



Kohti yksilöllisempää –

# Asuntotuotannon laatumuutokset 1990–2005

Terttu Vainio

Copyright VTT 2008  
JULKAISIJA - UTGIVARE - PUBLISHER  
VTT, Vuorimiehentie 3, PL 1000, 02044 VTT  
puh.vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

Painettu versio: 978-951-38-7140-6 (nid.)  
Elektroninen versio: 978-951-38-7141-3  
(URL: [http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT\\_asuntotuotannon\\_laatumuutokset.pdf](http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT_asuntotuotannon_laatumuutokset.pdf))

Julkaisun kuvat Terttu Vainio, Kim Närhi ja Sisko Mäensivu

Painopaikka Edita Prima Oy, Helsinki 2008

KOHTI YKSILÖLLISEMPÄÄ-  
ASUNTOTUOTANNON LAATUMUUTOKSET 1990–2005





## KOHTI YKSILLÖLLEMPÄÄ- ASUNTOTUOTANNON LAATUMUUTOKSET 1990-2005

### ESIPUHE

Asuntorakentamisen toimintaympäristössä on vuoden 1990 jälkeen poikkeuksellisen suuria muutoksia. Talouden voimakkaat heilahtelut, markkinoiden avautuminen, ympäristötietoisuuden ja asukaslähtöisyyden - miten nämä tekijät ovat heijastuneet asuntotuotantoon ja asuntorakentamisen laatuun? Tähän käsillä oleva ympäristöklusterin tutkimusohjelman raportti pyrkii antamaan vastauksen. Lisäksi tutkimuksessa haetaan konkreettisia syitä muutosten takana oleville tekijöille sekä karkeaa kustannusvaikutusta muutoksille.

Asuntorakentamisen kustannukset ja asumisen kohtuuhintaisuus ovat nousseet puheenaiheeksi etenkin kasvualueilla. Tutkimus valottaa monipuolisesti tähän liittyviä tekijöitä, muun muassa viranomaisohjauksen roolia tuotantokustannuksissa. Vaikka tutkimuksen pohjalta asuntorakentamiseen liittyvä viranomaisohjaus on pääasiassa oikeansuuntaista ja perusteltua, parantamisen varaakin löytyy. Rakentamisen ohjauksen tavoitteena on ollut ja on jatkossakin purkaa normiohjausta ja lisätä asukkaiden tietämystä ja sitä kautta vaativaa asiakkuutta. Tutkimus toimii siten hyvänä pohjana asuntorakentamisen ohjauksen kehittämiseksi tulevaisuudessa.

Tutkimus osoittaa, että viidentoista vuoden aikana ehtii asuntorakentamisessa tapahtua paljon. Vaikka asuntorakentamisen laatua ja kustannuksia keinuttelevat isot kädet - taloussuhdanteet, markkinoiden avautuminen ja viranomaisohjaus - myös asukkaalla on ollut entistä enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa lopputuloksen laatuun. Todellinen muutos aidosti asukaslähtöisiin asuntomarkkinoihin kuitenkin odottaa vielä tuloaan. Tämä edellyttäneen myös merkittävää uudistumista myös asuntotuotevalikoimassa, jota tiivis ja matala asuntorakentaminen tosin on jo jossain määrin laajentanut. Suomalaisten asumistarpeet näyt-tävät pysyvästi eriytyneen.

Mikä sitten on asuntorakentamisen tulevaisuus? Valistuneita arvauksia voidaan tämänkin tutkimuksen pohjalta tehdä. On helppo ennustaa, että tulevaisuuden asuntorakentamista ohjaa asukaslähtöisyyden lisääntyminen, kasvualueiden tonttipulan ratkeaminen, ilmasto-tavoitteiden korostuminen ja maahanmuuton lisääntyminen, mutta miltä näiden synteesi näyttää? Luultavasti se näyttää varsin toisenlaiselta kuin tämän päivän asuntorakentaminen.

Ympäristöministeriön puolesta haluan kiittää mittavan urakan suorittanutta erikoistutkija Terttu Vainiota VTT:stä sekä koko aktiivista ohjausryhmää, johon kuuluivat asuntoneuvos Raija Hynynen, yliarkkitehti Aila Korpivaara, rakennusneuvos Erkki Laitinen ja yliarkkitehti Timo Saarinen ympäristöministeriöstä, kehittämisjohtaja Alpo Uski Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksesta (ARA), johtaja Jukka Pekkanen Rakennusteollisuus RT:stä sekä dipl.ins. Erkki Lehtinen VTT:ltä. Uskon ja toivon, että tutkimus on avannut uuden uran myös asuntorakentamisen laadun seurannassa.

Ohjausryhmän puheenjohtaja

Harri Hakaste  
Ympäristöministeriö

## SAATTEEKSI

Tämä raportti on yhteenveto aikavälin 1990–2005 rakentamisen toimintaympäristön, asuntorakentamisen ja asuntojen muutoksista sekä siitä, miten muutokset ovat vaikuttaneet uusien asuinrakennusten turvallisuuden, terveellisyyteen, ympäristöominaisuuksiin, toimivuuteen ja viihtyisyyteen.

Tutkimusaineisto koostui tilastoista, vertailupareista, asiantuntijahaastatteluista ja kirjallisuuslähteistä. Tilastojen avulla on kuvattu kysynnän rakenteessa ja tuotteiden ominaisuuksissa tapahtuneet muutokset siinä laajuudessa kuin se oli mahdollista. Tilastojen kuvaa täydennettiin tutkimalla muutoksia kuuden vertailuparin avulla. Rakennukset ovat monista taustatekijöistä johtuen hyvin yksilöllisiä, joten rajallinen määrä vertailupareja antaa vain viitteitä tapahtuneista muutoksista.

Kirjallisuuden avulla on luotu kuva asuntorakentamisen toimintaympäristön muutoksista vuosina 1990–2005 ja luotu silmäys tuleviin haasteisiin. Aihepiiri on erittäin laaja eikä tässä raportissa ole voitu käsitellä kaikkia näkökulmia niin perusteellisesti kuin ne ansaitsisivat. Monista raportissa käsitellyistä aihepiireistä on tehty viime vuosina omia tutkimuksia. Osa tutkimusraporteista on mainittu tässä raportissa lähdeviitteenä ja niihin kannattaakin tutustua, mikäli juuri tietty aihepiiri kiinnostaa yleiskuvausta enemmän.

Projektin toteuttamiseen on osallistunut useita asiantuntijoita VTT:ltä, nimeltä mainiten erityisesti Liisa Jaakkonen, Erkki Lehtinen sekä Sisko Mäensivu. Kohdekohtaisten tietojen hankintaan ovat osallistuneet myös Hannu Kauranen, Eero Nippala ja Kim Närhi Tampereen ammattikorkeakoulusta. Projektin yhteydessä on haastateltu mittavaa joukkoa asuntorakentamisen asiantuntijoita. Kaikille heille kiitos ajasta ja yhteistyöstä.

Tampereella 23. toukokuuta 2008

Terttu Vainio

### Presentation

Denna rapport är ett sammandrag av förändringarna i byggandets verksamhetsbetingelser, bostadsbyggandet och bostäderna under åren 1990–2005 samt av hur förändringarna påverkat bostadshusens säkerhet, hälsosamhet, miljöegenskaper, funktionalitet och trivsamhet. Kvalitetsförändringarna i bostadsproduktionen 1990–2005 är ett projekt inom miljöklustret. Harri Hakaste, Raija Hynynen, Timo Saarinen och Erkki Laitinen från miljöministeriet, Alpo Uski från Statens bostadsfond, Jukka Pekkanen från Rakennusteollisuus ry och Erkki Lehtinen från VTT har varit medlemmar i projektstyrgruppen.

### Genomförande

Terttu Vainio, Liisa Jaakkonen och Sisko Mäensivu från VTT har hört till projektgruppen. Också Hannu Kau-ranen, Eero Nippala och Kim Närhi från Tampereen ammattikorkeakoulu (Tammerfors yrkeshögskola) var med och tog fram objektsspecifik information. Undersökningsmaterialet bestod av statistik, jämförelsepar, expertintervjuer och litteraturkällor. Man har med stöd av statistiska uppgifter beskrivit de förändringar som skett i strukturen på efterfrågan och produkternas egenskaper i den omfattning det varit möjligt. Den statistiska beskrivningen kompletterades med en undersökning av förändringarna hos sex jämförelsepar. Man har med stöd av litteraturen skapat en bild av förändringarna i verksamhetsbetingelserna inom bostadsbyggandet under åren 1990–2005 och tagit en titt på framtida utmaningar.

### Förändringar

De nya bostadshusen har blivit säkrare, hälsosammare, bättre i fråga om miljöegenskaper, mer funktionella och trivsammare. Förändringarna i bostadsbyggandet är ett resultat av samverkan mellan flera faktorer. Det är invånarnas önskemål som har lett till förändringarna i bostadshusen och bostäderna. Man har kunnat uppfylla önskemålen med förbättrat produktutbud och tack vare att invånarnas förmögenhetsnivåer har blivit högre. Med byggbestämmelser har man strävat efter att förbättra hälsosamheten och miljöegenskaperna under byggnadernas användningstid samt att bygga nya bostäder som lämpar sig för alla användargrupper.

### Förändringskostnader

I flervåningshus varierar förändringarnas inverkan på kvadratmeterpriset mellan 300 och 650 euro. En del av förändringarna anknyter till allt bostadsbyggande, en del har ett starkt samband med objektets läge. Till exempel blir kostnaderna i fråga om miljöegenskaper betydligt högre till följd av markbyte och pålningar om objektet byggs på ett gammalt industriområde eller på jordmån med dålig bärbarhet. Läget kan också ställa särskilda krav på byggnadernas fasader och på utformningen av gårdsplanerna.

Funktionskostnaderna höjs om objektet är beläget på ett område där bilparkeringen kräver ett underjordiskt garage eller ett parkeringshus. En hiss som helt ny utrustning höjer bostadens kvadratmeterpris betydligt. Objektets material utrustning ger också funktionalitet. I fråga om dessa har både en allmän höjning av kvalitetsnivån skett och de speciellt dyra produkterna har blivit vanligare.

### Effekter av förändringarna under användningstiden

En väsentlig del av förändringarna har gjort bostäderna funktionella och trivsamma och detta syns under användningstiden enbart som en investering och påverkar inte underhållskostnaderna. Förbättrad värmeekonomi, energieffektiva hushållsmaskiner, sanitetsutrustning med låg vattenförbrukning och bl.a. konstruktioner som förbättrat fukttåligheten i byggnaderna har gett sänkta underhållskostnader. Eldrivna anordningar, t.ex. hiss, biluppvärmning, komfortgolvvärme och VÅV har lett till ökade underhållskostnader.

## QUALITY CHANGES IN HOUSING PRODUCTION 1990-2005

### Introduction

This report provides a summary of the changes that have taken place in the construction operating environment, housing construction and apartments in 1990-2005 and of the way in which they are reflected in the safety, healthiness, environmental qualities, functionality and pleasantness of new residential buildings. The Quality Changes in Housing Production 1990-2005 is an environment cluster project. The members of the project steering group were Harri Hakaste, Raija Hynynen, Timo Saarinen and Erkki Laitinen from the Ministry of the Environment, Alpo Uski from the State Housing Fund, Jukka Pekkanen from the Construction Industry Association and Erkki Lehtinen from VTT.

### Implementation

The members of the project group were Terttu Vainio, Liisa Jaakkonen and Sisko Mäensivu from VTT. Hannu Kauranen, Eero Nippala and Kim Närhi from the Tampere University of Applied Sciences also contributed to collecting housing-specific data. The research material consisted of statistics, comparison pairs, expert interviews and literature. Statistics were used to describe as broadly as possible the changes that have taken place in the structure of demand and product properties. The resulting picture was supplemented by examining the changes by means of six comparison pairs. Literature was used to provide a picture of the changes that have taken place in the housing construction environment in 1990-2005 and an overview of future challenges.

### Changes

New residential buildings are safer, healthier and more pleasant than before, and their functionality and environmental properties are better. The changes in housing construction are the result of several factors. In residential buildings and apartments, the changes stem from the wishes expressed by customers, and it has been possible to address these thanks to a broader supply of products and customers' increased wealth. Efforts have been made to improve the environmental properties and healthiness of buildings during their lifetime and to make new apartments suitable for all user groups.

### Costs of changes

The effect of the costs on price per square metre in apartment blocks varies from 300 euros to 650 euros. Some changes concern all types of housing construction while some are closely connected with location. With respect to environmental properties, for example, costs will be significantly higher as a result of soil replacement and piling, if the building is erected in a former industrial area or on soil with poor load-bearing capacity. Location can also place special requirements on facades and courtyard structures.

Factors increasing functionality costs include the location of the building in an area where an underground or multi-storey car park is required for parking. Building a lift as new facility increases the square metre price considerably. Other factors contributing to functionality are the apartment's materials and fittings, the quality of which has improved and very expensive products have become more common.

### Effects of changes on lifecycle costs

Many of the changes have improved the functionality and pleasantness of apartments, which in terms of lifespan costs only shows as an investment without affecting maintenance costs. Maintenance costs have been reduced by improved thermal insulation, energy-effective household appliances, water-saving sanitary equipment and structures improving moisture resistance, for example. Higher maintenance costs result from new electrical equipment, such as lifts, car heating outlets, underfloor heating and heat recovery systems.



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>Esipuhe</b>	<b>3</b>
<b>Saatteeksi</b>	<b>4</b>
<b>Sammandrag</b>	<b>5</b>
<b>Abstract</b>	<b>6</b>
<b>1. Johdanto</b>	<b>8</b>
1.1. Tausta	8
1.2. Tavoitteet ja toteutus	8
<b>2. Asuntotuotanto</b>	<b>9</b>
2.1. Asuntorakentamisen määrä	9
2.2. Asuntorakentajat	11
2.3. Rakennusprosessi	11
<b>3. Kerros- ja rivitalojen ominaisuudet</b>	<b>15</b>
3.1. Tekniset ratkaisut	15
3.2. Rakenteiden, tilojen ja materiaalien vaikutus ominaisuuksiin	20
I) Turvallisuus	23
II) Terveellisyys	25
III) Ympäristöominaisuudet	27
IV) Toimivuus	29
V) Viihtyisyys ja esteettisyys	38
3.3. Muutosten kustannusvaikutukset	40
<b>4. Asuntorakentamisen toimintaympäristö</b>	<b>44</b>
4.1. Teknologiahaasteet tulevaisuudessa	44
4.2. Demografiasta johtuvia kysyntätekijöitä	45
4.3. Taloudellinen toimintaympäristö	49
4.4. Asuntopolitiikka 1987–2007	51
<b>5. Yhteenveto ja suosituksia</b>	<b>53</b>
5.1. Yhteenveto	53
5.2. Suosituksia	55
<b>Lähteet</b>	<b>57</b>
<b>Teknisiä ratkaisuja koskeneet haastattelut</b>	<b>60</b>
<b>Vertailupareista tehtyjen havaintojen yleistettävyydestä tehdyt haastattelut</b>	<b>60</b>
Liite 1: Katsaus laadun arviointimenetelmiin	
Liite 2: Vertailuparien esittely ja ominaisuudet	
Liite 3: Vertailupareista tehtyjen havaintojen yleistettävyys	

# 1. JOHDANTO

## 1.1. TAUSTA

Asuntorakentamisen toimintaympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen 15 vuoden aikana. Monia aiemmin suljettuja markkinoita on avattu kilpailulle. Kansallisia rakennusmääräyksiä on sovitettu kansainväliseen lainsäädäntöön. Asuntojen määrällisen kysynnän rinnalle on tullut entistä enemmän laadullista kysyntää. Asuntorakentamisessa korostuu täydennysrakentaminen ja uuden tuotannon sovittaminen olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen.

Muutoksiin on vastattu sekä suunnittelulla että teknologialla. Rakentaminen on monien uusien teknologioiden sovelluskohde. Tietotekniikkaa on sovellettu sekä tuotannon ja tuotteiden suunnitteluun että rakentamisessa käytettäviin tuotteisiin. Vaikka rakennukset itsessään koostuvat edelleen samoista rakennusosista, on rakennusosien materiaaleissa ja teknologioissa tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Rakennusteollisuus ry teetti keväällä 2006 VTT:llä tutkimuksen viranomaismääräysten ja asukkaiden toiveista lähteneen laadunkehityksen vaikutuksista rakentamisen kustannuksiin /1/. Viranomaismääräyksillä tarkoitettiin laajasti maankäyttö- ja rakennuslakia, rakentamismääräyksiä, asuntokauppalakia, verotusta sekä kuntien kaavoissa antamia vaatimuksia. Tässä tutkimus jatkaa saman aihepiirin tutkimusta, mutta kustannusvaikutusten sijaan tutkimuksen kohteena ovat toimintaympäristössä, rakentamisessa ja asuinrakennusten ominaisuuksissa tapahtuneet muutokset.

## 1.2. TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kuvata, miten asuntorakentaminen ja asuinrakennukset ovat muuttaneet 1990-luvun alun ja 2000-luvun alun välillä sekä miten nämä muutokset ovat vaikuttaneet uusien asuinrakennusten turvallisuuteen, terveellisyyteen, ympäristöominaisuuksiin, toimivuuteen ja viihtyisyyteen. Tarkastelun kohteena ovat sekä lainsäädännön aiheuttamat että kysynnästä ja tarjonnasta johtuvat muutokset.

Tutkimusaineisto koostui tilastoista, vertailupareista, asiantuntijahaastatteluista ja kirjallisuuslähteistä. Tilastojen avulla on kuvattu kysynnän rakenteessa tapahtuneet muutokset sekä tuotteiden ominaisuuksissa tapahtuneet muutokset siinä laajuudessa kuin se on tilastojen sisällön puolesta mahdollista.

Tilastotietoja on täydennetty tutkimalla laadullisten ominaisuuksien muutoksia neljän asuinkerrostaloparin ja kahden rivitaloparin avulla (liite 2). Parisa toinen kohde edusti 1990-luvun alun tyyppillistä rakentamista ja toinen 2000-luvun alkupuolen rakentamista. Vertailupareista kolme sijaitsi Tampereella ja kolme pääkaupunkiseudulla. Ne edustavat sekä vapaa-rahoitteisia omistusasuntoja että valtion tukemaa asuntotuotantoa. Vertailuparit pyydettiin rakennuttajilta tai rakentajilta. Heitä pyydettiin osoittamaan omasta tuotannostaan tarkasteluajankohtien rakentamista kuvaavat kohteet.

Vertailuparien avulla tarkasteltuja ominaisuuksia oli yhteensä 60. Tarkasteltavat ominaisuudet valitsi ohjausryhmä. Valintoihin vaikuttivat toimivuudesta ja ympäristövaikutuksista, asumisen ja rakentamisen laadusta tehdyt tutkimukset sekä näiden arviointia varten kehitetyt mittarit (liite 1).

Asiantuntijahaastatteluilla haettiin tietoa sekä itse muutoksiin että vertailupareissa havaittujen muutosten yleistettävyyteen. Siis olivatko havaitut muutokset ainoastaan satunnaisia, kohdekohtaisia vai voidaanko niiden katsoa edustavan yleisemminkin asuntotuotantoa (liite 3).

Kirjallisuuden avulla on luotu kuva asuntorakentamisen toimintaympäristön muutoksista vuosina 1990–2005 sekä tulevaisuuden haasteista. Toimintaympäristö tarkastelu kattaa sekä taloudellisessa että poliittisessa toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset.

Tutkimuksen kohteena olivat tuottajamuotoisessa asuntotuotannossa 1990–2005 aikavälillä tapahtuneet muutokset. Tuottajamuotoista asuntorakentamista edustavat asuinkerrostalot ja rivitalot. Tarkastelusta on rajattu pois omajohtoinen omakotitalo- ja vapaaajan asuntojen rakentaminen.

Tarkastelu ulotetaan rakennusten lisäksi niiden pihaluoneisiin ja pysäköintijärjestelyihin. Tutkimuksessa ei oteta kantaa asuntoalueen yhteisissä rakenteissa tai palveluissa tapahtuneisiin muutoksiin.

## 2. ASUNTOTUOTANTO

### 2.1 ASUNTORAKENTAMISEN MÄÄRÄ

#### Asuntorakentamisen määrän vaihtelu

Julkaisu vuoden 1990 rakennusmarkkinoista /2/ alkaa sanoin ”Suomessa ei ole rakennettu koskaan niin paljon kuin vuonna 1989”. Asuntoja rakennettiin paljon, koska rahamarkkinoiden äkillinen vapautuminen teki asunnon hankkimisen mahdolliseksi entistä useammalle kotitaloudelle. Suomessa purettiin sääntelyjen rahoitusmarkkinoiden aikaansaamaa asuntokysynnän patoumaa aloittamalla 68 000 asunnon rakentaminen. Edellisen kerran näin suuria määriä asuntoja rakennettiin ”rakentamisen hulluina vuosina” 1970-luvun alussa, jolloin elinkeinorakenteen muutos keskitti väestöä kaupunkiseuduille. 1970-luvun alussa rakennettiin kerrostaloasuntoja (65–70 prosenttia tuotannosta), 1980–90-lukujen taitteessa asuntotuotannossa painottuivat pientalot (65–70 prosenttia tuotannosta).

Elinkeinoelämän hyvä kysyntätilanne loi tarpeita ja pörssisijoitusten epävarmuus ohjasi sijoitusvarallisuutta myös toimitilarakentamiseen. Vilkas asunto- ja toimitilarakentaminen muodostivat yhdessä ylikysynnän, joka näkyi rakennuskustannusten ja hintojen nousuna, ja edelleen inflaation kiihtymisenä. Pääkaupunkiseudulla rakentamista hillittiin vuoden 1990 loppuun saakka rakennusverolla.

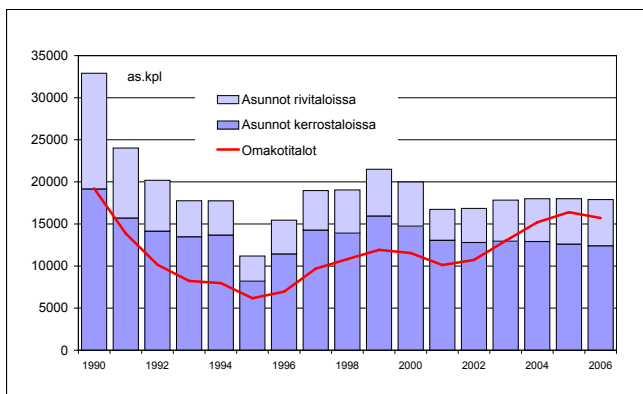
Bruttokansantuote laski vuosina 1991–1993. Talouden myönteisen kehityksen käännepeiste merkitsi myös rakentamisen kysyntätilanteen nopeaa muuttumista. Perustajaurakoijille jäi myymättömiä asuntoja ja yrityksiä ajautui konkurssiin. Vilkasta asuntorakentamisen jaksoa seurasi asuntotuotannon

romahdus kolmasosaan huippusuhdanteen asuntorakentamisen aloituksista. Vuonna 1995 aloitettiin ainoastaan 18 000 tuhannen uuden asunnon rakentaminen. Vapaarahoitteinen tuottajamuotoinen asuntotuotanto oli hetken aikaa käytännöllisesti katsoen pysähdyksissä. Helsingin ainoat omistusasuntokohteet olivat vuonna 1995 hitas-kohteita. Asuntotuotanto nousi 1990-luvun puolivälin jälkeen vakaalle 30 000 asunnon tasolle.

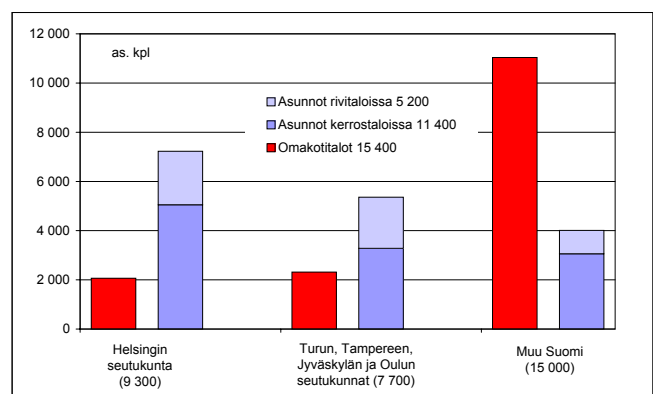
#### Talotyypit ja sijainti

Pientaloasuntojen, erityisesti omakotitalojen osuus asuntotuotannosta on kasvanut 1990-luvun puolivälistä (kuva 1). Omakotitalojen rakentaminen on Uudellamaalla säilyttänyt tasonsa, mutta muualle Suomeen omakotitaloja rakennetaan aiempaa enemmän. Koska Uudellamaalla, erityisesti Helsingin seutukunnassa rakennetaan aiempaa vähemmän kerros- ja rivitaloasuntoja, omakotitalojen suhteellinen osuus koko asuntotuotannosta on kasvanut. Talotyypin jakauman muutosta selittää myös asuntorakentamisen alueellinen sijoittuminen (kuva 2).

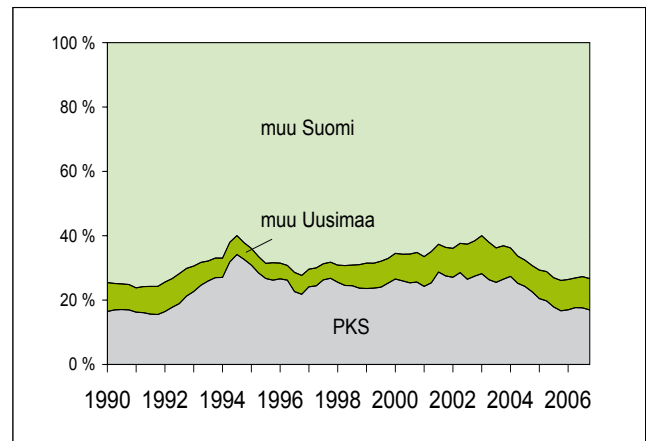
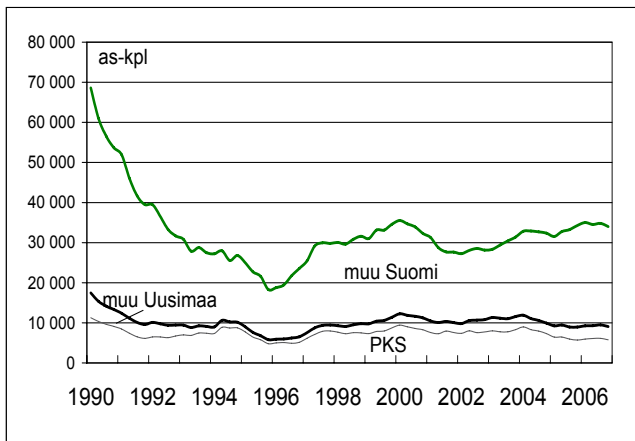
Uudenmaan osuus asuntotuotannosta kasvoi 1990-alusta vuoteen 2002 (kuva 3). Rakentamisen lamavuosina rakennettiin paljon valtion tukemaa asuntotuotantoa Uudellemaalle ja se nosti maakunnan markkinaosuuden kaikista uusista asunnoista hetkellisesti 40 prosenttiin verrattuna lamaa edeltäneeseen 25 prosentin tasoon. 1990-luvun puolivälin jälkeen myös vapaa-rahoitteista asuntotuotantoa tehtiin Uudellemaalle.



Kuva 1. Aloitettujen asunnot talotyypeittäin. Tässä raportissa tarkastelun kohtena ovat kerros- ja rivitaloasunnot (pylväät). Vertailutietona näiden tuotantomäärille on esitetty omakotitalojen tuotantomäärä (viiva). Lähde: Tilastokeskus



Kuva 2. Aloitettujen asunnot vuonna 2006 Helsingin seutukunnassa, kasvukeskusten seutukunnissa ja muualla Suomessa, yhteensä 32 000 asuntoa. Lähde: Tilastokeskus



Kuva 3. Aloitetut asunnot, sijainti. Lähde: Tilastokeskus

Uudenmaan osuuden kasvu asuntotuotannosta taitui vuonna 2002 ja osuus koko maan asuntotuotannosta romahti 40 prosentin tasolta 30 prosenttiin. Osuutta asuntorakentamisesta ovat kasvattaneet Uudenmaan naapurimaakunnat Häme ja Päijät-Häme. Uudenmaan maakuntaliiton mukaan maakuntarajan ylittävät työmatkat ovat olleet kasvussa  $\frac{1}{3}$ . Muihin maakuntiin rakennetuissa asunnoissa asuu Uudella maalla, erityisesti Helsingissä työssäkäyviä.

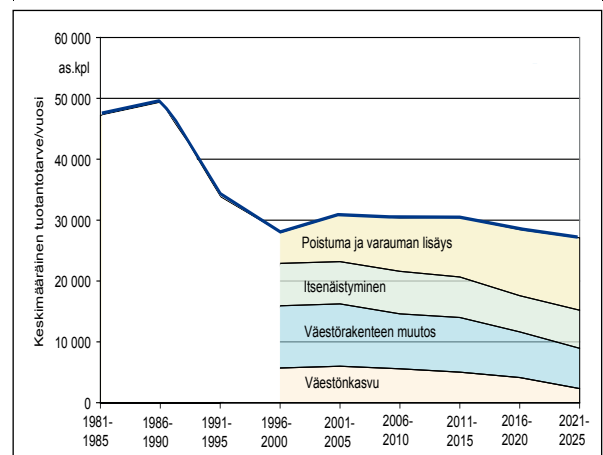
Korkean kysynnän ajanjaksoina asuntorakentamisella on ollut taipumus keskittyä aluksi keskusta-alueille. Koska määrällinen kysyntä merkitsee myös asuntojen hintojen nousua, siirtyä rakentaminen ajan mittaan kauemmas keskustasta ympärystykuntiin. Vilkaista asuntokysyntää ovat muodostamassa muun muassa Suomeen muuttavat ulkomaalaiset ja nuoret muuttajat. Asuntorakentamisen leviämistä kauemmas keskusta-alueilta edistää myös perheellistyminen yksin- tai kaksinasujista lapsiperheiksi. Ilmiö korostuu Uudella maalla, missä asuntohintojen nousu, asuntotonttien puute ja työvoimapula ohjaavat kysyntää kauemmas keskustasta, missä asukkaiden toiveet on täytettävissä kohtuullisemmalla taloudellisella panostuksella.

### Asuntotuotannon tarve

VTT:n mukaan Suomen asuntotuotannon vuosittainen tuotantotarve tulee pysymään vakaalla 30 000 asunnon tasolla vielä seuraavat 10 vuotta (kuva 4). Sen jälkeen tuotantotarve alkaa vähentyä ollen vuonna 2025 noin 27 000 asuntoa. Väestö tulee edelleen keskittymään pääkaupunkiseudulle ja kasvukeskuksiin sekä muuttojen että luonnollisen väestönkasvun myötä. Nykyisen uudisasuntotuotannon kokovaikoma ei vastaa asuntotuotantotavoitteita, vaan rakennettavien asuntojen pitäisi olla huonelumultaan isompia kuin mitä nyt rakennetaan. Pienten asuntojen kysyntää pitävät yllä taloudelliset reunaehdot.

Väestönkasvu selittää nykyisestä tuotantotarpeesta noin viidenneksen, väestörakenteen muutos kolmanneksen. Väestörakenteen muutos korostuu nyt, kun väestö ikääntyy nopeasti ja asuu entistä pienemmissä asuntokunnissa. Tarkastelukauden loppua kohti väestön määrästä ja rakenteesta johtuvat asuntotuotantotarpeet vähenevät ja poistuman korvaamisen vaikutus lisääntyy. Tässä laskelmassa poistuman on arvioitu jatkuvan nykyisen muotoisena eli aluerakenteen muutoksesta ja asuntojen ikääntymisestä johtuvana. Poistuma voi olla suurempi, jos asuntokantaa aletaan tietoisesti kehittää energiataloudellisemmaksi ja esteettömämmäksi.

Tuotantotarve jakautuu eri osiin seuraavasti		
	2005	2025
- poistuma ja varauman lisäys	8 000	12 000 asuntoa / a
- itsenäistyminen	7 000	6 000 asuntoa / a
- väestörakenteen muutos	10 000	7 000 asuntoa / a
- väestönkasvu	6 000	2 000 asuntoa / a
<b>Yhteensä</b>	<b>31 000</b>	<b>27 000 asuntoa / a</b>



Kuva 4. Asuntojen tuotantotarve vuoteen 2025. Keskimääräinen/vuosi. Lähde: VTT/4/

## 2.2. ASUNTORAKENTAJAT

Suomen suurimmat asuntorakentajat olivat vuonna 1990 Haka (markkinaosuus uusista asunnoista 8 prosenttia), Polar (6 prosenttia), YIT-yhtymä (3 prosenttia) ja Puolimatka (3 prosenttia) /2/. 1990-luvun alussa talonrakennustoimialan yritysten tulokset romahtivat useana vuonna peräkkäin /6/. Suurimmista asuntorakentajistakin toimintansa lopetti Haka konkurssiin ja Polar velkasaneerauksen. Puolimatka myytiin ruotsalaiselle NCC:lle.

1990-luvun alun neljästä suuresta asuntorakentajasta on enää jäljellä YIT-yhtymä, joka oli vuonna 2006 Suomen suurin asuntorakentaja 9 prosentin markkinaosuudellaan. Skanska-konsernin ja NCC-konsernin osuudet olivat 8 prosenttia. Neljäs suuri asuntorakentaja oli Palmberg-konserni 6 prosentin markkinaosuudella /7/. 1990-luvun alussa 10 suurinta asuntorakentajaa vastasi 30 prosentista tuotannosta, 2000-luvun alussa osuus on 45 prosenttia.

Pääoman rajoitettu liikkuminen maasta toiseen rajoitti rakentamisen, rakennustuoteteollisuuden ja kiinteistöjen omistusta. 1990-luvulla nämä toimialat ovat siirtyneet avoimeen talouteen. Pääoma voi liikkua vapaasti ja ulkomaankaupalta on purettu esteitä. Tämä näkyy monella tapaa Suomen rakennus- ja asuntosektorilla. 1990-luvun alussa asuntorakentajat olivat suomalaisia yrityksiä, 2000-luvun puolivälissä 20 prosenttia asuntotuotannosta tekevät ruotsalaisyritysten Suomessa toimivat yksiköt Skanska, NCC ja Peab.

Vuokratalojen omistamisessa ja rakennuttamisessa on tapahtunut myös keskittymistä. Kuntien omistamia vuokrataloyhtiöitä on fuusioitu suuremmiksi kokonaisuusiksi. Aiemmin vuokrataloja omistaneet yritykset ja instituutiot ovat myyneet talojaan joko muille asuinkiinteistöjen omistukseen erikoistuneille yrityksille tai vuokralaisilleen omistusasunnoiksi. 2000-luvun puolivälin jälkeen on myyty ensimmäiset kokonaiset asuinvuokratalot ulkomaisille sijoittajille.

## 2.3. RAKENNUSPROSESSI

### Suunnittelu ja tietotekniikka

Tietotekniikkaa alettiin hyödyntää rakennussuunnittelussa 1990-luvun alussa. Tietokoneavusteinen suunnittelu (CAD) oli luonteeltaan tietokoneavusteista piirtämistä. Suunnitelmiin liittyvää numeerista tietoa ei pystytty hyödyntämään muissa suunnitelmissa. Tasokuvasuunnitelma (2D) voitiin jakaa suunnittelijoille ja toimittaa kopiolaitoksiin sähköisesti.

Rakentamisen tietotekniikan hyödyntämisessä yhden kehitysaskelen sai aikaan internet, joka helpotti tiedonsiirtoa yritysten välillä. Sähköisten projekti-

asiakirjojen tallennukseen ja jakeluun kehitettiin projektitietopankkeja, joiden kautta osapuolille voidaan jakaa ajantasaiset piirustukset, työselitykset, aikataulut ja kokouspöytäkirjat. Sähköisistä asiakirjoista voidaan siirtää ja muokata tietoa suoraan muihin ohjelmistoihin. Prosessin virtaviivaistamista varten rakentamisen tietotekniikassa on panostettu tietojen yhteensopivuuteen kuten yhteiseen IFC-tiedonsiirto-standardiin, nimikkeistöihin ja tietopankkeihin

Asuntosuunnittelussa ollaan siirtymässä tasokuvis- ta kolmiulotteiseen, tuotemallintamiseen perustuvaan suunnitteluun. Tuotemalli on kolmiulotteinen (3D) digitaalinen esitys rakennuksesta, sen tiloista ja osista. Siihen voidaan sisällyttää jäseneltyä tietoa kiinteistön rakenteista, materiaaleista ja teknisistä järjestelmistä. Malli voidaan yhdistää myös aikatauluihin, tuotannonohjaukseen ja määrälaskentaan. 3D mallintamisella voidaan testata asuntojen toimivuutta, kalustamista, värimaailmaa ja visualisoida keskenäinen kohde asiakkaille.

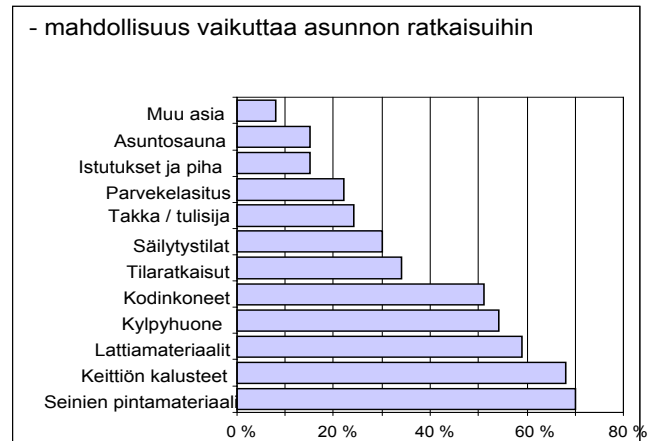
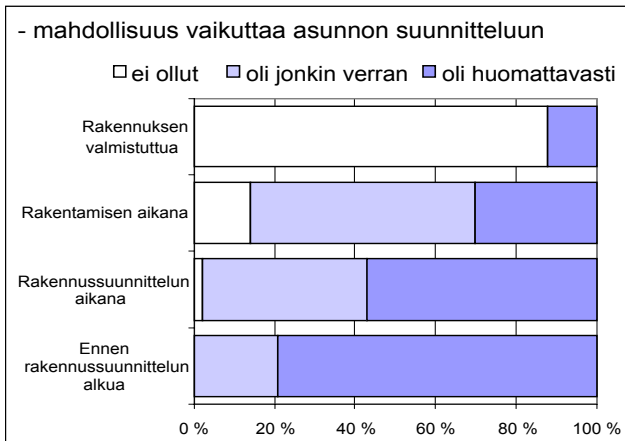
Tuotemallissa tarvitaan myös rakennustuotteille yksikäsitteinen nimikkeistö. Vastaava on ollut pitkään käytössä LVI- ja sähkötuotteiden kaupassa, mutta rakennustuotteille vastaavaa nimikkeistöä alettiin laatia vasta 2000-luvun alussa. Rakennusosa- ja tuotantonimikkeistöjä on Suomessa kehitetty 1970-luvulta alkaen ensin Talo-70 ja Talo-80 nimikkeistöinä. Viime vuosina rakenteeltaan uusitut rakennusosa- ja tuotantonimikkeistöt kantavat Talo 2000 nimeä.

Työmaan digitalisointityötä on tehty jo 1980-luvulta alkaen, jolloin työmaan aikataulujen suunnittelussa ja projektien hallinnassa alkoivat ohjelmistotyökalut yleistyä. Vauhtiin tällä saralla päästiin kuitenkin vasta 2000-luvun aikana, kun työntekijät olivat tottuneet käyttämään tietokonetta ja sähköisiä tiedonlähteitä sekä tarjolle on tullut kohtuuhintaisia laajakaista- ja langattomia yhteyksiä.

Vuoden 2000 Maankäyttö- ja rakennuslakiin sisältyi ensi kerran vaatimus laatia yhtenäiset käyttö- ja huolto-ohjeet rakennusten ylläpitoa varten. Huoltokirjan laatimista varten ohjeet julkaistiin vuonna 1996. Huoltokirjaan kootaan kiinteistönhoidon, -huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet asukkaille. Huoltokirjassa on myös esitettävä hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämät hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtävät.

