisu on kermikatteinen lapekatto, josta aiheutuu ver-



Kuva 18. Kattorakenteen ja katemateriaalin vaikutus rakennuksen hankintahintaan

tailutaloon nähden n. 20 €/asm² (0,8 %) suuruinen lisäys rakennuksen hankintahintaan.

Lapekaton suhteellinen kalleus selittyy pääasiassa kattotyypin aiheuttamasta ulkoseinämäärän lisääntymisestä, joka on suoraan riippuvainen katon kaltevuudesta. Tässä tarkastelussa lapekaton kaltevuudeksi on oletettu 1:3, mutta mikäli kaltevuus olisi esimerkiksi 1:6, rakennuksen hankintahinta nousisi vertailutaloon nähden 15 €/asm².

Kaukolämpö

Vuoden 2009 alussa tapahtuneen MRL:n muutoksen myötä on uudisrakennusten liittymisestä kaukolämpöverkkoon voitu määrätä asemakaavan yhteydessä esitetyn kaavamääräyksen avulla (MRL 57a §). Aiemmin liittymisvelvollisuus voitiin sisällyttää tontinluovutus- ja maankäyttö sopimusten ehtoihin, mutta tämä katsottiin Kilpailuviraston mielestä ongelmalliseksi kilpailulainsäädännön näkökulmasta. Kilpailuvirasto vastusti myös kaukolämmön liittymisvelvollisuuden mahdollistavaa lainmuutosta, sillä heidän mukaansa kaavassa tai tontinluovutus sopimusten ehdoissa määritelty liittymisvelvollisuus monopolisoi alan liiketoimintaa, eikä kannusta ylläpitämään kilpailua.

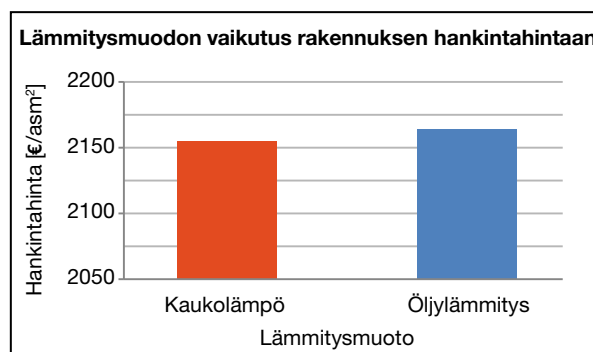
Liittymisvelvollisuuden osoittavan kaavamääräyksen kustannusvaikutuksia on tarkasteltu vertailemalla kauko- ja öljylämmityksen välisiä investointikustannusten eroja. Vertailukohteiksi valittiin kaukolämmöllä ja kevyellä polttoöljyllä lämmitävät, saman tilaohjelman omaavat rakennukset.

Kauko- ja öljylämmityksen välisen investointikustannusten erot aiheutuvat pääasiassa rakennusten tilaohjelmien ja lämmityslaitteistojen hintaeroista sekä kaukolämmön liittymismaksusta. Tilaohjelmista aiheutuva hintaero syntyy eri lämmitysmuotojen vaatimien tilantarpeiden eroista. Kaukolämmöllä varustetun vertailutalon lämmönjakohuone on kooltaan 10 m², samalla kun vastaavan öljylämmityksellä varustetun rakennuksen lämmönjakohuoneen tilantarpeeksi oletettiin 25 m² (RT 93-10561). Öljylämmityksen vaatiman ylimääräisen tilantarpeen ei oletettu vähentävän rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaista asuinpinta-alaa.

Lämmityslaitteistojen hinnat muodostuvat kaukolämmön alakeskuksesta sekä mahdollisesta öljy-

lämpökeskuksesta ja öljysäiliöstä. Laitteistojen tehontarpeet mitoitettiin vertailutalon rakennustilavuuden (14044 m³) avulla. Kaukolämmön liittymismaksun suuruus laskettiin Helsingin energian liittymismaksukaavan perusteella olettaen liittymismatkan pituudeksi 15 m ja vesivirran suuruudeksi 2,2 m³/h.

Kuvassa 19 on esitetty lämmitysmuotojen välisten investointikustannusten erotuksesta aiheutuva vaikutus rakennuksen hankintahintaan. Kaukolämmöllä varustettu talo on n. 10 €/asm² (0,4 %) halvempi kuin vastaava öljylämmitteinen rakennus.



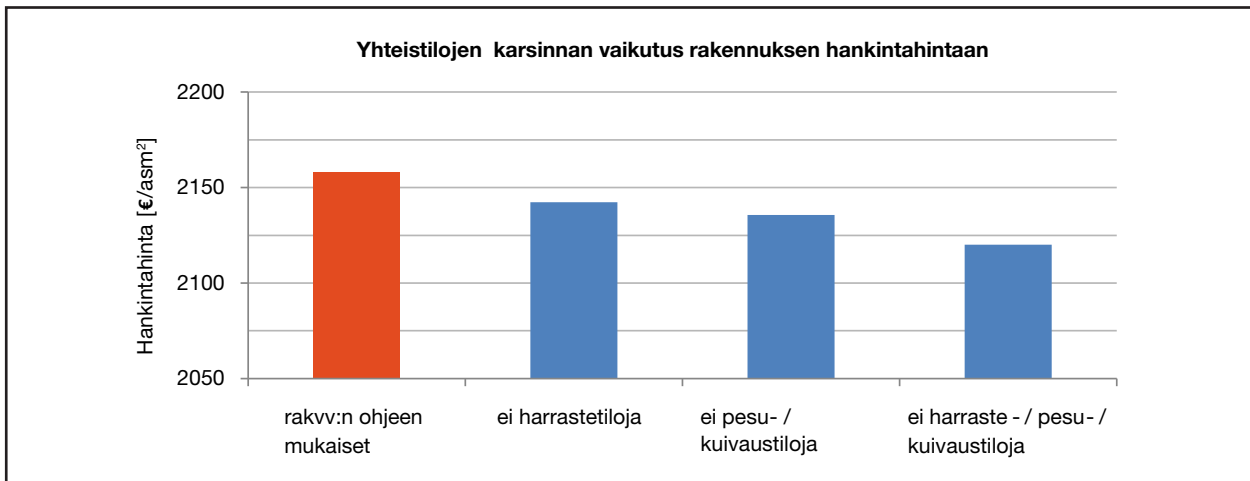
Kuva 19. Lämmitysmuodon vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Tarkastelussa ei otettu huomioon kauko- ja öljylämmityksen käyttö- ja huoltokustannuksista aiheutuvia eroja, mistä syystä se ei ota kantaa lämmitysmuotojen elinkaaren aikaisiin kustannuksiin.

Tässä tarkastelussa suoritettu lämmitysmuotojen välinen kustannusvertailu on hyvin teoreettinen, sillä ympäristönäkökohdat ja yleinen mielipideilmasto huomioon ottaen vertailutalon lämmitysmuodon eli kaukolämmityksen korvaaminen öljylämmityksellä ei enää 2000-luvulla ole tosiasiallinen vaihtoehto. Kaukolämmitys voitaisiin öljylämmityksen sijasta korvata myös sähkölämmityksellä tai maalämmöllä, jotka molemmat ovat melko harvinaisia asuin-kerrostalojen lämmitysmuotoja.

Asukkaiden yhteistilat

Asemakaavassa voidaan antaa useita erilaisia määräyksiä asukkaiden yhteistiloja koskien. Näiden määräysten pääsääntöinen tarkoitus on varmistaa yhteistilojen toteutuminen, sillä rakennuttajien näkökulmasta yhteistilojen rakentaminen ei ole taloudellisesti kannattavaa.



Kuva 20. Yhteistilojen karsinnan vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Tässä yhteydessä ei käsitellä teknisten tilojen tai jätehuoneiden sijoittelua tai laajuutta koskevia määräyksiä, vaikka Helsingin kaupungin rakennusvalvontaviraston tulkinnan mukaisesti kyseiset tilat luetaan asukkaiden yhteistiloihin kuuluviksi.

Kaavamääräys voi esimerkiksi velvoittaa, että asukkaiden käyttöön tulevien harraste-, kokoontumis- ja yhteistilojen on oltava laajuudeltaan vähintään 1,5 % tontille osoitetusta kerrosalasta. Yhteistilojen kokonaispinta-alan lisäksi määräykset voivat koskea myös yksittäisten tilojen, kuten talosaunan, -pesulan tai kuivaushuoneen rakentamista ja sijoittelua. Helsingissä asukkaiden yhteistilojen suunnittelua ja rakentamista ohjataan kaavamääräysten lisäksi rakennusvalvontaviraston julkaiseman asuinkerros- ja rivitalojen yhteistilaohjeen avulla. Ohjeen mukaisesti esim. harrastetilat on toteutettava yli 20 asunnon taloyhtiöihin, vaikka kaavamääräykset eivät sitä edellyttäisikään.

Ensimmäisessä asukkaiden yhteistiloja koskevassa kustannustarkastelussa oli tarkoituksena tuoda esiin tiettyjen yhteistilojen poisjättämisen vaikutukset rakennuksen hankintahintaan. Kuvassa 20 on esitetty vertailutalon (yhteistilat mitoitettu rakvv:n ohjeen mukaisesti) hankintahinta suhteessa saman asuinpinta-alan omaaviin rakennuksiin, joiden yhteistiloja on karsittu.

Tässä tarkastelussa harrastetilojen kooksi oletettiin 1,5 % rakennuksen asuinpinta-alan määrästä eli 47 m². Pesu- (22 m²) ja kuivaustilojen (17 m²) pinta-alat on määritelty rakennusvalvontaviraston ohjeen mukaisesti. Harrastetilojen poisjättäminen

rakennuksen tilaohjelmasta alentaa rakennuksen hankintahintaa n. 15 €/asm² (0,7 %). Pesu- ja kuivaustilojen karsiminen alentaa hintaa n. 20 €/asm² (0,9 %). Mikäli vertailutalon tilaohjelmasta jätetään pois kaikki edellä mainitut yhteistilat, laskee rakennuksen hankintahinta n. 40 €/asm² (1,8 %).

Yksittäisen tilan poistaminen rakennuksen tilaohjelmasta vaikuttaa hankkeen laajuuteen ja hintaan sekä omalta osaltaan että kyseiseen tilaan johtavien liikennetilojen vähenemisen myötä. Tarkastelussa on otettu huomioon em. tekijöistä aiheutuva rakennuksen nettopinta-alan väheneminen, mutta tämän ei ole katsottu lisäävän rakennettavissa olevan asuinkerrosalan määrää, sillä yhteistilat sekä porrashuoneiden 15 m² ylittävä osa on yleisesti sallittu rakennettavaksi kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi.

Taulukossa 5 on esitetty tarkemmin yhteistilojen karsinnan aiheuttamat muutokset hankkeen hintaan sekä eri tilaryhmien laajuuksiin.