Asunnon ostajien mahdollisuus vaikuttaa suunniteluun on viime vuosikymmenen aikana merkittävästi lisääntynyt. Vaikutusmahdollisuus on sitä parempi, mitä aikaisemmin ostaja sitoutuu hankkeeseen (kuva 5). Asukaskyselyn mukaan kaikkein eniten voidaan vaikuttaa pintamateriaaleihin ja varusteisiin, vähiten tilaratkaisuihin ja pihaan.

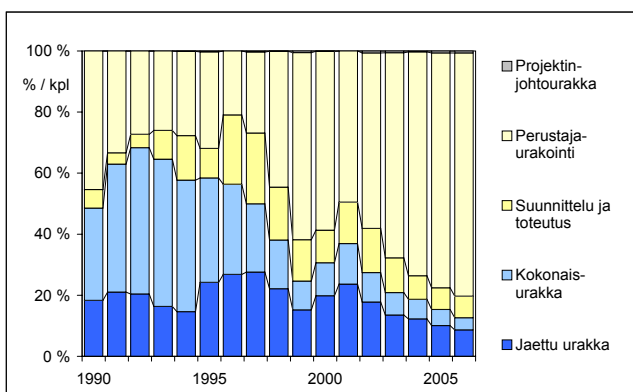




Kuva 5. Asunnonostajan vaikutusmahdollisuus suunnitteluun ja ratkaisuihin.  
Lähde: Asuntosuunnittelun ja -rakentamisen tila asukas- ja ammattilaiskyselyn valossa /8/

Rakentamisen laman aikana tingittiin suunnittelukustannuksista ja suunnittelua alettiin kilpailuttaa. Vuodesta 1990 tähän päivään mennessä monet muutokset ja vaatimukset ovat merkinneet juuri suunnittelutyön määrän lisääntymistä. Asuntohallituksen lakkauttaminen merkitsi luopumista sen antamista valtion tukeman tuotannon asuntosuunnitteluohjeista.

Asuntohallituksen ohjeiden tilalle annettiin rakennusmääräyskokoelmassa koko asuntorakentamisen kenttää koskevat väljemmät G1 suunnitteluohjeet /25/. Niiden lisäksi kunnat aktivoituvat ohjaamaan asuntorakentamista kaavamääräyksillä ja tontinluovutukseen liitetyillä rakennustapaohjeilla. Myös valtion asuntorahasto asetti edelleen tiettyjä ehtoja rahoitukselleen. Kunta-, rahoittaja- ja rakennuttajakohtainen suunnittelun ohjaus on laajentanut asuntovalikoimaa.



Kuva 6. Rivi- ja asuinkerrostalojen toteutusmallit (% hankkeista). Lähteet: Reed Business Information Finland Oy ja VTT

### Toteutusmuodot

1980–90 lukujen taitteessa rivi- ja kerrostalokohteet olivat puoliksi rakennusliikkeiden perustajaurakointia, puoliksi rakennuttajien tilaamia kohteita (kuva 6). Lamavuosina rakennusliikkeiden omat kohteet vähenivät ja urakkakohteiden osuus kasvoi hetkellisesti liki 80 prosenttiin. Näistä osa toteutettiin ST-hankkeina eli kohteiden suunnittelu ja toteutus sisältyivät samaan sopimukseen, koska rakennusliike osoitti tontin valtion tukemaan asuntotuotantoon. Kun vapaarahoitteinen tuotanto lähti liikkeelle 1996 ja valtion tukema asuntotuotanto samanaikaisesti vähentyi, alkoivat asuntotuotannossa yleistyä rakennusliikkeiden perustamat hankkeet. Näiden osuus on jo liki 80 prosenttia asuntotuotannosta.

### Työturvallisuus

Nykyisen maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän eli hankkeen tilaajan on varmistettava, että kohde kokonaisuutena ja rakennekohtaisesti suunnitellaan huolellisesti. Lopputuotteen ja rakennusajan turvallisuus varmistetaan valitsemalla kohteelle osaava päätoteuttaja. Päätoteuttaja vastaa työmaan turvallisuudesta. Turvallinen rakentaminen on monen tekijän summa. Työmaa on altis säätilan rasituksille, siellä on paljon liikennettä, siirtoja, nostoja, väliaikaisia rakennelmia, työmaavalaisimia, koneita ja laitteita, vaihtuva miehitys, kemikaaleja, melua ja pölyä.

Rakennustyömaat ovat kuluneina vuosina kehittyneet huomattavasti. Lämpötilan, kosteuden, pölyn ja vetoisuuden hallintaan on kehitetty mittaus-, sähköistys-, valaistus-, lämmitys-, ilmankuivatus-, pölynpoisto- ja suojauskalustoa. Rakentamisen ja rakennuttajien tiukentuneiden laatuvaatimusten täyttämiseksi ovat sääsuojusratkaisut tulossa sekä elementti- että paikalla rakentamiseen.

Kehitystyöstä huolimatta rakennustyömailla sattuu edelleen enemmän työtaturmia, myös kuolemaan johtaneita onnettomuuksia kuin teollisuudessa ja muilla toimialoilla. Kansainväliset vertailut osoittavat, että suomalaisilla talonrakennustyömailla sattuu enemmän työtaturmia kuin monissa muissa maissa, kuten esimerkiksi Ruotsissa. Rakennusyritysten siirtyessä ruotsalaisomistukseen on suomalaisille tytäryrityksille asetettu samat tulostavoitteet työturvallisuuden suhteen kuin emoyhtiöllä on.

1980–90-taitteen korkeasuhdannetta seurannut lasku-kausi näkyi rakennustyömailla parantuneena työturvallisuutena. Enemmän kuin neljä sairauslomapäivää aiheuttaneiden työtaturmien määrä miljoonaa työtuntia kohden laski alle 38:een. Suotuisa kehitystrendi ei ole jatkunut, vaan esimerkiksi vuonna 2002 tapaturmia sattui 48 kappaletta miljoonaan työtuntia kohti. Teollisuudessa ja muilla toimialoilla työtaturmien määrä on ollut systemaattisessa laskussa /9/.

Työturvallisuuden parantamiseen on talonrakennusalalle kehitetty TR-mittaristo ja työturvallisuuskilpailut /10/.

#### Tuottavuus

1990-luvun alun lamasta noussut haaste oli taloudellisten riskien hallitseminen, jota tehtiin pilkkomalla rakentaminen tuoteosien ja työlajien alihankinnoiksi. Työmaatuotantoa virtaviivaistettiin, työlajeihin käytettiin tehokkainta tuotantoteknologiaa sekä valmistettiin kustannustehokkaita tuotteita, kuten yksikkökooltaan isoja kerrostaloja. Osa lamanaikaisesta tuottavuudesta ja kustannustehokkuudesta selittyi myös sillä, että yrityksillä oli käytössään osaavimmat ammattimiehet. Tehokkuudessa ei kuitenkaan päästy 1970- ja 1980-lukujen tasolle, koska asuinrakennukset ovat nyt yksilöllisemmin suunniteltuja, paremmin varusteltuja eikä laajoja aluerakennuskohteita ollut samassa mitassa kuin edellisinä vuosikymmeninä.

Taloudellisten edellytysten paraneminen on näkynyt rakennusten arkkitehtuurissa ja rakenneratkaisuissa. Paikalla rakentaminen on lisääntynyt eikä asuntorakentamisessa sovelleta tehokkaimpia teollisia tuotantomenetelmiä. Asuinkerrostalon rakennusaika luvan myöntämisestä kohteen valmistumiseen on pidentynyt vaikka kohteiden koko (rakennettavien asuntojen lukumäärä) on pysynyt lähes ennallaan (taulukko 1).

Viimeisten 15 vuoden aikana kehityskohteena ovat paikalla rakentamista ja asennustöitä helpottavat tuotantolaitteet kuten, telineet, kevyemmät tavaranostimet, henkilönostimet ja käsityökalut. Erityisesti akkukäyttöiset käsityökalut ja naulaimet ovat yleistyneet.

Rakentamisen kustannuksista syntyy 40 prosenttia työmailla, 40 prosenttia tuoteteollisuudessa ja tuontituotteiden käytöstä ja 20 prosenttia palveluista. Rakennustuotteissa on kuluneen 15 vuoden aikana panostettu sekä itse tuotteiden että niiden tuotannon ja asennettavuuden kehittämiseen.

#### Asuntorakentamisen kustannuskehitys

Asuntorakentamisen kustannuskehitystä seurataan rakennuskustannusindeksillä, tarjoushintaindeksillä (kuva 7) ja julkisesti tuetun asuntorakentamisen osalta ARA:n hyväksymien rakennuskustannusten kautta.

Kiinteäpainoinen rakennuskustannusindeksi seuraa vakiona pysyvän rakennushankkeen työmaalle ostettavien panosten (rakennustuotteet, työ, palvelut) kustannuskehitystä. Rakenteissa, materiaaleissa ja tuotantoteknologiassa tapahtuvat muutokset päivitetään painorakenteeseen viiden vuoden välein. Rakennuskustannusindeksi ei reagoinut 1990-luvun alun kysynnän rajuihin muutoksiin. Pisteluku nousi vuoden 1990 arvosta 90 arvoon 120 vuoteen 2005 mennessä eli kolmanneksen lähtöarvostaan.

Taulukko 1.  
Asuinkerrostalon rakennusaika luvan myöntämisestä kohteen valmistumiseen kuukausina  
(luvut vuoden aikana valmistuneiden kohteiden keskiarvoja)

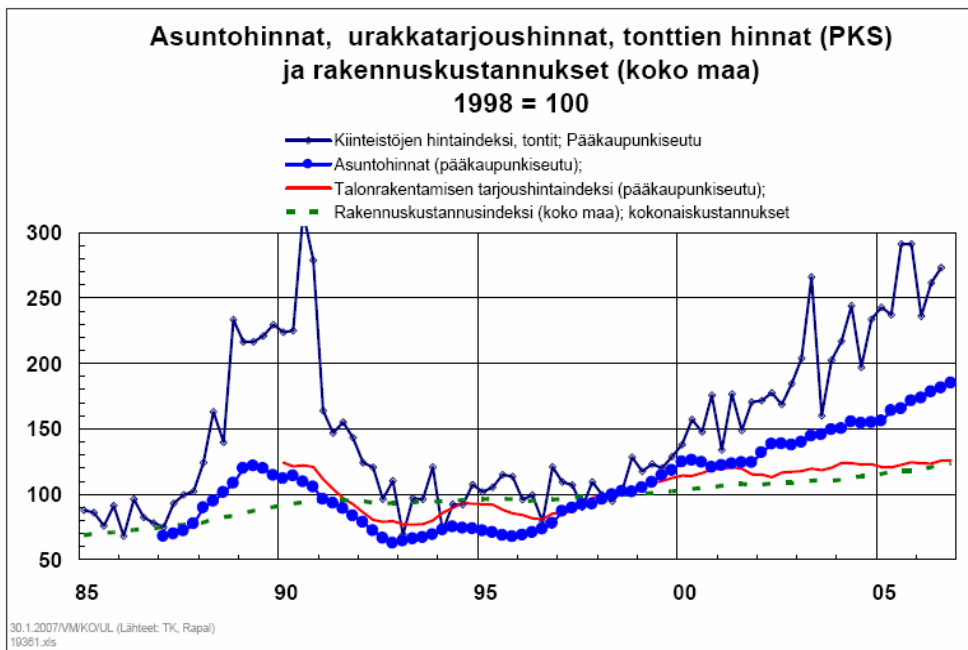
Lähde: Tilastokeskus

	1989	1990	1999	2000	2001	2005
kuukautta / rakennus	15,3	14,3	13,6	13,6	14,2	16,5
kuukautta / asunto	0,88	0,93	1,03	0,99	0,99	1,22
kohteessa asuntoja	16,9	16,6	21,7	22,8	22,9	23

Tarjoushintaindeksi ottaa huomioon myös rakentamisen sisällössä, tuotantoteknologioissa ja kysyntä-tarjontatilanteessa tapahtuvat muutokset. Se reagoi kysynnän hiipumiseen 1990-luvun alussa. Pisteluku 125 putosi 1990-luvun alussa tasolle 70. Vuonna 2005 pisteluku oli samalla tasolla kuin vuonna 1990.

Asuntohintaindeksi kuvaa ainoastaan vanhojen asuntojen hintakehitystä. Se reagoi kysyntä-tarjontatilanteeseen ja asunnon ostajien ostovoiman kehitykseen. Asuntohintaindeksin pisteluku oli 120 vuonna 1990, mutta putosi 1990-luvun alussa tasolle 60. Vuonna 2005 pisteluku oli 160.

Asuntorakentamiseen tarkoitettujen tonttien rakennusoikeuden hinnassa on tapahtunut voimakas segregatio. 1990-luvun alussa pääkaupunkiseudulla asuinkerrostalon rakennusoikeus maksoi noin 150–200 euroa kerrosneliometriä kohti. Nykyisin tontista maksetaan 15 vuoden takaiseen tilanteeseen verrattuna sijainnista riippuen kolmannes enemmän tai kolminkertainen hinta. Tarjouskilpailun perusteella parhailta paikoilta rakennusoikeudesta on maksettu tätäkin enemmän.



Kuva 7. Rakennuskustannusten ja asunnon hinnan kehitys indekseillä mitattuna. Lähteet: Tilastokeskus, Rapal



### 3. KERROS- JA RIVITALOJEN OMINAISUUDET

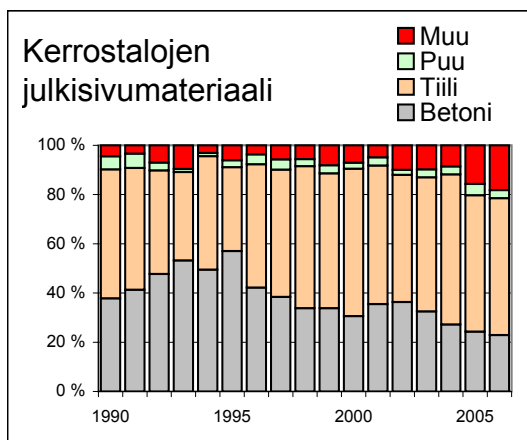
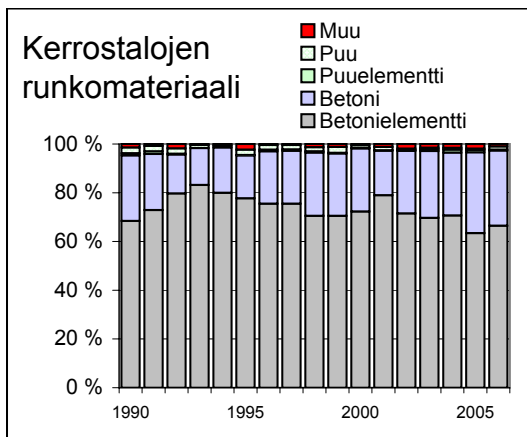
#### 3.1. TEKNISET RATKAISUT

##### Kerrostalot

Kerrostalojen selvästi yleisin runkomateriaali on betoni (kuva 8). Markkinaosuusmuutoksia on tapahtunut betoniteknologioiden kesken: välillä osuutta on ottanut paikalla rakentaminen, välillä elementtirakentaminen. Puun osuus rungoista on marginaalinen.

Kerrostalojen lämmönlähteenä on jo pitkään ollut 95 prosentissa kohteita (tilavuudella mitattuna) kauko-  
lämpö. Muut lämmönlähteet ovat olleet joko kevyt polttoöljy tai sähkö.

Kerrostaloissa asuntojen lukumäärän lisääntyminen ja tilankäytön tehokkuuden kolmen prosentin lasku ovat kasvattaneet talojen kerrosalaa. Kerroskorkeuden kasvu on lisännyt rakentamisen tilavuutta. Muutokset nostavat asunoneliölle kohdistettavia investointi- ja käyttökustannuksia.



Kuva 8. Asuinkerrostalojen runko- ja julkisivumateriaalit.  
Lähde: Tilastokeskus

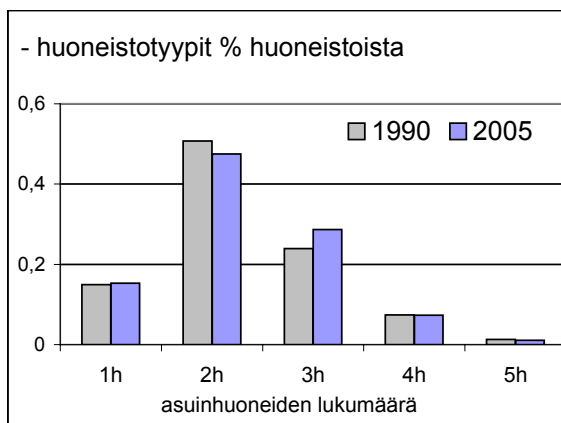
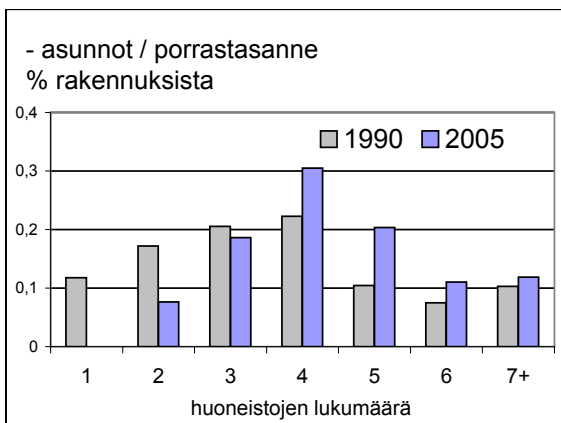
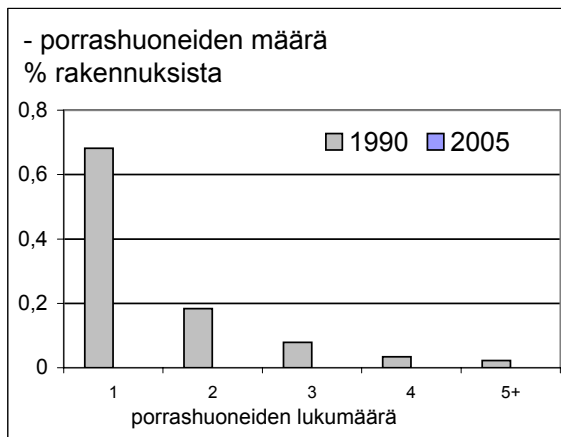
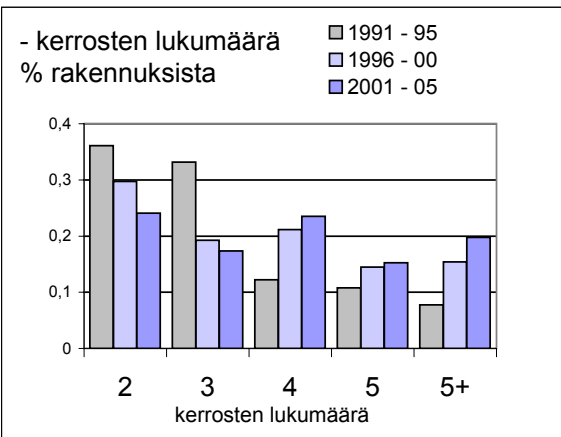
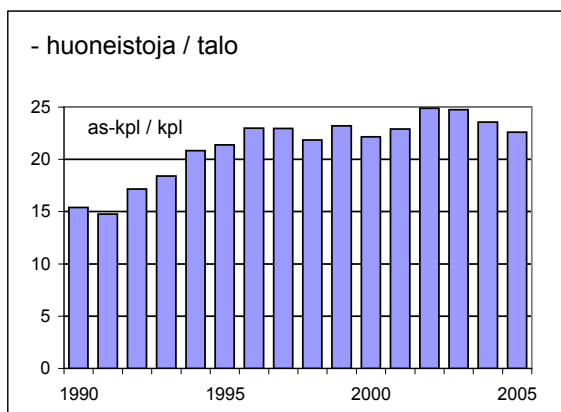
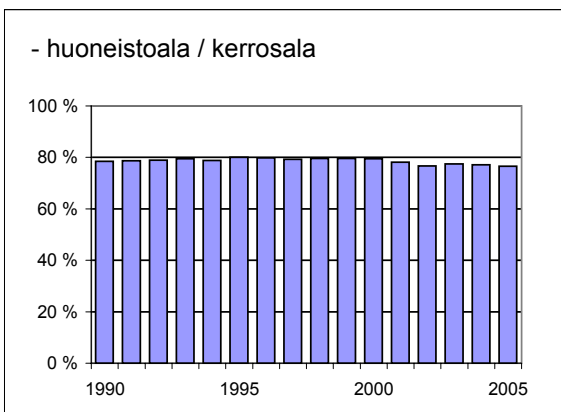
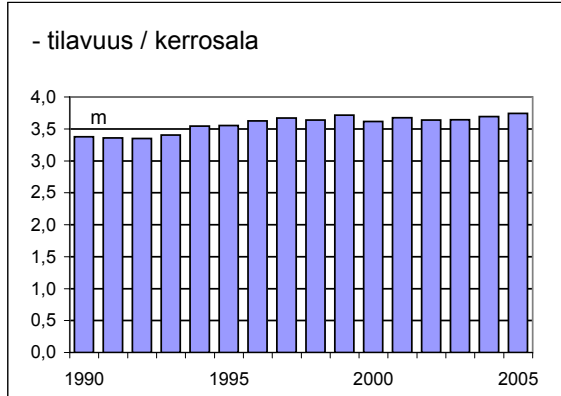
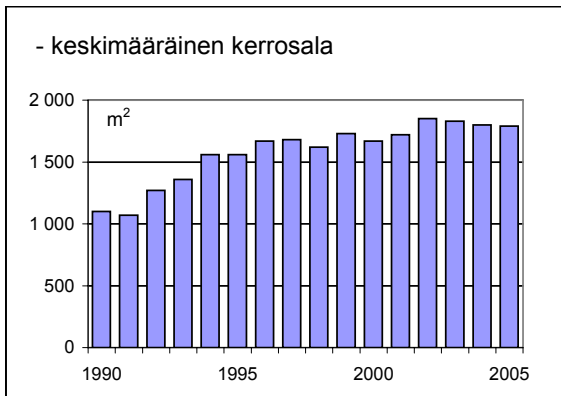
Kerrostalot olivat aiemmin joko kolmikerroksisia (> 30 prosenttia taloista) tai kaksikerroksisia pienkerrostaloja (20 prosenttia taloista). Nykyisin rakennetaan eniten nelikerroksisia (30 prosenttia taloista) ja viisikerroksisia (20 prosenttia taloista) taloja. Asuntoja määrä porrastasetta kohti on kasvanut 2–4:stä, 3–5:een. Useimmissa taloissa on vain yksi porrashuone ja hissi, jotka palvelevat kerrostasanteella aiempaa useampaa asuntoa. Porrashuoneiden ja hissien vähentämisen laskee sekä investointi- että käyttökustannuksia. Taloissa huoneistojen kokovälikoima on säilynyt ennallaan (kuva 9).

Eniten rakennetaan edelleen kaksioita. Huoneistojen keskikoko on noussut hieman yli 60 neliometriin. Asuinkerrostaloissa oma sauna on yleistynyt ja parvekke rakennetaan nykyisin lähes kaikkiin asuntoihin (kuva 10).

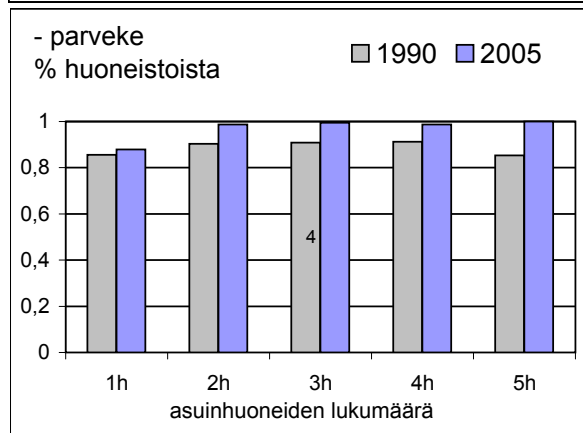
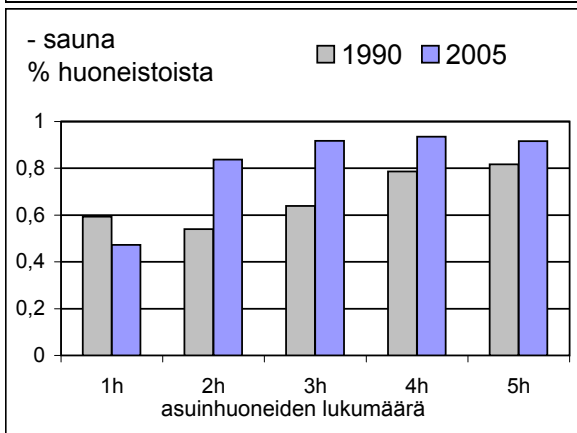
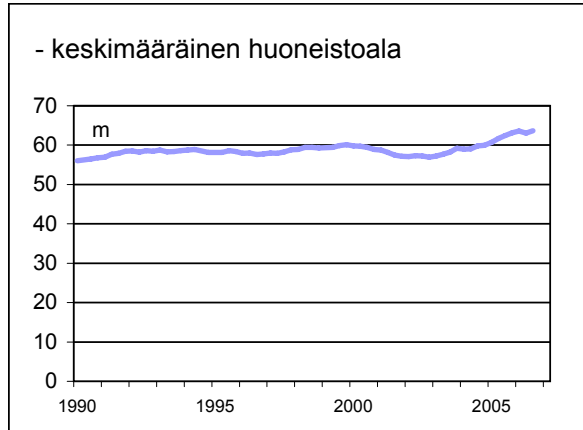
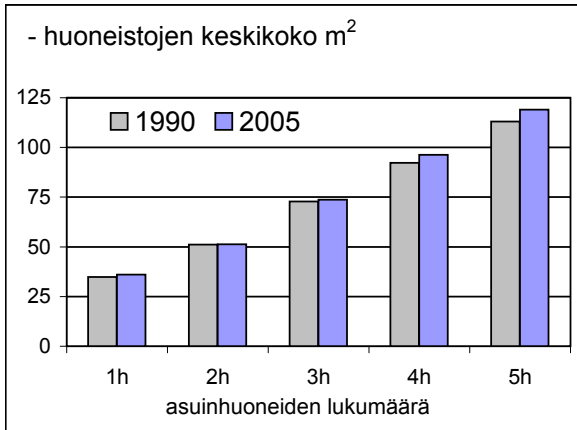
Rakennuksen hoitokulut kohdennetaan huoneistoille. Asuntoyhteisöjen taloustilaston mukaan /11/ veden kulutus on pienempi mutta energiankulutus (lämmitys ja sähkö) suurempi mitattuna hoitovastikkeen suuruudella 2000-luvulla rakennetuissa asuinkerrostaloissa kuin 1990-luvulla rakennetuissa taloissa. Syynä tähän kehitykseen on muun muassa se, että huoneistoalan suhde kerrosalaan on pienentynyt ja kerroskorkeus kasvanut. Nämä muutokset kasvattavat huoneistoalalle kohdistettavia lämmityskuluja.

Taloyhtiön kuluissa on mukana vain taloyhtiökohtaisesti maksettava sähkökulutus. Verrattuna vanhoihin kerrostaloihin, uusissa rakennuksissa sähkönkulutusta ovat lisäämässä muun muassa uudet talotekniset järjestelmät ja autojen lämmityspaikat. Käyttösähkölle on asunnoissa oma sähkösopimus, joten kotitalouksien viihde-elektroniikka käyttö ja sähkösaunojen lämmitys eivät näy taloyhtiön sähkölaskussa.

Tonttien arvonnousu ja kuntien aktivoituminen maankäytön politiikassa sekä verotuksessa näkyy tonttivuokrissa ja kiinteistöveroissa. 1980-luvulla rakennetuissa taloissa on selvästi edullisemmat tonttivuokrat ja kiinteistövero, kuin 1990- ja 2000-luvulla rakennetuissa taloissa.



Kuva 9. Asuin kerrostalojen ominaisuuksia. Lähde: Tilastokeskus



Kuva 10. Asuinkerrostalojen ominaisuuksia. Lähde: Tilastokeskus

Taulukko 2.  
Asunto-osakeyhtiön keskimääräiset hoitokulut eri-ikäisissä asuinkerrostaloissa vuonna 2006  
Lähde: Tilastokeskus

	1980-luvulla	1990-luvulla	2000-luvulla	muutos	
	valmistuneet talot	valmistuneet talot	valmistuneet talot	1980 - 90	1990 - 2000
	senttiä / m <sup>2</sup>	senttiä / m <sup>2</sup>	senttiä / m <sup>2</sup>	senttiä / m <sup>2</sup>	senttiä / m <sup>2</sup>
Lämmitys	56	58	62	2	4
Sähkö ja kaasu	15	11	13	-4	2
Vesi ja jätevesi	29	28	26	-1	-2
Jätehuolto	10	10	10	0	0
Siivous	5	5	7	0	2
Ulkoalueiden hoito	4	5	4	1	-1
Tonttivuokra	3	13	11	10	-2
Kiinteistövero	16	18	20	2	2
Vahinkovakuutus	8	7	5	-1	-2
Korjaus ja muut hoitokulut	105	94	96	-11	2
<b>Yhteensä</b>	<b>251</b>	<b>249</b>	<b>254</b>	<b>-2</b>	<b>5</b>

## Rivitalot

Rivitalojen runkomateriaalina käytetään edelleen eniten puuta (65 prosenttia rungoista) vaikka se onkin menettänyt 15 vuoden aikana markkinaosuuttaan betonille. Julkisivuissa puun käyttö on lisääntynyt 40 prosenttiin. Tiilen markkinaosuus on pudonnut 80 prosentista 55 prosenttiin (kuva 11).

1990-luvun alusta lähtien rivitalojen yksikkökoko on asuntojen lukumäärällä mitattuna pysynyt ennallaan (4-5 asuntoa / rakennus). Asuntojen koko on kasvanut hieman ja huoneistovalikoimassa on tapahtunut siirtymä kohti useampihuoneisia asuntoja. Vuonna 1990 yleisin huoneistotyyppi oli kaksio (vajaa 50 prosenttia asunnoista), vuonna 2005 se oli kolmio (vajaa 40 prosenttia asunnoista).

Huoneistovalikoiman keskikoon kasvu on kasvattanut rakennusten yksikkökokoja kerrosalalla ja tilavuudella mitattuna. Tilavuutta on tuonut lisää myös kerroskorkeuden kasvu. Entistä useampi rivitalo tehdään 2-kerrosratkaisuna (kuva12).

Rivitalojen yleisimmät lämmönlähteet ovat kaukolämpö, sähkö tai kevyt polttoöljy (taulukko 3). Sähköllä lämmitettävien rivitalojen osuus on ollut kaksinkertainen 2000-luvun alussa verrattuna 1990-luvulla rakennettuihin. Viime aikoina rivitaloissa on alettu käyttää lämmönlähteenä myös uusiutuvia energianlähteitä.

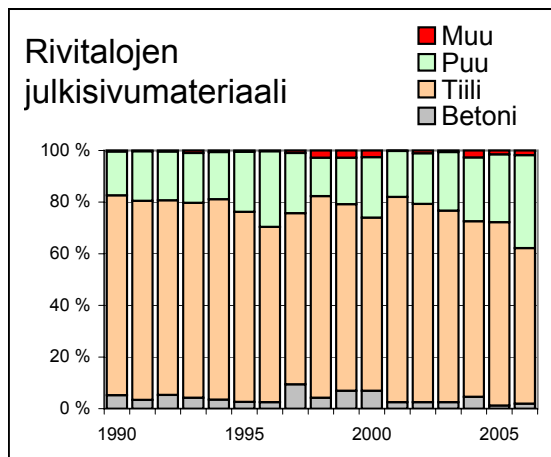
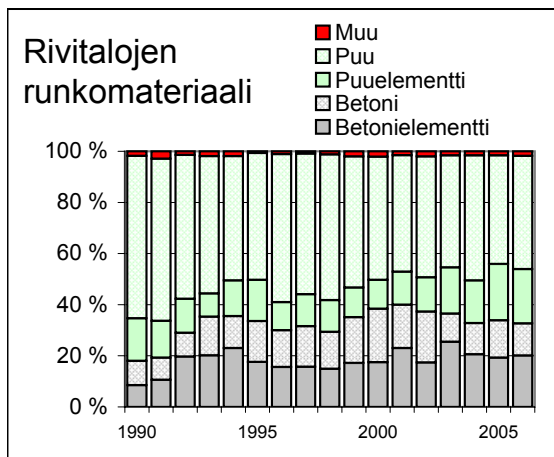
Asuntoyhteisöjen taloustilaston mukaan /11/ energiankulutus (lämmitys ja sähkö) ja veden kulutus olisivat pienempiä 2000-luvulla rakennetuissa rivitaloissa kuin 1990-luvulla rakennetuissa taloissa. 2000-luvulla rakennetuissa taloissa on selvästi korkeammat tonttivuokrat ja kiinteistövero, kuin 1980- ja 1990-luvulla rakennetuissa rivitaloissa (taulukko 4).

Taulukko 3.  
Rivitalojen lämmönlähteet, % osuus tilavuudesta  
Lähde: Tilastokeskus

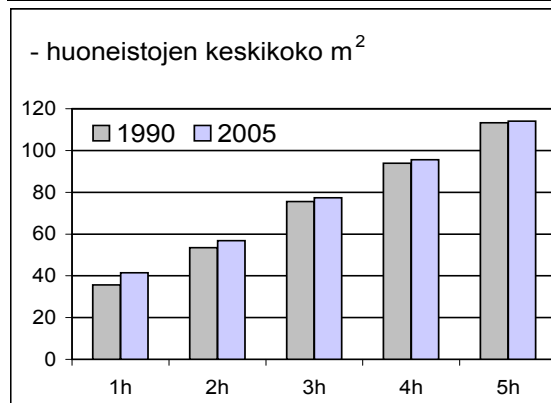
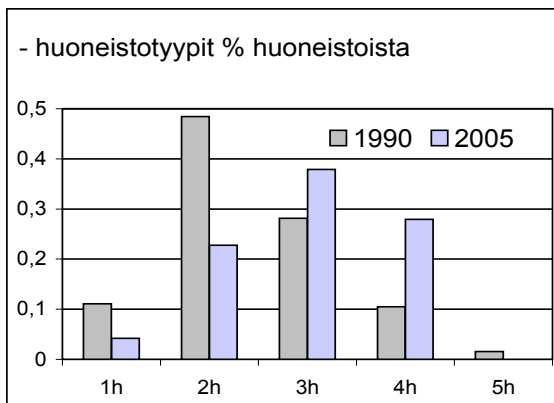
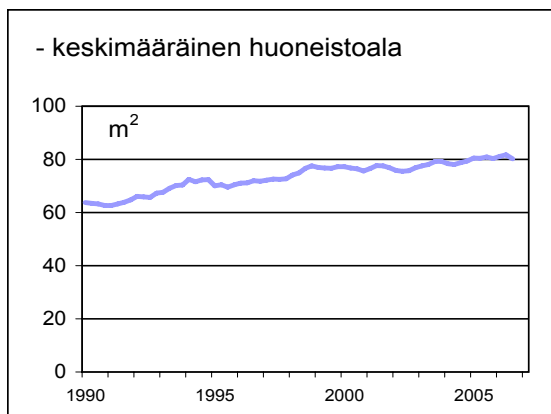
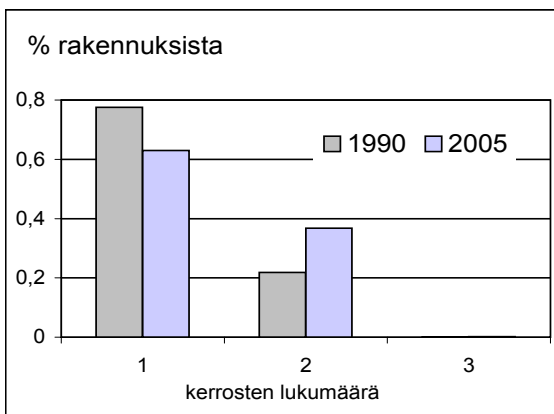
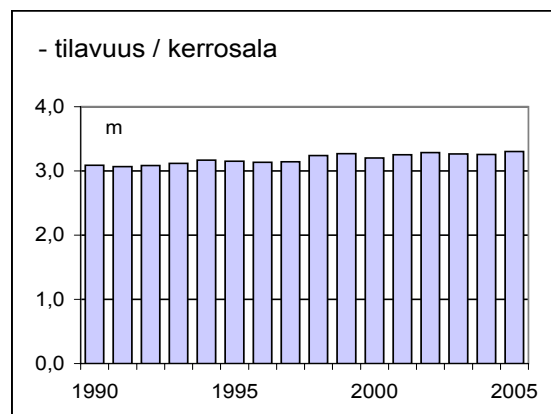
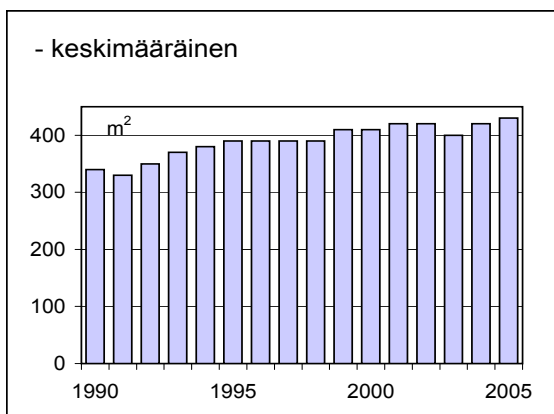
	Kaukolämpö	Sähkö	Kevyt polttoöljy	Muu lämmönlähde
1991 – 1995	49 %	28 %	21 %	2 % (puu, kaasu)
1996 – 2000	57 %	27 %	13 %	3 % (kaasu)
2000 - 2005	33 %	52 %	7 %	8 % (puu, pelletti, maalämpö)

Taulukko 4.  
Asunto-osakeyhtiön keskimääräiset hoitokulut eri-ikäisissä rivitaloissa vuonna 2006  
Lähde: Tilastokeskus

	1980-luvulla valmistuneet talot senttiä / m <sup>2</sup>	1990-luvulla valmistuneet talot senttiä / m <sup>2</sup>	2000-luvulla valmistuneet talot senttiä / m <sup>2</sup>	muutos 1980 - 90 senttiä / m <sup>2</sup>	muutos 1990 - 2000 senttiä / m <sup>2</sup>
Lämmitys	50	58	48	8	-10
Sähkö ja kaasu	12	12	10	0	-2
Vesi ja jätevesi	29	28	26	-1	-2
Jätehuolto	11	11	10	0	-1
Siivous	2	3	4	1	1
Ulkoalueiden hoito	6	5	5	-1	0
Tonttivuokra	7	4	13	-3	9
Kiinteistövero	14	17	17	3	0
Vahinkovakuutus	10	9	6	-1	-3
Korjaus- ja muut kulut	86	94	72	8	-22
<b>Yhteensä</b>	<b>227</b>	<b>241</b>	<b>211</b>	<b>14</b>	<b>-30</b>



Kuva 11. Rivitalojen runko- ja julkisivumateriaalit. Lähde: Tilastokeskus





Kuva 12. Rivitalojen ominaisuuksia. Lähde: Tilastokeskus

### 3.2. RAKENTEIDEN, TILOJEN JA MATERIAALIEN VAIKUTUS OMINAISUUKSIIN

Uudisasuntojen ominaisuuksissa tapahtuneita laadullisia muutoksia tutkittiin kuuden vertailuparin avulla. Parissa toinen kohde oli rakennettu 1990-luvun alkupuolella ja toinen 2000-luvun alkupuolella. Vertailuparit saatiin rakennuttajilta ja rakentajilta. Pareista 3 sijaitsi pääkaupunkiseudulla ja 3 Tampereen seudulla. Vertailuparien (A, B, C, D, E, F) sijainti, laajuustiedot ja valmistumisvuosi sekä tiivistelmä pareissa havaituista muutoksista:

#### A Vuokratalot, Tampere

	Insinöörikatu 86 Hervanta		Tamppikuja 4 Hervanta	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	2719,5		3597	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	2238		2943	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	9130		13300	
Asuntoja (kpl)	36		54	
Valmistumisvuosi	1992		2005	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- suorakaiteen muotoinen pohja</li><li>- kaikki julkisivut tiililaattaa</li><li>- keskenään samanlaisia asuntoja</li><li>- ei huoneistosaunoja</li><li>- ei parvekelasitukset</li><li>- autoille lämmityspaikat</li><li>- koneellinen poisto ilmanvaihto</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- monimuotoinen pohja</li><li>- useita julkisivumateriaaleja</li><li>- paljon erilaisia huoneistotyyppisiä</li><li>- isoissa asunnoissa saunat</li><li>- parvekelasitukset</li><li>- autopaikat pysäköintitalossa</li><li>- hallittu sisään-ulos ilmanvaihto, varustettu lämmöntalteenotolla</li><li>- lukitut alaovet ja ovipuhelimet</li><li>- mukavuuslattialämmitys</li></ul>	

#### B Asumisoikeustalo ja vuokratalo, Vantaa

	Haapakuja 3 (asumisoikeus) Vantaa		Tammistonrinne (vuokratalo) Vantaa	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	1785		3700	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	1464		2979,5	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	6180		14400	
Asuntoja (kpl)	25		49	
Valmistumisvuosi	1993		2004	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- pihalla korkeuseroja</li><li>- sisäänkäynti tuulikaappiin</li><li>- kaikki julkisivut tiililaattaa</li><li>- ei hissiä, porrastasanteella 4 asuntoa</li><li>- keskenään samanlaisia asuntoja</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- esteetön piha</li><li>- käynti suoraan hissiaulaan</li><li>- julkisivuissa useita materiaaleja</li><li>- hissi, porrastasanteella 7 asuntoa</li><li>- useita huoneistotyyppisiä</li><li>- parvekelasitukset</li></ul>	

---

## C Omistusasuntotalot, Tampere

	Saarniterassi keskusta		Vaahterapuisto keskusta	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	1970		3568	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	1578,5		2912	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	7930		12300	
Asuntoja (kpl)	24		54	
Valmistumisvuosi	1990		2007	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- pihalla korkeuseroja</li><li>- kaikki julkisivut tiililaattaa</li><li>- hissi, 4 asuntoa porrastanteella</li><li>- keskenään samanlaisia asuntoja</li><li>- ei parvekelasituksia</li><li>- autoille kellaripaikat</li><li>- koneellinen poisto</li><li>- ovipuhelimet</li><li>- mukavuuslattialämmitys</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- esteetön piha</li><li>- julkisivuissa useita materiaaleja</li><li>- hissi, 7 asuntoa porrastanteella</li><li>- useita huoneistotyyppisiä</li><li>- parvekelasitukset</li><li>- autoille kellaripaikat</li><li>- hallittu sisään-ulos ilmanvaihto, varustettu lämmöntalteenotolla</li><li>- ovipuhelimet</li><li>- mukavuuslattialämmitys</li></ul>	

---

## D Omistusasuntotalot, Helsinki

	Särkiniemenkatu 17 Lauttasaari		Vattuniemenkatu 8 Lauttasaari	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	3645		9550	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	2846		8401	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	12190		49641	
Asuntoja (kpl)	32		110	
Valmistumisvuosi	1990		2005	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- suorakaidepohja</li><li>- julkisivu tiililaattaa</li><li>- hissi, porrastanteella 3 asuntoa</li><li>- muutama autotalli ja pihapaikkoja autoille</li><li>- keskenään samanlaisia huoneistoja</li><li>- parvekelasit asennettu jälkeinpäin</li><li>- ovipuhelimet</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- avara v-pohja</li><li>- useita julkisivumateriaaleja</li><li>- hissi, porrastanteella 3 asuntoa</li><li>- autokellari</li><li>- erilaisia huoneistoja</li><li>- parvekelasit rakennusvaiheessa</li><li>- video-ovipuhelimet</li><li>- mukavuuslattialämmitys</li></ul>	


---

## E Vuokratalo ja hitas, Helsinki

	Pääskylahdentie 6 (vuokra) Jollas		Saarenmaankatu 1-5 (hitas) Ramsinranta	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	5206		2998	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	3962		2540	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	18375		11918	
Asuntoja (kpl)	54		29	
Valmistumisvuosi	1993		2003	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- talosaunat</li><li>- yhteistiloja</li><li>- pyykkitupa, pyykkien kuivaustila</li><li>- talokohtaiset ulkovarastot ja ulkoiluvälinevarastot</li><li>- lämmityspaikat autoille</li><li>- koneellinen poisto</li><li>- europahuis-kohde</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- huoneistokohtaiset saunat ja ulkovarastot</li><li>- ei yhteistiloja, pyykkitupaa, kuivaustilaa eikä myöskään ulkoiluvälinevarastoa</li><li>- lämmityspaikat autoille</li><li>- hallittu sisään-ulos ilmanvaihto, varustettu lämmöntalteenotolla</li><li>- mukavuuslattia- lämmitys</li></ul>	

---

## F Omistusasuntotalot, Tampereen talousalue

	Laaduntie 1 Ylöjärvi		Hakkarinportti Lempäälä	
Kerrosala (m <sup>2</sup> )	1419		2049	
Huoneistoala (m <sup>2</sup> )	1208		1697	
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	4570		5870	
Asuntoja (kpl)	20		18	
Valmistumisvuosi	1995		2005	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- koneellinen poisto</li><li>- kylmät katospaikat autoille</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- hallittu sisään-ulos ilmanvaihto, varustettu lämmöntalteenotolla</li><li>- mukavuuslattia- lämmitys</li><li>- lämmityspaikat katoksessa</li><li>- ranskalaiset parvekkeet</li></ul>	

---

Pareista kerättiin rakennuslupatiedoista, kohteisiin tutustumalla ja kohteen tuntevia haastattelemalla tietoja (liite 2), joiden perusteella arvioitiin asuntorakentamisen

- I) turvallisuuden
- II) terveellisyden
- III) ympäristöominaisuuksien
- IV) toimivuuden ja
- V) viihtyisyyden kehittymistä.



## I) Turvallisuus

### Paloturvallisuus

- Palovaroittimien tarkoituksena on varmistaa ihmisten reagointi alkavaan tulipaloon.
- Jätekatosten lukitseminen ja riittävä etäisyys asuinrakennuksista vähentää tuhopoltoista aiheutuvia vahinkoja.
- Pelastusteillä varmistetaan pelastusajoneuvojen pääsy riittävän lähelle rakennuksia.

Paloturvallisuuden osalla merkittävin laadullinen muutos on ollut palovaroittimien tulo vakiovarusteeksi. Uusissa kohteissa on jo valmistumishetkellä vähintään akkukäyttöiset palovaroittimet. Yhdessä uudessa esimerkkikohteessa oli verkkokäyttöinen, akkuvarmennettu palovaroitinjärjestelmä, josta oli ohjattu hälytys kiinteistöhuoltoyhtiölle. Autokellarilla varustetuissa kohteissa oli paloilmoinjärjestelmä. Yhteenkään kohteeseen ei ollut asennettu automaattista sammutusjärjestelmää. Tulipalotilanteessa savun leviäminen oli estetty ilmanvaihdon hätäpysäytyskytkimellä, jolla ilmanvaihto saadaan pois kerralla koko rakennuksesta. Tämä ominaisuus korostuu uusissa rakennuksissa, joissa on hallittu tulo-poisto -ilmanvaihtojärjestelmä.

Uusien kohteiden pihavaiheiden suunnittelussa otetaan rakennusvaiheessa huomioon se, että hälytysajoneuvot pääsevät rakennuksen lähituntumaan. Sekä vanhojen että uusien rakennusten paloturvallisuutta on parannettu myös siten, että roskakatokset ovat lukossa, eivätkä ne saa sijaita talojen seunustoilla.

Muutokset on saatu aikaan lainsäädännöllä ja vaakuutusyhtiöiden vaatimuksesta. Pelastuslain muutos toi palovaroittimet pakollisiksi sekä uusiin että vanhoihin asuntoihin 1.9.2000 lähtien. Tämä sekä pelastusteitä koskevat määräykset ovat mukana uudessa vuonna 2002 annetussa pelastustoimilaissa /12/. Tällä hetkellä suunnitellaan verkkokäyttöisiä palovaroittimia kaikkiin uusiin asuinrakennuksiin ja automaattisia sammutusjärjestelmiä uusiin erityisryhmien asuintaloihin. Paloilmoittimet edellytettiin jo 1990-luvun alussa rakennuksiin, joissa on autojen paikoitustila kellarissa.

Automaattisia sammutusjärjestelmiä on jo asennettu sekä uusiin että vanhoihin erikoisryhmien asuinrakennuksiin ja vuokrataloihin, joissa omistajan arvion mukaan on suuri tulipalon riski ja heikko paloturvallisuus.

Tiivis- ja matala kaupunkirakentaminen palauttaa paloturvallisuudessa keskeisten kysymysten äärelle. Ensimmäinen paloturvallisuutta koskeva ohjeistus on ollut kaupungeissa rakennusten etäisyys toisistaan, jolla on pyritty estämään palon leviäminen naapurisiin. Nykyinen tiivis ja matala rakentaminen merkitsee rakennuksissa erilaisia ulkovaipparakenteita niille osille, missä naapurirakennus on lähellä.

### Omaisuuksien suojaaminen

- Uusissa kerrostaloissa lukitut alaovet ja ovipuhelimet rajoittavat asiattomien kulkijoiden pääsyä porraskäytäviin.
- Uudet lukitusjärjestelmät estävät avainten kopioinnin ja joutumisen väärin käsiin.

Porraskäytävien ulko-ovien lukituksessa on nähtävissä suuntaus kontrolloituun liikkumiseen. Valitsevat käytännöt olivat 1990-luvun alussa joko avoin ovi (2 kerrostalokohdetta) tai lukittu, ovipuhelimella varustettu ulko-ovi (4 kerrostalokohdetta). 2000-luvun puolivälissä valmistuneista kohteista enää yksi oli päivisin lukitsematta, neljässä oli lukittu alaovi ja ovipuhelin (3 kpl) tai kameraovipuhelin (1 kpl). Asuinkerrostalojen ja rivitalojen pihalla ei ollut yhdessäkään esimerkkikohteessa kameravalvontaa.

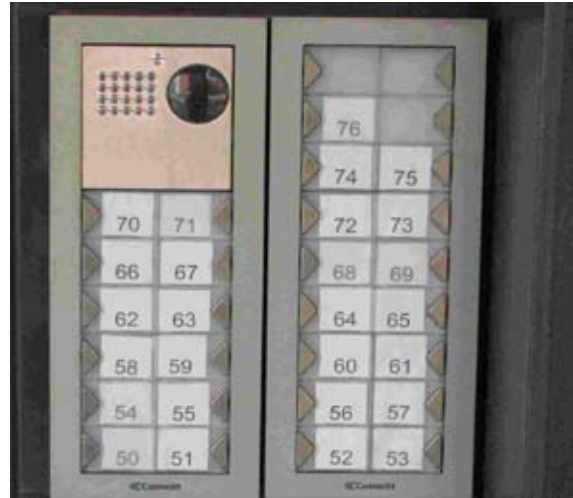
Lukituksen osalta turvallisuustaso on parantunut tuotekehityksen ansiosta. Suomessa käytetään lähes yksinomaan abloy-lukkoja huoneistojen ja myös porraskäytävien käyttölukkoina. 1990-luvun alussa käytettiin lukitusjärjestelmiä, joiden avaimet valmistettiin aihioista. Vuosina 1995 ja 2005 markkinoille tuotiin lukitusjärjestelmä, jonka avaimet tehdään keskitetysti lukkotehtaalla. Avaimia voi tilata vain valtuutettu henkilö, joten avaimia ei päädy yhtä helposti ulkopuolisten käsiin kuin vanhempia avaintyyppisiä.

Asuinkerrostaloihin on rakennettu polkupyörille ja vastaaville pihatavaroille lukittavat pyöräsuojat sekä vertailuparien vanhoihin että uusiin kohteisiin. Vanhoissa kohteissa polkupyörävarasto oli joissakin kohteissa portaiden takana, jolloin suojan käyttäminen on vaivalloista. Rivitalokohteissa ei ollut varattu pyörille ja vastaaville tavaroille yhteistä lukollista säilytystä. Käyttökautena näitä tavaroita säilytettiin asunnon pihassa, koska asunnon varastotilat olivat hankalia käyttää tai ahtaita.

Ovipuhelin 1990:



Video-ovipuhelin 2005:



Sisäänkäynti varastoon 1993:



Sisäänkäynti varastoon 2003:



### Turvallisuuden vaikuttavien ominaisuuksien vaikutus kustannuksiin

Turvallisuusparannukset on tehty tuomalla rakennuksiin joko kokonaan uusia varusteita tai ominaisuuksiltaan parempia varusteita. Nämä ovat tuoneet lisää investointi- ja käyttökustannuksia.

## II) Terveellisyys

### Sisäilma

- Sisäilma on parantunut, koska pintamateriaalien terveydelle haitalliset päästöt ovat vähentyneet, lämmöntalteenotto (LTO) -laitteella varustetussa uusissa taloissa tuloilma suodatetaan ja ilmanvaihdon tehoa on kasvatettu.
- Asuntokohtaisella LTO-laitteella varustetuissa asukkailla on mahdollisuus säätää itse ilmanvaihdon määrä.

Vertailuparien pintamateriaalivalinnoissa ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia, mutta materiaaleissa itsessään on tapahtunut merkittävää vapaaehtoista laadun kehitystä, joka on vähentänyt uusissa asunnoissa haitallisia emissioita. Kehitystyön insenttiivinä on ollut M1 sisäilmaluokitus (katso liite 1).

Vertailuparien vanhoissa kohteissa ja osassa uusista kohteista sisäilma otettiin venttiileistä suodattamattomana. Neljässä uudessa kohteessa oli jo vuoden 2003 määräysten mukainen lämmöntalteenotolla varustettu hallittu ilmanvaihto ja sen myötä tuloilman suodatus. Ilmanvaihto oli toteutettu esimerkkikohteissa keskitettynä järjestelmänä. Kaikissa kohteissa ilmanvaihtoa pystyttiin säätämään ainoastaan keittiön liesituulettimien nopeutta säätämällä. Sisäilman laatua on parantanut se, että uusissa kohteissa ilmanvaihdon ilmamäärät olivat suuremmat.

Haastattelut vahvistavat sisäilman laadun parantamisen uusissa asunnoissa verrattuna aiemmin rakennettuihin. Vertailuissa M1 luokiteltujen tuotteiden emissioiden on mitattu olevan kymmenesosa siitä, mitä ne ovat luokittelemattomilla tuotteilla. Luokitelluilla tuotteilla pystytään tuottamaan selvästi parempi sisäilmasto, kuin luokittelemattomilla tuotteilla.

Emissioita tulee rajoittamaan edelleen VOC-direktiivi, jossa annetaan enimmäisrajat kauppa- ja rakennusmaalien liuotepitoisuuksille. Ensimmäinen vaihe astui voimaan 2007. Rajat tulevat tiukkenemaan 2010.

### Lämpö- ja kosteusolosuhteet

- Märkätilojen kosteuden kestävyyttä ovat parantaneet sertifioidut tuotteet ja tuotantomenetelmät.
- Tiskikoneen ja altaiden ympäristö rakennetaan siten, että vuodot havaitaan.

Sekä vertailuparien vanhoissa että uusissa kohteissa oli huonekohtaisesti termostaateilla säädettävä patterikiertoinen vesikeskuslämmitys.

Vertailuparien vanhoissa kohteissa märkätilojen lattia oli yleensä muovimattoa, seinät osittain tai kokonaan kaakeloituja. Muovimatto hitsatuin saumoin olisi edelleenkin hyväksyttävä vedeneristysratkaisu. Uusissa kohteissa oli kuitenkin kylpyhuoneiden vesieristys toteutettu sertifioituilla vedeneristystuotteilla. Pintamateriaalina olivat kaakelit ja lisävarusteena sähköllä toimiva mukavuuslattialämmitys. Uusien kohteiden keittiöissä oli varauduttu vesivuotoihin määräysten mukaisesti.

Rakentamismääräyskokoelman osassa C2 vuonna 1998 annetuilla kosteudeneristysmääräyksillä /13/ halutaan varmistaa märkätilojen toimivuus ja elinkaari mm. sillä, että märkätiloihin rakennetaan erillinen vedeneristyskerros ja astianpesukoneelle asennetaan suojakaukalo.

Hulevedet johdettiin kaikissa kohteissa sadevesiviemäriin. Uusissa kohteissa vesien johtamiseen panostettiin enemmän tähän suunnitelluilla tuotteilla. Asiantuntijahaastattelujen mukaan tontin kuivatuksessa ja sadevesien johtamisessa on kuitenkin vielä parannettavaa varsinkin, jos rankkasateet yleistyvät.

Sadevesiviemäröinti 1993:



Sadevesiviemäröinti 2004:



Pientalorakentamisen yleistyminen on lisännyt alapohjien kosteusongelmia, jotka johtuvat täyttösorien laadusta. Hienoaineksia sisältävä täyttösora voi nostaa vettä kapillaarisesti suunniteltua korkeammalle. Alapohjan kosteusongelmat liittyvät taloihin, joissa asumiskerros on heti maata vasten. Valmiissa rakennuksessa tämän virheen korjaaminen on erittäin vaikea tehtävä.

Kosteusmääräykset ovat tiukentaneet salaojitustarvikkeiden ja kapillaarikatko-soran vaatimuksia.

## Valoisuus

- Huoneistojen valoisuudessa ei ole tapahtunut rakennusajan kohdasta johtuvaa muutosta, vaan valoisuus on tontti-, rakennus-, huoneisto- ja huonekohtainen ratkaisu.

Asuntojen valoisuutta tarkasteltiin esimerkkikohteissa arvioimalla ikkunapinta-alan suhdetta huonetta ja kerrosalaa kohden. Näillä muuttujilla mitattuna kohteiden valoisuus oli vahvasti kohdekohtainen: osassa pareja valoisuus oli lisääntynyt ja osassa vähentynyt. Uusissa kohteissa suosittiin kevyitä läpinäkyviä tai -kuultavia parvekkeiden etulevyjä. Nämä lisäävät olohuoneiden valoisuutta verrattuna vanhempiin kohteisiin, joissa etulevy oli umpinainen tai tumma.

Huoneistojen määrän lisääntyminen porrastasetta kohden on johtanut tilanteeseen, jossa osassa asunnoista ikkunat ovat vain yhteen ilmansuuntaan. Yleensä sekä vanhoissa että uusissa kohteissa porraskuilut oli sijoitettu siten, että ne saavat ikkunan kautta luonnonvaloa. Kahdessa uudessa kerrostalokohteessa porraskäytävä oli sijoitettu rakennuksen keskelle vailla ikkunaa. Valtion tukemassa asuntotuotannossa ei ole tällaisia ratkaisuja hyväksyttyä.

Haastattelut vahvistavat pareista tehdyn havainnon valoisuuden olevan kohteiden suunnitteluratkaisuun liittyvä ominaisuus, joka ei ole sidottu rakentamisajankohtaan.

## Ääniolosuhteet

- Paksummat rakenteet ovat parantaneet talojen sisäistä äänieristystä.
- Ulkoiset äänilähteet selvitetään suunnitteluvaiheessa ja otetaan huomioon, mikäli siihen ilmenee tarvetta.

Suunnitteluasiakirjojen mukaan vertailupareissa ei olisi tapahtunut muutosta ääneneristyksessä. Tämä ei ole kuitenkaan yleistettävissä oleva tulos, sillä asiantuntijoilta koottujen vertailutietojen mukaan askelääneneristys, huoneistojen väliseinien ääneneristys, ikkunoiden ääneneristys ja LVI-järjestelmien ääneneristys kaikki olisivat parantuneet 15 vuoden aikana. Sen sijaan porraskäytävien äänenvaimennukseen panostetaan nykyisin vähemmän kuin aikaisemmin. Uutena äänilähteenä asunnoissa voi olla huoneistokohtainen LTO-laite.

Rakentamismääräyskokoelman osassa C1 on annettu vuonna 1998 määräykset ääneneristystä ja meluntorjunnasta /14/. Määräyksillä muutettiin ilmajääneristystä (R'w) asuinhuoneistojen välillä 55 dB:iin aikaisemmasta 52 dB:stä. Suurin sallittu askeläänitasoluku L'n,w asuinhuoneistojen välillä muutettiin 53 dB:iin 58 dB:stä.

Uusi askelääniä koskeva vaatimus pystytään täyttämään entisenlaisella rakenteella (265 mm paksu ontelolaatta) kun lattiamateriaaliksi valitaan pehmeäpohjainen muovimatto. Paksumpia laattoja (320 mm tai 370 mm) joudutaan käyttämään, kun lattian pintamateriaaliksi valitaan parketti tai laminaatti. Toinen syy paksumpiin laattoihin on se, että kylpyhuoneeseen saadaan rakennettua matala kynnyksellä ja lattian kallistukset. Ilmajääniä koskeva vaatimus on kasvattanut elementtirakenteisen huoneistojen välisen seinien paksuutta 180 mm:stä 200 mm:iin.

Säädös on kiristänyt jonkin verran LVIS- ja siihen rinnastettavien laitteiden äänitasolle asetettuja vaatimuksia. Ne ovat aiheuttaneet joitakin muutoksia mm. viemäri-, vesi- ja lämpöjohtoverkostoihin. Lisäksi asemakaavassa voidaan määrätä ulkovaipalle (seinä ja ikkunat) tietty ääneneristävyys ulkoa tulevaa melua vastaan, esimerkiksi vilkasliikenteisen tien lähellä.

## Terveellisyyteen vaikuttavien ominaisuuksien muutosten vaikutus kustannuksiin

Sisäilman, ääniolojen ja kosteuden kestävyysparantaminen on tehty tuomalla rakennuksiin uusia varusteita ja lisää materiaalia. Nämä ovat lisänneet investointikustannuksia, mutta tulevat laskemaan käyttö- ja korjauskustannuksia.



### III) Ympäristöominaisuudet

#### Lämmitysenergia

- Rakennusten lämpötalous on parantunut, koska lämmöneristeiden paksuutta on kasvatettu ja poistoilmasta otetaan energiaa talteen.
- Kaukolämmitykseen liitetyissä taloissa käytetään epätaloudellisesti sähköä kylpyhuoneiden lattialämmitykseen tai tuloilman lämmitykseen.

Vertailuparien vanhoissa kohteissa ilmanvaihto toteutettiin koneellisella poistolla, jossa tuloilma otettiin huoneistoihin ulkoseinille sijoitetuista raitisilmaventtiileistä. Vanhoissa kohteissa ei ollut yhdessäkään lämmöntalteenottoa. Myös kahdesta uudesta kohteesta puuttui lämmöntalteenotto, vaikka ne oli rakennettu vuoden 2003 jälkeen. Vertailutiedon mukaan LTO on nykyisin vakiovaruste uusissa rakennuksissa.

Rakentamismääräyskokoelman osassa D2 rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet 2003 rakennuksilta edellytetään energiatehokkuutta, joka käytännössä edellyttää lämmön talteenottoa IV-järjestelmän poistoilmasta /15/. Lämmöntalteenotto voidaan asentaa keskitettyyn ilmanvaihtojärjestelmään tai hajautettuna asuntokohtaisesti.

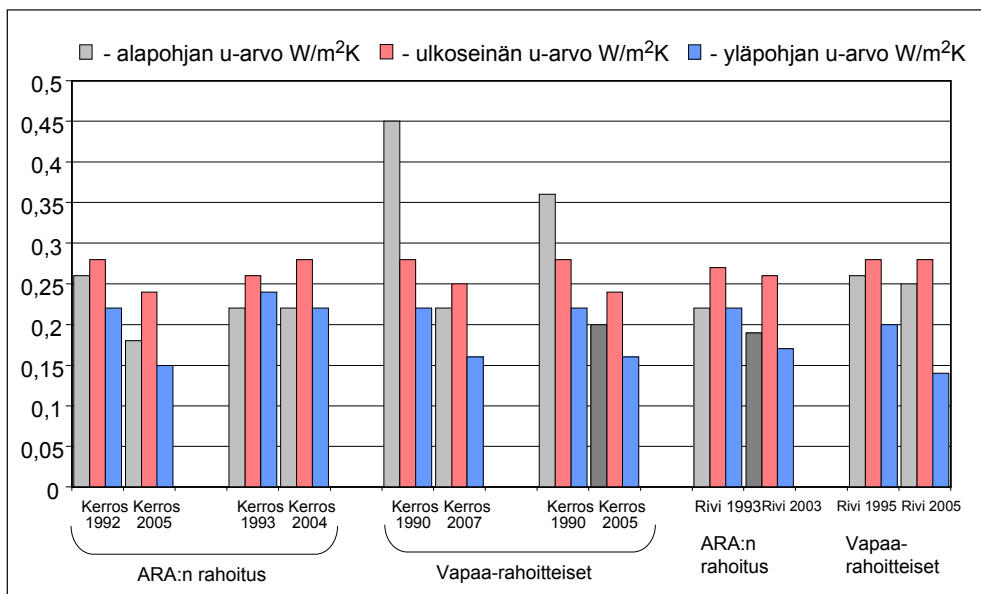
Tämän tutkimuksen kohteissa lämmöntalteenotto oli asennettu keskitettyyn IV-järjestelmään. Siinä poistoilma imetään huoneistoista yhteiskanavaa pitkin ja vastaavasti tuloilma puhalletaan asuntoihin yhteisellä kanavalla. Näin toteutettu järjestelmä vaatii erillisen IV-konehuoneen sekä erityistoimenpiteitä palo- ja äänitekniikan suhteen. Ilmanvaihdon ohjaus

rajoittuu keittiön liesituulettimen nopeuden säätöön. Hoito- ja huoltotoimenpiteet tehdään yhdessä erillisessä konehuoneessa, järjestelmään voidaan asentaa tuloilman jäähdytys ja automatisointi tulee huoneistoa kohti edulliseksi.

Rivi- ja kerrostaloissa käytetään myös huoneistokohtaisia ilmanvaihtokojeita, jotka ovat varustetut sisään ja ulospuhalluksella sekä lämmön talteenottokennolla. Huoneistokohtainen koje mahdollistaa ilmanvaihdon yksilöllisen tehonsäädön, mutta tuo huoneistoon uuden äänilähteen ja ylläpitovastuun, koska sekä tuloilman suodattimet että LTO-kojeen kennon asento on vaihdettava 2 kertaa vuodessa. Huoneistokohtaisissa kojeissa tuloilman jälkilämmityspatteri toimii sähköllä myös kaukolämpöön liitetyissä kiinteistöissä. Väärin säädettyinä jälkilämmityspatteria käytetään huoneiston peruslämmitykseen.

Uusien kohteiden ulkovaipan lämmöneristyspaksuudet ovat suurempia kuin vanhojen kohteiden ja tätä kautta lämmönläpäisykertoimet pienempiä /16/.

Vertailuparien uusissa kohteissa parvekelasitus oli vakiovaruste. Yhdessä uudessa rivitalokohteessa oli lasitetun parvekkeen sijaan viherhuone, joka toimi samalla sisääntuloeteisenä (tuulikaappina). Lasi- tettu parvekkeita ei lämmitetty, joten ne toimivat parvekerakenteiden suojana ja välitilana kylmän ulkoilman ja lämpimän sisäilman välillä. Muutoin parvekkeen rakenneratkaisu on talokohtainen eikä ole sidottu rakennusvuoteen. On suunnitteluratkaisusta kiinni, rakennetaanko parveke osittain tai kokonaan sisäänvedettynä, jolloin ulkovaipan pinta-ala kasvaa ja lisää tätä kautta energiankulutusta.



Kuva 13. Vertailuparien ulkovaipan lämmönläpäisykertoimet.

## Käyttösähkö

- Kodinkoneiden yksikkökohtainen energiankulutus on jatkuvasti vähentynyt.
- Asuntoihin on tullut lisää sähköä kuluttavia teknisiä varusteita kuten mukavuuslattialämmitys tai LTO.

Rakennusasiakirjoissa ei ole asetettu vanhoissa mutta ei myöskään uusissa kohteissa vaatimuksia kodinkoneiden ja vesikalusteiden kulutukselle. Laitetoimitajien haastattelujen mukaan käytäntönä on tarjota ajankohdan perusmallit. Kylmälaitteissa ja astianpesukoneissa perustaso oli jo 2000-luvun alussa vähintään A luokan kulutus, sähköliesissä B luokan kulutus. Elektroniikan tukkukauppioiden kokoamien tietojen mukaan 2000-luvun puolivälissä kylmälaitteissa ja astianpesukoneissa A luokan laitteiden markkinaosuus oli vahvistunut ja myös liesissä oli siirretty pääosin A luokan laitteisiin /17/. Lisää tietoa energiankulutusluokituksesta löytyy liitteestä 1.

Kaikissa uusissa kohteissa ja yhdessä vanhassa vaaparahoitteisessa kohteessa oli kylpyhuoneessa sähkökäyttöinen mukavuuslattialämmitys. Tarkastelussa mukana olleet rakennukset oli liitetty kaukolämmitykseen, joten näissä olisi taloudellisempaa toteuttaa lattialämmitys vesikiertoisena.

Kaukolämmön kehittäminen -projektissa tehdyn selvityksen mukaan 2004–2005 valmistuneissa rivitaloissa 71 prosentissa rivitaloista ja 76 prosentissa kerrostaloista oli kaukolämmön rinnalla käytössä sähköinen lattialämmitys. Ilmanvaihdon sähköinen jälkilämmityspatteri oli 5 prosentissa uusista rivitalokohteista 7 prosentissa kerrostaloista. /18/

## Veden kulutus

- Kaksiportainen huuhtelu on vähentänyt saniteettikalusteiden vedenkulutusta.

Esimerkkikohteiden suunnitelmissa ei ollut asetettu vaatimuksia saniteettikalusteille mutta myös niissä käytetään rakennusajankohdan myydyimpiä malleja. Myydyimmät WC-istuinmallit olivat 2000-luvun alussa kaksitoimisia. Yksiotehanat olivat käytössä jo 1990. Vertailutieto vahvistaa sen, että nykyisin käytetään vettä säästäviä kalusteita.

Idon mukaan WC-istuimissa kaksitoiminen huuhtelu on otettu yleiseen käyttöön tarkasteluajanjaksolla. Teknologiakehitysaskeleet ovat vähentäneet huuhtelukerran yksikkökulutusta kolmanneksen. Vuosina 1976–1993 valmistettujen WC-istuinten kertahuuhtelu vei vettä 6 litraa ja vuosina 1993–1996 valmistettujen 4 litraa. Vuoden 1996 jälkeen valmistetut WC istuimet on voitu huuhdella kaksitoimisesti, jolloin kulutus on huuhtelukerralla joko 4 litraa tai 2,5 litraa.

## Jätehuolto

- Jätehuollon järjestäminen riippuu alueellisesta jätehuoltojärjestelmästä.

Jätehuollolle oli sekä uusissa että vanhoissa kohteissa varattu joko talousrakennus tai syväsäiliöt. Lajittelujakeiden määrä riippuu ensisijaisesti paikallisesta jätehuoltojärjestelmästä ja osittain myös taloyhtiön koosta. Taloyhtiöissä on tarjolla vähintään erilliset säiliöt sekajätteille ja keräyspaperille. Isoissa taajamissa kerätään myös biojäte, pääkaupunkiseudulla myös kartongit. Metallin ja lasin keräys on järjestetty yleensä alueellisesti. Tarkastelluissa kohteissa ei ollut omia jätehuollon järjestelyjä kuten esim. omaa kompostointia.

Paperia on kerätty Suomessa jo pitkään, koska se on arvokas raaka-aine, biojätteen keräämiseen veloitettiin 1993 annetulla jätelailla /19/.

Jätekatos 1990:



Jätekatos 2005:



Syväsäiliöt 2005:



## Lähiluonto

- Tontin lähtötilanne, luonnonolosuhteet, rakennusoikeuden määrä ja muu asemakaavan sisältö ratkaisevat sen, miten paljon tontin luonnontilaisuutta voidaan säilyttää.

Tontin luonnonmukaisuuden suhteen ratkaisevaa on, onko kysymyksessä rivitalo vai kerrostalo. Vertailuparien rivitalot olivat sovitettua tonttia mukaillen ja osa alkuperäisestä maastosta oli säilytetty yhteisenä piha-alueena.

Kerrostalokohteissa, olivat ne sitten uusia tai vanhoja, maasto oli rakennettu kokonaan. Uusissa kohteissa piha oli kaivettu aluksi auki sen takia, että maanalainen pysäköintihalli oli saatu rakennettua tai kohteet oli rakennettu entiselle maanviljelysmaalle. Lopputuloksena kohteissa oli rakennettu kaupunkimainen piha, josta puuttui luonnon monimuotoisuus.

Vertailutiedon mukaan lähiluontoa yritetään ottaa huomioon kohteen suunnittelussa mikäli se vain on mahdollista. Kerrostalon kehittäminen-projektin pihaselvityksessä /20/ todetaan, että ”pihoja koskevien määräyksien ja vaatimusten edellyttämät tilantarpeet ovat paisuneet toisinaan suuremmiksi kuin tonteilla käytettävissä oleva tila”.

## Tontin kelpoisuus

- Asuntojen rakentaminen käytöstä poistuneille teollisuustonteille, varastoalueille tms. lisää maanvaihtoja ja -puhdistamista.
- Heikolle maapohjalle rakentaminen vaatii pohjanvahvistusta.

Kahden vertailuparin uudet kohteet olivat rakennetut vanhoille teollisuusalueille, joita muutetaan keskustan tuntumassa vähitellen asuinalueeksi. Vastaavia kohteita on Suomessa siellä, missä kaupungit kasvavat ja kaupunkirakenteen sisälle jää huonokuntoisia teollisuusalueita. Lähellä keskustaa sijaitsevat alueet otetaan asuinkäyttöön ja teollisuuden tilat sijoitetaan pois keskustasta parempien liikenneyhteyksien tuntumaan.

Pilaantuneisiin maa-alueisiin alettiin kiinnittää huomiota Suomessa vasta 1980-luvulla puolivälissä. Vuonna 1994 tullut jätelaki kieltää maaperän saastuttamisen /21/ ja ympäristönsuojelulaki vuodelta 2000 velvoittaa pilaantuneen maaperän puhdistamiseen /22/.

Rakentamismääräyskokoelman B3 vuonna 2004 annetun asetuksen mukaan rakennuspaikan maaperän pilaantumattomuus on selvitettävä /23/. Maasta rakennuksen sisätiloihin siirtyvien haitallisten aineiden pitoisuudet eivät saa ylittää rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan määritettyjä arvoja. Vasta vuonna 2007 annettiin numeroarvot siitä, millä perusteella

maaperä luokitellaan pilaantuneeksi ja toisaalta asetettiin vaatimukset sen suhteen, mitkä raja-arvot on alitettava että maaperä katsotaan puhdistetuksi /24/.

Teollisuusalueilla sekä sahojen ja bensiniasemien lähellä joudutaan tekemään perusteelliset tutkimukset maaperän laadusta. Maa-alueita sanotaan pilaantuneeksi, jos maaperästä aiheutuu merkittävää välitöntä tai välikäyttöä vaaraa luonnolle, ympäristölle ja terveydelle.

Vielä 1990-luvulla kasvukeskuksissa oli tilaa rakentaa hyvälle maapohjalle ja heikot maapohjat jätettiin myöhempää käyttöä varten. Kaupunkien kasvun takia nykyisin otetaan käyttöön sellaisia alueita, missä maapohja on huonosti kantavaa ja vaatii paalutuksen. Rakennuksen perustukset paalutetaan tyypillisesti teräsbetonisilla 300 x 300 mm lyöntipaaluilla. Sisämaassa tyypillinen paalupituus on 7–15 m, rannikkoseuduilla joudutaan käyttämään huomattavasti pitempiä paaluja. Paalutuksen määrä ei riipu niiden päälle rakennettavan talon kerrosluvusta vaan pienentalolle ja asuinkerrostalolle tarvitaan samanlainen paalutus. Monimuotoinen rakennus tarvitsee useamman paalun kuin suorakaiteen muotoinen rakennus.

## Ympäristöominaisuuksien muutosten vaikutus kustannuksiin

Lämpötalouden parantaminen on tehty tuomalla rakennuksiin uusia varusteita ja lisää materiaalia. Nämä ovat lisänneet investointikustannuksia, mutta tulevat laskemaan käyttö- ja korjauskustannuksia. Asunnoissa mukavuutta lisäävien sähköä käyttävien varusteiden määrä on lisääntynyt ja se lisää tuo lisää sekä investointi- että käyttökustannuksia. Rakentaminen huonosti kantaville tai aiemmassa käytössä saastuneille maille lisää investointikustannuksia.

## IV) Toimivuus

### Esteettömyys

- Liikkumista on helpotettu vähentämällä ja poistamalla tasoeroja, suurentamalla ovia ja kulkukäytäviä

Vertailuparien välille eron pihojen esteettömyyteen toivat luonnonolosuhteet. Piha-alueet olivat esteettömiä, kun rakennus oli rakennettu entiselle pellolle, rakennusalue oli louhittu tasaiseksi tai piha-alueen alle oli rakennettu autohalli. Rakennettaessa maaston ehdoilla, jäi pihoille ja kulkuväylille tasoeroja ja porrastuksia. Sekä vanhoissa, että uusissa kohteissa pystyi kulkemaan tasaista väylää pitkin ainakin kadunpuoleiselle ulko-ovelle ja sitä kautta hissille.

Piha 1993:



Piha 1993:



Piha 2004:



Yhdessä uudessa asuinkerrostalokohteessa oli osoitettu inva-pysäköinnille helposti saavutettavissa olevia paikkoja läheltä ulko-ovia. Muissa uusissa sekä kaikissa vanhoissa kohteissa inva-paikkoja ei ollut osoitettu.

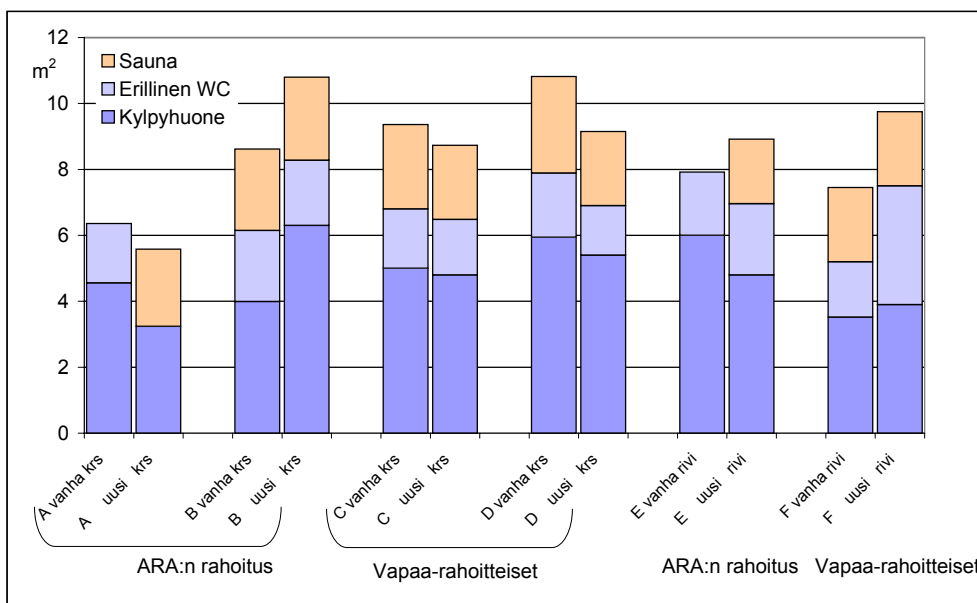
Sekä uusien että vanhojen kerrostalojen ulko-ovien edessä oli vapaata tilaa, mutta se ei ollut kaikissa kohteissa tasaista. Ovien eteen oli esimerkiksi rakennettu kapeita rampeja.

Vanhoissa kerrostaloissa sisäänkäyntiin kuului erillinen pieni tuulikaappi, joka hankaloittaa sisäänkäyntiä pyörätuolilla tai lastenrattaiden kanssa. Uusissa kohteissa sisäänkäynti oli suoraan hissiaulaan ja siitä syystä esteettömämpi. Yhdessäkään kohteessa ei ollut oviautomaattikkaa ulko-ovissa. Vanhoissa kohteissa ulkoiluvälinevarastoon tai muihin yhteistiloihin joutuu kulkemaan portaita pitkin. Uusissa kohteissa nämä tilat olivat joko maan tasalla tai hissillä saavutettavissa, joten tältä osin esteettömyys toteutui.

Rivitalokohteet koostuivat useasta rakennuksesta ja isosta tontista, joten osa piha-alueesta oli voitu jättää luonnontilaan. Asuntoihin käynti oli piha-alueelta ja sisäänkäynnissä oli sekä vanhoissa että uusissa kohteissa vähintään yhden askelman verran portaita. Rivitalokohteissa taloyhtiön autopaikat olivat keskitetysti yhteisellä pysäköintialueella tai autokatoksissa.