Taulukosta 5 sekä edellä esitetystä kuvasta 20 ilmi käyvät yhteistilojen karsimisella saavuttavissa olevat kustannussäästöt eivät ole erityisen huomattavia verrattuna yhteistilojen puuttumisen aiheuttamaan asuinympäristön laadun heikkenemiseen. Todellisuudessa yhteistilojen, kuten harraste-, pesu- tai kuivaustilojen poistaminen rakennuksen tilaohjelmasta ei ole mahdollista, sillä kaupungin rakennusvalvontaviranomainen edellyttää lupaa myöntäessään, että kyseiset toiminnot on järjestetty vähintäänkin asukkaiden yhteistiloja koskevan ohjeistuksen edellyttämällä tavalla.

Taulukko 5. Yhteistilojen karsinnan vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

		rakvv:n ohjeen mukaiset	ei harrastetiloja	ei pesu-/kuivaustiloja	ei harraste- / pesu- / kuivaustiloja
Keskipinta-ala	m ²	66,3	66,3	66,3	66,3
Asunnot	kpl	48	48	48	48
Bruttoala	brm ²	4508	4448	4451	4392
Nettoala	m ²	3901	3848	3852	3799
Hyötyala	hym ²	3546	3498	3507	3459
Asuinpinta-ala	asm ²	3163	3163	3163	3163
Yhteistilat	m ²	383	335	344	296
Liikennetilat	m ²	325	320	315	310
brm ² /asm ²		1,43	1,41	1,41	1,39
brm ² /hym ²		1,27	1,27	1,27	1,27
Yhteistilat / nettoala	%	9,8%	8,7%	8,9%	7,8%
Liikennetilat / nettoala	%	8,3%	8,3%	8,2%	8,2%
Hankintahinta (alv 0%)	€	5 637 000	5 597 000	5 579 000	5 539 000
Hankintahinta (alv 22%)	€	6 826 000	6 776 000	6 755 000	6 706 000
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2158	2142	2136	2120
% -muutos		0,0%	-0,7%	-1,0%	-1,8%

Helsingissä sekä useissa muissa kaupungeissa on käytössä asukkaiden yhteistiloja koskeva kaavamääräys, joka sallii yhteistilojen rakentamisen tontille osoitetun kerrosalan lisäksi. Nykyään tämä määräys sisällytetään kaikkiin Helsingin alueella toteutettaviin uusiin asemakaavoihin. Kyseistä määräystä koskevassa kustannustarkastelussa vertailutalon tontille on oletusarvoisesti osoitettu 3700 kem² rakennusoikeutta, jonka lisäksi kaavamääräyksellä on mahdollistettu asukkaiden yhteiseen käyttöön tulevien tilojen rakentaminen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi. Vaihtoehtoisesti tarkastellaan tapausta, jossa sekä asunnot että asukkaiden yhteistilat on sisällytettävä tontille osoitettuun kerrosalaan eli 3700 kem²:iin.

Kuvassa 21 on esitetty yllä mainitun yhteistilamääräyksen vaikutus vertailutalon hankintahintaan. Vertailutalon hinta pitää siis sisällään oletuksen siitä, että yhteistilojen rakentaminen on kaavamääräyksellä sallittu ns. lisäkerrosalan muodossa. Kuvasta nähdään, että yhteistilojen sisällyttäminen kaavassa osoitettuun kerrosalaan nostaa rakennuksen hankintahintaa n. 55 €/asm² (2,5 %). Hintanousu selittyy pääasiassa hankeeseen pie-

nenemisestä aiheutuvasta rakennuksen suhteellisen kalleuden kasvusta.



Kuva 21. Yhteistilojen laskentaperusteiden vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Taulukossa 6 on esitetty vertailutalon eli kohteen, jossa yhteistilat eivät sisälly kaavassa osoitettuun kerrosalaan sekä vaihtoehtoisen ratkaisun (yhteistilat sisältyvät kaavassa osoitettuun kerrosalaan) hinta- ja laajuuserot siinä tapauksessa, että asuntojen keskipinta-ala on 66,3 m². Taulukosta nähdään, että yhteistilojen sisällyttäminen kaavassa osoitettuun kerrosalaan pienentää kohteen bruttoalaa

lähes 500 brm² sekä aiheuttaa asuntojen lukumäärä vähenemisen 5 kappaleella. Lisäksi taulukosta nähdään, että määräys vaikuttaa asuinpinta-alan pientymisen myötä myös yhteis- ja liikennetilojen määriä vähentävästi. Tästä johtuen vaihtoehtoisen ratkaisun asuinpinta-ala (2816 asm²) ei määräydy suoraan vertailutalon asuinpinta-alan ja sen sisältämien yhteistilojen erotuksen (3163-383=2780 asm²) perusteella, koska yhteistilojen sisällyttäminen kaavassa osoitettuun kerrosalaan vähentää asuinpinta-alan määrää, mikä puolestaan vähentää yhteistilojen tilantarvetta.

Taulukko 6. Yhteistilojen laskentaperusteiden vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

		eivät sisälly	sisältyvät
Keskipinta-ala	m ²	66,3	66,3
Asunnot	kpl	48	43
Bruttoala	brm ²	4508	4033
Nettoala	m ²	3901	3485
Hyötyala	hym ²	3546	3161
Asuinpinta-ala	asm ²	3163	2816
Yhteistilat	m ²	383	345
Liikennetilat	m ²	325	294
brm ² /asm ²		1,43	1,43
brm ² /hym ²		1,27	1,28
Yhteistilat / nettoala	%	9,8%	9,9%
Liikennetilat / nettoala	%	8,3%	8,4%
Hankintahinta (alv 0%)	€	5 637 000	5 150 000
Hankintahinta (alv 22%)	€	6 826 000	6 232 000
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2158	2213
%-muutos		0,0%	+2,5%

Liikennetilat

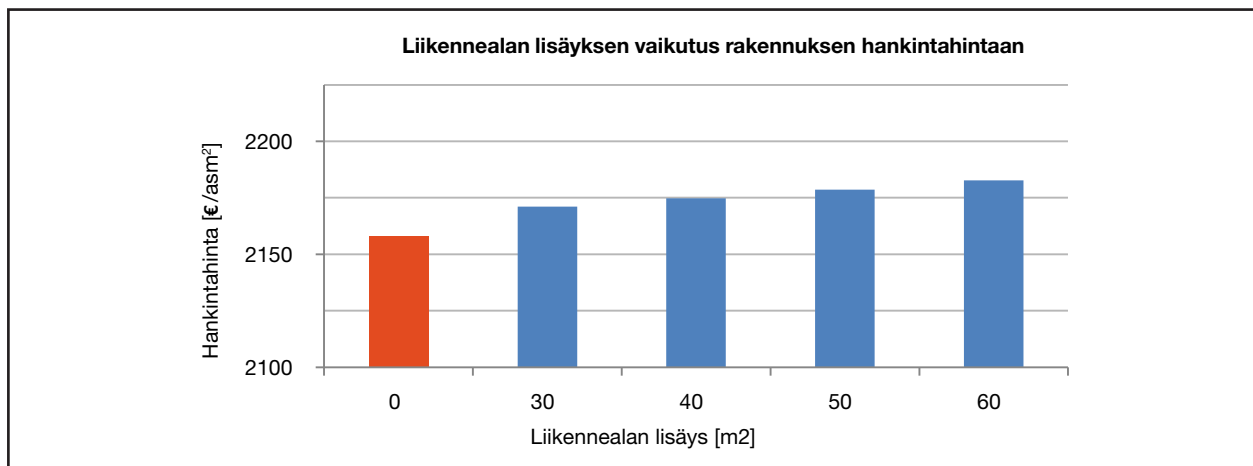
Helsingissä on käytössä pääasiassa kaksi erilaista liikennetilojen kokoa tai laajuutta määrittelevää kaavamääräystä. Ensimmäinen niistä mahdollistaa porrashuoneiden 15 m² ylittävän osan rakentamisen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi. Joissakin kaavoissa kyseinen määräys ilmenee myös muodossa, jossa porrashuoneen 15 m² ylittävän osuus sallitaan rakennettavaksi ainoastaan maantasokerroksessa. Alun perin määräyksellä oli tarkoitus kannustaa rakennuttajia toteuttamaan avaria ja valoisia porrashuoneita, mutta se johti pitkien ja

synkkien käytävien sijoittamiseen rakennusrungon sisälle. Tästä johtuen määräykseen on myöhemmin lisätty ehto, joka mahdollistaa porrastason 15 m² ylittävän osan rakentamisen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi, edellyttäen että se lisää porrashuoneiden viihtyisyyttä. Tämän määräyksen käytöstä ollaan kuitenkin luopumassa, koska sen ei voida katsoa olevan riittävän yksiselitteisesti tulokittavissa. Määräyksestä tai sen mahdollistamasta lisäkerrosalan rakentamisesta aiheutuvia hintavaihteluita ei tarkasteltu tässä yhteydessä, koska sen toteuttaminen perustuu vapaaehtoisuuteen.

Toinen usein käytetty liikennetiloja koskeva kaavamääräys vaatii, että rakennuksen porrashuoneesta tulee olla yhteys läpi talon. Määräyksestä eivät käy ilmi kerrokset joita se koskee, mutta sen voidaan kuitenkin olettaa tarkoittavan ainoastaan maantasokerrosta. Tämän määräyksen aiheuttama rakennuksen hankintahinnan muutos vaihtelee rakennusalan muodosta ja erityisesti suunnitteluratkaisusta riippuen, joten sen aiheuttamia hintavaihteluita on hankala tarkastella yleisellä tasolla. Määräyksen hankintahintaa nostavan vaikutuksen voidaan kuitenkin olettaa aiheutuvan lähinnä liikennetilojen määrän lisääntymisestä, jolloin sen vaikutusta rakennuskustannuksiin voidaan tarkastella kasvattamalla vertailutalon sisältämien liikennetilojen määrää.

Kuvassa 22 on esitetty liikennetilojen pinta-alan lisäyksestä aiheutuvat vaikutukset rakennuksen hankintahintaan. Tarkastelu on tehty 10 m²:n välein lähtien liikkeelle 30 m²:n lisäyksestä, joka tarkoittaa sitä, että jokaisen kolmen porrashuoneen pinta-ala kasvaisi kaavamääräyksestä johtuen keskimäärin 10 m². Kuvasta nähdään, että määräys nostaa rakennuksen hankintahintaa n. 10-25 €/asm² (0,4-1,2 %), riippuen siitä, kuinka suureksi porrashuoneiden lisääntynyt pinta-ala oletetaan. Läpikuljettava porrashuone aiheuttaa tyypillisesti vähintään n. 11 m² lisäyksen porrashuoneen pinta-alassa verrattuna ainoastaan rakennuksen toiselle sivulle avautuvaan porrashuoneeseen. Tällöin vertailutalon liikennetilojen voitaisiin olettaa kasvavan yhteensä 33 m²:llä, jolloin rakennuksen hankintahinta nousisi n. 12 €/asm².