Uusien kohteiden suunnitelmissa oli osoitettu pyörähdyspyyrällä eteisten, kylpyhuoneiden ja keittiöiden soveltuvuus liikuntaesteisten käyttöön. Vastaava tarkastelu osoitti pyörähdyspyyrän mahtuvan myös vanhojen kohteiden vastaaviin tiloihin joko suoraan tai kiintokalusteita sovitamalla.

Uusissa kohteissa kylpyhuone oli isompi, mikäli parin vanhassa ja uudessa kohteessa oli sauna. Niissä pareissa, joissa sauna oli tullut varusteeksi vasta uuteen kohteeseen, se oli syönyt tilaa kylpyhuoneelta (kuva 14). Erillisten tilojen lukumäärän lisääntyminen on haaste esteettömyydelle. Väliseinät vievät asunnosta vapaata



Kuva 14. Vertailuparien kolmioiden saniteettitilat



pinta-alaa ja oville on varattava aukeamistila. Tilantuntua asuntoon on tuotu muun muassa yhdistämällä eteinen muihin tiloihin tai tekemällä olohuoneesta läpikulkuhuone. Tämä puolestaan on kaventanut olohuoneen sisustus- ja käyttömahdollisuuksia. Isoissa asunnoissa olohuone on aiemminkin usein ollut läpikulkuhuone vähintään yhteen makuuhuoneeseen.

Tarkastellut esimerkkirivitalot olivat kaksikerroksisia. Keittiö ja kylpyhuone sijaitsivat eri kerroksissa, joten liikkumisesteisillä henkilöillä olisi vaikeuksia asua tällaisessa asunnossa. Uusissa rivitaloissa portaat oli sovitettu pienempään tilaan tai ne olivat kierreportaat. Kierreportaissa on täysin liikuntakykyisellä vaikeata liikkua esimerkiksi vauva tai pyykkikori sylissä. Piirustuksissa oli korostettu esteettömyyttä, esimerkiksi mainittu ”inva-wc” tai kulkurampit parvekkeelle, mutta pääsy käyttämään näitä palveluita vaati portaissa kulkemista.

Esteettömyys on vahvasti kuntien rakennusvalvonnan valitsemaan linjaan ja kohdekohtaiseen suunnitteluun liittyvä ominaisuus eivätkä esimerkkikohteista tehdyt havainnot ole suoraan yleistettävissä koko rivijä kerrostalotuotantoon. Haastatellut asiantuntijat kuitenkin vahvistavat kylpyhuoneiden pinta-alan kasvun sekä yleensä myös sen, että tontti ratkaisee pihan esteettömyyden, ei rakennusvuosi. Enemmistö myös tunnistaa rivitalojen portaat sekä kaksikerroksisten talojen ja tilojen sijoittelun ongelmallisuuden.

Esteettömyyttä edistäviä määräyksiä on annettu Rakentamismääräyskokoelman osassa osassa G1 vuosina 1994 ja 2005 /25, 26/ ja F1 osassa vuonna 1997 /27/. Määräysten mukaan asunnot tulee pääsääntöisesti rakentaa liikuntaesteisille soveltuviksi. Konkreettisia vaatimuksia on asetettu kynnyksen korkeudelle (enintään 20 mm), eteis- tai käytävätilojen mitoitukselle (pyörähäydysympyrän halkaisija 1300 mm) sekä pesutilojen mitoitukselle (pyörähäydysympyrän halkaisija 1500 mm). Määräykset ovat vaikuttaneet myös ovien kulkuaukkojen leveyksiin ja tätä kautta tilojen mitoituksiin.

Vuoden 1990 kerrostalotuotannosta yli 60 prosenttia rakennettiin kaksi- tai kolmikerroksisena. Laman aikana kerrostalorakentaminen keskittyi suuriin kaupunkeihin ja samalla muuttui massiivisemmaksi. Neljäkerroksisten talojen rakentaminen yleistyi, vaikka niille asetettiin hissirakentamisvelvoite vuonna 1994. Vuonna 2005 myös kolmikerroksisiin asuinrakennuksiin veloitettiin rakentamaan hissi.

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2001 tutkimuksen asuntorakentamisen esteettömyyden suunnitteluperusteiden toteutumisesta /28/. Siinä todettiin, että esteettömyyttä on vaikea arvioida pelkästään suunnitelmien perusteella, koska pienet yksityiskohdat voivat tehdä tilasta tai toiminnasta esteellisen huonosti liikkuvalla tai heikkovoimaisella ihmiselle.

Ongelmakohtiksi listattiin piha-alueen kulkureitit, sisäänkäynnit, yhteistilat, asuntojen niukka mitoitus sekä kaksikerroksisten asuntojen tilojen sijoittelu. Tässä tutkimuksessa löydettiin edelleen samoja ongelmakohtia, mutta myös parantumista.

## Tilasuunnittelu ja muuntojousto kerrostaloissa

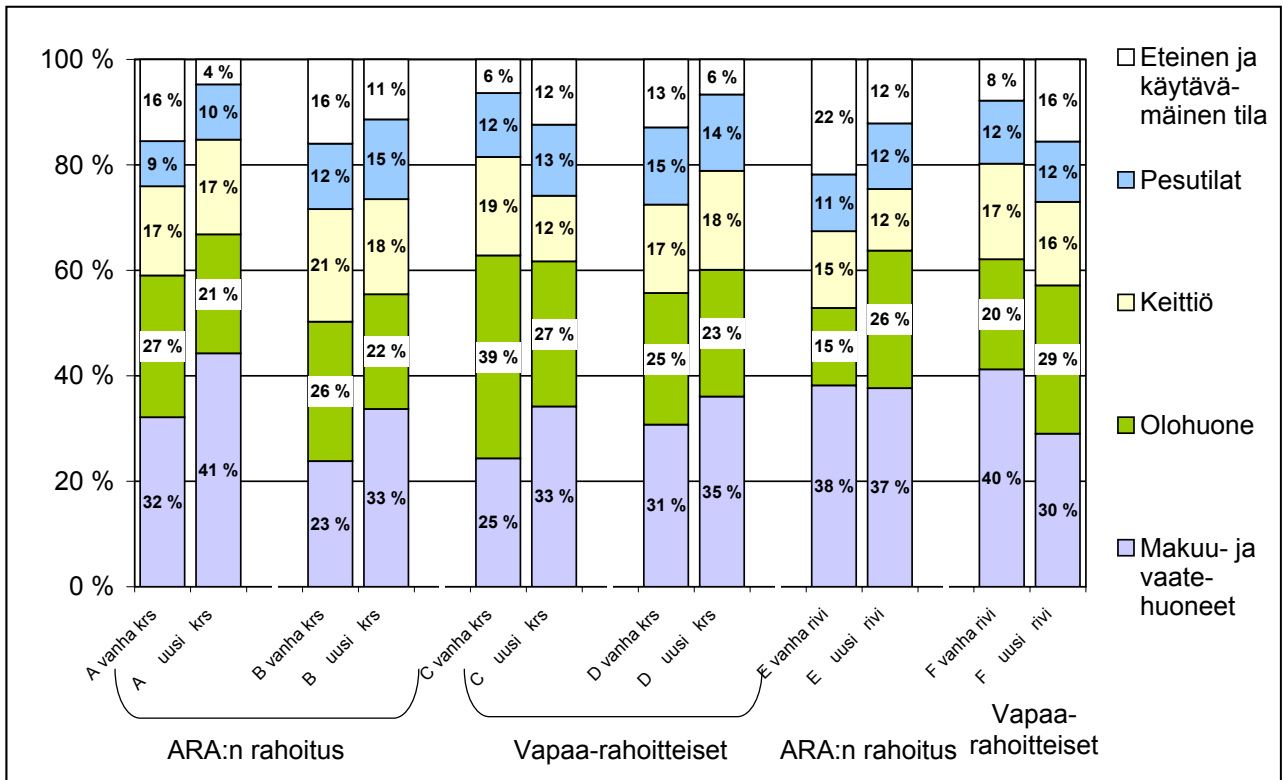
- Yksilöllisiin tilatarpeisiin tarjotaan asuinkerrostaloissa aiempaa monipuolisempi huoneistovalikoima.
- Esteettömyysvaatimukset ohjaavat voimakkaasti uusien asuntojen tilankäyttöä.
- Rakennusten tilankäytön tehokkuuden laskua yritetään kompensoida huoneistoalan tehokkaalla hyödyntämisellä.

Aiemmin kerrostaloissa keskenään identtisiä pohjaratkaisuja ja huoneistovaihtoehtoja oli vähän. Esimerkiksi kaikki kaksiot tai kolmiot olivat keskenään samanlaisia. Huoneistokokoja oli rakennusta kohti rajallinen määrä. Nykyinen suunnittelu ja tuotantoteknologia helpottavat monimuotoisempien pohjaratkaisujen tarjoamisen asiakkaille. Muun muassa tästä syystä kerrostalojen vertailuparien uusissa kohteissa oli enemmän erilaisia pohjaratkaisuja. Rivitalokohteissa oli vain muutamia tai vain yhtä asuntokokoa. Uusissa kerrostaloissa kerrostason huoneistovalikoimat vaihtelevat niin, että isoimmat asunnot oli sijoitettu ylimpiin kerroksiin.

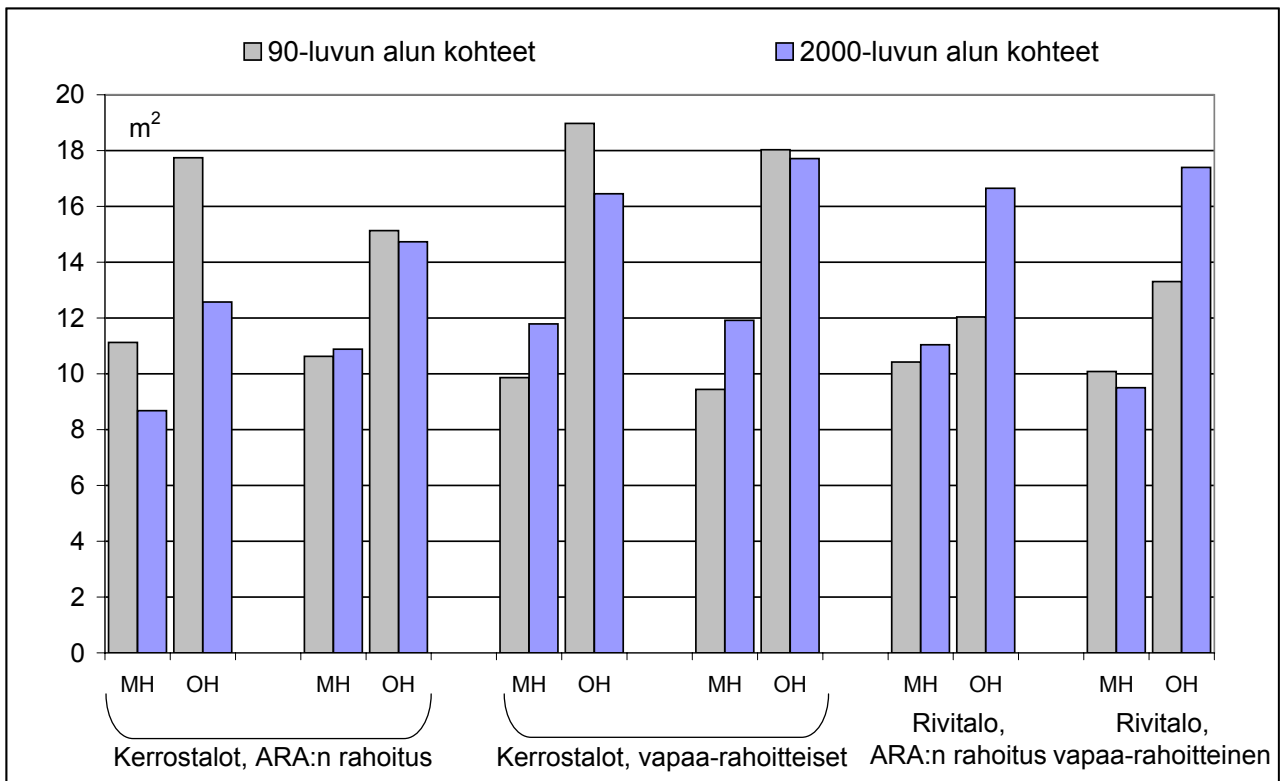
Yhdessä uudessa rivitalokohteessa oli hahmoteltu valmiiksi ideoita tilan jakamiseen eri tavoin huoneiksi. Yleensä huoneiden jakaminen ei onnistu, koska isoja ikkunoita on huonetta kohden vain yksi. Huoneiden yhdistäminen sen sijaan onnistuu uusissa kohteissa, koska niiden väliset seinät ovat kevyitä.

Vertailuparien huoneistokoko (m<sup>2</sup>) on systemaattisesti, huoneluvusta riippumatta pienentynyt. Tältä osin ne eivät edusta koko kerrostalorakentamista, koska kokonaistasolla kaksioiden koko on pysynyt ennallaan ja isompien asuntojen koko hieman kasvanut.

WC-tilojen, kylpyhuoneiden ja saunan osuus huoneiston pinta-alasta on suunnilleen sama vanhoissa ja uusissa esimerkkikohteissa (kuva 15). Makuuhuoneisiin ja vaatteiden säilytykseen on osoitettu enemmän tilaa uusissa kuin vanhoissa asunnoissa (kuva 16). Tila on pois olohuoneesta ja keittiöstä. Myös eteis- ja käytävämäärien tilojen osuus on pienentynyt.



Kuva 15. Vertailuparien kolmioiden tilajakauma.



Kuva 16. Vertailuparien erikokoisten makuuhuoneiden (MH) ja olohuoneiden (OH) pinta-alojen keskiarvo.

## Käytävät asunnossa ja kerrostasanteilla

- Käytäviä on vähennetty asunnoista, mutta lisätty yhteisiin tiloihin.

Valtion tuen piirissä olevassa asuntotuotannossa on ollut yhtenä tavoitteena rauhoittaa kaikki huoneet itsenäiseen asuinkäyttöön. Tavoitteen toteutuminen edellyttää sitä, että kaikkiin huoneisiin päästään suoraan eteisestä kulkematta muiden huoneiden kautta. Nykyisten esteettömyysvaatimusten takia tavoitellussa ratkaisussa eteisen tilatarve on entisestään kasvanut.

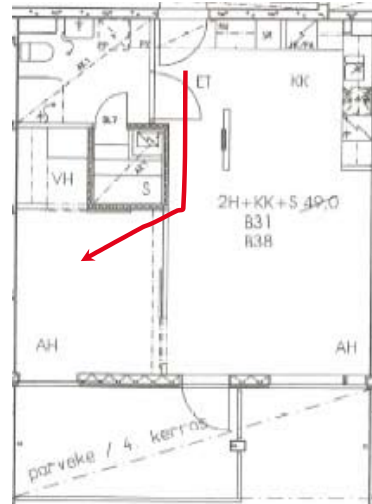
Sekä vanhoissa että uusissa asunnoissa eteistilaan ei haluta tuhata pinta-alaa vaan makuuhuoneeseen kuljetaan olohuoneen läpi. Eteisestä säästynyt käytävätila on siirretty olohuoneeseen ja matka makuuhuoneesta saniteettitiloihin on pitkä. Keittiö on uusissa asunnoissa usein avoimessa yhteydessä olohuoneeseen ja ikkuna ja/tai parveke sen vastaisella seinällä. Asuntoon ei jää ehjää sisustusnurkkausta, koska toisella seinällä on ikkuna.

Uusissa asunnoissa käytävätilan osuus on pienempi, koska niistä on voitu jättää pois erillinen eteinen. Näin on laita alla esitetyissä, valtion tukemaa asuntotuotantoa edustavissa vertailupareissa.

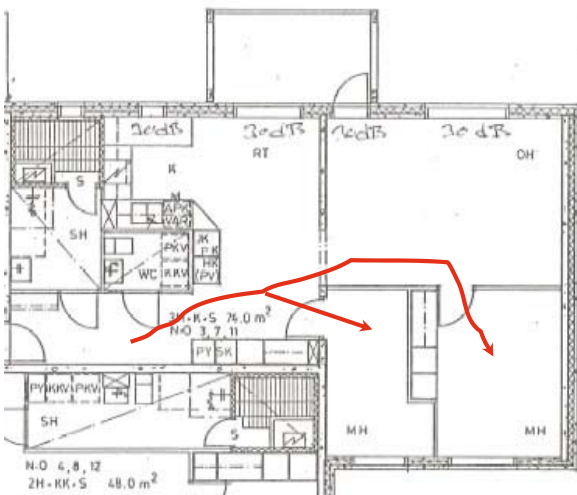
1990-luvun alussa rakennettu:



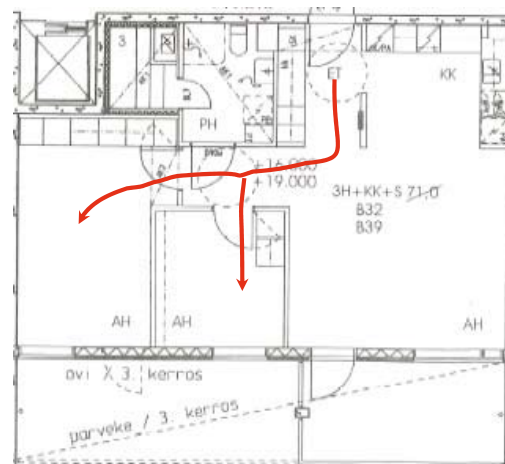
2000-luvun alussa rakennettu:



1990-luvun alussa rakennettu:



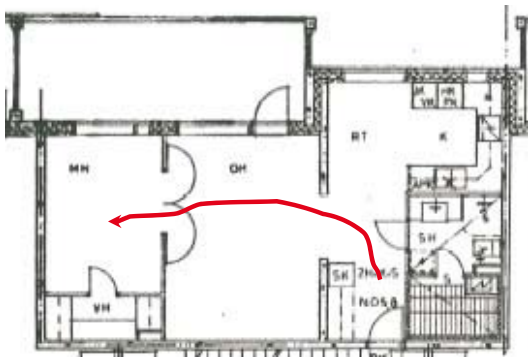
2000-luvun alussa rakennettu:



Seuraavat pohjat edustavat vapaa-rahoitteista asuntotuotantoa. 1990-luvun alussa rakennetussa kaksiossa on paljon käytävää ja käynti makuuhuoneeseen olohuoneen kautta. Olohuoneessa on ehjien seinien ympäröimä tila oleskeluryhmälle. Saunatila ja parveke isoja ovat suhteessa asunnon kokoon. Kiintokomerot on korvattu vaatehuoneella molemmissa asunnoissa.

Myöskään uudessa kaksiossa olohuone ei voi olla itsenäinen asuinhuone, koska se on avoimessa yhteydessä keittiöön ja eteiseen. Makuuhuoneeseen pääsee suoraan eteisestä ja matka kylpyhuoneeseen on lyhyt. Parveke on pienempi kuin vertailuparin vanhasa kohteessa, mutta se on upotettu runkoon, jolloin tuloksena on ylimääräistä ulkovaippaa. Makuuhuone on muodoltaan vaikeasti kalustettava. Olohuoneeseen muodostuu pieni, ehjä sisustusnurkkaus.

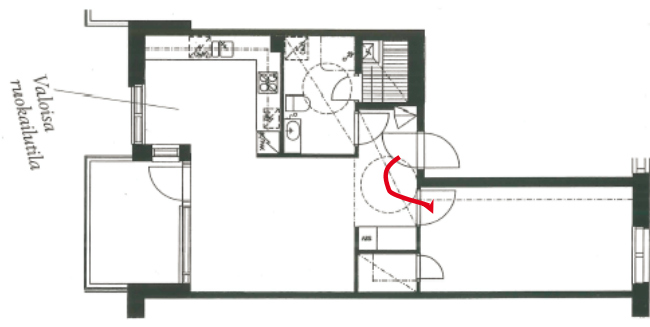
1990-luvun alussa rakennettu:



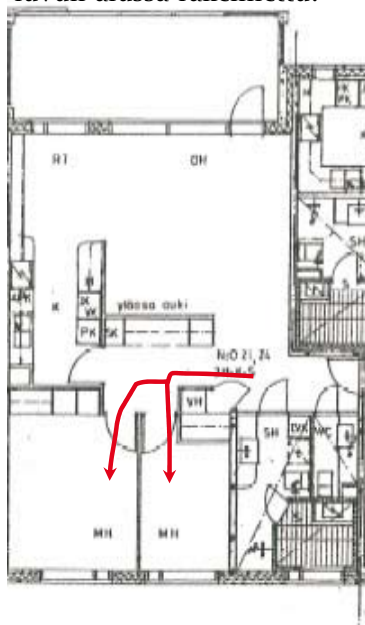
Kolmioissa 1990-luvun kohde edustaa mallia, jossa makuuhuoneisiin kuljetaan suoraan eteisestä ja huoneistoon sisältyy paljon käytävää. 2000-luvun alun kohde on mallia, jossa käytävää on vähän, mutta makuuhuoneisiin kuljetaan olohuoneen läpi.

Uudeksi kerrospohjaratkaisuksi on kehittynyt pistetalon ja lamellitason yhdistelmä, jossa yhdellä hissillä ja porraskuilulla pyritään palvelemaan mahdollisimman montaa asuntoa. Rakennukseen sijoitetut isot asunnot (> 3 h+k) sijaitsevat päädyissä. Huoneistoissa käytävämäisten tilojen osuus on siis pienentynyt, mutta kerrostasojen osuus kerrosalasta on kasvanut (kuva 17).

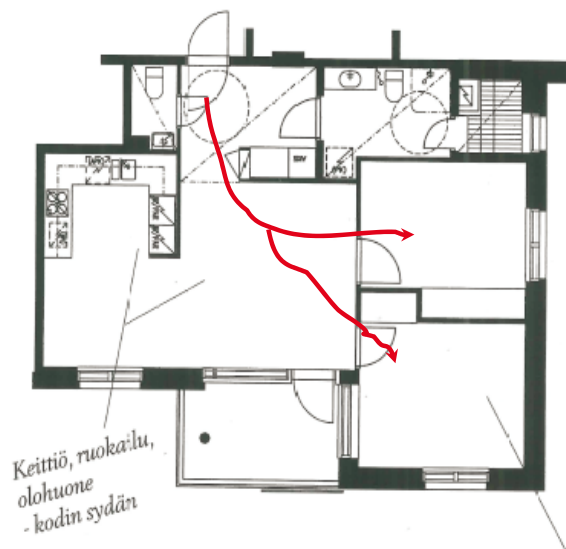
2000-luvun alussa rakennettu:

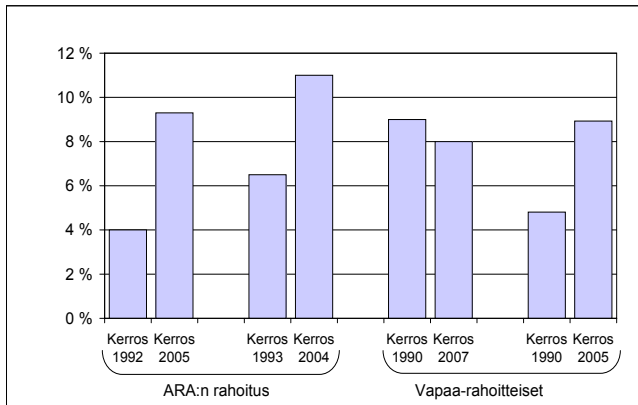


1990-luvun alussa rakennettu:



2000-luvun alussa rakennettu:





Kuva 17. Porrasikäytävien pinta-ala kerroksen huoneistojen pinta-alasta (%).

## Rivitalojen tilat

- Rivitalojen huoneistot ovat kasvaneet.

Rivitalohuoneistojen pinta-ala on kasvanut. Tilaa on varattu erityisesti olohuoneelle. Lisätilaa on saatu joko eteis- ja käytävätiloista tai makuuhuoneista ja vaatteiden säilytystiloista. Makuuhuoneiden muoto on rivitaloissa muuttunut neliöstä enemmän suorakaiteeksi.

Asiantuntijoilla oli huoneistojen tilajakaumasta, tilojen muodosta ja toimivuudesta toisistaan eriäviä käsityksiä. Tämän perusteella näyttäisi siltä, että tilankäyttö vaihtelee kohdekohtaisesti. Haastatellut myös arvioivat asiakkaiden vaikutusmahdollisuudet tilankäyttöön vaatimattomiksi.

## Säilytystilat

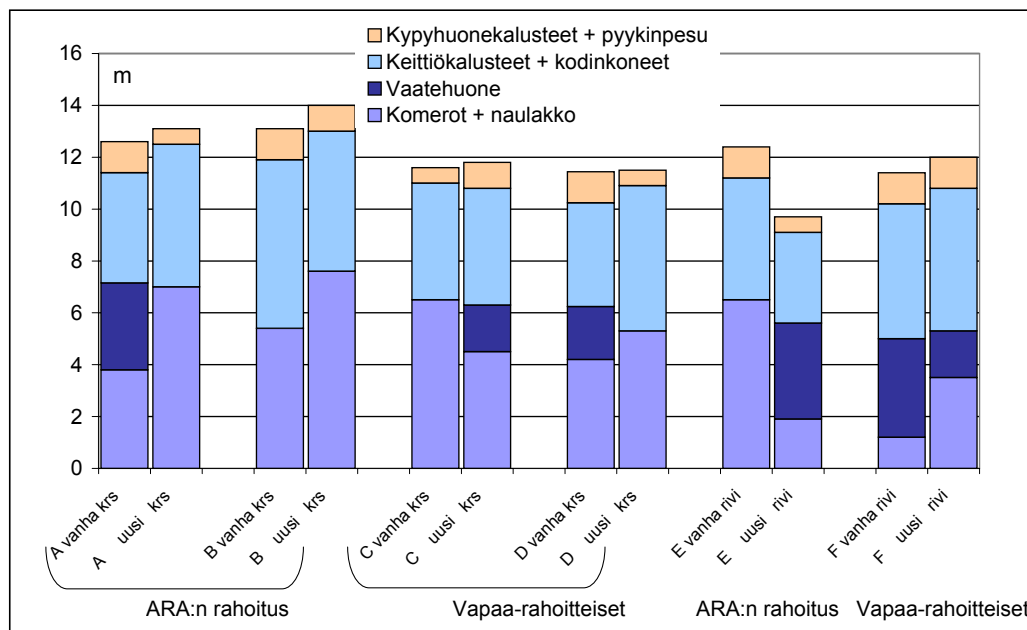
- Lämpimien säilytystilojen määrä on uusissa kohteissa hieman lisääntynyt.

Vertailuparien kiintokomeroitten, vaatehuoneiden, kylmäsäilytystilojen ja avonaisten naulakkojen määrä mitattiin juoksumetreinä. Pareista viidessä näiden määrä oli lisääntynyt ja vain yhdessä vähentynyt (kuva 18).

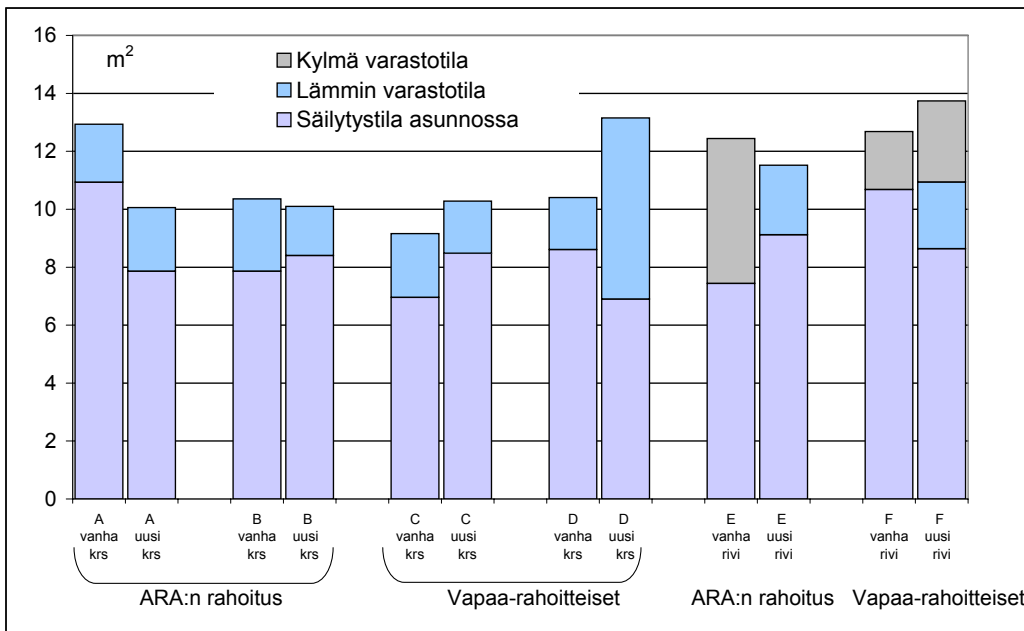
Säilytyskalusteiden juoksumetrit muutettiin pinta-alaksi kertomalla ne kalusteiden tyypillisellä syvyydellä (60 cm). Tähän pinta-alaan lisättiin vaatehuoneiden ja asuntokohtaisten muiden varastotilojen pinta-alat. Säilytystiloille oli varattu kahdessa vertailuparissa selvästi enemmän tilaa, yhdessä selvästi vähemmän ja kolmessa suurin piirtein sama määrä. Lämpimien säilytystilojen määrä oli joko pysynyt ennallaan tai lisääntynyt (kuva 19).

Neljässä vertailuparissa yhteisten säilytystilojen (pyöräkellarit, pyöräkatokset), kerho-, sauna- ja kiuvaustilojen määrä oli säilynyt ennallaan, kahdesta kohteesta tilat olivat vähentyneet. Valtion tukeman rivitaloparin uudessa kohteessa ei ollut enää kerhotilaa, talosaunaa eikä tilaa yhteistä tilaa ulkoiluväli-neille. Vapaa-rahoitteisessa kerrostaloparissa uudesta oli poistettu kerhohuone.

Asiantuntijahaasteluissa mielipiteet säilytys- ja yhteistilojen määrästä eroavat toisistaan, mikä osaltaan kuvaa tilasuunnittelun kohdesidonnaisuutta.



Kuva 18. Vertailuparien kolmioissa osoitettu tila kiintokalusteille, vaatehuoneelle ja kodinkoneille juoksumetreinä. Esimerkiksi vertailuparin E uudessa kohteessa ovat komerot korvattu vaatehuoneilla.



Kuva 19. Vertailuparien kolmioille osoitettujen kalusteiden, vaatehuoneiden, kylmien ja lämpimien varastotilojen yhteenlaskettu pinta-ala.

## Tekninen varustus

- Asuntojen uusiksi varusteiksi ovat tulleet sauna, erillinen WC, astianpesukone, mukavuuslattialämmitys, parvekelasitus, laajakaistayhteys, auton lämmitys/lämmin halli, LTO sekä hissi jo kolmikerroksisiin rakennuksiin.

Vertailuparien välillä sekä keittiö- että kylpyhuoneiden kalustus on pysynyt samanlaisena nimiketasolla. Kalusteissa itsessään on tapahtunut 15 vuoden aikana muutoksia, joita saa aikaan tuotetarjonnan kehittyminen. Kylmäyksiköt ovat entisellään, mutta tilava-ruksen sijaan astiapesukone asennetaan nykyisin perusvarusteena. Erilliset WC:t ovat yleistyneet.

LTO-laitteet ovat lisänneet ylläpitotehtäviä. Ne vaativat kahdesti vuodessa suodattimen vaihdon sekä manuaalisesti säädettävissä laitteissa myös pellin säädön kesä- ja talviasentoon. LTO-järjestelmien suunnittelussa ollaan vielä epävarmoja ja tyypillistä on, että vedon tunteen vähentämiseksi tuloilma säädetään varmuuden vuoksi liian lämpimäksi. Erityisen vaikeaa optimaalinen säätö on yhteisjärjestelmään perustuissa ilmanvaihtoratkaisuissa. Asuntokohtaiset LTO-laitteet ovat asukkaiden itsensä säädettävissä, mutta samalla uusi äänilähde ja huoltoa tarvitseva koje huoneistossa.

Autopaikoitus voidaan toteuttaa kylminä tai lämpiminä pihapaikkoina, talli-, katos-, pysäköintitalo- tai kellaripaikkoina. Aiemmat ulkopysäköintialueet ovat saaneet lämmitystolpat. Pihojen lämmityspaikoista

on siirrytty pysäköintitalo- tai kellaripaikoitukseen. Kaupunkien keskustoissa pysäköinti on yleensä ollutkin kellarissa, vastaava ratkaisu on nyt yleistynyt myös kaupungin reuna-alueilla ja lähiöissä.

Rivitaloissa paikoitusratkaisu on säilynyt vanhoissa ja uusissa kohteissa samanlaisena eli toisessa kohteessa lämmityspaikkoina pihalla ja toisessa autokatospaikkoina.

Parvekelasitus ja -valaistus ovat tulleet uudeksi vakiovarusteeksi kerrostaloihin. Parvekelasitus suojaa parvekkeen rakenteita ja pidentää niiden käyttöikä.

Vanhoissa kohteissa oli varusteena puhelinliittymä. Uusissa kohteissa käytössä on tietoliikenneliittymä, josta asukkaat voivat valita huoneistoonsa haluamansa yhteydet. Yhdessäkään taloyhtiössä ei ollut yhteistä langatonta laajakaistayhteyttä.



Lämpöpaikka 1993:



Autotallit 1990:



Autokellari 2005:



### Pintamateriaalit

- Uusissa asunnoissa käytetään kalliimpia ja helpo-  
pohoitaisempia pintamateriaaleja kuin aiemmin.

Pintamateriaaleissa näkyvin muutos on ollut laatoitusten yleistyminen kylpyhuoneissa ja WC-tiloissa. Muissa pinnoissa ei ollut pareittain tarkasteltuna tapahtunut muutosta. Materiaaleissa itsessään sen sijaan on tapahtunut kehitystä. Pintamateriaalien tuotekehityksessä on asetettu tavoitteeksi helppo-  
hoitoisuus. Tätä on tavoiteltu mm. lattiamateriaalien pinnoituksilla, joiden ansiosta pystytään käyttämään nihkeä- tai kuivasiivousmenetelmiä. Tapettien pinnoituksella on saatu aikaan pestäviä tapetteja.

Asuntojen ja rakennusten pintojen käyttöikä ovat lisänneet uudenlaiset ratkaisut pintakäsittelyprosessissa ja pintakäsittelyn teollistamisessa. Pintakäsittelyn epäonnistumisen ja lyhyen käyttöiän takana on ollut usein puuttuneet pohjatyöt ja keskenään yhteen sopimattomat käsittely-yhdistelmät. Nykyisin pintakäsittelytyö ohjeistetaan tarkemmin ja taataan suositeltujen aineiden yhteensopivuus. Asuntorakentamisessa käytetään entistä enemmän tehtaalla pohjakäsittelyjä tuotteita. Tehdaskäsittelyn etuna on se, että se tehdään kuivalle ja puhtaalle pinnalle. Puisissa ulkoverhouksissa saadaan tehdaskäsittelyn avulla UV-suojaus jo ennen tuotteiden vientiä ulos työmaalle.

### Toimivuuden parantamisen kustannus- vaikutukset

Toimivuuden parantaminen on tehty osoittamalla rakennuksiin lisää tilaa liikkumiseen, kasvattamalla kerroskorkeutta, tuomalla uusia varusteita ja laadukkaampia materiaaleja. Nämä kaikki ovat lisänneet investointikustannuksia. Osa uusista varusteista, lisätilat liikkumiseen ja tilavuus kasvattavat myös käyttökustannuksia.

Toimivuuden parantamisessa suuren kustannuserän voi aiheuttaa pihan rakentaminen esteettömäksi, jos tontilla on korkeuseroja ja ne tasoitetaan tasamaaksi. Hissin investointi- ja käyttökustannukset jäävät asuntoa kohti pienemmiksi, mikäli yhdellä hissillä palvellaan mahdollisimman monta asuntoa.

Autopaikoituksen rakennuskustannukset vaihtelevat paljon. Rajallinen lisäkustannus on tullut sen tyyppiin kohteisiin, joissa pysäköintialueelle on rakennettu lämmitystolpat. Nekin lisäävät aikanaan taloyhtiön käyttökustannuksia. Suurimmat lisäkustannukset ovat tulleet sen tyyppiin kohteisiin, joissa kylmä- tai lämmin pysäköintipaikat on korvattu pysäköintitalolla tai -kellarilla. Kaupunkien keskustois-  
sa tämän tyyppinen pysäköinti on ollut yleinen tapa. Tiiviimpi rakentaminen, täydennysrakentaminen sekä joissakin tapauksissa myös rakentamisolosuhteiltaan heikot tontit ovat tuoneet pysäköintitalot ja -kellarit myös kaupunkien reuna-alueille ja lähiöihin.

Pintamateriaalit 1990:



Pintamateriaalit 2003:



## V) Viihtyisyys ja esteettisyys

### Julkisivu ja parvekkeet

- Tuotantoteknologioiden kehittyminen ja tuote tarjonnan monipuolistuminen näkyvät moderneissa julkisivu täydentävissä rakenteissa ja materiaaleissa.

Vertailuparien vanhoissa kohteissa vaihtelua on saatu erilaisilla ja erivärisillä betonielementtipinnoilla. Uusissa kohteissa käytetään useampia pintamateriaaleja. Kohteella voi olla elementtirunko, mutta pinnat on rakennettu paikalla, mistä johtuen elementtisaumat jäävät piiloon.

Asuinkerrostalojen ulko-ovet ovat vertailuparien vanhoissa ja uusissa kohteissa metallirakenteisia. Vanhojen kohteiden ulko-ovet ja oviympäristöt ovat karkeampitekoisia, kuin uusissa kohteissa, joissa oviympäristöt ovat tehty esivalmistetuista, viimeistellyistä tuotteista.

Julkisivumateriaalit 1992:



Ulko-ovi 1993:



Parvekeratkaisut ovat kohdekohtaisia eikä niissä ole eroa uusien ja vanhojen kohteiden välillä. Parvekkeet ovat sekä vanhoissa tai uusissa kohteissa joko osittain sisäänvedettyjä tai ulokkeita. Vanhoissa ulokeparvekkeissa on huomiota herättävän massiivinen betonirunko. Lasitus on vaikuttanut merkittävästi parvekkeiden ulkonäköön.

Rivitaloissa yksityisen piha- ja parvekealueen määrä on pysynyt ennallaan tai jopa vähentynyt. Talot on sijoitettu tontille siten, että omaa tilaa jää vain toiselle sivulle, koska sisäänkäynti on suoraan kulkuväylältä. Parvekkeiden koko on kasvanut, mutta lasiset parvekerakenteet ovat tehneet tilasta vähemmän yksityisen.

Julkisivumateriaalit 2004:



Ulko-ovi 2004:





Parveke 1993:



Parveke 2004:



### Pihat

- Pihojen suunnittelu on aiempaa ammattimaisempaa.
- Lasten leikkipaikat ovat nykyisin turvallisempia.

Vertailupareissa oli mukana sekä uusia että vanhoja kohteita, joiden pihasuunnitteluun ja rakentamiseen oli paneuduttu huolella. Toisaalta muutamassa uudessa kohteessa näkyi ylimalkainen suunnittelu, huolimaton toteutus ja huonosti kulutusta kestävät pintarakenteet.

Kerrostalojen ja rivitalojen pihojen leikkivälineitäkin koskeva laki kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta tuli voimaan 2004 /29/. Lain mukaan kiinteistöjen pihaleikkivälineiden turvallisuudesta vastaavat näitä palveluja tarjoavat taloyhtiöt tai vuokrataloyhtiöt. Leikkivälineiden tulee olla

turvallisia, eikä niistä saa aiheutua vaaraa käyttäjille. Leikkipaikalla on oltava huoltosuunnitelma ja vastuhenkilö, johon käyttäjät voivat olla yhteydessä. Leikkipaikoille hankitaan nykyisin tehdasvalmisteisia tuotteita ja siirretään tuotevastuu valmistajalle sen sijaan, että leikkivälineet valmistettaisiin paikanpäällä. Varsinkin vuokrataloyhtiöt ovat jo uusineet pihojen leikkivarustuksen.

### Viihtyisyyttä ja esteettisyyttä lisäävien muutosten kustannusvaikutukset

Viihtyisyyden parantaminen on tehty materiaalivalinnoilla, uusilla ja laadukkaammilla varusteilla. Nämä ovat lisänneet investointikustannuksia, mutta eivät tule vaikuttamaan käyttökustannuksiin. Laadukkaat materiaalit pidentävät rakenteiden korjausväliä ja tukevat lykkäämään korjauksia. Esimerkiksi parvekelasitus suojaa parvekkeen rakenteita sään rasituksilta.

Leikkipaikka 1990:



Leikkipaikka 1993:



### 3.3. MUUTOSTEN AIHEUTTAJAT JA KUSTANNUSVAIKUTUKSET

#### Muutosten aiheuttajat

Muutokset ovat yleensä useiden tekijöiden yhteisvaikutuksen tulos. Asuinrakennuksissa ja asunnoissa muutoksia ovat saaneet aikaan asiakkaiden toiveet. Toiveita on voitu toteuttaa parantuneen tuotetarjonnan kautta ja asiakkaiden varallisuustason kasvun ansiosta.

Asuinkerrostaloja rakennetaan kasvukeskuksiin, missä monesti parhaat tontit on jo rakennettu. Uusia kohteita rakennetaan täydennysrakentamisena rakennettuun ympäristöön, purettujen talojen tilalle tai aiemmin hylätyille huonoille rakennuspaikoille. Kaikissa näissä tapauksissa sijainti asettaa haasteita tontin rakentamiselle ja usein myös itse rakennukselle.

Rakentamismääräyksillä on pyritty parantamaan rakennusten käytönaikaista terveellisyttä ja ympäristöominaisuuksia sekä tekemään uusista asunnoista sopivia kaikille käyttäjärhyille.

Rakentamisenmääräykset koskevat vain uusia rakennuksia. Pelastuslaissa, kuluttajansuojalaissa ja vakuutusehdoissa sen sijaan voidaan antaa vaatimuksia, jotka koskevat sekä uusia että vanhoja asuinrakennuksia. Vanhat rakennukset tai piha-alueet on tarvittaessa korjattava vaatimusten mukaisiksi, uusissa rakennuksissa vaatimukset on otettava huomioon jo rakennusvaiheessa.

#### Muutosten vaikutus rakennuskustannuksiin

Muutosten kustannusvaikutukset on koottu taulukkoon 5. Lisäkustannusten laskemisessa on käytetty kolmea erilaista laskentamenettelyä:

1. Mikäli muutoksen seurauksena rakenteiden paksuus tai -pituus on kasvanut, rakenteeseen on tullut uusi kerros, taloon tai asuntoon on tuotu uusi varuste, ovat nämä uudet menekit yksinkertaisesti hinnoiteltu vuoden 2005 kustannustason mukaan joko rakenteiden yksikkökustannuskirjan tai talonrakentamisen kustannustiedon avulla. Tähän joukkoon kuuluvia kustannuseriä ovat paksummat lämmöneristysrakenteet, paksummat rakenteet ääneneristyksen parantamiseen, korkeammat runko- ja seinärakenteet sekä putket kerroskorkeuden kasvattamiseen, uusi kosteuseristyskerros, suojakaukalot, lattialämmitys, parvekelasit, huoneistosauna, palovaroinin, ovipuhelin tai video-ovipuhelin ja lämpöpajikka autolle.
2. Ilmanvaihtojärjestelmän ja esteettömien tilojen rakentamisen kustannusmuutokset sekä maanvaihdon, paalutuksen ja autojen kellaripaikoituksen kustannukset on kysytty todellisista kohteista urakoitsijoilta.

3. Materiaalien, kalusteiden ja varusteiden laadun kehityksen vaikutukset kustannuksiin on laskettu vertaamalla vuoden 1990 ja 2005 yksikkökustannustietoja ja talonrakentamisen kustannustietoja toisiinsa.

Muutokset ja niistä aiheutuvat lisäkustannukset on osoitettu tässä tutkimuksessa käytetyn jäsentelyn mukaisesti turvallisuuden, terveellisuuden, ympäristöominaisuuksien, toimivuuden ja viihtyisyyden parantamiseen. Lisäkustannuksista valtaosa (3/4) liittyy asuntojen ja asuinrakennusten toimivuuden ja viihtyisyyden parantamiseen. Turvallisuuden, terveellisuuden ja ympäristöominaisuuksien parantaminen on tuonut 1/4 lisäkustannuksista. Osa muutoksista voitaisiin perustellusti kohdistaa toisin.

Esimerkiksi sähköllä toteutettu mukavuuslattialämmitys tuo ylimääräistä ympäristökuormaa kaukolämpöön liitetyissä taloissa, mutta parantaa viihtyisyyttä. Parvekelasitukset koetaan ensisijaisesti viihtyisyyttä lisäävänä varusteena, mutta ne myös suojaavat parvekkeen rakenteita, pidentävät käyttöikää ja lisäävät tätä kautta rakennuksen toimivuutta.

Osa muutoksista liittyy kaikkeen asuntorakentamiseen, osa on tiukasti kiinni kohteen sijainnissa. Esimerkiksi ympäristöominaisuuksien osalta kustannuksia nostavat merkittävästi maanvaihto ja paalutukset, jos kohde rakennetaan vanhalle teollisuusalueelle tai heikosti kantavalle maaperälle. Maanvaihdon kustannukset riippuvat siitä, miten pilaantunut maa-aines käsitellään. Ääri vaihtoehtoja ovat käsittely ongelmajätelaitoksessa ja kompostointi tai läjitys.

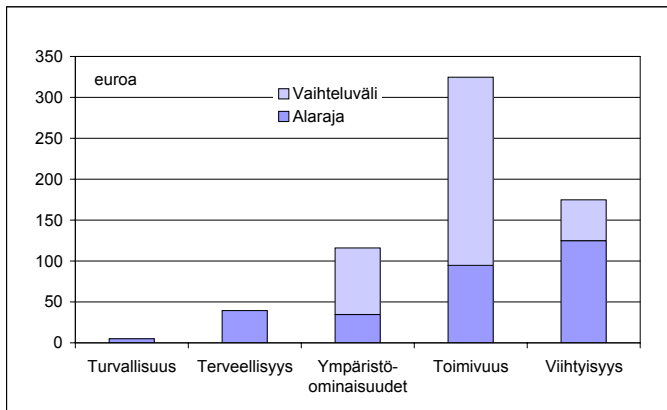
Toimivuuden kustannuksia nostaa kohteen sijainti alueella, jonne autopaikoitukseen on rakennettava autokellari tai pysäköintitalo. Hissi kokonaan uutena varusteena nostaa asunnon neliöhintaa merkittävästi. Hissin vaikutuksen voi puolittaa, mikäli yhdellä hissillä palvellaan useita asuntoja. Toimivuutta tuovat myös kohteen materiaalit ja kalusteet. Näiden osalla on tapahtunut sekä yleistä laatutason nousua että erityisen kalliiden tuotteiden yleistymistä.

Useissa tuotteissa teknisen laadun parantuminen on lisännyt mitättömän vähän kustannuksia verrattuna siihen, mikä kustannuslisä tulee vaihdettaessa perusratkaisujen tilalle design- tai erikoismateriaaleista valmistettuja tuotteita. Esimerkiksi kodinkoneissa energiatahokkuuden lisäkustannus on vähäinen verrattuna siihen, miten paljon kustannukset nousevat, kun valkoiseksi maalattujen kodinkoneiden sijaan valitaan pinnaltaan alumiiniset tai teräksiset kodinkoneet.

Muutosten kustannusvaikutus vaihtelee kerrostaloissa 300 eurosta 650 euroon (kuva 20). Suurimmat kustannusnousut johtuvat julkisivujen ja sisätilojen pintamateriaalien materiaalivalinnoista, autopaikoituksesta sekä tontin rakentamisesta. Vaihteluväliä selittävät myös kohteen sijainti, rakennusluvan hakuajankohta sekä kohteen luonne. Vapaarahoitteisissa kohteissa kustannuksia nostavia muutoksia on vähemmän.

Vertailupareissa muutosten osuus kustannuksista vaihteli välillä 13–35 prosenttia (taulukko 6). Monet aikavälillä 1990–2005 lisäkustannuksia tuoneet muutokset, kuten hissi ja autopaikoitus, liittyvät vain kerrostalorakentamiseen.

Taulukko 5 Asuinrakennusten ominaisuuksissa havaittuja muutoksia - 2000-luvun alussa rakennetut verrattuna 1990-luvun alussa rakennettuihin rakennuksiin - muutoksen aiheuttajat (X) - muutoksen tuomat lisäkustannukset (€ / as-m <sup>2</sup> ). Lisäkustannukset osoitettu 65 m <sup>2</sup> asunnolle  Lähteet: Talonrakennuksen kustannustieto 1990 & 2005 Rakenteiden yksikkökustannuksia 1990 & 2005 Haastattelut	Lisäkustannus €/as-m <sup>2</sup>	Muutoksen aiheuttajat						
		Asiakas	Sijainti, kaava	Tuotetarjonta	Rakentamismääräykset	Kulttajansuojalaki	Pelastuslaki	Vakuutus
<b>Turvallisuus</b>								
Uusia varusteita: palovaroittimet, lukitut jätekatokset	1						X	X
Lukitut alaovet ja ovipuhelimet tai video-ovipuhelimet	2 - 10			X				X
<b>Terveellisyys</b>								
Vähäpäästöisemmät rakennusmateriaalit	20			X				
Märkätilojen kosteuseritykset, APK suojakaukalot	15			X	X			
Huoneistojen välisen ja ikkunoiden äänieristyksen parannukset	15	X	X		X			
<b>Ympäristöominaisuudet</b>								
Hallittu sisään-ulos ilmanvaihto, LTO, paksummat eristeet	40			X	X			
Energiatehokkaammat kodinkoneet, vettäsäästävät kalusteet	5			X		X		
Maan vaihto rakennettaessa entiselle teollisuustontille	70 -		X					
Heikosti kantavan maan paalutus	5 -10		X					
Sähköllä toimivat uudet varusteet	1	X		X				
<b>Toimivuus</b>								
Esteettömyyttä edistävät rakenteelliset ratkaisut	10				X			
Lisätila porrashuoneisiin ja käytäviin	55			X	X			
Huoneistojen toimivuus (kerroskorkeus)	15			X	X			
Kiintokalusteiden määrä ja laatu, sisäpintojen materiaalit	50 -	X		X				
Sähkö- ja tietojärjestelmät	15	X		X				
Hissi (yksi usealle asunnolle - uutena varusteena)	20 - 40			X	X			
Autopaikoitusjärjestely (lämpöpaikka - kellari- ja kellaripaikka)	2 - 230	X	X	X				
<b>Viihtyisyys</b>								
Julkisivun materiaalit ja yksityiskohdat	60		X	X				
Pihapiirin istutukset ja varusteet	15		X	X		X		
Huoneistos sauna	50	X		X				
Tilava, lasitettu parveke	50		X	X				



Kuva 20. Asuinrakennusten ja asuntojen ominaisuuksissa 1990–2005 aikavälillä tapahtuneiden muutosten rakennuskustannukset. Rakennuskustannukset on eritelty taulukossa 5. Kaikissa rakennuksissa tapahtuneiden muutosten lisäkustannukset ovat 300 euroa (alaraja). Kohdekohtaiset tekijät ovat nostaneet enimmillään lisäkustannukset 650 euroon (vaihteluvälin yläraja). Lisäkustannukset ovat kohdekohtaisesti jotakin 300–650 euron välillä

Taulukko 6 Muutosten kustannusvaikutukset vertailupareissa		
Vertailupari	Muutosten lisäkustannus	Lisäkustannuksia selittää
<b>Kerrostalot</b>		
A Vuokratalot Tampereella	35 %	- pysäköintitalo, ilmanvaihto
B ASO & vuokratalo Vantaalla	18 %	- hissit, materiaalit
C Asunto -osakeyhtiöt Tampereella	26 %	- vanha kohde hyvin varusteltu
D Asunto -osakeyhtiöt Helsingissä	29 %	- pysäköintikellari, materiaalit
<b>Rivitalot</b>		
E Vuokratalo ja hitas Helsingissä	16 %	
F Asunto -osakeyhtiöt Pirkanmaalla	13 %	

### Muutosten vaikutus asunnon hintaan

Asunnon ostajan hinnan kustannuskomponentteja ovat rakennus ja tontti, mikäli kohde rakennetaan omalle tontille, rakentajan yleiskustannukset ja kate sekä arvonlisävero. Asunnon ostajat ovat loppukäyttäjät eivätkä voi vähentää arvonlisäveroa samalla tapaa kuin yritykset. Asunnon hinnan tekijät ovat vuokratontille ja omalle tontille rakennettaessa:

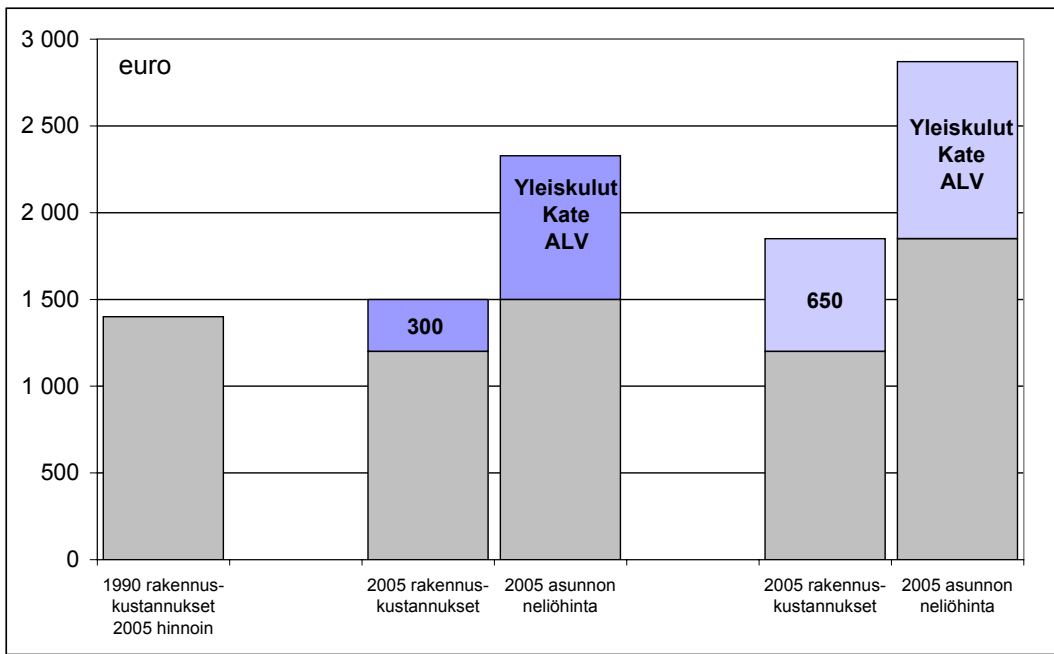
- + rakennuskustannukset
- + yleiskustannuslisä (6 %)
- + kate ja hankekustannukset (vaihtelevat kohteittain, tyypillinen 20 %)
- + arvonlisävero (22 %)
- => investoinnin hinta
- / huoneistojen pinta-ala
- => alaraja neliöhinnalle vuokratontilla
- + rakennusoikeuden hinta
- => alaraja neliöhinnalle omistustontilla.

Asuntojen lopullinen myyntihinta määräytyy markkinoilla sen mukaan, mikä on yleinen suhdannetilanne, asuntokaupan kysyntä-tarjontatilanne ja mitä ostajat ovat valmiita maksamaan uudesta asunnosta verrattuna vanhaan asuntoon.

Taulukossa 5 esitettiin muutosten verottomat rakennuskustannukset. Näiden kustannusten avulla voidaan arvioida asunnon myyntihinnan alarajan nousua siten, että verottomiin kustannuksiin lisätään perustaurakoinnissa yleiskulut, arvonlisävero, kate, markkinointikulut ja hankkeen kehittämiskustannukset. Muutosten määrästä riippuen asunnon hinta on noussut 450–1000 euroa (kuva 21).

$$300 \times 1,06 \times 1,22 \times 1,2 = 450 \text{ € / huoneisto-m}^2$$

$$650 \times 1,06 \times 1,22 \times 1,2 = 1000 \text{ € / huoneisto-m}^2.$$



Kuva 21. Asuinrakennusten ja asuntojen ominaisuuksissa 1990–2005 aikavälillä tapahtuneiden muutosten vaikutus asunnon neliöhintaan. Muutokset ja niiden kustannukset eritelty taulukossa 5. Muutosten kustannusvaikutuksia kompensoi talonrakennustyön tuottavuuden 35 prosentin parantuminen.

## Muutosten vaikutus elinkaarikustannuksiin

Rakennuksen elinkaarikustannukset muodostuvat rakentamisesta, ylläpidosta, muutos- ja ajanmukaistamiskorjauksista. Ylläpitokustannukset muodostuvat käyttöajan kuluessa ja ne voidaan laskea esimerkiksi vuositasolla. Rakentamisen, muutosten ja ajanmukaistamisen kustannukset syntyvät investointiajan kohtana. Elinkaarikustannustarkastelut voidaan tehdä joko annuiteettimenetelmällä, jolloin investointi jaetaan samoille jaksoille, mitä ylläpitokustannukset tai sitten nykyarvomenetelmällä, jolloin ylläpitokustannukset lasketaan yhteen valitulta käyttöajalta yhteen investointikustannusten kanssa.

Huomattava osa muutoksista on tuonut asuntoihin toimivuutta ja viihtyisyyttä, jotka näkyvät elinkaarikustannuksissa vain investointina eivätkä vaikuta ylläpitokustannuksiin. Paremmilla pintamateriaaleilla, esimerkiksi kylpyhuoneen laatoituksilla, on pidempi käyttöikä, mutta käytännössä niitä harvoin käytetään loppuun. Asuntojen pintaremontit tehdään yleensä ennen käyttöänsä päättymistä aivan muista, kuin teknisistä syistä.

Asuinkerrostalon ylläpitokustannuksista 30 prosenttia käytetään energiaan, 10 prosenttia veteen, reilu 20 prosenttia korjauksiin ja reilu 10 prosenttia taloteknisten järjestelmien pitoon ja huoltoon. Näitä kustannuseriä ovat pienentäneet rakennusten lämpötalouden parantaminen, energiatehokkaat kodinkoneet, vähän vettä kuluttavat saniteettikalusteet ja muun muassa kosteuden kestävyyttä parantaneet rakenteet (märkätilojen vedeneristys, parvekelasitus). Ylläpitokustannuksia ovat kasvattaneet sähköllä toimivat uudet varusteet (hissi, autojen lämmityspaikat, mukavuuslattialämmitys, LTO, ulko-ovien sähkölukot) sekä tilavuuden kasvu suhteessa kerrosalaan.

Vuoden 2000 jälkeen rakennetuissa kerrostaloissa ylläpitokustannukset ovat nousseet prosentin verrattuna 1990-luvulla rakennettuihin taloihin (kts. taulukko 2). Uusissa rivitaloissa ylläpitokustannukset ovat sen sijaan vähentyneet viisi prosenttia (kts. taulukko 4).



## 4. ASUNTORAKENTAMISEN TOIMINTAYMPÄRISTÖ

### 4.1 TEKNOLOGIAHAASTEET TULEVAISUUDESSA

#### Ilmastonmuutoksen hidastaminen

Ilmastonmuutos ja muut ympäristöongelmat ovat lisänneet vaikutustaan rakentamiseen. Teollisen yhteiskunnan suuri haaste on tuotannon ja taloudellisen toiminnan sopeuttaminen luonnon sietokykyyn. Tämä koskee myös asuntorakentamista. Kansainväliset sopimukset velvoittavat rakennus- ja kiinteistöalaa tehostamaan energian käyttöä lämmityksessä, tuotannossa ja kuljetuksissa, edistämään uusiutuvien energialähteiden käyttöä sekä hyötysuhteeltaan edullista sähkön ja energian yhteistuotantoa. Julkinen sektori on pannostanut rakentamisen ympäristövaikutusten pienentämiseen. Ekologisesti kestävä rakentamisen ohjelma hyväksyttiin valtioneuvostossa jo vuonna 1998, jolloin se oli lajissaan ensimmäisiä Euroopassa.

Asukkaattensa tarpeita vastaavan elinympäristön tulisi yhdyskunnissa kytkeytyä ekotehokkaaseen yhdyskuntarakenteeseen. Ekotehokkaassa yhdyskuntarakenteessa etäisyydet ovat lyhyitä ja liikkumistarve vähäistä. Tämän tavoitteen vastaisesti kasvupaikkakunnilla on yhdyskuntarakenne hajaantunut ja liikkuminen sitä kautta lisääntynyt.

Toistaiseksi energiataloudelliset asuinrakennukset ovat olleet vielä koerakentamista eikä kehitettyä teknologiaa ole otettu normaaliin asuntotuotantoon. Matalaenergiarakentamista on vierastettu, koska 1970-luvun energiakriisien aikaan energiataloutta pyrittiin parantamaan monimutkaisella teknologialla ja rakennusfysikaalisilta ominaisuuksiltaan huonoilla rakenneratkaisuilla. Tämän päivän matalaenergiarakentamisen peruseräkkeitä ovat toimiva kokonaisuus, yksinkertaiset rakenteelliset ja teknologiset ratkaisut sekä elinkaariedullisuus /30/.

Teknisiä ratkaisuja ovat rakennuksen ulkovaipan lämpöhäviöiden pienentäminen ainakin puoleen nykyisestä, ilmanvaihdon hallinta ja poistoilman lämmön talteenotto, lämmityksen ja ilmanvaihdon tarpeenmukainen käyttö ja ohjaus, sisäisten ja ulkoisten lämpökuormien (ilmaisenergioiden) tehokas hyödyntäminen lämmityksessä, vedenkulutuksen hallinta ja vähän kuluttavien laitteiden ja kodinkoneiden valitseminen. Tärkeä osa matalaenergiarakentamista on huolellinen suunnittelu, joka pyrkii yksinkertaisiin ratkaisuihin ja huomioi mahdolliset muutostarpeet sekä rakentaminen, jotta rakennuksen ulkovaipasta tulee tuulenpitävä ja kylmäsiilaton.

#### Ilmaston muutokseen varautuminen

Maapallon keskilämpötilan ennakoitu neljä asteen nousu lähimmän sadan vuoden aikana vaikuttaa lumipeitteeseen, sademääriin ja lisää sään ääri-ilmiöitä kuten myrskyjä, rankkasateita, pitkiä kuivia tai kosteita jaksoja /31/. Sade ja tuuli lisäävät ulkovaipparakenteille tulevaa kosteusrasitusta ja ne on otettava huomioon ulkoverhousmateriaaleissa. Toistuvat 0 °C -ohituskerrat lisäävät seinä- ja katonrakenteiden (eroosio)rasitusta ja lisäävät huoltotarvetta. Myrskyn voima on otettava huomioon IV- rakenteissa, kattoturvatuotteissa ja muissa vastaavissa ulkovaippaa täydentävissä rakenteissa.

Tulvan mahdollisuus on otettava entistä vakavammin huomioon rakennuspaikan valinnassa ja huulevesien käsittelyssä. Huulevesien käsittely voidaan nähdä myös mahdollisuutena kerätä sadevesi talteen ja hyötykäyttöön, kuten jo tehdään maissa, missä on rankkasateita trooppisen ilmaston takia. Maaperän kastuminen ja eroosio on otettava huomioon myös perustamisessa. Rakentamisen työmaaprosessissa on otettava huomioon runsaat sateet sekä voimakkaat tuulet.

#### Toimivuutta talotekniikalla

Asumisen talotekniikkajärjestelmät, palvelut ja asiakkuudet -tutkimusprojektissa /32/ tutkittiin talotekniikan mahdollisuuksia ja asiakastarpeita. Yhteenvedona asiakastarpeista todetaan, että talotekniikkaa pitää voida valita, räätälöidä itselle sopivaksi ja päivittää tarvittaessa.

Eri järjestelmille asetettuja vaatimuksia olivat:

- Lämmönjakojärjestelmän pitää olla tuttu, turvallinen ja huonekohtaisesti säädettävä. Lämmönjaon rinnalle aletaan kaivata myös jäähdytystä. Lämmitysjärjestelmän käyttökävyys, toimivuus ja kokonaisedullisuus eivät riitä valintaperusteiksi vaan järjestelmän tulee olla myös esteettinen.
- Ilmastoinnissa tärkeimmät ominaisuudet ovat helppous, vaivattomuus ja sujuvuus. Ilmastoinnin tulisikin toimia taustalla automaattisesti niin, ettei käyttäjän tarvitse itse puuttua järjestelmän toimintaan.
- Vesilaitteissa kiinnostavat kosteusturvalliset ratkaisut. Vesikalusteissa puhtaanapitoa helpottavat ratkaisut kiinnostavat.
- Valaistusta lisäämällä ja kohdentamalla voitaisiin lisätä asuntojen toimivuutta ja turvallisuutta. Lisää valoja halutaan esim. kaappeihin. Kohdennettua valaistusta saadaan ohjaamalla niitä liiketunnistimilla tai hämäräkytkimillä.

- Internetille löytyisi vastaavaa käyttöä asuin- talossa, mitä sille on jo toimitiloissa eli tiedo- tusta, huoltotilauksia, tilavarauksia, asunnon käyttöohjeet, huoltokirja, tietoa asuntoalueen palveluista jne.

Langaton laajakaistayhteys on peruselementti ja uusien toimintojen mahdollistaja.

Tiloittain talotekniikalla tuotettavia uusia palveluita voisivat olla:

- Veden käytön ja kosteuden hallinta märkä- tiloissa.
- Valoilla ja vesitekniikalla toteutettu koti- kylpylä
- Ruuanlaittoa ja ostoksia ohjaavat sovellukset keittiössä.
- Huoneiston asukkaiden yhteinen ”sihteeri”sovellus eteiseen.
- Vaatteiden ja kenkien kuivatuksen huomioonottava ilmanvaihto.
- Erilaisiin tilanteisiin mukautuva valo- ja äänisisustus. Esimerkiksi valoilla toteutettu opastus WC:hen yöllä, ulkoa tulevan melun vaimennus sopivalla äänellä.
- Valojen ja pistorasioiden määrän ja laadun mukautuvuus käyttäjien iän mukaan.

Kotiautomaation tekniikka on vasta kehittymässä ja tästä syystä toistaiseksi hintavaa. Yleistymässä olevia kotiautomaatiotuotteita ovat murto-, palo-, kos- teus- ja liesivahtitoiminnot yhdistettynä ilmoituksen siirtoon tai etähallintaan. Näiden ja muiden kotiau- tomaatiosovellusten tulo vakiovarusteeksi edellyttää sitä, että niistä kehitetään standardinomaisia, luotet- tavia, helppokäyttöisiä tuoteratkaisuja.

## 4.2. DEMOGRAFIASTA JOHTUVIA KYSYNTÄTEKIJÖITÄ

### Väestörakenne

Suomen väestö kasvaa edelleen vajaan 0,5 prosent- tia vuodessa, noin 3 prosenttia kymmenessä vuodes- sa. 1990–2010 ajanjaksolla 20–49 vuotta vanhojen työkäisten määrä ja suhteellinen osuus väestöstä vähenevät (taulukko 7). Väestön keski-ikä nousee, koska nuorimpien osuus väestöstä vähenee ja yhtä aikaa vanhimpien ikäluokkien osuus väestöstä kas- vaa. Jokaista työkäistä kohti oli vuonna 1990 0,6 huollettavaa, vuonna 2020 huollettavia tulee ole- maan 0,8.

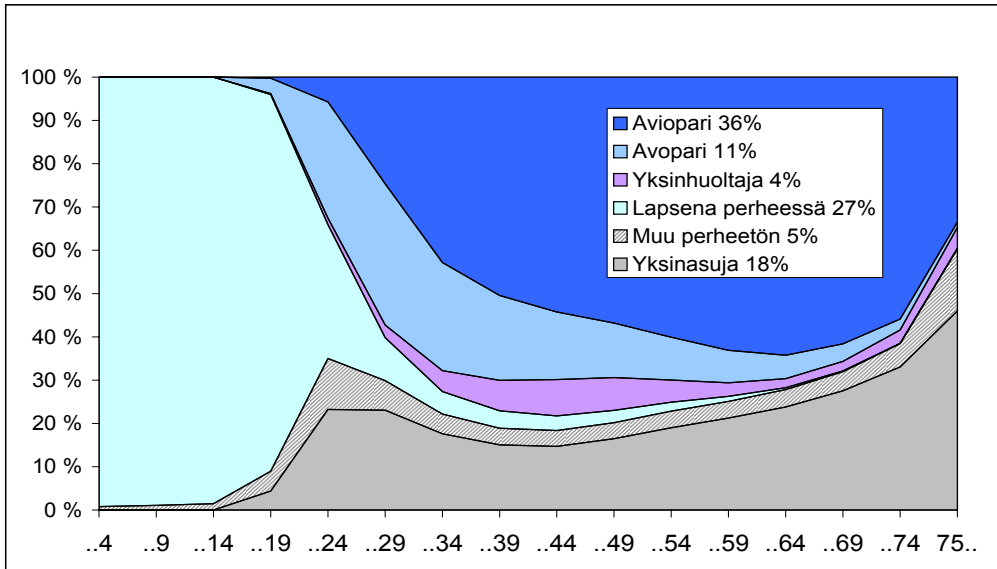
Väestön vanheneminen lisää asuntokysyntää, koska iäkkäät ihmiset asuvat useammin yksin kuin työkäi- set (kuva 22). Yksinasumista tai pienperheissä asu- mista lisäävät myös nuorten aikaistunut muutto pois lapsuudenkodista, perheen perustamisen lykkäämi- nen ja avioerot. Jo vuodesta 1990 vuoteen 2006 yksi- nasuvien ja lapsettomien pariin osuus on lisääntynyt merkittävästi (taulukko 8). Perhekoon pieneneminen osaltaan lisää asumisväljyyttä.

Asuntokuntien keskikoko on pienentynyt. Vuonna 1990 asuntokuntaan kuului 2,4 henkilöä, vuonna 2006 enää 2,1 henkilöä. Maaseutukunnissa asunto- kunnan keskikoko on suurempi kuin kaupungeissa, missä asuu paljon yhden henkilön talouksia. Suomen 2 668 000 asuntokunnasta 46 prosenttia on yksinasu- jia. Yhden ja kahden hengen talouksissa asuu puolet Suomen väestöstä.

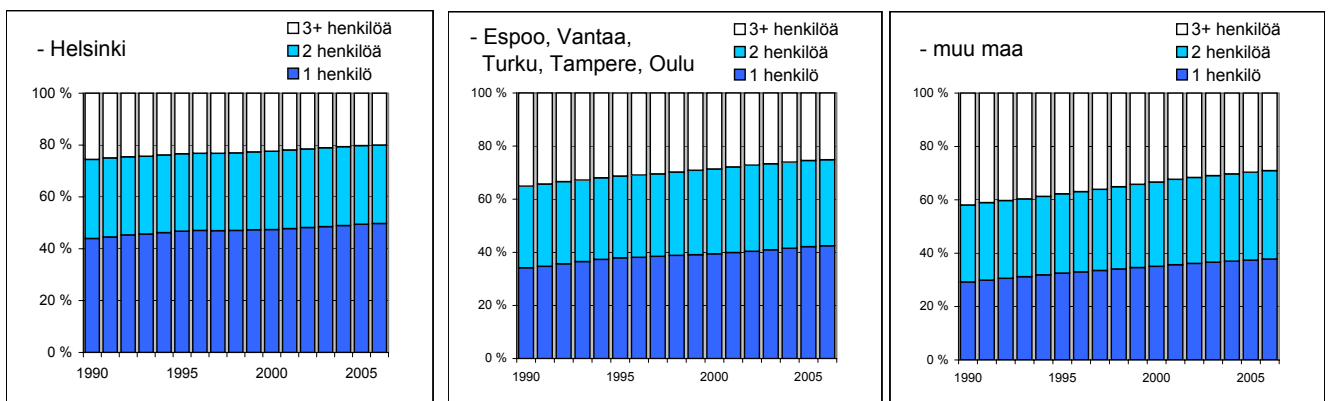
Helsingissä yksin ja kaksin asujia on 80 prosenttia asuntokunnista ja muissa yli 100 000 asukkaan kau- pungeissa 75 prosenttia. Muissa kunnissa oli vuonna 1990 yksin tai kaksin asujia 58 prosenttia asuntokun- nista, nyt osuus on noussut 70 prosenttiin (kuva 23).

Taulukko 7. Väestömuutokset Lähde: Tilastokeskus					
	Väestö 1990	Muutokset (hlö)			Väestö 2020
		1990–00	2000–10	2010–20	
Lapset ja koululaiset, 0 –19 vuotta	1 267 600	7 000	-59 750	-1 780	1 213 070
Työkäiset, 20 –49 vuotta	2 275 600	-97 500	-137 590	-50 180	1 990 330
Työkäiset, 50 –64 vuotta	782 300	186 600	191 570	-93 130	1 067 340
Vireät eläkeläiset, 65 –79 vuotta	529 400	66 400	90 970	272 450	959 220
Hoiva- ja terveyspalveluita tarvitsevat 80 v. +	143 500	22 300	88 170	63 140	317 110
Väestö yhteensä	4 998 400	184 800 4 %	173 370 3 %	190 500 3 %	5 547 070

Taulukko 8. Perherakenteen muutos			
	1990	2006	Muutos - %
Pari ja lapsia	706 000	576 200	-18 %
Yksi vanhempi ja lapsia	171 500	180 600	5 %
Lapseton pari	487 900	674 600	38 %
Yksinasuja	896 600	1 237 000	38 %
Yhteensä	2 262 000	2 668 400	18 %



Kuva 22. Perheasema iän funktiona vuonna 2003. Prosenttiluvut kertovat osuuden kaikista henkilöistä.  
Lähde: Tilastokeskus, VTT



Kuva 23. Asuntokuntien kokojakaumat. Lähde: Tilastokeskus

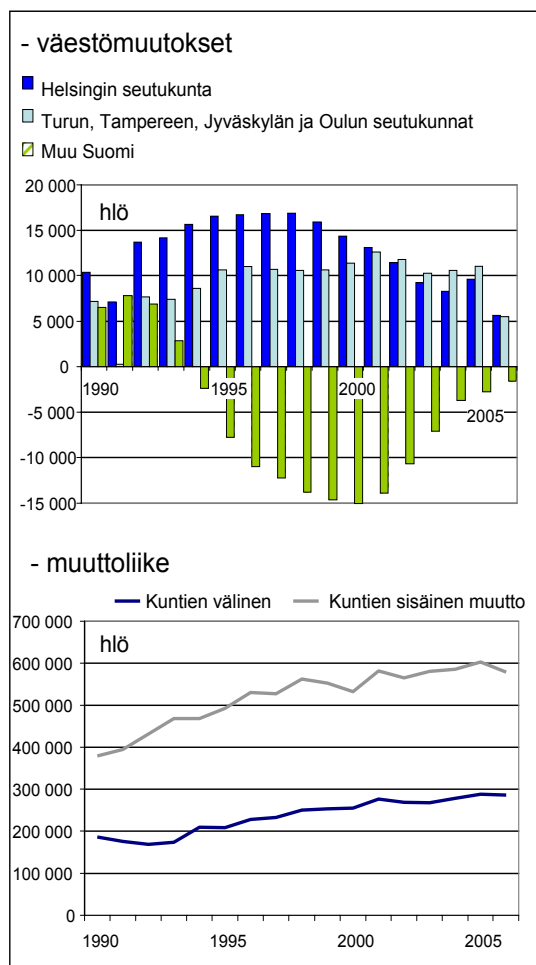
	Ulkomaalaiset			Muuta kuin suomea, ruotsia tai saamea puhuvat			Väestö yhteensä		
	1990	2006	muutos %	1990	2006	muutos %	1990	2006	muutos %
	Helsingin seutukunta	11 600	58 000	400 %	13 200	81 000	514 %	1 030 200	1 248 900
Muut kasvukeskukset	4 100	22 100	439 %	4 000	29 100	628 %	839 300	1 005 300	20 %
Muu Suomi	10 600	41 600	292 %	7 600	46 700	514 %	3 129 000	3 022 800	-3 %
Yhteensä	26 300	121 700	363 %	24 800	156 800	532 %	4 998 500	5 277 000	6 %



Vuodesta 1990 vuoteen 2006 Suomessa asuvien ulkomaalaisten määrä on nelinkertaistunut ja muuta kuin suomen virallisia kieliä äidinkielenään puhuvien määrä viisinkertaistunut (taulukko 9). Ulkomaalaisista puolet asuu Helsingin seutukunnassa. Helsingin seutukunnassa asuvien ulkomaalaisten osuus on 4,5 prosenttia ja muita kuin suomea, ruotsia tai saamea puhuvien osuus 6,5 prosenttia koko väestöstä. Väestön nettokasvusta ulkomaalaisten osuus on ollut 35 prosenttia ja vieraita kieliä äidinkielenään puhuvien osuus 45 prosenttia.

## Aluerakenne

2000-luvulla vuosittain noin 300 000 ihmistä on muuttanut kunnasta toiseen ja 600 000 on vaihtanut asuntoa saman kunnan sisällä. Keskimääräisen perheeseen ollessa hieman yli kaksi henkilöä, tämä tarkoittaa noin 420 000 asunnonvaihtoa vuosittain (kuva 24). Alle 10 prosenttia asunnonvaihtoista on muuttoja uuteen asuntoon. Suurimmat tulomuuttovirrat ohjautuvat Helsingin, Turun, Tampereen, Oulun ja Jyväskylän seutukuntiin, minne keskittyy myös enin asuntokysyntä.



Kuva 24. Muutot ja väestömuutokset.  
 Lähde: Tilastokeskus

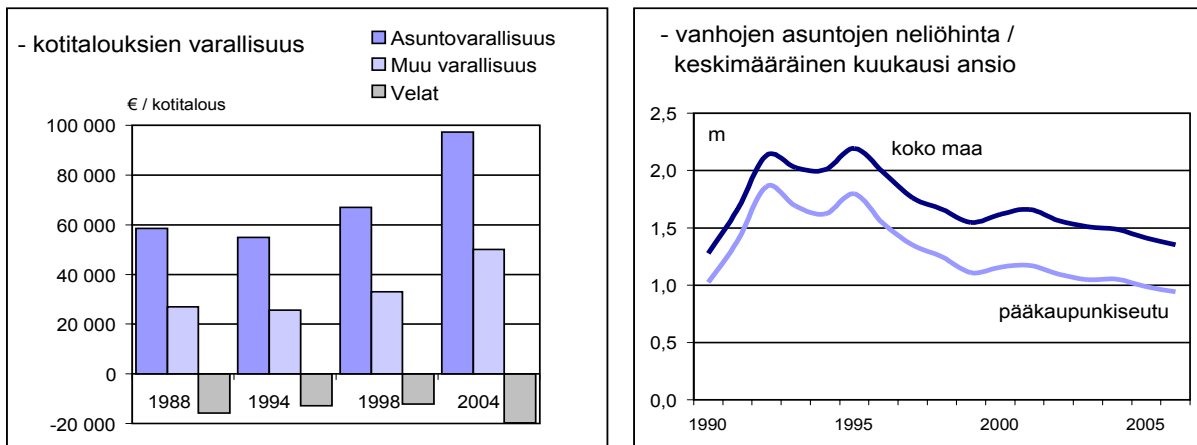
## Kotitalouksien taloudellinen tilanne

Tilastokeskuksen vuoden 2004 varallisuustutkimuksen mukaan suomalaiskotitaloudet omistivat varallisuutta keskimäärin 147 500 euron arvosta /33/. Varallisuuteen luetaan asuntovarallisuus, kulkuvälineet, talletukset, osakkeet ja muut rahoitusvarat. Kotitalouksien nettovarallisuus on kasvanut vuosien 1988 ja 2004 välillä 1,8-kertaiseksi (kuva 25). Eläkeikäisten nettovarot ovat kaksinkertaistuneet ja 55–64-vuotiaiden nettovarot 2,3-kertaistuneet. Varallisuuden kasvun käänköpuolella on velkaantumisen lisääntyminen. Velkaantuminen keskittyy nuorille kotitalouksille. Vuoden 2004 tietojen mukaan 35–44-vuotiaiden ikäryhmästä noin 75 prosentilla on velkaa. Vuodesta 1988 myös varallisuuden jakauma on muuttunut epätasaisempaan suuntaan. Yleisestä vaurastumiskehityksestä huolimatta suuri joukko ihmisiä ja kotitalouksia jää jälkeen tapahtuneesta asumisolojen kohentumisesta.