Tarkastelun kohteena olevan kaavamääräyksen yhteydessä on oletettu käytettävän edellä mainittua määräystä, joka sallii porrashuoneiden 15 m² ylittävän osan rakentamisen kaavassa osoitetun



Kuva 22. Liikennealan lisäyksen vaikutus rakennuksen hankintahintaan

kerrosalan lisäksi. Muutoin porrashuoneiden koon kasvattaminen vähentäisi vastaavasti asuinkäyttöön tarkoitettua pinta-alaa, mikä myös osaltaan vaikuttaisi rakennuksen hankintahintaa nostavasti.

Tekniset tilat

Kaavamääräykset voivat ohjata asuin- ja yhteistilojen suunnittelun lisäksi myös rakennuksen teknisten tilojen ominaisuuksia ja sijoittelua. Pinta-alaltaan merkittävimpiä teknisiä tiloja ovat kiinteistön lämmönjakohuone ja sähköpääkeskus sekä keskitetyn ilmanvaihdon vaatimat ilmanvaihtokonehuoneet.

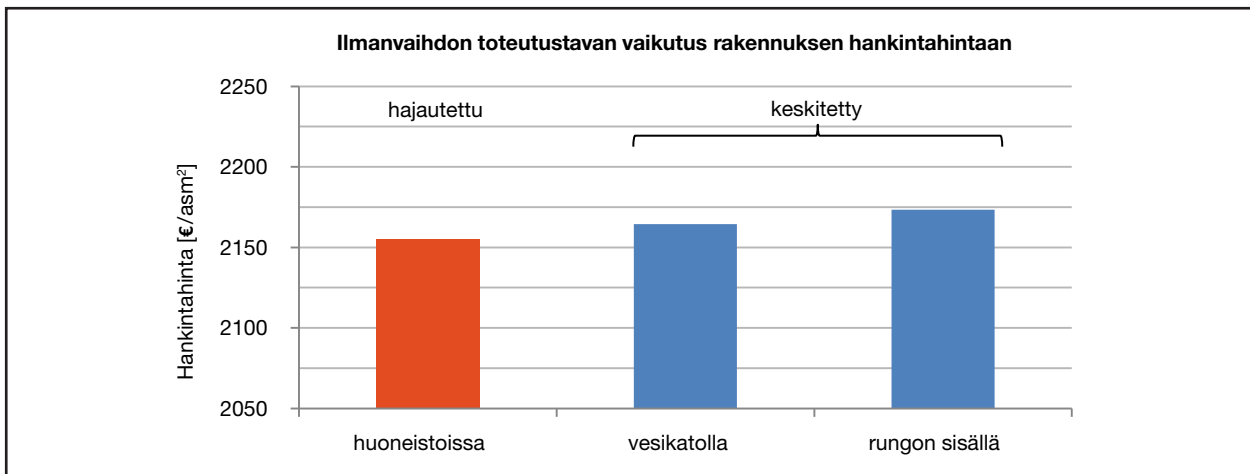
Useimmiten teknisiä tiloja koskevat määrittelyt tulevat epäsuorasti esiin yhteistiloja koskevan kaavamääräyksen yhteydessä, jossa yhteistilojen rakentaminen sallitaan kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi. Yleisesti käytössä olevan tilaluokittelun mukaisesti tekniset tilat eivät lukeudu asukkaiden yhteistiloihin, mutta Helsingissä tekniset tilat katsotaan rakennusvalvontaviraston kannan mukaisesti pääsääntöisesti kaavamääräyksessä tarkoitettuihin asukkaiden yhteistiloihin kuuluviksi, varsinkin silloin kun kellaria ei rakenneta. Näin ollen tekniset tilat eivät vähennä kaavakartassa osoitetun kerrosalan määrää riippumatta siitä sijaitsevatko ne kellarikerroksessa, kerroksissa vai ullakolla.

Kaavamääräyksiin voidaan myös rajoittaa tiettyjen teknisten tilojen, pääasiassa ilmanvaihtokonehuoneiden sijoittelua. Tavanomaisesti rakennuksen katolle tai tasakattoisen rakennuksen 45° kuvitteellisen vesikattolinjan alapuolelle saa sijoittaa IV-konehuoneen kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi.

si, sillä se ei lukeudu rakennuksen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaisiin tiloihin. Kaavamääräyksellä voidaan kuitenkin estää IV-konehuoneen sijoittaminen rakennuksen katolle, jolloin se tulee useimmiten toteutettavaksi rakennuksen ylimpään kerrokseen. Tällöin IV-konehuone sijaitsee tilassa, jossa se lasketaan kokonaisuudessaan kerrosalaan kuuluvaksi. Toisin sanoen IV-konehuoneen vaatima tila vähentää asuinkäyttöön tarkoitettua kerrosalaa, mikäli kaavamääräys estää sen sijoittamisen rakennuksen katolle, eikä teknisten tilojen rakentamista ei ole sallittu kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi.

Seuraavaksi tarkastellaan IV-konehuoneen sijoittelua koskevan kaavamääräyksen vaikutusta rakennuksen hankintahintaan. Tarkastelussa vertailtiin hajautetun ilmanvaihdon sekä vesikatolle ja rakennusrungon sisälle sijoittuvien keskitettyjen ilmanvaihtoratkaisujen toteuttamisesta aiheutuvia kustannuseroja. Vaihtoehto 1 kuvaa vesikatolla sijaitsevaa teräsrunkoista ja peltikasettiverhoiltua IV-konehuonetta. Vaihtoehto 2 kuvaa rakennuksen ylimpään kerrokseen sijoitettua IV-konehuonetta, jonka ei ole oletettu vähentävän kaavassa osoitettua kerrosalaa.

Kuvassa 23 on esitetty hajautetun ja keskitettyjen IV-ratkaisujen väliset hankintahintojen erot. Kuvasta nähdään, että halvin vaihtoehto on huoneistokohtaisesti toteutettu ilmanvaihto, joka on n. 10-20 €/asm² (0,4-0,8 %) halvempi kuin keskitetty IV-ratkaisu, riippuen siitä onko IV-konehuone sijoitettu rakennuksen katolle vai ylimpään kerrokseen.



Kuva 23. Ilmanvaihdon toteutustavan vaikutus rakennuksen hankintahintaan

Taulukossa 7 on esitetty eri IV-ratkaisujen vaikutukset hankkeen muihin ominaisuuksiin, kuten rakennuksen brutto- ja nettoaloihin. Asuinkerrostalojen teknisten tilojen tilantarve on lisääntynyt erityisesti 90- ja 2000-luvuilla, mikä on aiheutunut mm. yleisten laatuvaatimusten noususta (yksilöllisesti säädettävissä oleva ilmanvaihto, ilmankostutus jne.), kiristyneistä energitehokkuusvaatimuksista (ilmanvaihdon lämmöntalteenotto) sekä laitteiden huoltotoimenpiteiden vaatimista tilantarpeista. Tässä tarkastelussa keskitetyn ilmanvaihdon konehuoneiden vaatimaksi tilantarpeeksi on oletettu 15 m² / porrashuone eli yhteensä 45 m².

Tarkastelussa ei otettu huomioon vaatimusta siitä, että rakennusvalvontaviranomaiset saattavat nykyään edellyttää kiinteästi sijoitettua porrasyhteyttä ullakkotasolle, mikäli IV-konehuone sijoitetaan rakennuksen ullakolle tai vesikatolle. Tämä vaatimus on osaltaan vaikuttanut myös nykyisin suunniteltaviin keskitetyn ilmanvaihdon toteuttamisratkaisuihin siten, että rakennusten IV-konehuoneet palvelevat nykyään yhä useammin useampaa kuin yhtä porrashuonetta. Tarkastelussa ei myöskään ole huomioitu keskitetyn ilmanvaihdon tuloilmakanavoinneista aiheutuvaa ylimääräistä hormipinta-alaa, joka käytännössä vähentäisi vähäisesti asuinkäyttöön tarkoitettua kerrosalaa.

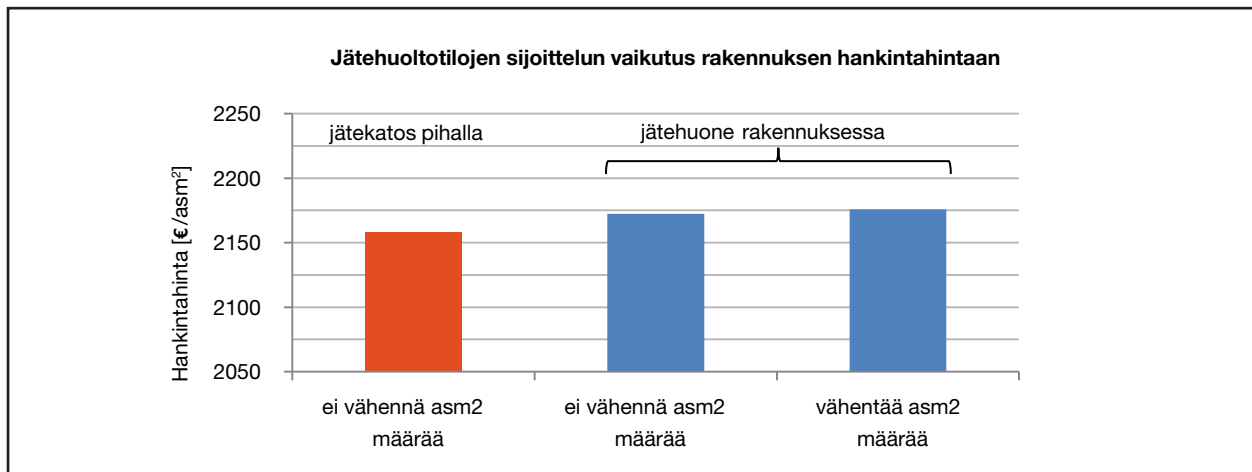
Keskitetyn ja hajautetun ilmanvaihdon välinen kustannusero on lähes olematon, mikäli tarkastelun kohteena ovat ainoastaan ilmanvaihtojärjestelmään kuuluvat rakenneosat eli ilmanvaihtokojeet, -kanavat ja huoneistokohtaiset päätelaitteet. Varsinaiset kustannuserot hajautetun ja keskitetyn ilman-

vaihdon välillä aiheutuvat keskitetyn IV-ratkaisun vaatimasta tilantarpeesta eli suurista IV-konehuoneista, joita ei tarvitse rakentaa, mikäli rakennuksen ilmanvaihto on toteutettu huoneistokohtaisesti.

Taulukko 7. Ilmanvaihdon toteutustavan vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

		hajautettu	keskitetty	
		huoneistoissa	vesikatolla	rungon sisällä
Keskipinta-ala	m ²	66,3	66,3	66,3
Asunnot	kpl	48	47	48
Bruttoala	brm ²	4508	4560	4560
Nettoala	m ²	3901	3901	3946
Asuinpinta-ala	asm ²	3163	3163	3163
Tekniset tilat	m ²	30	30	75
brm ² /asm ²		1,43	1,43	1,44
Tekniset tilat / nettoala	%	0,8%	0,8%	1,9%
Hankintahinta (alv 0%)	€	5629495	5653841	5676931
Hankintahinta (alv 22%)	€	6816490	6846192	6874362
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2155	2164	2173
%-muutos		0,0%	+0,4%	+0,8%

Rakennuttajan näkökulmasta keskitetyn ilmanvaihdon konehuoneiden vaatima tilantarve on ns. ei-myytävässä olevaa pinta-alaa, kun taas huoneistokohtaisten ilmanvaihtokojeiden vaatima vähäi-



Kuva 24. Jätehuoltotilojen sijoittelun vaikutus rakennuksen hankintahintaan

nen tilantarve on sisällytetty asuinhuoneistojen pinta-aloihin. Rakennusliikkeiden omaperusteisissa asuinkeuhkaloiteissa ilmanvaihto toteutetaan nykyään pääsääntöisesti huoneistokohtaisena, toisin kuin kaupungin omassa vuokra-asunto- ja Hitas-tuotannossa, joissa asuntojen ilmanvaihto on lähes poikkeuksetta toteutettu keskitetysti. Syinä tähän voidaan olettaa olevan hajautetun ja keskitetyn IV-ratkaisun väliset investointi- ja käyttökustannusten erot sekä keskitetyn IV-järjestelmän helpommin toteutettavissa oleva ylläpito.

Jätehuone

Kiinteistön jätehuoltotilojen ominaisuuksia tai niiden sijoittelua ei yleensä ohjata kaavamääräysten avulla. Toisinaan, etenkin taajaan asutuilla alueilla esiintyy kuitenkin määräys, joka estää jätekatoksen sijoittamisen tontin piha-alueelle. Kyseinen määräys edellyttää jätetilojen sijoittamista rakennusrungon sisään joko maantasoon tai kellarikerrokseen ja sen tarkoituksena on lisätä pihapiirin viihtyisyyttä.

Usein asuinkeuhkoston jätetilat toteutetaan rakennuksen pihamaalle jätekatoksina, jolloin niitä ei pääsääntöisesti lasketa kerrosalaan kuuluviksi. Ainoastaan erityisen massiivisten jätekatos-/ulkovilälinevarasto-rakennelmien voidaan tapauskohtaisesti katsoa vähentävän tontille osoitettua kerrosalaa. Jätehuone puolestaan lasketaan aina kerrosalaan kuuluvaksi, mikäli se sijaitsee rakennusrungon sisällä maantasokerroksessa. Tällöin se saattaa, kunnan rakennusvalvontaviranomaisen kannasta riippuen sisältyä kaavassa osoitettuun kerrosalaan ja näin ollen vähentää asuinikäyttöön tarkoitettua pinta-alaa. Helsingin rakennusvalvon-

taviraston tulkinnan mukaisesti jätetiloja ei lasketa kaavakartassa osoitettuun kerrosalaan kuuluviksi, jolloin kyseisten tilojen rakentaminen sallitaan kaavassa osoitetun kerrosalan lisäksi rakennusluvan yhteydessä myönnettävän vähäisen poikkeaman nojalla.

Kuvassa 24 on esitetty jätetilojen sijoittelua koskevan kaavamääräyksen vaikutus rakennuksen hankintahintaan. Vertailutalon mukainen hankintahinta (2158 €/asm²) sisältää jätekatoksen rakentamisen pihamaalle, kun vaihtoehtoisessa ratkaisussa jätetilat sijoitetaan rakennuksen sisälle 1. kerrokseen siten, että niiden vaatimat tilat eivät vähennä kaavassa osoitettua kerrosalaa. Tämän lisäksi vertailuun valittiin tapaus, jossa jätetilat sijoitetaan rakennuksen sisälle ja jossa niiden vaatimat tilat sisältyvät kaavassa osoitettuun kerrosalaan. Jätetilojen sijoittaminen rakennusrungon sisälle aiheuttaa keskimäärin n. 15 €/asm² (0,7 %) lisäyksen asuntojen hintoihin.

Taulukossa 8 on esitetty tarkemmin jätehuoneen sijoittelusta aiheutuvat muutokset eri tilaryhmien laajuuksiin ja hankkeen hankintahintaan. Jätekatoksen ja -huoneiden tilantarpeeksi on tässä tarkastelussa oletettu 20 m². Vaihtoehdon 1 mukaisesti yhteistiloja ei lasketa kerrosalaan kuuluviksi, jolloin rakennuksen yhteistilojen pinta-ala kasvaa 20 m² ilman että asuinpinta-alan määrä vähenee. Vaihtoehdossa 2 jätehuoneen vaatima tila kasvattaa rakennuksen yhteistilojen pinta-alaa 18 m² sekä vähentää vastaavasti asuinpinta-alan määrää. Tämä pinta-alamuutosten ero (20 vs. 18 m²) aiheutuu siitä, että vaihtoehdossa 2 jätehuoneen sijoitta-

minen rakennuksen sisälle vähentää asuinkäyttöön tarkoitettua pinta-alaa, mistä aiheutuu yhteistilojen määrän väheneminen, mikä edelleen mahdollistaa rakennuksen asuinpinta-alan vähäisen lisäyksen.

Tulevaisuudessa uusien asuinalueiden (esim. Jätkäsaari) jätehuolto tullaan todennäköisesti toteuttamaan yhä useammin ns. jätteen putkikeräysjärjestelmän avulla. Tässä vaiheessa kyseinen menetelmä ei kuitenkaan ole yleisesti käytössä Suomessa, mistä syystä tämän tarkastelun yhteydessä ei ole käsitelty putkikeräysjärjestelmän aiheuttamia muutoksia rakennusten jätehuoltotilojen sijoittelussa tai tilantarpeissa.

Taulukko 8. Jätehuoltotilojen sijoittelun vaikutus hankkeen laajuuteen ja hankintahintaan

		jätekatos pihalla	jätehuone rakennuksessa	
			vertailutalo	ei väh. asm ²
Keskipinta-ala	m ²	66,3	66,3	66,3
Asunnot	kpl	48	48	47
Bruttoala	brm ²	4508	4532	4508
Nettoala	m ²	3901	3922	3901
Hyötyala	hym ²	3546	3567	3546
Asuinpinta-ala	asm ²	3163	3163	3145
Yhteistilat	m ²	383	404	401
Liikennetilat	m ²	325	325	325
brm ² /asm ²		1,43	1,43	1,43
brm ² /hym ²		1,27	1,27	1,27
Yhteistilat / nettoala	%	9,8%	10,3%	10,3%
Liikennetilat / nettoala	%	8,3%	8,3%	8,3%
Hankintahinta (alv 0%)	€	5637000	5674000	5651000
Hankintahinta (alv 22%)	€	6826000	6871000	6843000
Hankintahinta (alv 22%)	€/asm ²	2158	2172	2176
%-muutos		0,0%	+0,7%	+0,8%

Tässä tarkastelussa liikennetilojen määrä oletettiin vakioiksi, vaikka rakennuksen sisälle sijoitetun jätehuoneen sijainnista ja kohteen suunnitteluratkaisusta riippuen myös liikennetilojen määrä saattaa tapauskohtaisesti lisääntyä. Mikäli liikennetilojen lisääntynyt pinta-ala otettaisiin tar-

kastelussa huomioon, aiheutuisi siitä 0–2 €/asm² lisäys rakennuksen hankintahintaan. Kyseinen lisäys pitää sisällään oletuksen siitä, että ylimääräinen liikenneala saadaan rakentaa porrashuoneiden 15 m² ylittävän osan lisäksi, ilman että asuinkäyttöön tarkoitettu pinta-ala vähenee.

Muut tekijät

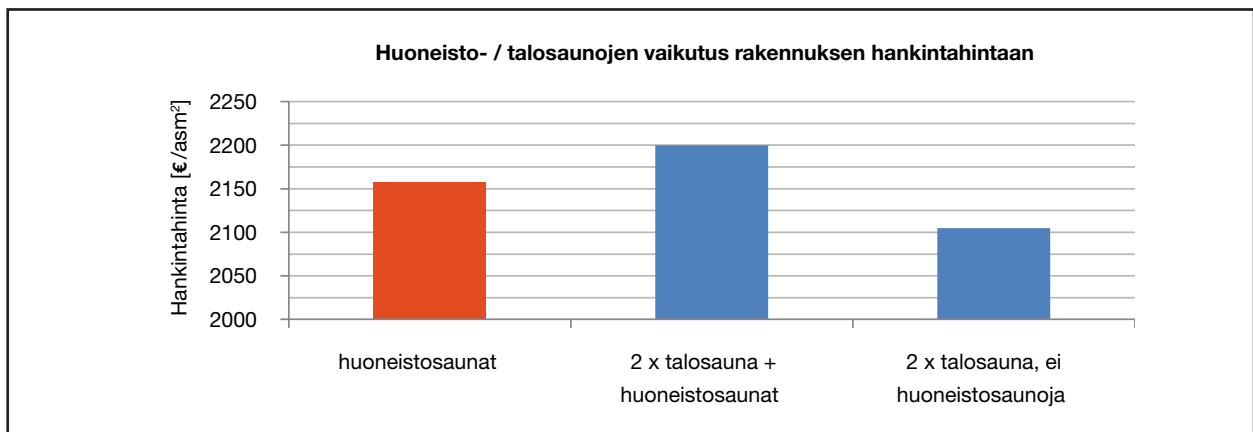
Huoneisto- / talosaunat

Talosaunojen rakentaminen tai niiden toteuttamatta jättäminen liittyy keskeisesti asukkaiden yhteistiloja koskeviin kaavamääräyksiin, rakennusvalvontaviraston julkaisemaan yhteistilaohjeeseen sekä yksittäiselle kohteelle valittuun asiakassegmenttiin. Talosaunan rakentaminen saattaa siten perustua kaavamääräykseen, joka velvoittaa saunaosaston rakentamiseen, rakennusvalvontaviraston yhteistilaohjeeseen, jonka mukaisesti talosauna on rakennettava jokaista alkavaa saunatonta 20 asuntoa kohden tai kohteen asiakasryhmään, jonka katsotaan arvostavan yhteiskäyttöön tarkoitettua saunatilaa.

Rakennuksen tilaohjelman muotoutumiseen ja mahdollisten huoneistokohtaisten saunojen rakentamiseen vaikuttavat puolestaan kohteelle valitun asiakasryhmän preferenssit. Asuinkerrostaloille tyypillinen ratkaisu on varustaa osa asunnoista huoneistokohtaisilla saunoilla, minkä lisäksi rakennukseen sijoitetaan yksi tai useampia asukkaiden yhteiseen käyttöön tarkoitettuja talosaunoja.

Saunatilojen rakentamisesta aiheutuvia kustannusvaikutuksia tarkasteltiin vertailemalla huoneisto- ja talosaunojen välisiä hintaeroja. Lähtötasoksi valittiin vertailutalon tilaohjelma, jonka mukaisesti kaikissa asunnoissa on huoneistokohtainen sauna, mutta johon ei sisälly talosaunoja. Vaihtoehtossa 1 rakennukseen on huoneistokohtaisten saunojen lisäksi rakennettu 2 talosaunaa. Vaihtoehto 2 sisältää 2 talosaunaa, mutta ei lainkaan huoneistokohtaisia saunoja. Talosaunojen kooksi oletettiin 30 m² / saunaosasto ja ne oletettiin sijoitettavaksi rakennuksen 1. kerrokseen siten, että niiden aiheuttama liikennetilojen lisäys oli yhteensä 10 m².