Vuosina 2000–2004 perinnön saaneita talouksia oli noin 400 000 eli 16 prosenttia kaikista talouksista. Perinnön saaneista kotitalouksista 71 prosentille omaisuutta tuli rahoitusvarallisuuden muodossa eli talletuksina ja arvopapereina. Seuraavaksi yleisin perintöomaisuuden laji oli asuntovarallisuus (asuin-kiinteistöt, asunto-osakkeet ja vapaa-ajanasunnot). Vaurastumisen myötä asunnonostajilla on paremmat mahdollisuudet toteuttaa omia mieltymyksiään asunnon hankinnassa ja varustamisessa.

1990-luvun huippusuhdanteessa kuukauden keskiansiolla pystyi ostamaan yhden neliömetrin keskihintaisista huoneistoalaa (kuva 25) vanhasta asuntokannasta. Rakentamisen lamassa 1990-luvun alussa asuntojen hinnat romahtivat mutta ansiotaso säilyi ja asunnon ostokyky kaksinkertaistui. Keski-kuukausiansiolla saattoi ostaa 1990-luvun alkuvuosina kaksi neliometriä keskihintaisesta huoneistosta. Laman jälkeen asunnon keskihinnan ja ansiotason välinen suhde on vähitellen heikentynyt 15 vuoden takaiselle tasolle. Pääkaupunkiseudulla asuntojen keskihinta on koko maahan verrattuna 1,5-kertainen, mutta keskiansiotaso vain 5–10 prosenttia korkeampi.

Vaurastumisen ja sen käänköpuolelta löytyvän suhteellisen köyhtymisen takia asuntokysynnän ääripää ovat entistä kauempana toisistaan. Kysyntää on sekä arvokkaista omistusasunnoista että edullisista omistusasunnoista ja vuokra-asunnoista. Tämä näkyy erityisen selvästi pääkaupunkiseudun kaupunginosien asuntohintojen kehityksessä. Vuodesta 1990 vuoteen 2006 kokonaan asunnottomien ja ahtaasti tai huonosti varustelluissa asunnoissa asuvien määrät ovat vähentyneet tasaisesti. Ahtaimmin asutaan edelleen pohjoisessa Suomessa. Asumisen akuutteja ongelmia on saatu vähennettyä, mutta edelleenkin riittää tehtävää asunnottomuuden poistamisessa ja asumisolojen kohentamisessa.



Kuva 25. Kotitalouksien varallisuus. Asuntojen hinnat suhteessa ansiotasoon. Lähteet: Tilastokeskus

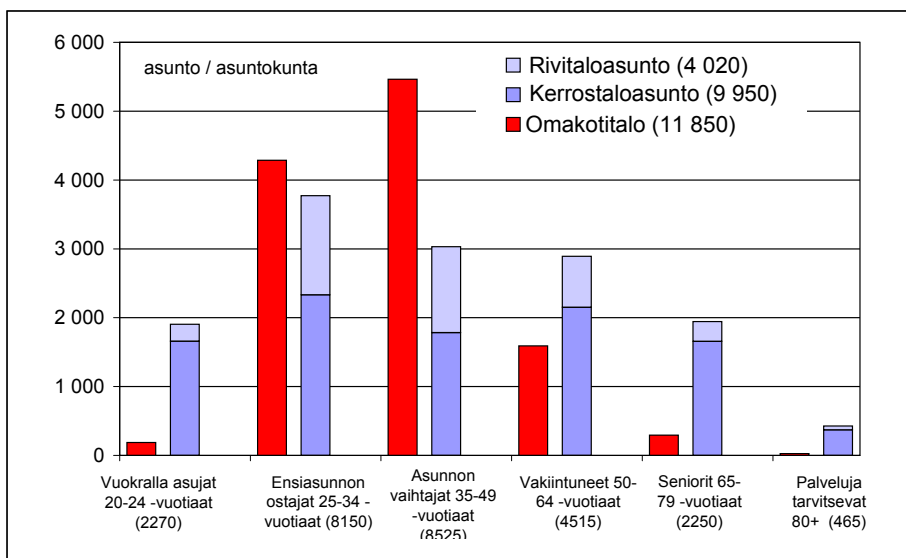
### Asumistoiveet

Asukaskyselyn mukaan /8/ juuri vanhemmat, 50 vuotta täyttäneet henkilöt haluavat muuttaa uusiin kerrostaloasuntoihin. Tämän ikäisille on tärkeää vaikutusmahdollisuus asunnon ratkaisuihin hankintavaiheessa ja esteettömyys. Kaikenikäiset asukkaat kritisoivat nykyisten uusien asuntojen piha-alueita ja tilaratkaisuista makuuhuoneita ja säilytystiloja sekä pysäköintiä. Nämä ovat asioita, joihin asunnonostajat pystyvät vaikuttamaan kaikkien vähiten.

Rakennusalan ammattilaiset suhtautuvat asuntorakentamisen laatuun kriittisemmin kuin asukkaat /8/. Ammattilaiskyselyyn vastanneet eivät löytäneet tämän päivän asuntotuotannosta erinomaisia ominaisuuksia. Ammattilaisten näkökulmasta parannettavaa olisi erityisesti asuntojen muuntojoustavuudessa, rakennuksen ja pihan esteettömyydessä. Myös asuntojen hinta-laatusuhdetta pidettiin huonona.

Koko maan tasolla uusiin omakotitaloihin muuttaa eniten lapsiperheitä. Näiden osuus vähenee voimakkaasti kuluvalle kymmenvuotisjaksolla ja edelleen myös tulevalle kymmenvuotisjaksolla. Uusiin rivija kerrostaloihin muuttaa kaiken ikäisiä (luokiteltuna perheen vanhimman henkilön mukaan), joten niiden huoneistovalikoimassa ja muissa ominaisuuksissa on otettava huomioon monenlaisten asuntokuntien asumisen toiveet ja tarpeet.

Erittäin iäkkäiden ihmisten määrä lisääntyy. Yhtä aikaa laitoshoidon vähentämisen kanssa se merkitsee sitä, että tavallisissa asuinrakennuksissa tulee asumaan entistä enemmän kotona sekä yksin selviäviä että myös huonokuntoisia henkilöitä. Tavallisiin asuinrakennuksiin tarvitaan entistä enemmän hyvinvointiteknologiaa.



Kuva 26. Uusiin asuntoihin vuonna 2005 muuttaneet asuntokunnat koko maassa. Luokittelu perheen vanhimman jäsenen mukaan. Lähde: Tilastokeskus

Suomalaiset ovat yleisesti tyytyväisiä asuntoonsa ja asuinympäristöönsä. Asumisessa tärkeintä on suomalaisten mielestä kodikkuus ja viihtyisyys. Seuraavaksi tärkeintä on asumiskulujen kohtuullisuus. Monet suomalaiset asuvat toiveitaan ahtaammin ja tilantarve mainitaankin tärkeäksi syyksi muuttamiseen /34/.

Helsingin kaupungin ”Kerrostalojen kehittäminen” projektissa on tunnistettu asuntotuotannon kehittämiskohteita /35, 36/ tutkimalla Helsinkiin rakennettuja asuinkerrostaloja ja haastatteleamalla asutosuunnittelijoita. Tehtyjen tutkimusten mukaan asuntoalueita on rakennettu kaikille. Tämä on tehnyt asuntoalueista keskenään samanlaisia ja taloista kaikille sopivia. Vastavoimaksi tälle halutaan luoda uusille asuntoalueille tai taloille oma luonne, joka korostaisi ihmisten erilaisuutta, erilaisia päivärytmejä tai elämäntyyliä.

Helsingin kaupungin projektissa on kuultu arkkitehtejä. He haluaisivat laajentaa asuntorakentamisen talotyyppejä. Toivottuja malleja olisivat terassitalot, kattohuoneistot, monikerroksiset ja -tasoiset asunnot tai omakotitalolle ominaiset ratkaisut sovitettuna kerrostaloon. Huoneiston lisäksi halutaan tilaa muualta rakennuksesta, piha-alueelta tai mahdollisuus laajentaa asuntoa ottamalla käyttöön yhteisiä tiloja. Huoneistokokoa olisi kasvatettava, jotta sen sisällä olisi mahdollista osoittaa tilaa erilaisille asutokunnille ja elinkaaren vaiheisiin. Kaikki tämä tulisi tehdä nykyistä enemmän asiakkaiden kanssa tai asiakkaiden itsensä rakennuttamana.

Asumisen tulevaisuuden reunaehtoina pidetään muun muassa yleistä epävarmuutta, nopeita muutoksia, riskejä ja monimutkaistumista. Asumisen tutkimusohjelmaa ideoinut tohtorityöryhmä arvioi, että ihmisen asumisuraan tulee sisältyä erilaisia asumisratkaisuja sillä elämäntyyli ja preferenssit erilaistuvat yhä enemmän /37/. Toisaalta havainnot nuorten perheiden asumisvalinnoista, mm. ensimmäisen asuntolainan määrä, osoittavat, että he pikemminkin kaihtavat muuttoa ja hankkivat perheelleen kerralla riittävän ison asunnon välttyäkseen edellisen sukupolven muuttoketjuilta.

Monimuotoistuva asuminen-tutkimuksessa /38/ on kuvattu ”asumisen erilaistuminen” ilmiön luonnetta seuraavasti: Perusrakennus- ja asuntomallien rinnalle ja väliin syntyy koko uusia malleja 1) tulo- ja varallisuustason nousun, 2) siihen liittyvän julkisen vallan säätelytarpeen laskun ja 3) kulttuurien sekoittumisen johdosta. Ilmiö näkyy myös julkisivuissa, kalusteissa, pintamateriaaleissa, rakentamisessa, hallintamodoissa ja asukkaiden osallistumisessa. Ilmastomuutoksen ja muiden ympäristöongelmien vaatimat uudet määräykset tulevat rajoittamaan moninaistumista jonkin verran.

### 4.3. TALOUDELLINEN TOIMINTAYMPÄRISTÖ

#### Asuntotuotannon rahoitus

Suomen liittyminen eurooppalaiseen Talous- ja rahaliittoon (EMU) vaikutti merkittävästi asuntojen rahoitukseen sekä yksilö- että yhteisötasolla. Rahaliiton ensimmäinen vaihe (1990–1993) vapautti pääoman liikkumaan vapaasti jäsenvaltioiden välillä. Toisessa vaiheessa (1994–1998) yhdenmukaistettiin jäsenvaltioiden talous- ja rahapolitiikat ja perustettiin Euroopan keskuspankki (EKP). Kolmannessa vaiheessa (1999-) kiinnitettiin valuuttakurssit euroon ja otettiin yhteinen raha käyttöön valuuttamarkkinoilla ja sähköisessä maksuliikenteessä. Käteismaksuissa euro otettiin käyttöön vuoden 2002 alusta.

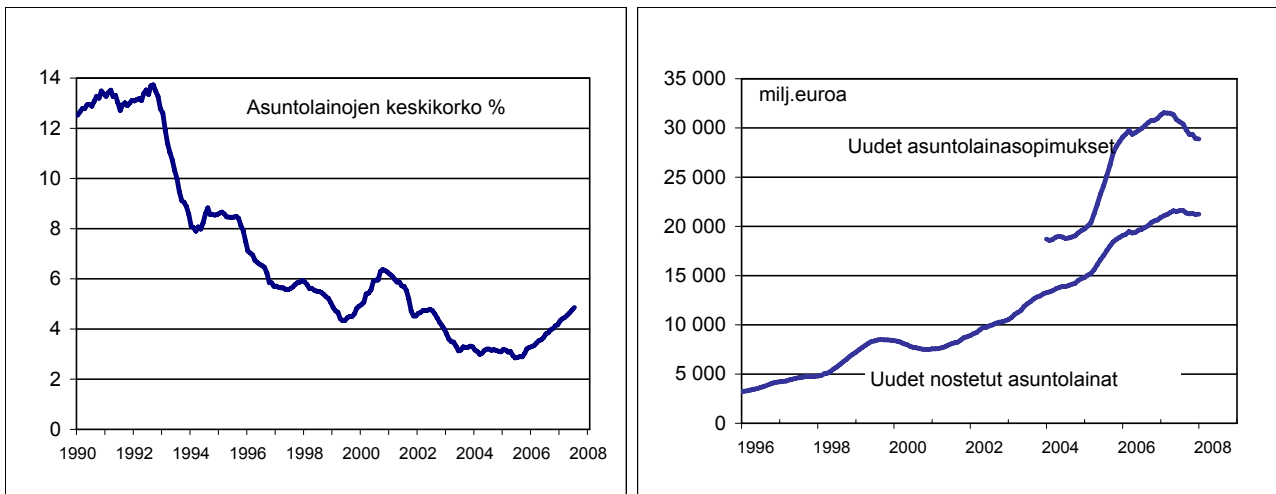
Valtion velkaantumisen hillitsemiseksi julkisesti tuetun asuntotuotannon rahoitus toteutettiin vuosina 1995–2001 Fennica-ohjelmalla. Asuntolainat arvopaperistettiin ja myytiin ulkomaalaisille sijoittajille. Ohjelma lopetettiin, koska EMU-järjestelmän myötä lainarahoitus helpottui ja valtio sai luottoluokituksensa ansiosta lainaa edullisesti.

Liittyminen EMU-järjestelmään on parantanut asuntorahoituksen saatavuutta ja laskenut asuntolainojen korkoja (kuva 27). Asuntoluottojen keskikorko oli vuosina 1990–1993 yli 13 prosenttia. Vuonna 1994 keskikorko putosi 8 prosenttiin ja jatkoi sen jälkeen tasaista laskua. Asuntoluottojen korot olivat vuosina 2003–2005 noin 3 prosenttia.

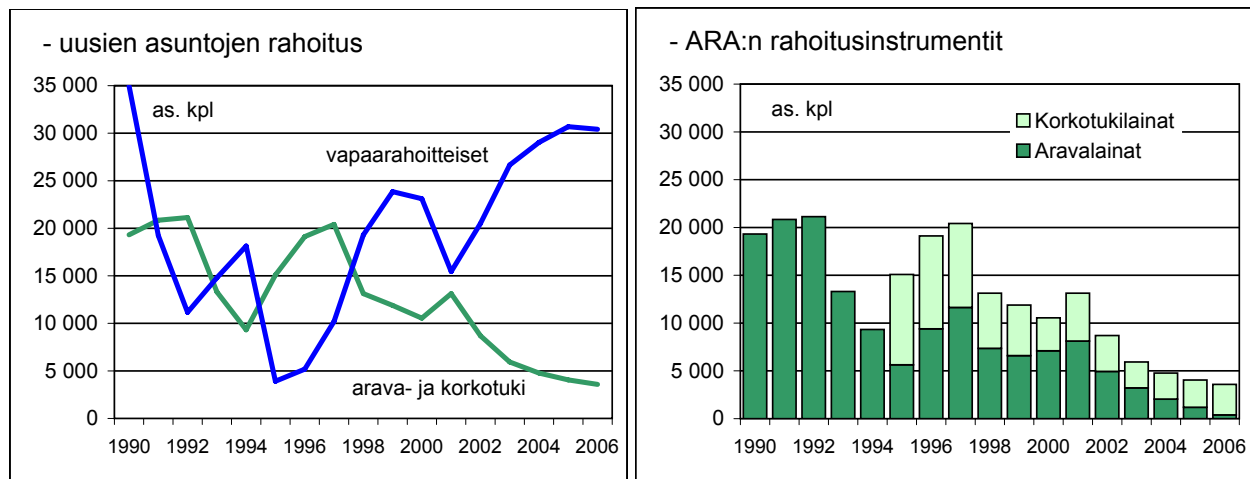
Yksityishenkilöiden asuntojen hankintaa on tuettu vuodesta 1996 lähtien siten, että osalle asuntolainasta on voinut saada valtioneuvoston ilman tulorajoja. Tätä mahdollisuutta ovat hyödyntäneet erityisesti nuoret asunnonostajat.

Kokonaistasolla asumiseen suunnattu tuki on säilynyt lähes ennallaan, mutta painopiste on siirtynyt asuntotuotannon tukemisesta asumisen tukemiseen joko asumistukena tai verovähennyksinä. Verovähennyksissä suositaan ensiasunnon ostajia ja lapsiperheitä.

Valtion tukeman uudisasuntotuotannon määrä on vähentynyt 1970-luvun alkupuolelta lähtien. 1990-luvun alussa ARA-tuotannon määrä oli noin 20 000 asuntoa vuosittain, vuonna 2006 enää 3 500 asuntoa (kuva 28). Laman aikana ARA lievensi tonttihintaehtojaan ja rahoitti myös keskeisellä paikalla sijainneita hankkeita. Vuonna 1995 aravalainoituksen rinnalle tuotiin uusi rahoitusinstrumentti, korkotuki. Vuonna 2006 korkotuetun osuus oli 90 prosenttia tuetusta asuntotuotannosta. ARA-tuotantoa on suunnattu 1990-luvun puolenvälin jälkeen pääasiassa kuuteen kasvukeskukseen, ja muualle Suomeen sitä on hyväksytty vain perustelluista syistä. Aravalainojen myöntäminen päättyi vuoden 2007 lopussa.



kuva 27. Asuntolainojen keskiporkko ja nostetut asuntolainat. Lähde: Suomen pankki



kuva 28. Julkisesti tuettu asuntotuotanto ja sen rahoitusinstrumentit. Lähteet: Tilastokeskus, ARA

## Verotus

1980-luvun lopulla aloitettu verotuksen kokonaisuudistus muutti asuntolainan korkojen verovähennyskäytäntöjä vuodesta 1993 alkaen. Korkoihin tuli lisää omavastuuta ja ne vähennetään ensisijaisesti pääomatuloista. Mikäli pääomatuloja ei ole, voi 28 prosentille lainan koroista saada alijäämähyvityksen ansiotuloista. Vanhasen ensimmäisen hallituksen toimikaudella ensiasunnonostajien asemaa muihin nähden parannettiin siten, että alijäämähyvitys voi olla 30 prosenttia koroista.

Asuntotulon verotuksesta, kiinteistötulon harkinta-verotuksesta ja katumaksusta luovuttiin vuonna ja ne korvattiin kiinteistöverolla vuonna 1992.

Asunnon ostajien uudisasunnoista maksamaa hintaa nosti vuonna 1994 siirtyminen liikevaihtoverotuksesta arvonlisäverotukseen /39/. Muutos toi rakentamisessa lisää kustannuseriä verotuksen piiriin. Rakentamiseen sisältyneet LVIS-järjestelmiin kohdistuvat asentamis- ja korjaustyösuoritukset sekä rakennuselementtien valmistus kuuluivat liikevaihtoverotuksen piiriin, mutta varsinainen rakennustyö ei. Siirtyminen arvonlisäverotukseen toi myös rakennustyön verotuksen piiriin. Liikevaihtovero laskettiin ennen katteen huomioimista, ts. kate käsiteltiin liikevaihtoverottomana. Siirtyminen arvonlisäverotukseen toi myös katteen verotuksen piiriin, joka osaltaan nosti asuntojen myyntihintoja.

#### 4.4. ASUNTOPOLITIikka 1987–2007

Julkisen vallan tehtävänä on edistää jokaisen oikeutta asuntoon ja tukea asumisen omatoimista järjestämistä. Asuntopolitiikan sisältö on sidottu aikaan. Asuntopolitiikalla voidaan edistää tai hidastaa asuntotuotantoa. Jos ei ole riittävästi rakennusmaata tarjolla, muilla asuntopoliittisilla toimenpiteillä ei ole juurikaan merkitystä. /40/

Harri Holkerin hallituksen (30.4.1987–26.4.1991) toimikausi ajoittui asuntorakentamisen suhdannehuippuun. Asuntopolitiikan tavoitteeksi oli asetettu asunnottomuuden poistaminen, pienien asuntojen rakentaminen ja asuntolaina-aikojen pidentäminen. Samanaikaisesti otettiin käyttöön aravayhtenäislainajärjestelmä, jossa lainaa saattoi saada 95 prosenttia aravavuokratalon rakentamis- ja tonttikustannuksista. Hallituskauden aikana markkinoille tuotiin vuokra- ja omistusasunnoille vaihtoehdoksi myös asumisoikeusasunnot (aso). Asuntotuotantoa käytettiin perinteiseen tapaan alue- ja työvoimapolitiikan välineenä ja suunnattiin asuntotuotantoa sinne, missä se oli perusteltua työvoiman saatavuuden turvaamiseksi. Vuoden 1990 alusta perustettiin budjetin ulkopuolinen rahasto rahoittamaan julkisesti tuettua asuntorakentamista. Hallituksen toimikaudella oli asetettu työryhmät pohtimaan pääkaupunkiseudun asuntotonttikysymystä, rakennuskustannuksia ja -työvoiman riittävyyttä. /41/

Esko Ahon hallituksen (26.4.1991–3.4.1995) aikana talonrakentaminen oli lamassa. Hallitusohjelmassa tavoitteeksi oli asetettu vakaa- ja kohtuuhintainen asuminen, johon pyrittiin panostamalla vuokra-asuntotuotantoon. Konkreettisia toimenpiteitä olivat vuokrasääntelyn purkaminen vuonna 1995, jonka toivottiin tuovan markkinoille lisää vuokra-asuntoja. Hallituksen toimikaudella osana ministeriöiden aseman vahvistamista lakkautettiin asuntohallitus vuonna 1993. Sen tilalle perustettiin Valtion asuntorahasto ARA hoitamaan julkisesti tuetun asuntotuotannon ja asuntojen korjauksen rahoitukseen liittyviä kysymyksiä. ARA on valtion asuntorahoituksen täytäntöönpanovirasto, jonka toimenkuvaan ei kuulu yleistä asuntotuotannon rakenteen ja laadun ohjausta, muilta kuin valtion tukeman tuotannon osalta. Uudisrakentamisen laman aikana toteutettiin politiikka, jonka mukaan julkisesti tuettu asuntotuotanto kannatti ajoittaa vapaarahoitteisen tuotannon kanssa vastakkaiseen suhdannevaiheeseen. Tuettuja vuokra-asuntoja rakennettiin erityisesti Helsingin seudulle ja muille kasvukeskuspaikkakunnille. /42/

Paavo Lipposen ensimmäisen hallituksen aloittaessa Suomi oli juuri liittynyt Euroopan Unioniin (1.1.1995) ja talonrakentaminen oli edelleen lamassa. Lipposen toisen hallituksen lopettaessa rakentamisessa elettiin vahvaa nousua (I 13.4.1995–15.4.1999 ja II 15.4.1999–17.4.2003). Hallitusohjelmien tavoitteina olivat toimivat ja hintavakaat asuntomarkkinat. Erityisenä huolen aiheena pidettiin julkisesti tuetun asuntotuotannon rahoitusta. Euroalueeseen liittyminen asetti paineita valtion velkaantumiselle ja tästä syystä valtion asuntolainoitukselle valmisteltiin ratkaisu, joka ei olisi lisännyt valtion velkaantumista. Ratkaisu oli valtion asuntorahoituksen arvopaperistaminen. Hallitusohjelmissa asetettiin myös tavoitteeksi lisätä vuokra- ja aso-asuntotuotantoa sekä aravarajoituksista vapautuvien vuokra-asuntojen pysyminen edelleen vuokramarkkinoilla. /43, 44/

Hallitusohjelmassa haluttiin myös sovittaa yhteen ihmisten toiveet pientaloasumisesta ja kaupungistuminen tukemalla matalaa ja tiivistä kaupunkirakentamista. Tätä tehtävää varten ympäristöministeriö käynnisti TIIMA-hankkeen, joka tuotti ja välitti tietoa pienimittakaavaisesta, tehokkaasta kaupunkirakenteesta vuosina 2002–2005.

Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 1998 opetusministeriön aloitteesta valmistellun 24 kohdan arkkitehtuuripoliittisen ohjelman, jolla pyritään parantamaan rakentamisen laatua, antamaan sisältöä kestävästä kehityksen periaatteisiin kaavoituksessa ja rakentamisessa sekä lisäämään avoimuutta ja vuorovaikutteisuutta /45/. Nämä olivat myös maankäyttö- ja rakennuslakiuudistuksessa keskeisiä tavoitteita.

Valtioneuvosto hyväksyi 2003 ympäristöministeriön aloitteesta valmistellun 23 kohdan kansallisen rakennuspoliittisen ohjelman, jonka tavoitteet kohdistuvat parempaan laatuun, elinkaari- ja ympäristöosaamiseen, kilpailuun ja tuottavuuteen, asukaslähtöiseen asuntorakentamiseen, joustavampaan kaavoitukseen ja toimivaan infrastruktuuriin sekä tehokkaampaan hallintoon ja kattavampaan yhteistyöhön yhdessä julkisen sektorin ja elinkeinoelämän sekä kiinteistö- ja rakennusalan muiden keskeisten vaikuttajien kanssa /46/.

Anneli Jäätteenmäen (17.4.2003–24.6.2003) ja Matti Vanhasen (I 24.6.2003–19.4.2007 ja II 19.4.2007–) hallituksissa tehtiin ja tehdään asuntopolitiikkaa nousu- ja korkeasuhdanteissa tavoitteena sosiaalisesti ja alueellisesti tasapainoiset ja vakaat asuntomarkkinat, asunnottomuuden poistaminen ja asumisen laadun edistäminen. Erityishuomion kohteena ovat Helsingin seutu sekä tarpeen mukaan muiden suurien kaupunkiseutujen kaavoitus ja rakennuskelpoisen tonttimaan tarjonta. Hallitusohjelmaan valittu käsite ”Helsingin seutu” on varsin kuvaava: perinteisen pääkaupunkiseudun – Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen – sijaan tarkastelu ulottuu näitä neljää kehystäviin kuntiin. /47, 48, 49/

Sosiaalisesti tasapainoista asuntotuotantoa on edistetty siten, että ARA-tuotantoa on ohjattu ja suunniteltajia ohjeistettu pienasuntojen suunnitteluun /50/. Erityisryhmien asuntotuotannon lisäämiseen otettiin käyttöön uusi tukijärjestelmä.

Vanhasen ensimmäisen hallituksen aikana annettiin useita selvitysmies- ja työryhmä-toimeksiantoja, jotka sivusivat myös asuntorakentamisesta. Näitä olivat Valtion asuntorahaston (ARA) tulevaisuuden toimenkuvan selvittäminen, toimenpiteet rakennusten rakenteellisen turvallisuuden varmistamiseksi, Helsingin seudun yhteistyön kehittäminen ja tonttitarjonnan edellytysten parantaminen sekä korjausrakentamisen strategian valmistelu.

Alueiden erilaistuminen tuo haasteita asuntopolitiikkaan. Koko maan tasoisesti on mahdotonta noudattaa samanlaista asuntopolitiikkaa, koska alueiden ongelmat ovat niin erilaisia. Samaan aikaan kun kasvavilla kaupunkiseuduilla podetaan pulaa rakennuskelpoisesta tonttimaasta ja kohtuuhintaisista asunnoista, jää monissa kunnissa tyhjilleen aikoinaan aravarahoituksella rakennettuja vuokrataloja. Yhtä aikaa toisaalla Suomessa on elintärkeä tavoite saada pidettyä aravarajoituksista vapautuvat vuokratalot edelleen vuokra-asuntoina, ja toisaalla on tarve löytää keinoja, jotta asunnot eivät jäisi tyhjilleen rappeutumaan. Kunnat ovat aktivoituneet tässä tilanteessa yhteistyöhön ja uudistaneet omia toimintamallejaan. Asuntotuotannon ohjaus on kytketty maankäytön suunnitteluun ja maapolitiikkaan.



## 5. YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA

### 5.1. YHTEENVETO

#### Asuntorakentaminen on keskittynyt sekä alueellisesti että yritystoimintana

Tarkasteluajanjakson alussa Suomen taloudessa ja talonrakentamisessa elettiin huippusuhdannetta. Huippusuhdanne päättyi 1990-alussa talouden ja talonrakentamisen lamaan. Vapaa-rahoitteinen omistusasuntotuotanto romahti, mutta valtion tukema asuntotuotanto jatkui vilkkaana kasvukeskuksissa, erityisesti Helsingissä. Laman jälkeen, 1990-luvun puolesta välistä lähtien, sekä talous että talonrakentaminen ovat olleet kasvussa. Vapaa-rahoitteisen tuotannon lisääntyneen tuettu asuntotuotanto väheni, siirryttiin aravalainoituksesta korkotukeen sekä lisättiin korjausrakentamisen tukea. Asuntopolitiikassa painopiste on nykyisin kasvualueiden asumisen ongelmien ratkaisemisessa.

Asuntotuotannon ja asunnon hankinnan rahoitus on helpottunut merkittävästi pääomien vapaan liikkumisen, matalan korkotason ja ostajien varallisuuden kasvun myötä. Ajanjaksolla 1990–2006 asuntorakentaminen on voimakkaasti maantieteellisesti keskittynyt. Yrityskentällä on tapahtunut rakennemuutoksia. Vuokralojen omistus ja rakennuttaminen sekä rakentaminen ovat keskittyneet muutamille isoille yrityksille.

Helsingin seudulle ei ole rakennettu asuntotuototarpeen mukaista määrää asuntoja. Tämä näkyy asuntorakentamisen sijainnin lisäksi siinä, että omakotitalot ovat ottaneet markkinaosuutta rivi- ja kerrostaloilta.

Huomattavan osan kokomaan ja erityisesti Helsingin seutukunnan väestönlisäyksestä ja samalla asuntotarpeesta muodostavat ulkomaalaiset maahan muutujat ja heidän perheisiinsä syntyneet lapset.

#### Turvallisuus parantunut

Paloturvallisuuden osalla hätätilanteiden varalle on tuotu teknisiä ratkaisuja, jotka parantavat pelastumista. Uusiin asuntoihin suunnitellaan verkkokäyttöisiä palovaroittimia ja erityisryhmien asuntoihin automaattisia sammuusjärjestelmiä.

Omaisuuksien ja yksityisyyden turvaa on lisätty lukituksilla sekä vakuutusyhtiöiden vaatimuksesta etä tuotetarjonnan kautta. Suomalainen yhteiskunta koetaan edelleen siinä määrin turvalliseksi, ettei toimittajien ja julkisten alueiden vakiovarustetta, kameravalvontaa, kaivata asuntoalueille. Autopaikoitus järjestetään enenevässä määrin kellarikerroksiin maan alle. Nämä tilat varustetaan automaattisella palonilmoitusjärjestelmällä.

#### Sisäilmaa on parannettu monin tavoin

Sisäilmaston kohentamiseksi on tehty vapaaehtoista tuotekehitystä, jonka ansiosta uudet rakennusmateriaalit ovat sekä terveellisimpiä sekä rakennusvaiheessa työskenteleville että asukkaille. Tuotekehityksen insentiivinä on ollut materiaalien M1 päästöluokitus. Sisäilmaa parantaa myös asianmukaisesti ylläpidetty hallittu ja tehokas ilmanvaihto.

Uusissa rakennuksissa panostetaan märkätilojen vedeneristykseen ja vuotojen havaitsemiseen. Toimenpiteet ovat edellytetty rakentamismääräyskokoelmassa ja ovat pakottaneet yritykset tuotekehitykseen ja vastuunottoon suosittelemastaan rakenneratkaisusta. Ratkaisut pidentävät rakenteiden elinkaarta.

Rakentamismääräykset ovat parantaneet huoneistojen välistä ääneneristystä. Myös tietoisuus melun aiheuttamista ongelmista on lisännyt mittauksia ja melusteitä sekä desibeli-ikkunoita estämään liikenteen melun tunkeutumisen huoneistoihin.

#### Lämpötalous parantunut, sähkönkulutus lisääntynyt

Rakentamismääräyksillä on parannettu uusien asuinrakennusten energiataloutta. Ulkovaipan lämmöneristyspaksuudet ovat kasvaneet ja ilmanvaihdossa on siirrytty lämmöntalteenottolaitteella (LTO) varustettuun tulo-poisto-ilmanvaihtoon. LTO-laite tarvitsee sähköä toimiakseen ja tuloilman lämmitykseen. Hallitun, LTO:lla varustetun ilmanvaihdon optimaalisessa suunnittelussa on vielä kehittämisen varaa.

Ilmanvaihtojärjestelmät voidaan järjestää asuntokohtaisesti, jolloin asukkaat voivat itse paremmin vaikuttaa tuloilman määrään ja lämpötilaan kuin keskitetyssä järjestelmässä. Henkilökohtaisen vaikutusmahdollisuuden vastapainona on hankalammin järjestettävä järjestelmän ylläpito.

Kuluttajansuojalain piiriin kuuluva energiamerkintä on ohjannut kodinkoneiden valmistajien tuotekehitystyötä ja tätä kautta kodinkoneiden energiankulutusta on saatu leikattua. Asunnon sähkönkulutusta kasvattaa märkätiloissa yleistynyt lattialämmitys. Myös vesikalusteiden huuhtelua on optimoitu tarpeen mukaan. Vedenkulutuksen kurissa pitämisessä haasteena ovat asukkaiden käyttötottumusten muuttaminen sekä verkostojen vuotovesien vähentäminen.

Vertailupareista ei löytynyt pyrkimystä matalaenergiarakentamiseen eikä rakennusosille ollut asetettu energiataloutta edistäviä vaatimuksia. Kaukolämpöön liitetyissä taloissa käytettiin sähköä lattialämmitykseen. Asunnoissa ei ollut huoneistokohtaista vesimittausta, jolla voitaisiin konkreettisesti ohjata käyttötottumuksia.

## Tuotantoteknologia mahdollistaa monimuotoisen rakentamisen

Kerroskorkeuden kasvattaminen, tietokoneavusteiset suunnittelumenetelmät, tuotantoteknologian kehittyminen ja asuntohallituksen suunnitteluohjeista luopuminen ovat tuoneet enemmän vapautta rakennusten ja asuntojen suunnitteluun. Pällekkäisten huoneistojen ei tarvitse olla identtisiä, vaan ne voidaan sovittaa asiakkaan tarpeisiin.

Vesikattoon ja julkisivuihin tehdään aiempaa enemmän porrastuksia. Niitä korostetaan täydentävillä rakenteilla, materiaaleilla ja väreillä. Uusissa kaavoissa on voitu jopa määritellä julkisivun rakenne ja värit. Julkisivuissa käytetään nykyisin yhden materiaalin sijaan useita materiaaleja. Tämä asettaa lisää vaatimuksia ylläpidolle, koska materiaaleilla on erilainen kunnossapito-ohjelma ja kestoikä.

Parvekkeet ovat saaneet lisää pinta-alaa ja parvekelasitukset. Parvekelasitukset lisäävät parvekkeen käyttöaikaa, suojaavat parvekelaattaa ja pidentävät huoltoväliä. Kaidelaseilla varustetut parvekkeet voivat olla ongelmallisia yksityisyyden kannalta. Uusissa kohteissa käytettiin sisäänkäynneissä enemmän tehtaalla esivalmistettuja ja pintakäsiteltyjä tuotteita, jotka antoivat kohteista viimeistellyn vaikutelman.

Rakennustuotteiden materiaalit ovat muuttuneet ekologisesti kestävämpään suuntaan sekä rakennustuoteteollisuuden että geneerisen materiaali- ja pinnoitusteknologian tuotekehityksen ansiosta.

## Huoneistojen tilasuunnittelussa ja varustelussa on vastattu asukkaiden toiveisiin

Säilytystilojen puute ja pienet makuuhuoneet ovat olleet tiedostettu ongelma. Uusissa asunnoissa tätä ongelmaa on koetettu ratkaista. Molemmille toiminoille on uusissa asunnoissa enemmän tilaa. Tilatarpeet ovat kuitenkin ihmisillä kasvaneet kaiken aikaa elintason nousemisen takia.

Aiemmin asunnossa oli vain yksi märkätila ja se pysyttiin mitoittamaan riittävän isoksi pyörätuolille ja avustajalle. Nykyisin useisiin perheasuntoihin rakennetaan sauna ja erillinen wc. Ne eivät ole tuoneet asuntoihin yhtä paljon lisäpinta-alaa, kuin niiden rakentamiseen tarvitaan. Aiemmin astianpesukoneelle oli tehty tilavaraus, nykyisin astianpesukone asennetaan jo vakiovarusteeksi. Asuntoihin asennetaan sama määrä kylmälaitteita sekä liesi kuten aiemminkin.

Tietoliikennetekniikan kehitys on muuttanut puhe- ja antennitietoliikenneliittymäksi, josta voidaan tarjota asuntoihin halutut palvelut kuten lankapuhelin, laajakaista ja kaapelitelevisio.

Valmiin huoneiston muuntelumahdollisuuksia kasvattaa hallittu ilmanvaihto, jossa jokaiseen huoneeseen on tuotava sekä tulo- että poistoilma.

Märkätiloihin asennetaan enemmän keraamisia laattoja vaikka muovimatto riittäisi edelleenkin täyttämään kosteuseristysvaatimukset. Laattalattia on yleensä varustettu sähköisellä lattialämmityksellä. Muissa huoneistoissa seinämateriaalit ovat entisellään, lattioissa laminaattia käytetään sekä muovimattojen että parkettien sijaan.

Piha-alueen esteettömyys on vahvasti sidottu tonttiin. Uusissa kerrostaloissa rakentamismääräyksissä asetettuja esteettömyysvaatimuksia on noudatettu ja tätä kautta talojen esteettömyys on parantunut. Kaksoisröyksiset rivitalot ovat yleistyneet. Niissä keittiö ja kylpyhuoneet sijaitsevat eri kerroksissa.

## Piha-alueiden toimivuus on parantunut

Autopaikoituksessa on siirrytty käyttäjän kannalta mukavampiin ratkaisuihin. Autopaikat varustetaan vähintään lämmityspistorasialla. Tiiviissä kaupunkirakenteessa autokellarit ja autopaikoitustalot ovat yleisiä. Polkupyörille ja mopoille ei yleensä ole osoitettu pysäköintipaikkaa tai säilytystilaa. Erityisen huonosti näiden säilytys on hoidettu rivitaloissa.

Pihat suunnitellaan ja toteutetaan entistä useammin erikoistuneiden suunnittelijoiden ja alirakojen toimesta. Pihoissa on enemmän erilaisia kiveyksiä ja pengerryksiä, jotka vaativat myös ylläpitoa. Kulltajansuojalaki on asettanut taloyhtiöt vastaamaan pihan leikkivälineiden turvallisuudesta. Tämä näkyy pihoissa viimeistelyinä leikkivarusteina.

## Muutosten lisäkustannusten osuus noin neljännes

Vertailuparien välillä tunnistettujen muutosten vaikutukset investointikustannuksiin vaihtelivat 10–38 prosentin välillä. Muutosten kustannusvaikutukset jäivät vähäisiksi rivitaloissa ja jos uuteen taloon ei ollut rakennettu lämmöntalteenottoa ja hallittua ilmanvaihtoa. Suuriin lisäkustannuksiin olivat syynä ilmanvaihdon lisäksi kalliit julkisivu- ja autopaikoitusratkaisut. Huomattava osa muutoksista on tuonut asuntoihin toimivuutta ja viihtyisyyttä, jotka näkyvät elinkaarikustannuksissa vain investointina eivätkä vaikuta ylläpitokustannuksiin.

Asuinkerrostalon ylläpitokustannuksista 30 prosenttia käytetään energiaan, 10 prosenttia veteen, reilu 20 prosenttia korjauksiin ja reilu 10 prosenttia taloteknisten järjestelmien pitoon ja huoltoon. Näitä kustannuseriä ovat pienentäneet rakennusten läm-

pöytäalouden parantaminen, energiatehokkaat kodinkoneet, vähän vettä kuluttavat saniteettikalusteet ja muun muassa kosteuden kestävyyttä parantaneet rakenteet (märkätilojen vedeneristys, parvekelasitus). Ylläpitokustannuksia ovat kasvattaneet sähköllä toimivat uudet varusteet (tilavuuden kasvu suhteessa kerrosalaan, hissi, autojen lämmityspaikat, mukavuuslattia- ja ulko-ovien sähkölukot).

## 5.2. SUOSITUKSIA

### Ilmastonmuutokseen on suhtauduttava vakavasti

Asuntorakentamisella voidaan hidastaa ilmastonmuutosta ja asuntorakentamisessa on otettavat ilmastonmuutoksen ennakoitavat vaikutukset huomioon. Ilmastonmuutosta voidaan hidastaa matalaenergia- ja passiivienergiarakentamisella.