Kuvassa 25 on esitetty yllä mainittujen vaihtoehtojen väliset hankintahintojen erot. Kallein ratkaisu on vaihtoehto 1, jossa rakennus sisältää huoneistokohtaisten saunojen lisäksi 2 talosaunaa. Kyseinen



Kuva 25. Huoneisto- / talosaunojen vaikutus rakennuksen hankintahintaan

vaihtoehto on n. 40 €/asm² (1,8 %) kalliimpi kuin vertailutalo. Vaihtoehto 2, joka sisältää 2 talosaunaa, mutta ei lainkaan huoneistosaunoja on vertailussa mukana olleista ratkaisuista halvin ja se on n. 50 €/asm² (2,3 %) halvempi kuin vertailutalo.

Maapohja

Maaperän pohjaolosuhteilla on huomattavan suuri vaikutus rakennushankkeen kokonaiskustannuksiin. Huonosta maapohjasta aiheutuvat lisäkustannukset aiheuttavat ongelmia erityisesti pääkaupunkiseudulla, jossa suuri osa uudisrakennuksista joudutaan nykyään toteuttamaan heikosti rakentamiseen soveltuvalla maaperällä. Huonosta maaperästä aiheutuvien rakentamisen lisäkustannusten voidaan kuitenkin katsoa olevan hyväksyttävissä, sillä yhdyskunta- ja kaupunkirakenteen eheyttäminen on muiden kuin rakennusten investointikustannusten näkökulmasta katsoen suotavaa.

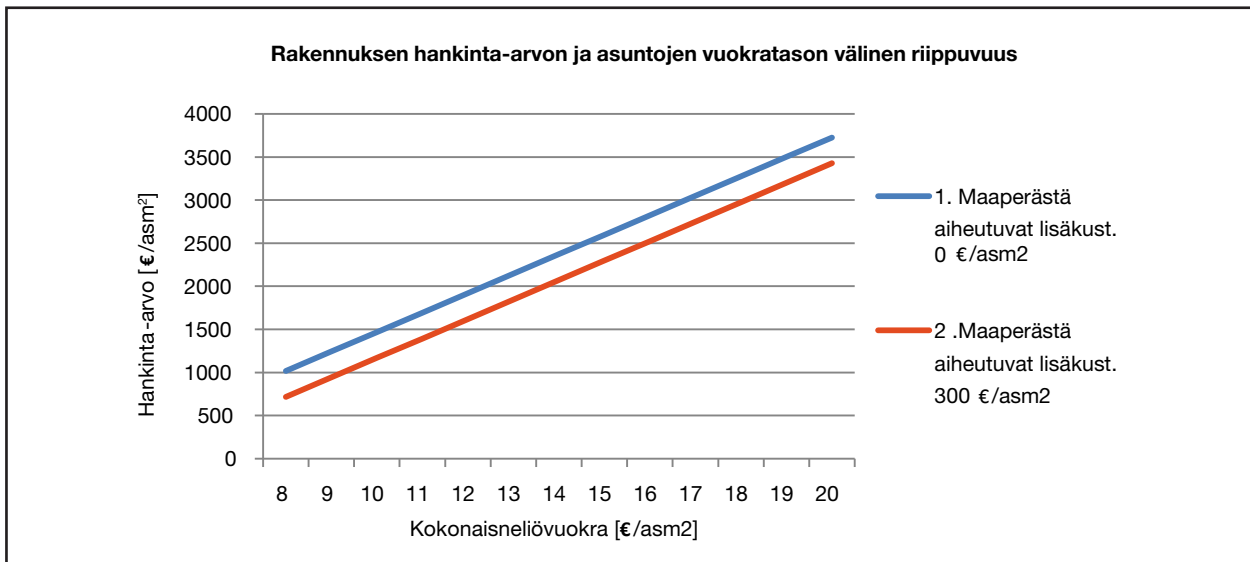
Tontin huonot pohjaolosuhteet tai rakentamiseen soveltumaton topografia lisäävät hankkeen maa- ja pohjarakennuskustannuksia. Heikosti kantavalle maaperälle rakennettaessa joudutaan rakennuksen piha- ja autopaikoitusalueilla usein suorittamaan mittavia pohjanvahvistustoimenpiteitä, kuten stabilointia, massanvaihtoa tai syvätiivistystä. Näiden lisäksi rakennushankkeiden kokonaiskustannuksia nostavat perustustöistä, kuten paalutuksesta tai kantavan alapohjan rakentamisesta aiheutuvat ylimääräiset kustannukset.

Helsingin kaupunki on 80-luvulta lähtien vastannut huonoille maapohjille rakennettavien uusien asuinalueiden esirakentamiskustannuksista. Esirakentamisen tarkoituksena on luoda rakentamis-

edellytykset heikosti rakentamiseen soveltuvilla alueilla, eikä siitä aiheutuvia kustannuksia ole pääsääntöisesti sisällytetty rakennusoikeuden myyntihintoihin tai tonttien vuokriin.

Rakennusoikeuden myyntihinnat ja maanvuokran kapitalisoidut pääoma-arvot määräytyvät markkinaehtoisesti alueen sijainnin perusteella, mistä syystä esirakentamiskustannuksia ei voida täysimääräisesti sisällyttää tonttien hintoihin tai pääoma-arvoihin. Mikäli alueen esirakentamiskustannukset nousevat liian korkeiksi suhteessa alueesta saataviin myynti- ja vuokratuloihin, on kaupungin näkökulmasta mielekästä tarkastella onko alueen toteuttaminen lainkaan kannattavaa alueellisella tasolla. Yksittäisten tonttien kohdalla kaupungin maksettaviksi tulevat esirakentamiskustannukset saattavat kuitenkin hyväksyttävästi ylittää tontista saatavan myyntihinnan tai sen pääoma-arvon. Esimerkiksi kuvitteellista, Pohjois-Helsingissä sijaitsevaa valtion tukemalle asuntotuotannolle osoitettua tonttia tarkasteltaessa saatettaisiin huomata, että alueen esirakentamis- ja maaperän puhdistuskustannukset ovat suuremmat kuin 350 €/kem². Tällöin kaupungin maksettavaksi tulevia esirakentamiskustannuksia ei kyseisen tontin osalta saataisi katettua tontin myyntihinnalla, jota rajoittaa kyseiselle alueelle määritelty enimmäistonttihinta (ARA: hintavyöhyke IV / 2009; 350 €/kem²).

Huonon maapohjan aiheuttamia ylimääräisiä perustuskustannuksia ei oteta erikseen huomioon, eikä niihin perustuen myönnetä helpotuksia valtion korkotukemien asuntokohteiden rakennuskustannusten tai hankinta-arvojen kohtuullisiksi katsottuja ylärajoja määriteltäessä. Mikäli yksittäisen korkotukikohteen hankinta-arvon oletetaan pysy-



Kuva 26. Rakennuksen hankinta-arvon ja asuntojen vuokratason välinen riippuvuus

vän vakiona, saavat huonosta maaperästä aiheutuvat ylimääräiset perustuskustannukset aikaan vastaavan suuruisen aleneman muissa rakennuskustannuksissa. Näin ollen huonolle maaperälle rakennettavan kohteen on oltava muilta rakennuskustannuksiltaan riittävän alhainen, jotta kohteen hankinta-arvo ei nouse liian suureksi. Samaa periaatetta voidaan soveltaa myös vapaarahoitteisten kohteiden suunnittelussa, jolloin on mielekästä tarkastella kannattaako huonolle maaperälle sijoittaa suunnitteluratkaisultaan kallista rakennusta, mikäli se saa aikaan kohtuuttoman suuren nousun rakennuksen hankintahinnassa.

Kuvassa 26 on esitetty korkotuettuun rakennushankkeen hankinta-arvojen enimmäismäärät asunnoista perityn neliövuokran funktiona. Toisin sanoen kuvasta nähdään asuntojen kokonaisneliövuokrien asettamat hankkeiden korkeimmat hyväksyttävissä olevat hankinta-arvot. Kullekin vuokratasolle sallitut hankinta-arvot on laskettu käyttäen annuiteetti- eli tasaerälainaa 35 vuoden laina-ajalla ja 4 % korolla, minkä lisäksi ylläpitovuokran osuudeksi kokonaisvuokrasta on oletettu 3,5 €/asm²/kk. Vaihtoehto 1 kuvaa tapausta, jossa maaperä ei aiheuta ylimääräistä lisäystä kohteen hankinta-arvossa ja vaihtoehto 2 tapausta, jossa huonosta maaperästä aiheutuva hankinta-arvon lisäys on 300 €/asm².

Kuvasta nähdään esimerkiksi, että rakennuksen hankinta-arvo voi olla korkeintaan n. 2600 €/asm² silloin kun kohde on toteutettu hyvälle maaperälle (vaihtoehto 1) ja kun peritty kokonaisvuokra on 15 €/asm²/kk. Jos vuokrataso on 10 €/asm²/kk ja maa-

perästä aiheutuvat lisäkustannukset 300 €/asm², voi hankinta-arvo olla korkeintaan n. 1200 €/asm². Näin alhaista hankinta-arvoa ei voida pitää realistisena, joten vuokran asettaminen tasolle 10 €/asm²/kk edellyttäisi todennäköisesti vuokratasausta olemassa olevan vuokra-asuntokannan kesken.

Taulukko 9. Kohteen kokonaisvuokratason perusteella lasketut hankinta-arvojen enimmäismäärät

Kokonaisvuokra [€/asm ²]	Maaperästä aiheutuvat lisäkust. [€/asm ²]		
	0	150	300
	Hankinta-arvon enimmäismäärä		
8	1016	866	716
9	1242	1092	942
10	1468	1318	1168
11	1694	1544	1394
12	1920	1770	1620
13	2146	1996	1846
14	2371	2221	2071
15	2597	2447	2297
16	2823	2673	2523
17	3049	2899	2749
18	3275	3125	2975
19	3501	3351	3201
20	3726	3576	3426

Taulukossa 9 on esitetty kuvan 26 mukaiset hankinta-arvojen enimmäismäärät kohteen vuokrataso sekä maaperästä aiheutuvat lisäkustannukset huomioiden. ARA:n 09/2008-09/2009 välisenä

aikana hyväksymien, pääkaupunkiseudulla sijaitsevien ja vuokratontille toteutettujen korkotuki-kohteiden keskimääräinen hankinta-arvo on ollut n. 2500 €/asm². Taulukkoon on merkitty punaisella hankinta-arvot, jotka sijoittuvat ± 20 % vaihteluvälille (2000-3000 €/asm²) em. keskimääräisestä hankinta-arvosta.