Tämän päivän matalaenergiarakentamisen peruseräotteet ovat toimiva kokonaisuus, yksinkertaiset rakenteelliset ja teknologiset ratkaisut sekä elinkaariedullisuus. Teknisiä ratkaisuja ovat rakennuksen ulkovaipan lämpöhäviöiden pienentäminen ainakin puoleen nykyisestä, ilmanvaihdon hallinta ja poistoilman lämmön talteenotto, lämmityksen ja ilmanvaihdon tarpeenmukainen käyttö ja ohjaus, sisäisten ja ulkoisten lämpökuormien (ilmaisenergioiden) tehokas hyödyntäminen lämmityksessä, vedenkulutuksen hallinta ja vähän kuluttavien laitteiden ja kodinkoneiden valitseminen. Tärkeä osa matalaenergiarakentamista on huolellinen suunnittelu, joka pyrkii yksinkertaisiin ratkaisuihin ja huomioi mahdolliset muutostarpeet sekä rakentaminen, jotta rakennuksen ulkovaipasta tulee tuulenpitävä ja kylmäsilaton.

Ilmastonmuutos tarkoittaa lämpötilan nousua, joka lisää tuulia, sateita ja ilmaston ääri-ilmiöitä, kuten kuivuutta, myrskyjä, rankkasateita ja talvitulvia. Talvella sataa lumen sijasta vettä. Näihin voidaan varautua rakentamalla riittävän korkealle suhteessa vesistöihin ja varmistamalla vesien johtaminen pois pihoilta paitsi kasvattamalla hulevesiviemäroinnin putken halkaisijoita mutta myös lisäämällä hulevesien imeytymismahdollisuuksia maaperään sekä allastamista. Ulkovaipparakenteissa on otettava huomioon sekä viistosateen että kovien tuulien aiheuttama raskaus. Erityistä huomiota on kiinnitettävä saumoihin, liitoksiin ja ulkovaippaan kiinnitettyihin täydentäviin rakennusosiin sekä IV-laitteisiin. Ilmastonmuutoksen ennakoitavan näkyvän myös nollarajan toistuvina ylityksinä. Tämä lisää ulkovaipparakenteiden raskautta ja vaatii panostusta kunnossapitoon sekä liukauden torjuntaan.

### Asukas otettava huomioon jo kaupunkisuunnittelussa

Asukkaat ovat tyytyväisiä ominaisuuksiin, joihin ovat voineet itse vaikuttaa ja tyytymättömiä niihin, joihin vaikutusmahdollisuudet ovat olleet vähäiset. Asunnonostajat ovat esimerkiksi olleet tyytymättömiä piha-alueisiin ja autopaikoitukseen. Tämä osa rakentamisesta on se, joka nykyisin määrittää jo kaavoituksessa eikä siihen ole rakentajalla enää rakennusvaiheessa mahdollisuutta vaikuttaa. Tältä osin asiakaslähtöinen rakentaminen edellyttää muutosta jo kaavoitusprosessiin.

Vielä kauemmas prosessissa on mentävä, jotta asukkaille voitaisiin tarjota mahdollisuus valita asunto elämäntyyliinsä perusteella. Kaupunkisuunnittelussa on pyritty tietoisesti välttämään asuinalueiden eriytymistä sekoittamalla väestöryhmiä samoille alueille ja taloihin. Näin alueista on tullut keskenään samantyyppisiä vailla tunnistettavia piirteitä.

Ulkomaalaisten osuus asunnon tarvitsijoina on merkittävä erityisesti Helsingin seutukunnassa ja muissa suurissa kasvukeskuksissa. Asuminen on hyvin kulttuurisidonnaista. Olisikin syytä selvittää myös ulkomaalaistaustaisten asumiseen liittyviä tarpeita.

### Kustannustietoutta tarvitaan lisää

Asuntojen ominaisuuksien muutoksissa on aina joko tuoteteollisuuden tai rakennusteollisuuden tuotekehityspanosta. Kehityksen käynnistäjänä ovat olleet useammin julkisen sektorin antamat määräykset tai vaatimukset kuin vastaaminen asiakkailta tuleviin toiveisiin. Uudenlainen tuotetarjonta ja asiakkaiden toiveista johtuvat muutokset ovat kuitenkin olleet kalliimpia. Muutokset ovat tuoneet asuntoihin ennen kaikkea viihtyisyyttä ja toimivuutta.

Asuinrakennuksia on kehitetty energiataloudemmiksi ja helppohoitoisemmiksi. Samaan aikaan rakennuksiin ja asuntoihin on tuotu uusia varusteita ja ratkaisuja, jotka lisäävät rakennuskustannuksia ja tulevat lisäämään ylläpito- ja kunnossapitokustannuksia. Näitä ovat esimerkiksi monimutkaiset julkisivurakenteet, mukavuuslattia- ja ulko-ovien lämmitykset, ilmanvaihdon lämmöntalteenotto, hissi ja piharakenteet. Tältä osin suunnitteluratkaisuihin tarvitaan lisää elinkaarikustannusten ymmärrystä ja huomioonottamista.

Asuinrakennuksia rakennetaan myös entistä enemmän perustamisoloiltaan vaikeisiin ja sijainniltaan vaativiin paikkoihin, missä sijainnista johtuvat tekijät lisäävät rakennuksen investointikustannuksia.

## Tarvitaan kokonaan uusia ratkaisuja

Kerroskorkeuden kasvattaminen, paikalla rakennetut julkisivut ja esimerkiksi ikkunoiden tuotantoteknologia ovat antaneet lisää vapautta sisätilojen suunnitteluun. Asuntojen tilasuunnittelussa rajoittava tekijä on ollut vesi- ja viemärilinjojen sijainti. Tulo-poistoilmanvaihto on tuonut uuden tilasuunnittelua ja asuminen aikaista muuntojoustoa rajoittavana tekijän. Jokaiseen huoneeseen on oltava venttiilit tulevalle ja poistettavalle ilmalle. Vapaata tilasuunnittelua rajoittaa myös runkoratkaisu.

Säilytystilojen tarve on kasvanut käsi kädessä elintason kasvun kanssa. Säilytystilatarpeeseen kaivataan uusia ratkaisuja, koska huoneistoneliöt ovat arvokkaita varastotiloiksi. Uusiin asuinrakennuksiin voidaan rakentaa muualle kuin asunnon yhteyteen asumista palvelevia varasto- tai harrastustiloja. Kun normaalikäytäntönä on myydä autopaikat erikseen, voisiko huoneistojen lisätiloja myydä samalla tavoin erillisinä osakkeina. Tähän menettelyyn sisältyy riski, etteivät asiakkaat kuitenkaan ole valmiita maksamaan lisähintaa varastotiloista. Autopaikkojen osalta kokemukset osoittavat, että niille täytyisi olla myös muita potentiaalisia ostajia tai käyttäjiä kuin asunnonostajat, joita varten paikat on osoitettu. Erikseen myytäviä tai kaupallisia varastotiloja tulisikin olla tarjolla alueittain.

Rakennusmateriaalien osalta talonrakentamisessa on yhteiset markkinat. Asuinrakennuksissa käytetään yhtä laadukkaita runko- ja pintamateriaaleja kuin toimitilarakentamisessa. Monet rakennusmateriaalit kehitetään ensisijaisesti palvelemaan asuntotuotantoa. Sen sijaan asuinrakennusten talotekniikassa tyydytään selvästi vanhanaikaisempiin taloteknisiin ratkaisuihin, kuin toimitiloissa.

Asuntorakentamisen talotekniikkaa ja sen suunnitteluratkaisuja tulisi saada uudenaikaisemmiksi, jotta ne toisivat asuntoihin muuntojoustoa, apua arkipäivän asumiseen ja edistäisivät kestävästä kehitystä. Reaaliaikaisella kulutuksen mittaamisella ja internet-tekniologiaan perustuvalla viestinnällä voitaisiin myös havainnollistaa käytön ja käyttötottumusten vaikutusta kiinteistön käytön kustannuksiin.

## Yksityiskohtien sijaan kokonaisuuden hallintaa

Asuntorakentamisessa on vuosikymmenten aikana kehitetty ominaisuutta kerrallaan. Moni yksittäinen tavoite on kuitenkin vastakkainen jonkin toisen tavoitteen kanssa. Esimerkiksi asumisväljyyden kasvattaminen kasvattaa myös ei-suotavia ympäristövaikutuksia. Esteettömyysvaatimukset helpottavat asunnoissa liikkumista mutta vievät kohtuuttomasti tilaa muilta toiminnoilta pienissä asunnoissa.

Suomessa on käytössä erityisten ominaisuuksien suunnittelemiseen ja arviointiin järjestelmiä (esim. Arvi, PromisE, pelastussuunnitelmat). Olisi hyvä,

jos vastaavaa lähestymistapaa voisi soveltaa siten, että tarkasteltavana olisivat kerrallaan kaikki asuntoon vaikuttavat vaatimukset, olivat ne sitten lakiin kirjoitettuja tai muutoin tavoiteltavaksi havaittuja. Kaikkien vaatimusten täyttäminen varsinkin pienissä asunnoissa ja tiiviisti rakennetuilla alueilla pihoissa on haaste. Hyvä työkalu tarkastella vaatimusten vaikutusta asuntosuunnitteluun olisi virtuaalimalli asunnosta, jossa täyttyisivät kaikki vaatimukset. Malli toimisi mittapuuna asuntosuunnittelussa ja vertailukohtana asuntojen ostajille.

## Kansainvälisillä rakennustuotemarkkinoilla on syytä olla valppaana

Rakennustuotteiden päästöjä on vähennetty ja saatu sisäilman laatua paremmaksi. Tämä ei ole kuitenkaan saavutettu tila tulevaisuudessa, koska rakennustuotemarkkinat toimivat kuten muutkin kansainväliset markkinat ja ovat siinä mielessä alttiita tuoteväärännöksille ja hintakilpailulle kyseenalaisin keinoin. Tuotteiden osalta on edelleen oltava valppaana myös käytöstä poistettujen kemikaalien, kuten PCB:n, asbestin tai elohopean suhteen, koska niiden käyttö edelleen sallittua monissa maissa. Myös kierrätys saattaa siirtää vanhasta rakennuskannasta uusiokäyttöön vaarallisia kemikaaleja sisältäviä materiaaleja.

## Uudisasuntotuotannon tutkimus on erotettava yleisestä asumisen tutkimuksesta

Asuntotuotannon ja asumisen tutkimuksissa tulisi muistaa, että tilastot antavat hyvin pelkistetyn kuvan niinkin monimuotoisesta kohteesta, kuin tämän päivän asuntorakentaminen on. Esimerkiksi tilastoissa tyydytään muutamiin kerrostalo- ja rivitalotyyppeihin ja jokainen rakennus tilastoidaan erikseen. Jos yhteen taloyhtiöön kuuluvat tai samalle tontille rakennetut rakennukset esitettäisiin yhdessä, havaittaisiin, että jo nykyisin asuntorakentaminen on hyvin monimuotoista. Yksi ja sama taloyhtiö voi tarjota vaihtoehtoisesti asunnon isosta kerrostalosta, rivitalosta, omakotitalosta tai vaikka senioreille osoitusta palvelutalosta. Samoin huoneistojen tyypittely yksioiksi, kaksioiksi jne. on vain tilastoluokitus ja yksinkertaistettu kuva tämän päivän tuotannosta. Saman kaksio-nimikkeen sisällä tila voi olla jaettu hyvin monella tapaa huoneiden kesken.

Vain murto-osa asukkaista asuu uusissa, esimerkiksi vuoden 2000 jälkeen rakennetuista taloissa. Heidän osuutensa jää väistämättä asumisen tutkimuksessa vähäiseksi, ellei tutkimus koske erityisesti uusissa asunnoissa asuvia talouksia. Yleisissä asumisen tutkimuksissa painottuvat vanhoissa asunnoissa asuvien kokemukset. Ne antavat ajastaan jälkeen jääneen kuvan tämän asuntorakentamisesta ja asunnoista. Uudisasuntotuotannossa on jo pyritty ratkaisemaan monia epäkohtia, joita vanhoissa asunnoissa asuvat tuovat esiin.



## LÄHTEET

- /1/ Asuntotuotannon laatukustannukset 1994 – 2005 / Terttu Vainio, Hannu Kauranen, Marko Sallinen, Kati Mikkola. VTT. Tampere 2006. [www.rakennusteollisuus.fi](http://www.rakennusteollisuus.fi)
- /2/ Rakennusmarkkinat 90 / Pekka Pajakkala; Juha Salmi; Lauri Seppänen; Erkki Lehtinen. Rakennusteollisuuden viestintäkeskus. Helsinki 1990.
- /3/ Yritysten työvoimatarve Uudellamaalla / Seppo Laakso, Päivi Kilpeläinen; Eeva Kostiainen. Uudenmaan liitto. Helsinki 2006.
- /4/ Asuinrakennukset vuoteen 2025. Uudistuotannon ja perusparantamisen tarve / Erkki Lehtinen; Eero Nippala; Liisa Jaakkonen; Harri Nuutila. VTT. Tampere 2005.
- /5/ Yritys- ja toimipaikkarekisteri. Tilastokeskus.
- /6/ Rakentamisen tilinpäätöstilastot. Tilastokeskus 1990–. Helsinki.
- /7/ Rakennuslehti 16/2007
- /8/ Asuntosuunnittelun ja -rakentamisen tila asukas- ja ammattilaiskyselyn valossa / Jukka Hirvonen; Rikhard Manninen; Harri Hakaste. Suomen ympäristö 791. Helsinki 2005. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /9/ Työtapaturmatilasto (ilmestyy vuosittain). Tilastokeskus. [www.stat.fi](http://www.stat.fi)
- /10/ TR-mittari - rakennustyömaan työturvallisuuden havainnointimenetelmä [www.ttl.fi](http://www.ttl.fi)
- /11/ Asuntoyhteisöjen taloustilasto 2006. Tilastokeskus. Helsinki 2007. [www.stat.fi](http://www.stat.fi)
- /12/ Uusi pelastustoimilaki HE 192/2002 (palovaroitin, pelastustie) [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /13/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. C2 kosteus, määräykset ja ohjeet, 1998 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /14/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. C1 ääneneritys ja melutorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet, 1998 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /15/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. D2 rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet 2003 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /16/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. C3 rakennuksen lämmöneristys, määräykset 2003 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /17/ Elektroniikkatukkukauppioiden liitto ETK ry. Tilastot kodinkoneiden myynnistä.
- /18/ Hybridilämmitys kaukolämmitetyissä kiinteistöissä ja käytön ympäristövaikutukset. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Mikkelä 2007. [www.energia.fi](http://www.energia.fi)
- /19/ Jätelaki 1072/1993 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /20/ Helsinkiläinen kerrostalopiha. Sarlin + Sopanen arkkitehdit Oy; LOCI maisema-arkkitehdit. Helsingin kaupunkisuunnittelu- viraston julkaisuja 2007:5

- /21/ Terveydensuojelulaki ja ympäristölupamenettelyn muutos HE 42/1994 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /22/ Ympäristönsuojelu- ja vesilainsäädännön uudistaminen HE 84/1999 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /23/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. B3 pohjarakenteet, määräykset ja ohjeet 2004 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /24/ Asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /25/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. G1 asunosuunnittelu, määräykset 1994 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /26/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. G1 asunosuunnittelu, määräykset ja ohjeet 2005 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /27/ Suomen rakentamismääräyskokoelma. F1 esteetön rakennus, määräykset ja ohjeet 1997 [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /28/ Esteettömyys asuntorakentamisessa. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan G1 suunnitteluperiaatteiden toteutuminen / Pirjo Sipiläinen; Satu Åkerblom; Heli Koivu. Suomen Ympäristö 481, Helsinki 2001.
- /29/ Laki kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta HE 75 /2004 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /30/ Matalaenergiatalon läpilyönti / Juhani Laine, Mikko Saari. VTT. Espoo
- /31/ Ilmaston muutoksen vaikutukset rakennettuun ympäristöön / Tiina Ylä-Outinen et al. VTT Tiedotteita 2227. Espoo [www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)
- /32/ Talotekniikkaa kaikille. Sähköinfo. Helsinki 2007.
- /33/ Kotitalouksien varallisuus 1988-2004. Tilastokeskus. Helsinki 2007. [www.stat.fi](http://www.stat.fi)
- /34/ Suomalaisten asumistavoitteet ja mahdollisuudet / Anneli Juntto. Tilastokeskus. Helsinki 2007
- /35/ Kerrostalojen kehittäminen - talotyyppiselvitys. Arkkitehdit NRT Oy. Helsingin kaupunkisuunnittelu-viraston julkaisuja 2007:10 [www.hel.fi](http://www.hel.fi)
- /36/ Helsingiläinen kerrostaloatlas. Arkkitehtuuri- ja muotoilutoimisto Talli Oy. Helsingin kaupunkisuunnittelu-viraston julkaisuja 2006:6
- /37/ Asumisen tulevaisuutta ennakoimassa / Sirkka Heinonen, Rami Ratvio (toimittaja). VTT. Espoo 2007. [www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)
- /38/ Monimuotoistuva asuminen – ennakoivia asiantuntijänäkemyksiä ja arviointeja / Pekka Lahti; Sirkka Heinonen; Minna Halonen; Paula Sinivuori.VTT. Espoo 2007. [www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)
- /39/ Arvonlisälaki HE 88/1993 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- /40/ Asuntoja, rahaa ja rakentamista / Teuvo Ijäs. Rakennustieto. Helsinki 2006.
- /41/ Hallitusohjelmat: 64. Holkeri (30.4.1987 - 26.4.1991) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /42/ Hallitusohjelmat: 65. Aho (26.4.1991 - 13.4.1995) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)



- /43/ Hallitusohjelmat: 66. Lipponen (13.4.1995 - 15.4.1999) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /44/ Hallitusohjelmat: 67. Lipponen II (15.4.1999 – 17.4.2003) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /45/ Suomen arkkitehtuuripolitiikka. Valtioneuvoston arkkitehtuuripoliittinen ohjelma. Opetusministeriö. Helsinki 1998. [www.minedu.fi](http://www.minedu.fi)
- /46/ Kansallinen rakennuspoliittinen ohjelma – valtioneuvoston periaatepäätös. Suomen ympäristö 624. Helsinki 2003. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- /47/ Hallitusohjelmat: 68. Jäätteenmäki (17.4.2003 - 24.6.2003) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /48/ Hallitusohjelmat: 69. Vanhanen (24.6.2003 - 19.4.2007) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /49/ Hallitusohjelmat: 70. Vanhanen II (19.4.2007- ) [www.valtioneuvosto.fi](http://www.valtioneuvosto.fi)
- /50/ Pienasunnon suunnittelu / Maarit Kaipainen. ARA. Helsinki 2005. [www.ara.fi](http://www.ara.fi)

## **Teknisiä ratkaisuja koskeneet haastattelut**

Juhani Laine (VTT ilmanvaihto)  
Tuula Hakkarainen, Tuomas Paloposki (VTT paloturvallisuus)  
Helena Järnstöm (VTT sisäilmasto)  
Pekka Mutikainen (Tampereen pelastuslaitos)  
Pekka Pessi (Optiplan)  
Leena Aho-Manninen (VVO Rakennuttaja)  
Matti-Pekka Koistinen (VVO Rakennuttaja)  
Asuntomyynti (NCC)  
Marko Nikander (NCC)  
Mikko Sutinen (NCC)  
Virpi Ekholm (Pirkanmaan projektitoimi)  
Tapio Mäkelä (Eskopuu)  
Jyrki Jaskari (Skaala)  
Sakari Luoma (Skaala)  
Rainer Laiho (Kiilto)  
Seija Varila (Tikkurila)  
Tatu Hyttinen (Abloy)  
Heikki Kokkonen (Ympäristökeskus)  
Kari Pyötsiä (Ympäristökeskus)  
Pekka Huttula (Öljyalan palvelukeskus)  
Eero Kourula (Öljyalan palvelukeskus)  
Pasi Taatila (Skanska)  
Sami Punkari (Geotesti)  
Jarmo Pitkänen (Palmberg)

## **Vertailupareista tehtyjen havaintojen yleistettävyydestä tehdyt haastattelut**

Jarmo Pulkkinen (Arkkitehtitoimisto Helamaa ja Pulkkinen)  
Minna Lukander (Arkkitehtuuri ja muotoilutoimisto Talli)  
Pekka Närhi (Palmberg)  
Marjo Jalonen (Palmberg)  
Pekka Sokka (Skanska)  
Jaana Ojares (Skanska)  
Kristiina Helenius (YIT)  
Jari Mäkimattila (VVO)  
Pekka Komulainen (Sato)  
Esa Eichhorn (Espoon kruunu)  
Ahto Aunela (VTS)  
Reijo Sandberg (Vantaan kaupunki)  
Esa Perttunen (Tampereen kaupunki)

## Katsaus laadun arviointimenetelmiin

### Rakentamisen laadun ohjaus

Suomen rakentamisen ohjausjärjestelmän perusta ovat maankäyttö- ja rakennuslaki ja sen asetus [1,2], jotka astuivat voimaan vuonna 2000. Lain nähdään edistäneen ympäristön ja rakentamisen laadun paranemista. Rakentamisen laatua tukevien uusien ohjausvälineiden arvioidaan antavan aikaisempaa parempia edellytyksiä rakentamisen hyvälle lopputulokselle [3]. Suomen rakentamismääräyskokoelma [4] sisältää maankäyttö- ja rakennuslakia täydentäviä määräyksiä ja ohjeita. Määräykset ovat uudisrakentamisessa kaikkia osapuolia sitovia, ohjeet sisältävät esimerkkejä määräykset täyttävistä ratkaisuista. Korjausrakentamisessa määräyksiä noudatetaan vain soveltuvin osin.

Rakennustyön laatua ohjaavat Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (RYL) sekä urakoitsijoiden omat ISO 9001 mukaiset laatu järjestelmät ja EN 14000 mukaiset ympäristöjärjestelmät [5,6,7].

### Toimivuus

Rakennusten käytön aikaisten ominaisuuksien eli toimivuuden kuvaamiseen ei ole vielä olemassa kansallista tai kansainvälistä standardia. Ensimmäinen luokitusjärjestelmä (SfB) laadittiin Ruotsissa Samarbeteskommittén för byggnadsfrågor toimesta 1950-luvulla. Työtä jatkettiin eri maiden tutkimuslaitosten yhteistyönä (CIB). Tutkimuslaitokset julkaisivat yhdessä Master-listoja [8, 9, 10]. Nämä tukeutuivat osittain standardeihin [11] tai direktiiveihin [12]. Niiden käyttö ei kuitenkaan levinnyt suunnitteluun, rakentamiseen tai käyttöön.

Muita kansainvälisiä ominaisuusluokituksia ovat lähinnä amerikkalainen ASTM-standardi [13] sekä ympäristöluokitusjärjestelmät, joilla mitataan rakennusten ympäristö-ominaisuuksia. Ympäristöluokitusjärjestelmistä tunnetuimpia ovat kansainvälinen GBC, brittiläinen BREEAM [14], josta on laadittu asuntopuolelle EcoHomes), amerikkalainen LEED (for Homes) [15], japanilainen CASBEE sekä suomalainen PromisE [16]. Näiden lisäksi useassa muussa maassa on omia luokitusjärjestelmiä, kuten Ecoprofile (Norja), EcoQuantum (Hollanti), Escal (Ranska), EcoEffect (Ruotsi) tai LiderA (Portugali). Yhteistä kaikille ympäristöluokitusjärjestelmille on, että niissä ei ole yhteistä ominaisuusjäsentelyä ja että ne ovat säilyneet kansallisina [17]. Brittiläinen GBC on sekä luokitustyökalu että kansainvälinen projekti, jonka sisältö on kehittynyt asteittain vuodesta 1998. Se ei ole missään maassa käytössä kansallisena järjestelmänä.

VTT kehittämä rakennusten toimivuusluokitus [18] laadittiin 1990-luvun lopulla mahdollisimman hyvin yhteensopivaksi kansainvälisten jäsentelyiden kanssa. Lähtökohdaksi otettiin australialaisen CSIRO:n johdolla laadittu CIB Compendium of PBB Models [19]. VTT toimivuusluokitus sisältää jäsentelyt rakennuksen a) sijaintiin kuin b) toimivuuteen sekä c) elinkaarikustannuksiin ja d) ympäristöpaineeseen liittyen. Jäsentely noudattaa samanlaista logiikkaa kuin japanilainen CASBEE: toisaalta puhutaan rakennuksen arvosta omistajalle ja käyttäjille (tuotos tai laatu > toimivuus) ja toisaalta arvon tuottamiseen kuluvista resursseista (panos eli kustannukset ja ympäristövaikutukset). Näin lopputulosta voidaan pyrkiä arvioimaan tarkastelemalla tuotoksen ja panoksen suhdetta (arvo ja raha- sekä luonnontalouden vaikutukset) samaan tapaan kuin kustannus- tai ekotehokkuutta.

Vuoden 2007 lopussa käynnistyi kaksivuotinen pohjoismainen ERABUILD-hanke CREDIT (Construction and Real Estate - Development of Indicators for Transparency) ja 2008 tulee käynnistymään FP7 ENV-ohjelman PERFECTION (Performance Indicators for Health, Comfort and Safety of the Indoor Environment). Suomen edustajana näissä hankkeissa toimii VTT.

VTT:n kehittämä vaatimustenhallinnan työkalu EcoProP ei nimestään huolimatta rajoitu rakennuksen ympäristöominaisuuksien hallintaan vaan toimivuuden hallintaan. EcoProP-työkalussa on VTT ProP -jäsentelyllä laadittu tietokanta sisältäen ominaisuuksien tavoite-  
tasot. Esimerkiksi sisäolosuhteet on kuvattu Sisäilmaluokituksen mukaisesti. EcoProPissa voidaan käyttää myös muita luokituksia (kuten LEED), mutta sovelluksen laskenta (ympäristöpaine, kustannukset) pohjaa VTT ProP -jäsentelyyn ja kotimaiseen dataan. EcoProPilla on kotimaisten käyttäjien lisäksi kehityspartnereita yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa Australiassa, Hollannissa, Kanadassa, Norjassa, Ruotsissa, Saksassa, Portugalissa, Ranskassa ja Yhdysvalloissa.

### **Ympäristöominaisuudet**

PromisE on laadun arviointiin liittyvä kotimainen luokitusjärjestelmä. Tällä rakennuttajille ja kiinteistönomistajille kehitetyllä ympäristöluokituksella voidaan arvioida kiinteistön merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ja osoittaa se mittaus- ja arviointitulosten perusteella luokkaan A, B, C, D tai E kuuluvaksi. Uudisrakennusten arvioinnissa käytetään Hanke-Promisea ja olemassaolevien rakennuksen arvioinnissa Kiinteistö-Promisea. Käytetty jäsentely sisältää seuraavat pääluokat: käyttäjien terveys, luonnonvarojen kulutus, ekologiset vaikutukset ja ympäristön riskit.

PromisEn jäsentely on päätasolla yhteensopiva ympäristöstandardien kanssa. Sen lähtökohtana oli luokituksen helppous (kustannukset). PromisEen kerättiin äärellinen määrä ympäristöominaisuuksiksi katsottuja ominaisuuksia, joita kuvataan helposti arvioitavilla indikaattoreilla. Koko järjestelmän katsotaan kuvaavan rakennuksen ympäristömyötäisyyttä. Luokituksesta on laadittu sovellukset toimistorakennuksiin, liikerakennuksiin sekä asuinkiinteistöihin.

Viikin Latokartanoon rakennetun Eko-Viikin alueen tontinluovutuksessa käytettiin ekologisia luovutusehtoja. Ekologisen laadun arviointiin käytettiin PIMWAG-kriteereitä [20]. Kriteereillä arvioitiin rakennusten ympäristökuormia, luonnonvarojen kulutusta, terveellisiä elinolosuhteita, luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä (biodiversiteetti) ja mahdollisuuksia ravinnon tuotantoon alueilla. Verrattuna muuhun rakentamiseen Eko-Viikin kohteissa onnistuttiin parantamaan energiataloutta ja vähentämään veden kulutusta 20 prosenttia mutta sähköä Eko-Viikin rakennukset käyttävät keskimääräistä enemmän.

Suomessa julkaistiin vuonna 1995 ”Sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien luokitus”. Luokitteluun tehtiin vuonna 2001 periaatteellinen muutos, jonka mukaan mikään materiaali ei automaattisesti kuulu tiettyyn luokkaan vaan luokitusta tulee erikseen hakea [21]. Luokituksessa rakennusmateriaalit saavat päästöjen perusteella luokan M1 (paras), M2 tai M3. Luokitus on kannustanut yrityksiä vapaaehtoiseen tuotekehitykseen tavoitteenaan rajojen aliittaminen. Markkinoille tuotavissa uusissa tuotteissa pyritään suoraan parhaaseen M1 luokitukseen. Sisäilmaluokitus on myönnetty jo 1000 rakennusmateriaalille.





EY:n neuvosto antoi syyskuussa 1992 direktiivin kodinkoneiden energian ja muiden voimavarojen kulutuksen osoittamisesta merkinnöin ja yhdenmukaisin tuotetiedoin. Suomessa energiamerkintä liitettiin osaksi kuluttajansuojalakia vuonna 1994 ja astui käyttöön 1995 [22]. Energiatohokkuusluokka määräytyy laiteryhmäkohtaisen indeksin mukaisesti. Merkissä ilmoitetaan energiatohokkuusluokan lisäksi myös laitteen sähkön vuosikulutus testiolosuhteissa.

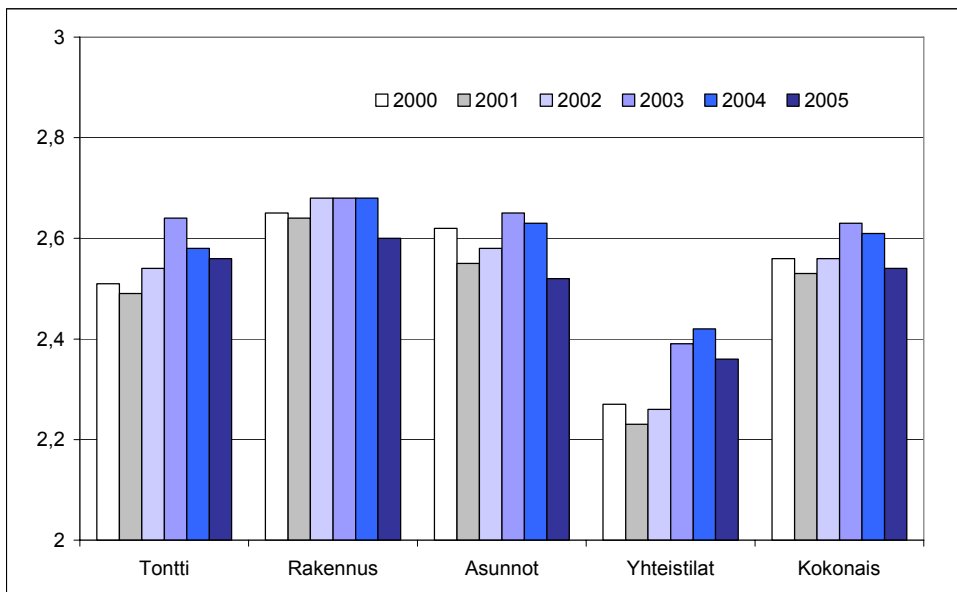
Energiankulutusluokitus annetaan asteikolla A–G. Vihreällä nuolella merkityt A-luokan laitteet edustavat parhaimmistoa. Ennen energiamerkinnän käyttöönotto kylmäsäilytyslaitteiden energiankulutus on sitä luokkaa, että ne olisivat saaneet merkinnäksi C–G. Kylmäsäilytyslaitteiden energiatohokkuutta on onnistuttu järjestelmän käyttöönoton jälkeen parantamaan niin paljon, että asteikkoon on lisätty A+ ja A++ luokat.

## Asuntotuotannon ja asumisen laatu

Pientalojen teknisen laadun huomioonottamiseen suunnittelussa ja rakentamisen ohjauksessa on kehitetty oma Tähtiluokitus [23] Oulun kaupungin rakennusvalvontaviraston johdolla. Tähtiluokituksessa arvioidaan kysymyksiin vastaamalla rakennuksen kosteuden kestävyyttä, sisäilmaston laatua, energiankulutusta ja ympäristövaikutuksia.

Esteettömän rakentamisen suunnittelua ja arviointia varten on kehitetty ARVI tietokanta [24]. Se sisältää määräyksiä, ohjeita ja suosituksia, jotka opastavat ottamaan huomioon toiminnalliset rajoitukset asuntosuunnittelussa. Toiminnallisia rajoituksia aiheuttavat puutteet näössä, kuulossa, liikkumisessa ja muistissa sekä erilaiset yliherkkyydet.

Valtion asuntorahasto seuraa rahoittamiensa kohteiden suunnittelun laatua Laser-arviointijärjestelmällä [25]. Siinä arvioidaan tulevan asukkaan näkökulmasta lähiympäristön, rakennuksen, asunnon ja yhteistilojen toiminnallista ja esteettistä laatua. Osa ominaisuuksista on mitattavissa olevia tekijöitä, osa harkinnanvaraisesti pisteytettäviä. Laser-arvioinnissa mukana olleet kohteet ovat saaneet vuosina 2000 – 2005 arviokseen 2,5 - 2,6 asteikolla 0-4. Osa-alueista eniten pisteitä ovat keränneet rakennus- ja asuntosuunnittelu, vähiten yhteistilat. Usean vuoden ajan positiiviseen suuntaan ovat kehittyneet tonttiin liitettävät ominaisuudet sekä yhteistilojen suunnittelu.



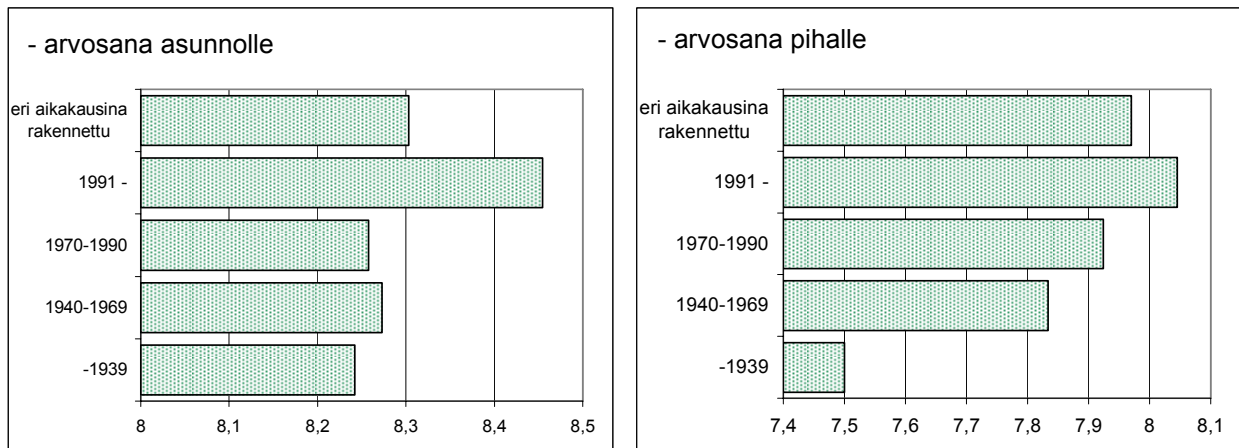
*Liitteen kuva 1. Asuntorahaston rahoittamien kohteiden (ei sisällä kaikkia vuoden aikana rahoitettuja kohteita) suunnittelun laadunseurantapisteet asteikolla 1-5. Lähde: ARA*

Ympäristöministeriö on teettänyt myös asuntosuunnittelun ja -rakentamisen tilasta ensimmäisen asukas- ja ammattilaiskyselyn vuonna 2005 [26]. Kyselystä aiotaan tehdä toistuva, jolloin saadaan tietoa tilanteen kehittymisestä. Kyselyn mukaan asuinalueen laatu vaikutti yhtä paljon kuin asunnon laatu asunnon hankintapäätökseen. Valinnassa tärkeimmät tekijät olivat asunnon pohjaratkaisu ja asunnon vuokra tai hinta sekä alueen tunnelma, palvelut ja liikenneyhteydet. Asukkaat olivat tyytyväisiä uusiin asuntoihin. Erityisen tyytyväisiä oltiin hygieniatiloihin, valoisuuteen, asuntojen viihtyisyyteen ja kauneuteen. Kritiikkiä saivat piha-alue, pysäköinti, makuuhuoneet ja niukat säilytystilat. Mitä aikaisemmassa prosessin vaiheessa asunnon ostopäätös oli tehty, sitä enemmän asunnon ostajalla oli ollut mahdollisuus vaikuttaa asunnon suunnitteluun. Tyytyväisyydestä huolimatta väitteeseen ”asuntorakentamisen laatu on nykyisin huonoa” vastasi 40 prosenttia myöntävästi.

Alan ammattilaiset pitivät uusien asuntojen energiatehokkuutta, ympäristöominaisuuksia, sisäilmaston laatua ja esteettömyyttä erinomaisina tai hyvinä. Kritiikkiä saivat eniten asuntojen muuntojoustavuus ja hinta-laatusuhde.

Ympäristöministeriö on teettänyt kaksi kertaa asukasbarometrikyselyn elinympäristön laadusta. Kyselyn otos poimitaan vähintään 10 000 asukkaan taajamissa asuvista kotitalouksista. Vuoden 2004 barometriin [27] vastanneista asukkaista 95 prosenttia oli tyytyväisiä asuinalueeseensa. 1990-luvulla rakennetuilla asuntoalueilla asunnot ovat saaneet arvosanakseen 8,45 ja pihat noin 8 asteikolla 0–10. Nämä arvot ovat parempia, kuin vanhemmille asuntoalueille rakennetuilla asunnoilla ja pihalla (kuva 2).





*Liitteen kuva 2. Asukkaiden antama arvosana asunnolle ja pihalleen asuntoalueen rakennusajankohdan mukaan asteikolla 4 – 10.*

*Lähde: Asukasbarometri 2004*

Rakennusinsinööriliitto julkaisi vuonna 2007 ensimmäisen asiantuntijavoimin laaditun arvion (ROTI) rakennetun ympäristön tilasta [28]. Rivi- ja kerrostalokanta sai arvosanakseen 7+ kouluarvosana-asteikolla. Tilan arvioitiin olevan paranemaan päin erityisesti siksi, että uusien asuntojen rakentamisessa otetaan paremmin huomioon rakennusten koko elinkaari.

Asuntojen teknisen laadun kehityksen ja muutosten tutkimus kytkeytyy myös rakennuskustannusten tutkimiseen. Rakentamisen kustannustieto julkaistaan vuosittain [29]. Siinä esitetään normaalihintalaskelmat useille tyyppitaloille. Tyyppitaloissa otetaan huomioon rakentamisen tilaohjelmissa, rakenteissa, järjestelmissä ja materiaaleissa tapahtuvat muutokset.

Tilastokeskus julkaisee rakennuskustannus-indeksiä, jossa kustannusrakenteet on laskettu ajankohdan tyyppisille asuinrakennuksille. Kustannusrakenteet tarkistetaan viiden vuoden välein. Myös näissä rakenteissa otetaan huomioon rakenne- ja materiaalivalinnoissa tapahtuvat muutokset.

Toteumatutkimuksen ohella on aika-ajoin tehty ennakoititutkimuksia, joissa on asetettu tavoitteita asuntotuotannon rakenteelle ja kohteiden ominaisuuksille. Vuonna 1990 valmistuneessa, asuntohallituksen teettämässä tutkimuksessa [30] 1990-luvun asuntotuotannon kehittämistavoitteiksi ehdotettiin ahtaasti asumisen poistamista, elämänkaaren kaikkia vaiheita palvelevien asuntojen rakentamista, asuinalueiden, talojen ja asuntojen toimivuuden ja viihtyisyyden parantamista sekä teknisen laatutason nostoa.