Autopaikoitus

Autopaikkojen rakentamiskustannukset vaihtelevat voimakkaasti maaperän laadusta ja alueen rakentamistehokkuudesta riippuen. Huonot maaperäolosuhteet lisäävät pysäköintialueiden ja -laitosten pohjanvahvistus- ja perustuskustannuksia. Rakentamistehokkuuden kasvattaminen puolestaan johtaa paikoituskustannusten lisääntymiseen, koska tällöin yhä suurempi osa autopaikoista on toteutettava joko maan alle tai monitasoiseen pysäköintilaitokseen. Alla on lueteltu suuntaantavia rakennuskustannuksia eri tavoin toteutetuille autopaikoille:

- maantasopaikoitus 4 200 €/ap
- pysäköintikansi 7 000–10 000 €/ap
- pysäköintitalo 20 000 €/ap
- pysäköinti kellarissa 25 000–45 000 €/ap
- pysäköinti kallioluolassa 35 000–50 000 €/ap

Autopaikkojen toteuttamistavasta riippuen, pysäköintiratkaisujen aiheuttamat lisäkustannukset maantasopaikoitukseen nähden ovat kaupungin eri alueille toteutetuissa asuinkerrostalokohteissa aiheuttaneet keskimäärin 0–12 % lisäyksen hankkeiden rakennuskustannuksiin. Tämä vastaa

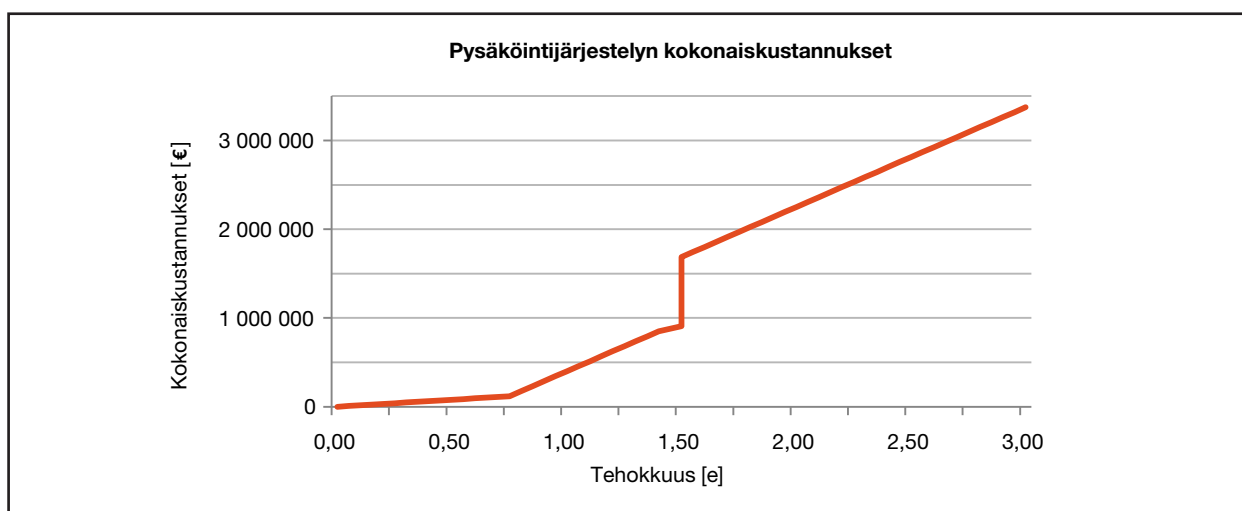
n. 0–300 €/asm² lisäystä rakennusten hankinta-arvoissa, mikäli rakennuskustannuksiksi oletetaan 2500 €/asm². Vertailun vuoksi, ARA:n kohtuulliseksi katsomien autopaikoituskustannusten yläraja on n. 30 000 €/ap, mikä tarkoittaa n. 220 €/asm² lisäystä asuntojen hankintahinnoissa, mikäli tavanomaisen maantasopaikoituksen kustannuksiksi oletettaisiin 4200 €/ap ja asemakaavassa määritelty autopaikkavaatimus olisi 1 ap/118 kem².

Tässä tarkastelussa on tutkittu rakentamistehokkuuden ja autopaikkojen rakentamisesta aiheutuvien kokonaiskustannusten välistä riippuvuutta. Taulukossa 10 on esitetty tarkastelun laskentaolettamat.

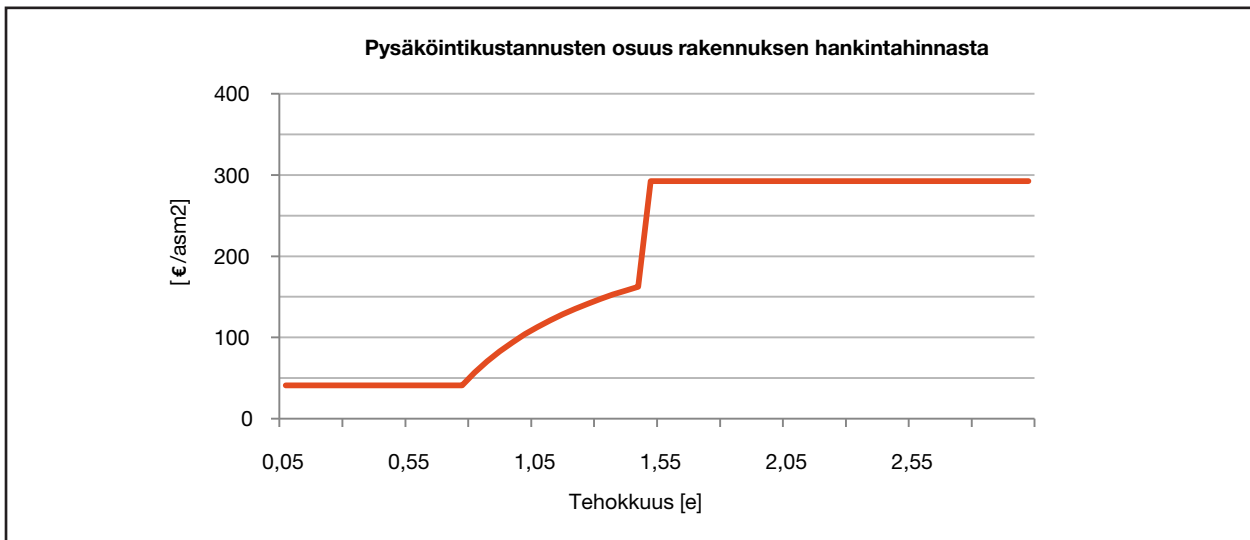
Taulukko 10. Autopaikkakustannusten laskentaolettamat

Tontin koko	4500	m ²
Autopaikkavaatimus	120	kem ² /ap
Rakentamisoikeustehokkuus	1,17	kem ² /asm ²
Tehokkuus, jonka jälkeen lisäautopaikat on sijoitettava maan alle	0,8	
Tehokkuus, jonka jälkeen kaikki autopaikat on sijoitettava maan alle	1,5	
AP kustannukset (maantaso)	4 200	€/ap
AP kustannukset (kellari)	30 000	€/ap

Kuvassa 27 on esitetty rakentamistehokkuuden ja autopaikoituksen kokonaiskustannusten välinen riippuvuus. Kuvaajan muodosta nähdään, että kokonaiskustannukset kasvavat hitaasti tehokkuuden 0,8 asti, minkä jälkeen osa autopaikoista on



Kuva 27. Pysäköintijärjestelyn kokonaiskustannukset



Kuva 28. Pysäköintikustannusten osuus rakennuksen hankintahinnasta

toteutettava maan alle. Tästä aiheutuvasta kustannuslisäyksestä johtuen kokonaiskustannukset kasvavat aiempaa jyrkemmin tehokkuuden ollessa välillä 0,8-1,5. Tehokkuuden kasvaessa yli 1,5:n, on kaikki autopaikat sijoitettava maan alle, mistä aiheutuva kustannuslisäys on nähtävissä pystysuorasta noususta autopaikkojen kokonaiskustannuksissa.

Kuvassa 28 on esitetty edellä mainittujen laskentaolettamien mukaiset autopaikkakustannusten osuudet yksittäisen rakennuksen hankintahinnasta. Kuvasta nähdään, että autopaikoituksen järjestämisestä aiheutuva osuus rakennuksen hankintahinnasta on n. 40 €/asm², kun tehokkuus on alle 0,8. Tehokkuuden ollessa välillä 0,8-1,5, paikoituksesta aiheutuvat kustannukset kasvavat hidastuen n. 160 €/asm² asti. Tämä johtuu siitä, että maantasoon sijoitettujen autopaikkojen muuta paikoitusta halvemmat rakentamiskustannukset tulevat jaetuiksi tasan alueen asuinpinta-alan suhteen. Tehokkuuden ylittäessä 1,5, kaikki autopaikat on sijoitettava maan alle, jolloin autopaikoituksen osuus rakennuksen hankintahinnasta on n. 290 €/asm².

Lähteet:

ARA. 2009. Avainraportit 2009, sarja A; Rakentamisen hinta, syyskuu 2009.
Helsingin kaupunki. 31.1.2009. Autopaikkatyöryhmän loppuraportti.
Helsingin kaupungin kiinteistövirasto. 1998. Tiedote 77/1998; Esirakentaminen 1998.

Nuuja, Katri. 16.4.2008. Ehdotus maankäyttö- ja rakennuslain muutosta koskevaksi hallituksen esitykseksi - Lausuntoyhteenvedo. Ympäristöministeriö.

VTT. 2007. Kerrostalojen kehittäminen – toimenpiteiden taloudellisten vaikutusten arviointi. Saatavilla www-muodossa: http://www.hel2.fi/ksv/kerrostalo/pdf/taloudellinen_arvio.pdf Luettu 10.6.2009.

Ympäristöministeriö. 2003. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000. Opas 12; Asemakaavamerkinnot ja -määräykset. Saatavilla www-muodossa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=116503&lan=fi> Luettu 9.6.2009.

Ympäristöministeriö. 2000. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Saatavilla www-muodossa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132> Luettu 15.6.2009.

Ympäristöministeriö. 2000. Ympäristöopas 72; Kerrosalan laskeminen.

Haastattelu 10.9.2009: Anukka Lindroos, asemakaava-arkkitehti, Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto.

Haastattelu 17.8.2009: Martti Polvinen, rakennuttamisjohtaja, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus.

Haastattelu 1.9.2009: Pentti Saavalainen, toimistöpäällikkö, Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto.

Haastattelu 17.9.2009: Riitta Eloranta, kustannuspäällikkö, Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto.

4. Yhteenveto

Yksittäisen rakennushankkeen investointikustannusten suuruus määräytyy pääosin hankkeen ohjelmointi- ja suunnitteluvaiheiden aikana. Hankeohjelmavaiheessa päätetään mm. rakennuksen sijainti, joka tontin pohjaolosuhteista riippuen saattaa aiheuttaa huomattavan lisäyksen rakennuksen/piha-alueen perustus- ja pohjanvahvistuskustannuksissa. Hankkeen suunnitteluvaiheen aikana luodaan rakennuksen tila-ohjelman mukaiset suunnitelmat, joista aiheutuvien rakennuskustannusten lopulliseen tasoon vaikuttavat useat eri tekijät, kuten tilaajan asettamat laatutavoitteet sekä rakentamista ohjaavat lait, säädökset ja määräykset.

Tämän raportin pääasiallisena tarkoituksena on käsitellä kaavamerkinnoista ja -määräyksistä aiheutuvien tekijöiden investointitaloudellisia vaikutuksia. Laskelmissa ei ole otettu huomioon tarkastelun kohteina olleiden tekijöiden vaikutuksia rakennusten elinkaarenaikaiseen talouteen tai ns. ei-taloudellisesti mitattavissa oleviin arvoihin, kuten asuinympäristön viihtyvyyteen.

Luvussa 3 esitettyjen kustannustarkastelujen suorittamiseksi luotiin kuvitteellinen rakennus, ns. vertailutalo, joka kuvaa massoitteeltaan yksinkertaista 3-lamellista ja 5-kerroksista asuinkerrostaloa. Raportissa tarkasteltujen tekijöiden aiheuttamien kustannusvaikutusten havainnollistamiseksi, niiden aiheuttamat muutokset rakennuksen hankintahinnassa on aina esitetty suhteessa vertailutalolle laskettuun hankintahintaan. Vertailutalolle oletetut perusominaisuudet olivat;

- 3-lamellinen, 5-kerroksinen asuinkerrostalo
- bruttoala; 4508 m²
- asuinpinta-ala; 3163 m²
- asuntojen lukumäärä 48, keskipinta-ala 66,3 m²
- hankintahinta 2158 €/asm²

Vertailutalon tilaohjelma ja tarkemmat ominaisuudet on esitetty luvussa 3.1. Kohteen hankintahinta / hankinta-arvoerittelyt on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Suoritettujen laskennat osoittivat, että kustannustarkastelujen kohteena olleet kaavamerkinnot ja -määräykset voidaan jakaa merkittävyytensä perusteella pääpiirteittäin kahteen ryhmään. Kustannusvaikutuksiltaan merkittävämmän ryhmän muodostavat taulukossa 11 esitetyt rakennuksen talotyyppiä, kerroslukua, runkosyvyyttä, julkisivumateriaalia sekä asuntojen keskipinta-alaa määrittelevät tekijät. Kustannusvaikutuksiltaan vähäisemmän ryhmän muodostavat taulukossa 12 esitetyt rakennuksen kattotyyppiä, yhteis- / liikenne- / teknisten tilojen laajuutta ja sijoittelua sekä yhteistilojen ja kerrosalan välistä laskentaperustetta koskevat kaavamääräykset.

Taulukkojen 11 ja 12 ulkopuolelle jätettiin kaukolämmön liittymisvelvollisuutta koskevan kaavamääräyksen kustannusvaikutukset, koska kaukolämmöllä varustetun rakennuksen todettiin olevan investointikustannuksiltaan halvempi kuin vastaavan öljylämmitteisen rakennuksen. Myöskään erkkereiden rakentamisesta aiheutuvia kustannusvaikutuksia ei sisällytetty alla esitettyihin taulukoihin, sillä niiden rakentamisesta aiheutuvat rakennuskustannusten lisäykset vaihtelevat suuresti erkkerin ulkomitoista riippuen.

Taulukko 11. Kustannusvaikutuksiltaan merkittävät tekijät

Kerrosluvu				
	2 , ei hissiä	krs	+0,1%	-rakennuksen suhteelliset rakennuskustannukset alenevat kerrosluvun kasvaessa -rakennuskustannusten aleneminen hidastuu kerrosluvun kasvaessa
	2	krs	+6,7%	
	3	krs	+2,3%	
	4	krs	+0,2%	
	5	krs	0,0%	
	6	krs	-0,6%	
	7	krs	-0,9%	
	8	krs	-1,1%	
Runkosyvyys				
	10	m	+2,3%	-rakennuksen suhteelliset rakennuskustannukset alenevat runkosyvyyden kasvaessa
	11	m	+1,2%	
	12	m	+0,4%	
	12,5	m	0,0%	
	13	m	-0,3%	
	14	m	-0,9%	
	15	m	-1,4%	
Asuntojen keskipinta-ala				
	42	asm ²	+13,4%	-rakennuksen suhteelliset rakennuskustannukset laskevat asuntojen keskipinta-alan kasvaessa -rakennuskustannusten aleneminen hidastuu asuntojen keskipinta-alan kasvaessa
	47	asm ²	+8,7%	
	54	asm ²	+5,1%	
	57	asm ²	+3,6%	
	60	asm ²	+2,3%	
	63	asm ²	+1,0%	
	66	asm ²	0,0%	
	70	asm ²	-1,1%	
	73	asm ²	-2,0%	
	75	asm ²	-2,5%	
	78	asm ²	-3,1%	
	89	asm ²	-4,9%	
	94	asm ²	-4,6%	
Julkisivumateriaali				
	harjattu	elementtirak.	-4,1%	-elementtirakenteinen julkisivu on rakennuskustannuksiltaan halvin -julkisivupinnan rappaus tai sen toteuttaminen luonnonkivipintaisena kasvattaa rakennuskustannuksia
	sileä	elementtirak.	-3,8%	
	hiekkapuh.	elementtirak.	-3,2%	
	tiililaatta	elementtirak.	-2,8%	
	klinkkeri	elementtirak.	-2,3%	
	tiili 130mm	muurattu	-0,5%	
	tiili+ohutrap.	muurattu.	0,0%	
	lämpörappaus	elementtirak.	+0,6%	
	1.krs graniitti	muurattu.	+0,9%	
	graniitti 15mm	muurattu	+4,2%	
Talotyyppi				
	lamellitalo		0,0%	-lamellitalo on rakennuskustannuksiltaan halvempi kuin vastaavan laajuiset kolme pistetaloa
	3 pistetaloa		+3,0%	

Taulukko 12. Kustannusvaikutuksiltaan vähäiset tekijät

Kattotyyppi				
	tasakatto		0,0%	-harja- ja lapekatto ovat rakennuskustannuksiltaan kalliimpia kuin tasakatto
	harjakatto		+0,3%	
	lapekatto		+0,8%	
Yhteistilojen karsinta				
	rakvv:n ohjeen mukaiset		0,0%	-yhteistilojen poisjättäminen rakennuksen tilaohjelmasta alentaa rakennuskustannuksia
	harraste		-0,7%	
	pesu-/kuiv.tilat		-1,0%	
	harr.-/pesu-/kuiv.tilat		-1,8%	
Yhteistilojen sisältyminen kaavassa osoitettuun kerrosalaan				
	eivät sisälly		0,0%	-yhteistilojen sisällyttäminen kaavassa osoitettuun kerrosalaan kasvattaa rakennuskustannuksia
	sisältyvät		+2,5%	
Liikennealan lisäys (1.krs porrashuoneesta oltava yhteys läpi talon)				
	0	m ²	0,0%	-liikennealan lisäys kasvattaa rakennuskustannuksia
	30	m ²	+0,6%	
	40	m ²	+0,8%	
	50	m ²	+1,0%	
	60	m ²	+1,1%	
IV-ratkaisu / IV-konehuoneen sijoittelu				
	hajautettu		0,0%	-IV-konehuoneen sijoittaminen rakennusrungon sisälle kasvattaa rakennuskustannuksia
	kesk. katolla		+0,4%	
	kesk. rungon sis.		+0,8%	
Jätehuoltotilojen sijoittaminen pihamaalle				
	sallittu		0,0%	-jätehuoltotilojen sijoittaminen rakennusrungon sisälle kasvattaa rakennuskustannuksia
	ei sallittu		+0,7%	

Taulukosta 11 ja erityisesti taulukosta 12 on nähtävissä, etteivät tarkastelujen kohteina olleiden yksittäisten tekijöiden aiheuttamat kustannusvaikutukset ole suuruudeltaan erityisen huomattavia. Käytännössä osa kyseessä olevista tekijöistä esiintyy kuitenkin usein samanaikaisesti, mistä syystä tarkastelun kohteeksi valittiin vielä kolme esimerkkitapausta, joiden avulla tutkittiin kaavamerkintöjen ja -määräysten, maaperäolosuhteiden sekä autopaikoituksen toteutustavan aiheuttamia kokonaisvaikutuksia vertailutalon mukaisen rakennuksen hankintahintaan.

Taulukossa 13 on esitetty kolme vertailutalon ominaisuuksiin perustuvaa rakennusta, joiden tarkoituksena on kuvata vertailutalon ns. enimmäis- ja vähimmäishankintahintoja. Tapaus 1 kuvaa rakennusta, joka sijaitsee alueella, jonka asemakaava ei aseta velvoitteita erityisen kalliiden suunnittelu-

ratkaisujen käytölle. Tapaus 2 kuvaa vertailutalon mukaista rakennusta ja tapaus 3 rakennusta, joka on kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä johtuen suunnitteluratkaisultaan kallis. Kaikille taulukossa 13 esitetyille tekijöille, kuten rakennuksen talotyyppille, kerrosluvulle tai asuntojen keskipinta-alalle ei välttämättä ole tosiasiallista mahdollisuutta määritellä erityistä vaihtoehtoa tai vaihteluväliä kaavaa laadittaessa, mistä syystä kyseisten tekijöiden oletettiin tässä tarkastelussa pysyvän vakioina.

Taulukossa 13 esitetty hankintahinta 1 kuvaa rakennusten hankintahintoja olettaen niiden sijaitsevan hyvällä maapohjalla ja ottaen huomioon ainoastaan kaavasta aiheutuvat kustannusvaikutukset. Hankintahinta 2 kuvaa rakennusten hankintahintoja sisältäen lisäksi maaperäolosuhteista ja pysäköintiratkaisun toteutustavasta aiheutuvat kustannusvaikutukset.

Taulukko 13. Kaavamerkintöjen ja -määräysten, maaperäolosuhteiden ja autopaikoituksen toteutustavan vaikutus rakennuksen hankintahintaan.

Kustannustekijä	Kaavan asettamat vaatimukset / suunnitteluratkaisujen kalleus		
	Halpa	Vertailutalo	Kallis
Talotyyppi	lamelli	lamelli	lamelli
Kerrosluku	5	5	5
Runkosyvyys	14 m	12,5 m	11 m
Keskipinta-ala	66,3 m ²	66,3 m ²	66,3 m ²
Julkisivumateriaali	elem.	tiili/ohutrap.	tiili/ohutrap./1.krs gran.
Kattotyyppi	tasakatto	tasakatto	lapekatto
Katemateriaali	kumibitumikermi	kumibitumikermi	pelti
Porrashuoneen läpikuljettavuus	ei	ei	kyllä
IV-konehuoneen sijainti	katolla	katolla	rakennuksessa
Jätehuoltotil. sijainti	pihalla	pihalla	rakennuksessa
Hankintahinta 1.	2040 €/asm²	2158 €/asm²	2285 €/asm²
Maaperä	kantava	kantava	savi 20m
Autopaikoitus	maantas	maantas/katos	kellari
Hankintahinta 2.	2005 €/asm²	2158 €/asm²	2725 €/asm²

Taulukon 13 mukaisesti, kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä aiheutuvat muutokset vertailutalon mukaisen rakennuksen hankintahinnassa (hankintahinta 1) ovat enimmillään n. 250 €/asm², joka vastaa n. 11 %:a vertailutalon hankintahinnasta. Mikäli rakennusten hankintahinnoissa otetaan kaavasta aiheutuvien lisäkustannusten lisäksi huomioon myös huonosta maaperästä ja pysäköintiratkaisujen eroista aiheutuvat kustannukset (hankintahinta 2), muodostuu vaihtoehtojen 1 ja 3 väliseksi hankintahintojen eroksi n. 720 €/asm², joka vastaa n. 33 %:a vertailutalon hankintahinnasta.

Huonosta maaperästä aiheutuvien lisäkustannusten laskenta suoritettiin Kustannustieto Takun avulla ja niiden suuruudeksi saatiin n. 140 €/asm². Maanalaisen pysäköinnin aiheuttamiksi lisäkustannuksiksi maantasopysäköintiin nähden oletet-

tiin tässä tapauksessa 30 000 €/ap (alv 22 %), joka vastaa n. 300 €/asm² lisäystä suunnitteluratkaisultaan kalliin rakennuksen hankintahinnassa.

Tämän raportin yhteydessä tarkasteltujen kaavamerkintöjen ja -määräysten aiheuttamat lisäykset rakennusten hankintahinnoissa eivät osoittautuneet erityisen huomattaviksi verrattuina esim. huonon maaperän tai kalliin pysäköintiratkaisun järjestämisestä aiheutuviin lisäkustannuksiin. On kuitenkin huomattava, että tässä raportissa esitetyt kustannustarkastelut ovat teoreettisia laskelmia rakennusten investointikustannuksiin vaikuttavista tekijöistä ja että todellisuudessa jokainen rakennushanke on sille asetettujen tavoitteiden, toteuttamisajankohdan sekä kustannustensa suhteen yksilöllinen. Siten yksittäisen rakennuksen hankintahinnan muodostumiseen vaikuttavat suuresti toteutettavaksi valittu suunnitteluratkaisu sekä toteuttamisajankohdan suhdannetilanne.

TAKU™

TAVOITEHINTA

10.10.2009

Sivu 1/2

Tutkimuskäyttö

Helsingin Kaupunki, Taske

Hanke:
1 1 1.Kerrostalo, 3700kem2, 66,3 asm2

Vaihe:
Paikkakunta: Helsinki
Haahtela-ind.: 81,0 / 1.2009
Hintataso: 77,5 / 6.2009
Laajuus: 3 901 m2, 4 508 brm2, 14 044 rm3
Hankekoko: 4 508 brm2
Jakaja: 3 163 asm2

HANKINTAHINTA, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/asm2	%
1 Rakennusosat			
11 Alueosat	230 000	73	4,1
12 Talo-osat	1 628 000	515	28,9
13 Tilaosat	1 048 000	331	18,6
Yhteensä	2 906 000	919	51,6
2 Tekniikkaosat			
21 Putkiosat	305 000	96	5,4
22 Ilmanvaihto-osat	117 000	37	2,1
23 Sähköosat	211 000	67	3,7
24 Tieto-osat	34 000	11	0,6
25 Laitteosat	183 000	58	3,2
Yhteensä	850 000	269	15,1
3 Hanketehtävät			
31 Hankkeen johtotehtävät	303 000	96	5,4
32 Suunnittelutehtävät	231 000	73	4,1
33 Rakentamisen johtotehtävät	735 000	232	13,0
34 Työmaatehtävät	224 000	71	4,0
Yhteensä	1 494 000	472	26,5
RAKENNUS	5 250 000	1 660	93,1
4 Kiinteistötehtävät			
41 Maa-alue tehtävät	146 000	46	2,6
42 Rahoitus ja markkinointi	136 000	43	2,4
Yhteensä	282 000	89	5,0
KIINTEISTÖ	5 532 000	1 749	98,1

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/asm2	%
5 Käyttäjätehtävät			
51 Tilavarustus			
52 Toiminnan ylläpito			
Yhteensä			
6 Hankevaraukset			
61 Suunnitelma- ja hintamuutokset	63 000	20	1,1
62 Muut varaukset	42 000	13	0,7
Yhteensä	105 000	33	1,9
HANKE	5 637 000	1 782	100,0
Arvonlisävero 22% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	1 189 000	376	
HANKE YHTEENSÄ	6 826 000	2 158	

Rakennushanke (nimi, apunimi) Vertailutalo		Rakennushankkeen Y-tunnus	Dnro			
Rakennushankkeen osoite		Sijaintikunta				
Rakennuttaja (yritys, yhdyshenkilö)		Puhelin	Fax			
Postiosoite		E-mail				
Käytetty kerrosala, kem ²	Sallittu kerrosala, kem ²	Asuntoala yht.,asm ²	Asuntojen lkm	Kpa, asm ²	Bruttoala,brm ²	Asm ² /brm ²
		3 163,0	48	66,3	4 508,0	0,70
Us-jm	Us-jm/brm ²	Tilavuus, rm ³				
		14 044				
<input type="checkbox"/> Alustava rakennuskustannuserittely		<input type="checkbox"/> Lopullinen rakennuskustannuserittely				

1. RAKENNUSKUSTANNUKSET		alv 0%	sis.alv		
		€	€	€/asm ²	%
A. Urakat	1. Rak.tekn.työt/kokonaisurakka.....	4 137 000	5 047 000	1 596	75,7
	2. LV-tekniset työt.....	316 000	386 000	122	5,8
	3. Ilmastointityöt.....	122 000	149 000	47	2,2
	4. Sähkötyöt.....	245 000	299 000	95	4,5
	5.				0,0
	6.				0,0
	7.				0,0
		4 820 000	5 881 000	1 859	88,2
B. Erillis-hankinnat	1. Tarvikkeet ja laitteet asennukseen (erittely liitteenä).....				
	2.				
	3.				
		0	0		0,0
C. Yleiskustannukset	1. Suunnittelu- ja asiantuntijapalkkiot				
	a) rakennussuunnittelu.....				
	b) rakennesuunnittelu.....				
	c) LVI-suunnittelu.....				
	d) sähkösuunnittelu.....				
	e) pohjatutkimus.....				
	f) talotekniikan valvonta				
	g) Yhteensä	231 000	282 000	89	
		231 000	282 000	89	4,2
	2. Rahoitus- ja rakennuttamiskulut				
	a) rahoituskulut.....	136 000	136 000	43	
	b) rakennuttamiskulut ¹⁾	303 000	370 000	117	
		439 000	506 000	160	7,6
	Rakennuskustannukset (A+B+C) yhteensä	5 490 000	6 669 000	2 108	100,0

¹⁾ Rakennuttamiskuluihin voi sisältyä mm. projektin johto, kustannussuunnittelu, vastuut, valvojan palkkio, lupamaksut, kopio- ja markkinointikulut.

	alv 0% €	sis. alv € €/asm ²	
D. Autopaikoitus , rakentamisen lisäkustannus urakkasumman osa (erityistapaukset).....	0	0	
2. LIITTYMISMAKSUT			
2a Liittyminen verkostoihin			
1. Viemäri.....			
2. Vesijohto.....			
3. Sähkö.....			
4. Puhelin.....			
5. Kaukolämpö.....			
6. Kaapeli-TV.....			
7. Muu: <u>Yhteensä</u>	48 000	59 000	19
	<u>48 000</u>	<u>59 000</u>	<u>19</u>
2b Alueelliset liittymismaksut			
1. Alueellinen esirakentaminen.....			
2. Alueellinen VSS.....			
3. Alueellinen yhteistila.....			
4. Alueellinen autopaikoitus.....			
	0	0	
3. MAAPOHJAKUSTANNUKSET			
1. Tontin ostohinta.....			
2. Varainsiirtovero.....			
3. Kiinteistövero.....			
4. Muut maapohjakustann. (erittely liitteenä) (esim. tontin mittaus, lohkominen).....			
5. Tontin vuokra rakennusajalta..... (<u>18,0</u> kk:lta) ja vuosivuokra	98 000	98 000	31
	<u>98 000</u>	<u>98 000</u>	<u>31</u>
LAINOITUSARVO (1 - 3 YHT.)	<u>5 636 000</u>	<u>6 826 000</u>	<u>2 158</u>
4. EI LAINOITETTAVAT KUSTANNUKSET (erittely liitteenä)			
1. _____			
HANKINTA-ARVO (1 - 4 YHT.)	<u>5 636 000</u>	<u>6 826 000</u>	<u>2 158</u>
Lisätietoja			
Paikka ja päiväys		Allekirjoitus	
		Nimen selvennys	

**Julkaisija**

Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus

Tekijät

Jari Pitkänen

Toimintayksikkö

Kehittämisosasto

Nimeke

Asuinkerrostalojen rakentamisen ohjauksen kustannustarkasteluja

Sarjan nimeke

Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskuksen julkaisuja

Sarjan numero

6/2009

Julkaisuaika

2009

Sivuja, liitteet

50 sivua

Kieli

suomi

ISBN

978-952-223-559-6

ISBN, verkkojulkaisu

978-952-223-560-2

ISSN

1459-8779

Avainsanat

Asuntorakentaminen, rakennuskustannukset, kustannustarkastelu

Tiivistelmä

Viime kädessä rakentamisen kustannukset määräytyvät markkinoilla. Markkinoiden toimivuudella on siten ratkaiseva merkitys toteutuviin rakennuskustannuksiin. Hankkeiden ohjauksen kannalta on kuitenkin tärkeää ymmärtää erilaisten valintojen merkitys kustannusten muodostumisessa.

Tässä raportissa on avattu rakentamisen kustannuskeskusteluissa usein esiintyviä käsitteitä ja määritelmiä sekä kustannusten seurantaan kehitettyjä menetelmiä ja niiden riippuvuussuhteita. Suunnittelu- ja toteutusratkaisujen kustannusvaikutuksia on pyritty havainnollistamaan Haahtela-Kehitys Oy:n Kustannustieto Taku-ohjelmalla kesäkuun 2009 hintatasossa laadituin kustannustarkasteluin. Tarkasteltavaksi valittiin eräiden yleisesti käytössä olevien kaavamääräysten sekä maapohjaolosuhteiden vaikutuksia asuinkerrostalojen investointikustannuksiin tila- ja rakennusosatasolla. Raportissa ei ole käsitelty tarkastelun kohteena olleiden tekijöiden vaikutuksia rakennusten ylläpito- tai toimintakustannuksiin.

Tehtyjen tarkastelujen valossa huonon maaperän ja kalliin pysäköintiratkaisun järjestämisestä aiheutuvat lisäkustannukset osoittautuivat huomattaviksi verrattuna muihin asuinkerrostalojen yksittäisistä ominaisuuksista aiheutuviin kustannuksiin.

Raportti on laadittu talous- ja suunnittelukeskuksen kehittämisosastolla. Työstä on vastannut tekniikan ylioppilas Jari Pitkänen kehittämisinsinööri Ifa Kytösahon ohjauksessa.

Hinta**Jakelu/myynti**Helsingin kaupunki, Talous- ja suunnittelukeskus
Kehittämisosasto, puh. 310 36121