## Liitteen viitteet

- [1] Maankäyttö- ja rakennuslaki HE 132/1999 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- [2] Maankäyttö- ja rakennusasetus HE 895/1999 [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- [3] Maankäyttö- ja rakennuslain toimivuus, arvio laista saaduista kokemuksista. Suomen ympäristö 781.Helsinki 2005. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- [4] Suomen rakentamismääräyskokoelma [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- [5] Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL): maaryl 2000, runkoryl 2000, sisäryl 2000, maalausryl 2001. Rakennustietosäätiö. Helsinki
- [6] SFS-EN ISO 9001:2001 Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset (ISO 9001:2000) [www.sfs.fi](http://www.sfs.fi)
- [7] SFS-EN ISO 14001 Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta (ISO 14001:2004) [www.sfs.fi](http://www.sfs.fi)
- [8] CIB (1964) CIB Master List of the properties of building materials and products. CIB Report.
- [9] CIB (1972) CIB Master List for structuring documents relating to buildings, building elements, components, materials and services. CIB Report 18.
- [10] CIB (1993) CIB Master List of Headings for the Arrangement and Presentation of Information in Technical Documents for Design and Construction. CIB Report, Publication 18. 23 p.
- [11] ISO 6241 (1984) International Standard. Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered. 10 p.
- [12] EC (1989) The Construction Products Directive. Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 in the approximation on the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products.
- [13] ASTM (2000) Standards on Whole Building Functionality and Serviceability. Second edition. American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, PA, USA. ISBN 0-8031-2734-0. 280 p.
- [14] BRE 2006. EcoHomes (2006) The Environmental Rating for Homes. The Guidance – 2006 ] Issue 1.2. April 2006. BRE. 166 p.
- [15] US GBC (2007) LEED for Homes Program Pilot Rating System. Version 1.11a. U.S. Green Building Council. January 2007. 184 p.
- [16] Promise - rakennusten ympäristöluokitus. Rakli. Helsinki 2006. [www.promiseweb.net](http://www.promiseweb.net)

- [17] Lützkendorf L., Speer T., Szigeti F., Davis G., le Roux P. Kato A. & Tsunekawa K, (2005) A comparison of international classifications for performance requirements and building performance categories used in evaluation methods - at: Huovila P. Performance Based Building, pp. 108 - 112.
- [18] EcoProp - rakennushankkeen vaatimusten hallintaan. VTT. Espoo. 2004. [www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)
- [19] CIB. Compendium of Building Performance Models. <http://www.auspebbu.com/outline.cfm>  
<http://www.pebbu.nl/alignedcomponents/compendia/compendium1/>
- [20] Rakentamisen ekologiset kriteerit ] Tero Aaltonen, Juha Gabrielsson, Raimo Inkinen, Joel Majurinen, Ari Pennanen, Kai Wartainen. Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki 1997.
- [21] Sisäilmanluokitus. Sisäilmayhdistys ry. [www.sisailmayhdistys.fi](http://www.sisailmayhdistys.fi)
- [22] Kuluttajansuojalain muutos HE 88/1994 (energiamerkintä) [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi)
- [23] Tähtiluokitus - pientalon tekninen laatu. Opas pientalon rakennuttajille ja suunnittelijoille. Ympäristöministeriö. Helsinki 2006. [www.pientalonlaatu.fi](http://www.pientalonlaatu.fi)
- [24] ARVI – työväline esteettömyyden hallintaan. Tietokanta esteettömän asuin ympäristön suunnittelua ja arviointia varten. Valtion asuntorahasto. Helsinki 2007. [www.arvi.enef.net/](http://www.arvi.enef.net/)
- [25] Laser – asuntosuunnittelun laadun seuranta. Valtion asuntorahasto. Helsinki [www.ara.fi](http://www.ara.fi)
- [26] Asuntosuunnittelun ja -rakentamisen tila asukas- ja ammattilaiskyselyn valossa ] Jukka Hirvonen; Rikhard Manninen; Harri Hakaste. Suomen ympäristö 791. Helsinki 2005. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- [27] Asukasbarometri 2004, asukaskysely suomalaisista asuin ympäristöistä. Suomen ympäristö 746. Helsinki 2005. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- [28] Roti – rakennetun ympäristön tila. Suomen Rakennusinsinööriliitto RIL. Helsingin 2007. [www.roti.fi](http://www.roti.fi)
- [29] Rakentamisen kustannustieto (ilmestyy vuosittain). Haahtela-kehitys. Helsinki [www.haahtela.fi/](http://www.haahtela.fi/)
- [30] Uudisasuntojen laadun kehittämismahdollisuudet Suomessa 1990-luvulla ] Olli Niemi. Asuntohallitus, asuntotutkimuksia 2:1990. Helsinki 1990.

Vertailuparien esittely ja ominaisuudet

Kerrostalot

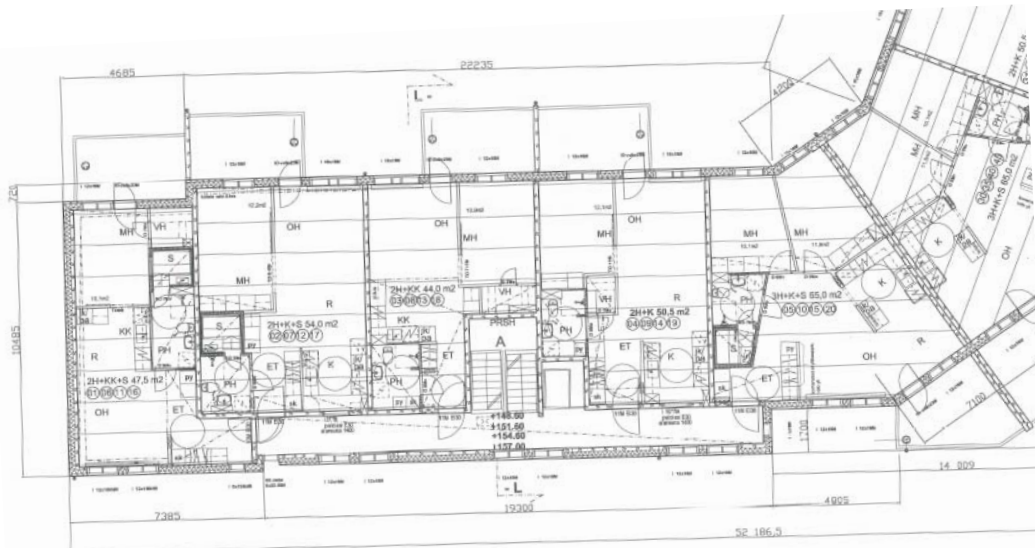
- A Vuokratalot Tampereella
- B ASO & vuokratalo Vantaalla
- C Asunto-osakeyhtiöt Tampereella
- D Asunto-osakeyhtiöt Helsingissä

Rivitalot

- E Vuokratalo ja hitas Helsingissä
- F Asunto-osakeyhtiöt Pirkanmaalla



# Esimerkki A: Tamppikuja 4, Tampere





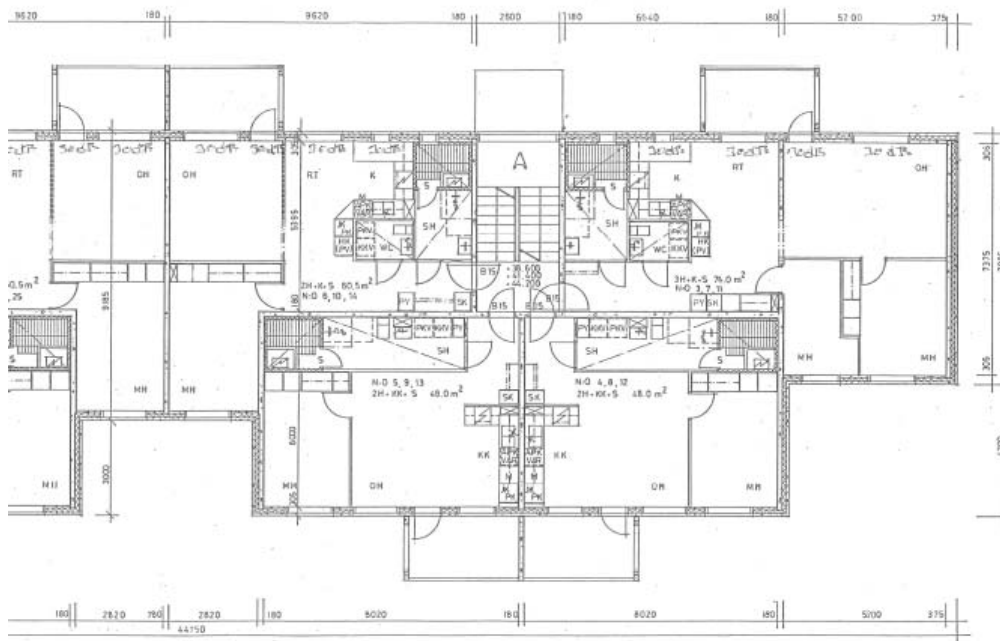
	Vuokra-asuinkerrostalo, Tampere		A A
	Insinöörinkatu 86	Tamppikuja 4	
	Hervanta	Hervanta	
Kerrosala(m2)	2719,5	3597	
Huoneistoala(m2)	2238	2943	
Tilavuus(m3)	9130	13300	
Asuntoja(kpl)	36	54	
Valmistunut	1992	2005	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			<b>A1(4)</b>
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä	
- paloilmoitin	Ei	Ei	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Ei	Kyllä	
- kameraovipuhelin	Ei	Ei	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaraille, pyörille	Kyllä	Kyllä	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	2x(940/470 )	2x(+800/1500)	
- ilmanvaihdon tyyppi	Huippuimuri	Hallittu sis.-ulos	
- tuloilman suodatus	Ei	Kyllä	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien ehkäisy</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Muovimatto	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Muovimatto	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	15M x 14M	12M x 16M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	14M x 12M	16M x 18M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	14 %	19 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	17 %	26 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	3	2	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	3	2	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	-	-	
- pistorasioita: kaksio kpl	19	20	
- pistorasioita: kolmio kpl	25	29	
- pistorasioita: neliö kpl	-	-	
- ikkunallinen porrashuone	Kyllä	Kyllä	
<b>d. Ääniolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- välipohjan ääneneristävyyys dB	55	55	
- väliseinän äänen eristävyyys dB	55	55	
- käytävien vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Ei tietoa	
- porrashuoneen vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Ei tietoa	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

		Vuokra-asuinkerrostalo, Tampere		A
		Insinöörinkatu 86	Tamppikuja 4	
		Hervanta	Hervanta	
Kerrosala(m2)		2719,5	3597	
Huoneistoala(m2)		2238	2943	
Tilavuus(m3)		9130	13300	
Asuntoja(kpl)		36	54	
Valmistunut		1992	2005	
<b>3. YMPÄRISTÖOMINAISUUDET</b>				<b>A2(4)</b>
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>				
- alapohjan u-arvo W/m2K		0,26	0,18	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K		0,28	0,24	
- yläpohjan u-arvo W/m2K		0,22	0,15	
- LTO		Ei	Kyllä	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus		Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus		Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus		Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone		Ei	Kyllä	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö		Ei	Kyllä	
- lämmitetty lasitettu parveke		Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>				
- kiinteät valaisimet loistelamppuja		Kyllä	Kyllä	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti		Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely		Maahan	Viemäriin	
- jätepaperi lajitellaan		Kyllä	Kyllä	
- kartonki lajitellaan		Kyllä	Kyllä	
- pienmetalli lajitellaan		Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan		Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>				
<b>4. TOIMIVUUS</b>				
<b>a. Esteettömyys</b>				
- piha tasainen		Esteetön	Esteetön	
- ulko-oven etu		Esteetön	Esteetön	
- hissien kapasiteetti (hlö)		4	8	
- märkätiloihin on kynnys		Esteetön	Esteetön	
- kylpyhuoneen koko m2		4,3	4,1	

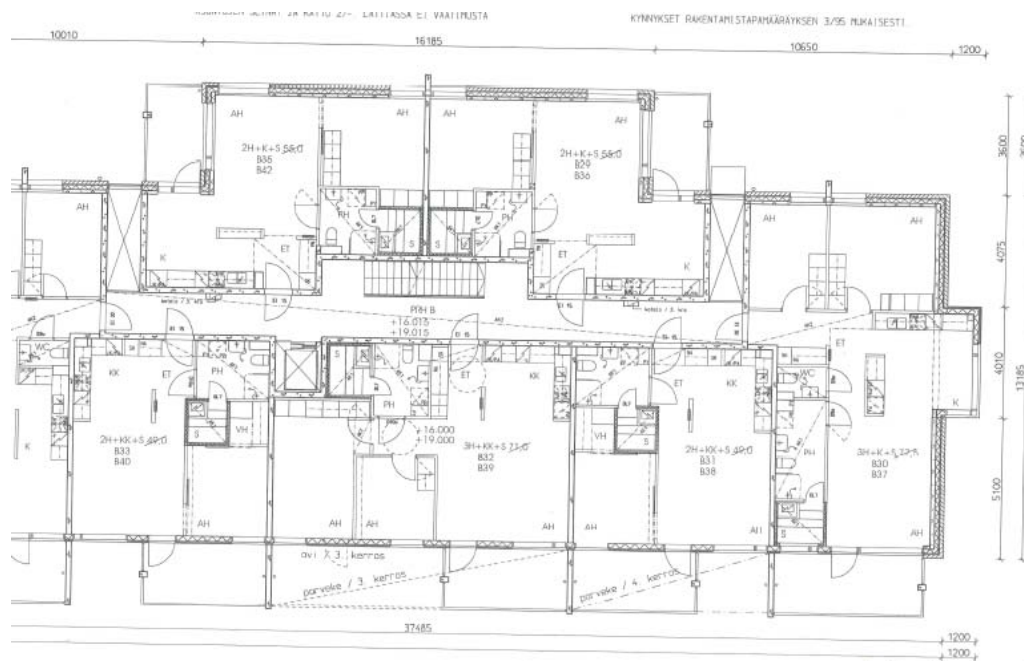
	Vuokra-asuinkerrostalo, Tampere		A A
	Insinöörinkatu 86 Hervanta	Tampinkuja 4 Hervanta	
Kerrosala(m2)	2719,5	3597	
Huoneistoala(m2)	2238	2943	
Tilavuus(m3)	9130	13300	
Asuntoja(kpl)	36	54	
Valmistunut	1992	2005	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>A3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	60	50	
- huoneistoala: kolmio	76	66	
- huoneistoala: neliö			
- keittiön koko: kaksio	6,7	6,7	
- keittiön koko: kolmio	6,7	11,3	
- keittiön koko: neliö	-	-	
- makuuhuoneen koko: kaksio	12,4	12,2	
- makuuhuoneen koko: kolmio	10	11	
- makuuhuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen koko: kaksio	19	11,9	
- olohuoneen koko: kolmio	19	13,7	
- olohuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	ei	kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	ei	kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö	-	-	
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	Umpi+ikkuna	Ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	Umpi+ikkuna	Ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö	-	-	
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	7 %	4 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	9 %	2 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	-	-	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	6,5	7,5	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	8,8	10,0	
- säilytyskalusteita: neliö jm	-	-	
- erillinen varastokomero m2	3	3	
- vaatehuone	Kyllä	Kyllä	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Ei	Ei	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Kyllä	Ei	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	Ei	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	Ei	
- talon yhteinen kerhuhuone m2	34	21	
- talon yhteinen saunatila m2	36	14	
- talon yhteinen pesula	Kyllä	Kyllä	
- talon yhteinen kuivaushuone	Kyllä	Kyllä	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	4 %	9 %	
- huonekorkeus	2,5	2,6	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Muovi	Muovi	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Muovi	Muovi	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Muovi	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Muovi	Muovi	
- seinämateriaali: olohuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: makuuhuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Kaakeli	Kaakeli	
- ulkoseinä rakenne	Elementti	Elementti	
- ulkoseinä materiaali	Betoni, tiili	Betoni, tiili	

		Vuokra-asuinkerrostalo, Tampere		A A
		Insinöörinkatu 86	Tamppikuja 4	
		Hervanta	Hervanta	
Kerrosala(m2)		2719,5	3597	
Huoneistoala(m2)		2238	2943	
Tilavuus(m3)		9130	13300	
Asuntoja(kpl)		36	54	
Valmistunut		1992	2005	
<b>d. Tekninen varustus</b>				<b>A4(4)</b>
- keittiössä: liesituuletin		Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone		Ei	Ei	
- keittiössä: mikroaaltouuni		Ei	Ei	
- keittiössä: jääkaappi		Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: pakastin		Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: kotikylmiö		Ei	Ei	
- keittiössä: sähköuuni		Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin		Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattia lämmitys		Ei	Kyllä	
- oman saunan koko: kaksio m2		0	2,25	
- oman saunan koko: kaksio m2		0	2,25	
- oman saunan koko: kaksio m2		0	0	
- erillinen WC: kaksio		Ei	Ei	
- erillinen WC: kolmio		Kyllä	Ei	
- erillinen WC: neliö		-	-	
- parvekevarustus: lasitus		Ei	Kyllä	
- parvekevarustus: tuuletusteline		Ei	Kyllä	
- parvekevarustus: istutusastia		Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys		Ei	Ei	
- kaapeli tv		Kyllä	Kyllä	
- laajakaista yhteys		Ei	Ei	
- autopaikoitus: kylmä kpl		7	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl		29	0	
- autopaikoitus: katos kpl		0	0	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl		0	54	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos		Ei	Ei	
- pihavarustus: tamppaus		Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus		Kyllä	Kyllä	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>				
- julkisivumateriaali		Betoni, tiili	Betoni, tiili	
- massoittelu		suorakaide	porrastettu	
- sisäänkäynti		Lippa	Lippa	
- istutukset: puita		Luonnon- ja koristep.	Koristepuita	
- istutukset: pensaita		Pensaita	Pensaita	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia		0	0	
Liikennealueiden materiaali		Asfaltti	Asfaltti	
Kulkuteiden materiaali		Asfaltti	Asfaltti	
Leikkipaikkojen materiaali		Sora	Sora	
Aitojen materiaali		0	0	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko		Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinu-eläin		Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: kiipeily		Ei	Kyllä	
- pihavarusteet: katos		Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: liukumäki		Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: penkki		Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus		Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2		8	10	

# Esimerkki B: Haapakuja 3, Vantaa



# Esimerkki B: Tammistonkatu 11, Vantaa





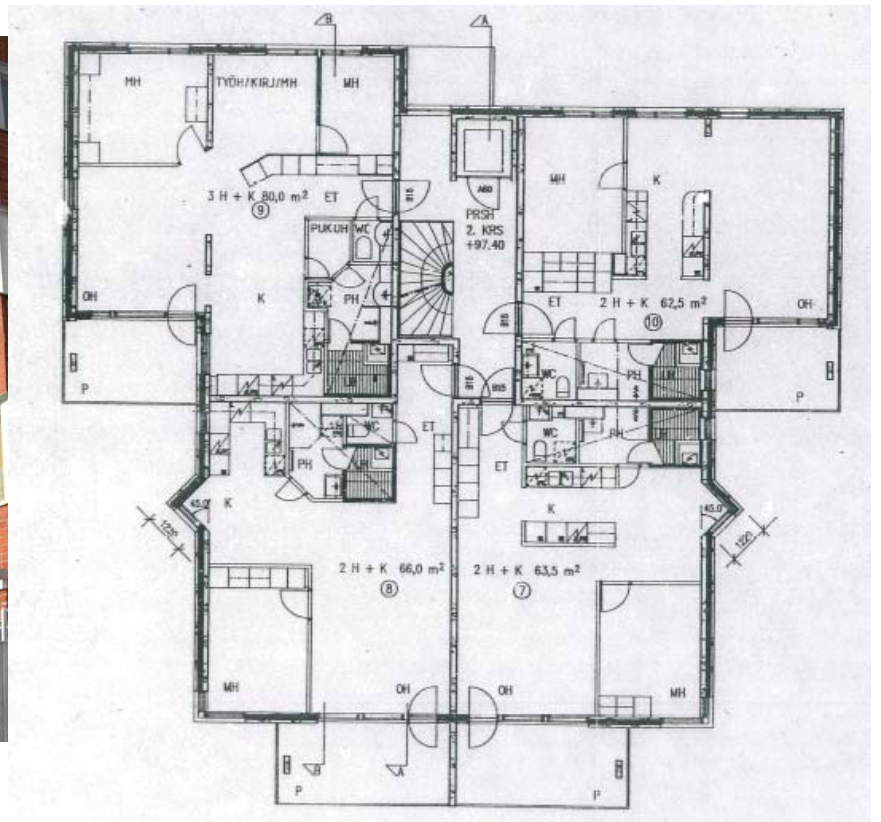
	Aravarahoitteinen asuinkerrostalo		B
	AsoHaapakuja 3	Tammistonrinne	
	Vantaa	Vantaa	B
Kerrosala(m2)	1785	3700	
Huoneistoala(m2)	1464	2979,5	
Tilavuus(m3)	6180	14400	
Asuntoja(kpl)	25	49	
Valmistunut	1993	2004	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä	
- paloilmoitin	Ei	Ei	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Ei	Ei	
- kameraovipuhelin	Ei	Ei	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaraille, pyörille	Kyllä	Kyllä	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	737/491, 517/345	4x(500/700 )	
- ilmanvaihdon tyyppi	Huippuimuri	Huippuimuri	
- tuloilman suodatus	Ei	Ei	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien eh-</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Muovimatto	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Muovimatto	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	18M x 14M	20M x 18M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	15M x 12M	12M x 18M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	17 %	24 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	19 %	17 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	2	Ei tietoa	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	4	Ei tietoa	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	0	Ei tietoa	
- pistorasioita: kaksio kpl	15	Ei tietoa	
- pistorasioita: kolmio kpl	21	Ei tietoa	
- pistorasioita: neliö kpl	0	Ei tietoa	
- ikkunallinen porrashuone	Kyllä	Ei	
<b>d. Ääniolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- välipohjan ääneneristävyyys dB	55	55	
- väliseinän äänen eristävyyys dB	55	55	
- käytävien vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Akustiikkaverhoilu	
- porrashuoneen vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Akustiikkaverhoilu	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

	Aravarahoitteinen asuinkerrostalo		B
	AsoHaapakuja 3	Tammistonrinne	
	Vantaa	Vantaa	
Kerrosala(m2)	1785	3700	
Huoneistoala(m2)	1464	2979,5	
Tilavuus(m3)	6180	14400	
Asuntoja(kpl)	25	49	
Valmistunut	1993	2004	
<b>3. YMPÄRISTÖOMINAISUUDET</b>			<b>B2(4)</b>
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>			
- alapohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,22	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K	0,28	0,28	
- yläpohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,22	
- LTO	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus	Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone	Ei	Kyllä	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö	Ei	Ei	
- lämmitetty lasitettu parveke	Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>			
- kiinteät valaisimet loistelamppuja	Kyllä	Ei tietoa	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti	Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely	Viemäriin	Viemäriin	
- jätepaperi lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- kartonki lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- pienmetalli lajitellaan	Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>			
<b>4. TOIMIVUUS</b>			
<b>a. Esteettömyys</b>			
- piha tasainen	Esteetön	Esteetön	
- ulko-oven etu	Esteetön	Esteetön	
- hissien kapasiteetti (hlö)	-	8	
- märkätiloihin on kynnykset	Esteetön	Esteetön	
- kylpyhuoneen koko m2	5,3	5,0	

	Aravarahoitteinen asuinkerrostalo		B
	AsoHaapakuja 3	Tammistonrinne	
	Vantaa	Vantaa	
Kerrosala(m2)	1785	3700	
Huoneistoala(m2)	1464	2979,5	
Tilavuus(m3)	6180	14400	
Asuntoja(kpl)	25	49	
Valmistunut	1993	2004	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>B3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	60	55	
- huoneistoala: kolmio	74	72	
- huoneistoala: neliö	85		
- keittiön koko: kaksio	5	8,5	
- keittiön koko: kolmio	5	11	
- keittiön koko: neliö	6,5	-	
- makuuhuoneen koko: kaksio	12	9	
- makuuhuoneen koko: kolmio	9,5	12,5	
- makuuhuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen koko: kaksio	13,3	16	
- olohuoneen koko: kolmio	18,7	17,5	
- olohuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	ei	kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	ei	ei	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö	-	-	
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	ikkuna	ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	ikkuna	ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö			
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	15 %	3 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	14 %	10 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	10 %	-	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	5,5	7	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	8,5	9,0	
- säilytyskalusteita: neliö jm	10	0	
- erillinen varastokomero m2	2,2	1,8	
- vaatehuone	Ei	Kyllä	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Ei	Ei	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Ei	Kyllä	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	Ei	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	Ei	
- talon yhteinen kerhohuone m2	-	22,5	
- talon yhteinen saunatila m2	-	-	
- talon yhteinen pesula	Kyllä	Kyllä	
- talon yhteinen kuivaushuone	Kyllä	Kyllä	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	7 %	11 %	
- huonekorkeus	2,5	2,6	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Muovi	Laminaatti	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Muovi	Laminaatti	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Muovi	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Muovi	Muovi	
- seinämateriaali: olohuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: makuuhuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Kaakeli	Kaakeli	
- ulkoseinärakenne	Elementti	Paikalla rakenn.	
- ulkoseinämateriaali	tiili	tiili	

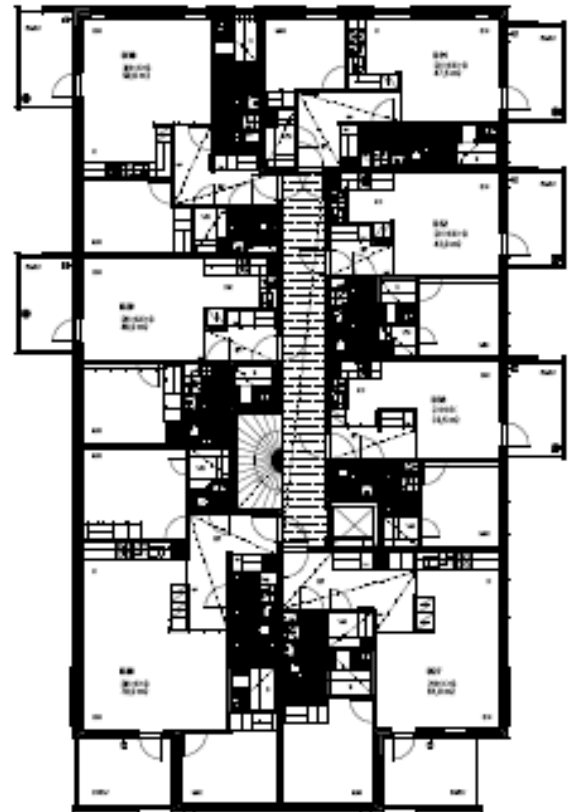
	Aravarahoitteinen asuinkerrostalo		B
	AsoHaapakuja 3	Tammistonrinne	
	Vantaa	Vantaa	B
Kerrosala(m2)	1785	3700	
Huoneistoala(m2)	1464	2979,5	
Tilavuus(m3)	6180	14400	
Asuntoja(kpl)	25	49	
Valmistunut	1993	2004	
<b>d. Tekninen varustus</b>			
- keittiössä: liesituuletin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone	Ei	Ei	
- keittiössä: mikroaaltouuni	Ei	Ei	
- keittiössä: jääkaappi	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: pakastin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: kotikylmiö	Ei	Ei	
- keittiössä: sähköuuni	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattialämmitys	Ei	Ei	
- oman saunan koko: kaksio m2	3	2,25	
- oman saunan koko: kaksio m2	3	2,7	
- oman saunan koko: kaksio m2	0	0	
- erillinen WC: kaksio	Kyllä	Ei	
- erillinen WC: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: neliö	-	-	
- parvekevarustus: lasitus	Ei	Kyllä	
- parvekevarustus: tuuletusteline	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: istutusastia	Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys	Ei	Ei	
- kaapeli tv	Kyllä	Kyllä	
- laajakaista yhteys	Ei	Ei?	
- autopaikoitus: kylmä kpl	0	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl	25	49	
- autopaikoitus: katos kpl	0	0	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl	0	0	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos	Ei	Ei	
- pihavarustus: tamppaus	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus	Kyllä	Kyllä	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>			
- julkisivumateriaali	tiili	tiili	
- massoittelu	porrastettu	porrastettu	
- sisäänkäynti	Lippa	Lippa	
- istutukset: puita	Koristepuita	Luonnon- ja koristep.	
- istutukset: pensaita	Pensaita	Ei	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia	0	0	
Liikennealueiden materiaali	Asfaltti	Asfaltti	
Kulkuteiden materiaali	Asfaltti	Sora/pihakiveys	
Leikkipaikkojen materiaali	Sora	Sora	
Aitojen materiaali	0	0	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinu-eläin	Kyllä	Ei	
- pihavarusteet: kiipeily	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: katos	Ei	Ei	
- pihavarusteet: liukumäki	Ei	Ei	
- pihavarusteet: penkki	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus	Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2	6,8	7	

# Esimerkki C: Saarniterassi, Tampere





# Esimerkki C: Vaahterapuisto, Tampere





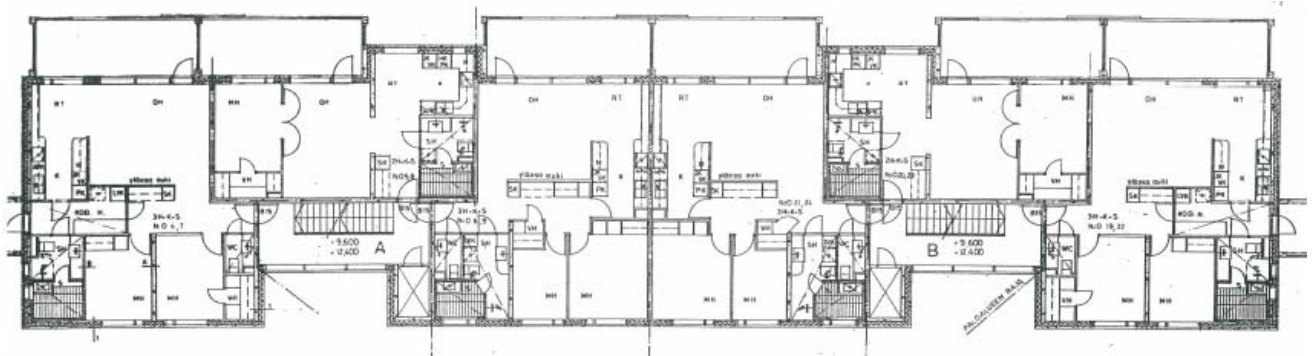
	Asunto-osakeyhtiö kerrostalo, Tampere		C
	Saarniterassi	Vaahterapuisto	
	keskusta	keskusta	
Kerrosala(m2)	1970	3568	
Huoneistoala(m2)	1578,5	2912	
Tilavuus(m3)	7930	12300	
Asuntoja(kpl)	24	54	
Valmistunut	1990	2007	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			<b>C1(4)</b>
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä	
- paloilmoitin	Kyllä (autopaikoitus)	Ei	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Kyllä	Kyllä	
- kameraovipuhelin	Ei	Ei	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaroille, pyörille	Kyllä	Kyllä	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	Ei tietoa	800/550	
- ilmanvaihdon tyyppi	Hallittu sis.-ulos	Hallittu sis.-ulos	
- tuloilman suodatus	Ei	Kyllä	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien esiintyminen</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Ei tietoa	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Ei tietoa	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	2 x 18M x 25M	16M x 18M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	15M x 12M	14M x 16M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	33 %	18 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	19 %	22 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	Ei tietoa	7	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	Ei tietoa	7	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	Ei tietoa	-	
- pistorasioita: kaksio kpl	Ei tietoa	16	
- pistorasioita: kolmio kpl	Ei tietoa	20	
- pistorasioita: neliö kpl	Ei tietoa	-	
- ikkunallinen porrashuone	Kyllä	Kyllä?	
<b>d. Äänisolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- välipohjan ääneneristävyyys dB	55	55	
- väliseinän äänen eristävyyys dB	55	55	
- käytävien vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Akustiikkaverhoilu	
- porrashuoneen vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Akustiikkaverhoilu	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

	Asunto-osakeyhtiö kerrostalo, Tampere		C
	Saarniterassi	Vaahterapuisto	
	keskusta	keskusta	
Kerrosala(m2)	1970	3568	
Huoneistoala(m2)	1578,5	2912	
Tilavuus(m3)	7930	12300	
Asuntoja(kpl)	24	54	
Valmistunut	1990	2007	
<b>3. YMPÄRISTÖOMINAISUUDET</b>			<b>C2(4)</b>
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>			
- alapohjan u-arvo W/m2K	0,45	0,22	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K	0,28	0,25	
- yläpohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,16	
- LTO	Ei	Kyllä	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus	Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone	Kyllä	Kyllä	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö	Ei	Kyllä	
- lämmitetty lasitettu parveke	Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>			
- kiinteät valaisimet loistelamppuja	Ei tietoa	Kyllä	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti	Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely	Maahan	Viemäriin	
- jättepaperi lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- kartonki lajitellaan	Ei	Kyllä	
- pienmetalli lajitellaan	Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>			
<b>4. TOIMIVUUS</b>			
<b>a. Esteettömyys</b>			
- piha tasainen	Merkittäviä esteitä	Esteetön	
- ulko-oven etu	Porras	Esteetön	
- hissien kapasiteetti (hlö)	6	8	
- märkätiloihin on kynnys	Esteetön	Esteetön	
- kylpyhuoneen koko m2	4,3	5,5	

	Asunto-osakeyhtiö kerrostalo, Tampere		C
	Saarniterassi	Vaahterapuisto	
	keskusta	keskusta	
Kerrosala(m2)	1970	3568	
Huoneistoala(m2)	1578,5	2912	
Tilavuus(m3)	7930	12300	
Asuntoja(kpl)	24	54	
Valmistunut	1990	2007	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>C3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	60	60	
- huoneistoala: kolmio	82	80	
- huoneistoala: neliö			
- keittiön koko: kaksio	6	6,5	
- keittiön koko: kolmio	11,5	12,2	
- keittiön koko: neliö	-	-	
- makuuhuoneen koko: kaksio	11,75	10	
- makuuhuoneen koko: kolmio	9,3	11,5	
- makuuhuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen koko: kaksio	20	18,3	
- olohuoneen koko: kolmio	27	19,4	
- olohuoneen koko: neliö	-	-	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	Kyllä	Kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö			
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	Ikkuna	Ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	Umpi+ikkuna	Ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö			
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	15 %	14 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	10 %	11 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	-	-	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	12	10,5	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	15,0	14,5	
- säilytyskalusteita: neliö jm	0	0	
- erillinen varastokomero m2	2,5	3,5	
- vaatehuone	Ei	Kyllä	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Ei	Ei	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Kyllä	Kyllä	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	Ei	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	Ei	
- talon yhteinen kerhuhuone m2	25	Ei	
- talon yhteinen saunatila m2	Ei	Ei	
- talon yhteinen pesula	Ei	Ei	
- talon yhteinen kuivaushuone	Kyllä	Kyllä	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	9 %	8 %	
- huonekorkeus	2,8	2,7	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Parketti	Parketti	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Muovi	Parketti	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Muovi	Kaakeli	
- seinämateriaali: olohuone	Maalattu,tapetti	tapetti	
- seinämateriaali: makuuhuone	Maalattu,tapetti	tapetti	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Kaakeli	Kaakeli	
- ulkoseinärakenne	Elementti	Elementti	
- ulkoseinämateriaali	tiili	Betoni	

	Asunto-osakeyhtiö kerrostalo, Tampere		C
	Saarniterassi	Vaahterapuisto	
	keskusta	keskusta	
Kerrosala(m2)	1970	3568	
Huoneistoala(m2)	1578,5	2912	
Tilavuus(m3)	7930	12300	
Asuntoja(kpl)	24	54	
Valmistunut	1990	2007	
<b>d. Tekninen varustus</b>			<b>C4(4)</b>
- keittiössä: liesituuletin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone	Ei	Kyllä	
- keittiössä: mikroaaltouuni	Ei	Ei	
- keittiössä: jääkaappi	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: pakastin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: kotikylmiö	Ei	Ei	
- keittiössä: sähköuuni	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattialämmitys	Ei	Kyllä	
- oman saunan koko: kaksio m2	2	2,2	
- oman saunan koko: kaksio m2	2,5	2,6	
- oman saunan koko: kaksio m2	0	-	
- erillinen WC: kaksio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: neliö	-	-	
- parvekevarustus: lasitus	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: tuuletusteline	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: istutusastia	Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys	Ei	Ei	
- kaapeli tv	Kyllä	Kyllä	
- laajakaista yhteys	Ei	Kyllä	
- autopaikoitus: kylmä kpl	0	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl	4	10	
- autopaikoitus: katos kpl	10	0	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl	4	32	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos	Ei	Ei	
- pihavarustus: tamppaus	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus	Kyllä	Kyllä	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>			
- julkisivumateriaali	tiili	Betoni	
- massoittelu	porrastettu	suorakaide	
- sisäänkäynti	Lippa	Lippa	
- istutukset: puita	Luonnon-ja koristep.	Luonnon-ja koristep.	
- istutukset: pensaita	Pensaita	Pensaita	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia	0	0	
Liikennealueiden materiaali	Sora	Sora/muu	
Kulkuteiden materiaali	Sora/pihakiveys	Sora/pihakiveys	
Leikkipaikkojen materiaali	Sora	Sora	
Aitojen materiaali	0	0	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinu-eläin	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: kiipeily	Ei	Ei	
- pihavarusteet: katos	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: liukumäki	Ei	Ei	
- pihavarusteet: penkki	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus	Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2	12,5	7,5	

# Esimerkki D: Särkiniemenkatu 17, Helsinki





# Esimerkki D: Vattuniemenkatu 8, Helsinki





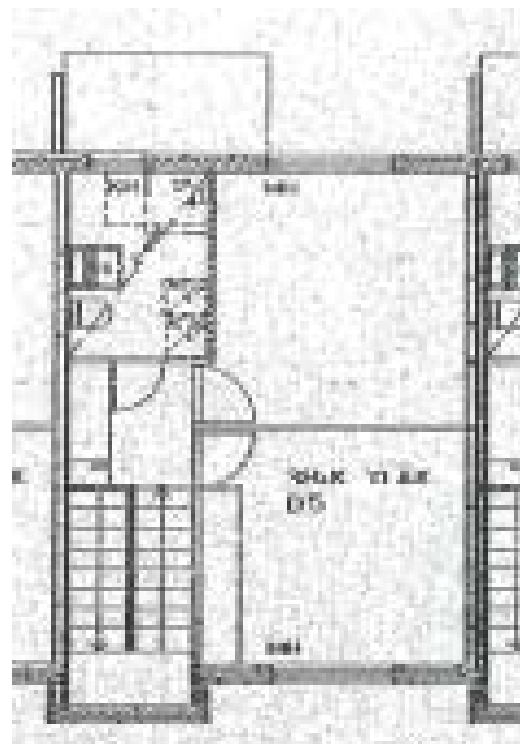
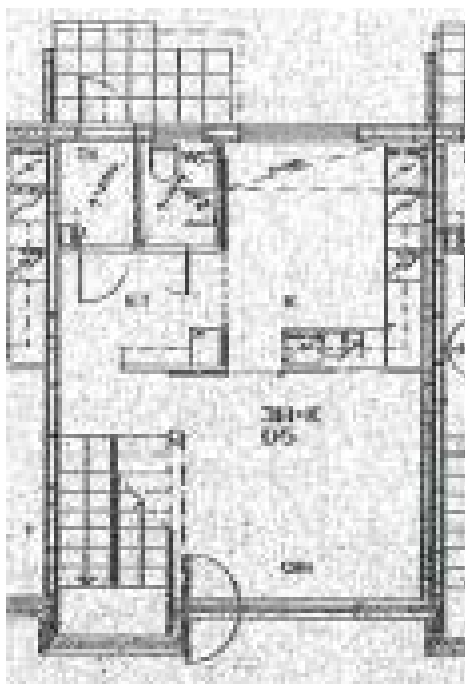
	Asunto-osakeyhtiö, Helsinki		D
	Särkiniemenkatu 17	Vattuniemenkatu 8	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	3645	9550	
Huoneistoala(m2)	2846	8401	
Tilavuus(m3)	12190	49641	
Asuntoja(kpl)	32	110	
Valmistunut	1990	2005	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			<b>D1(4)</b>
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä	
- paloilmoitin	Ei	Kyllä autohalli	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Kyllä	Kyllä	
- kameraovipuhelin	Ei	Kyllä	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaroille, pyörille	Kyllä	Kyllä	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	723-965, 667-875	Ei tietoa	
- ilmanvaihdon tyyppi	Huippuimuri	Huippuimuri	
- tuloilman suodatus	Ei	Ei	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien eh-</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Ei tietoa	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Ei tietoa	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	kyllä	kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	30M x 15M	21M x 19M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	15M x 10M	17M x 15M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	11 %	29 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	18 %	22 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	Ei tietoa	7	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	Ei tietoa	8	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	Ei tietoa	8	
- pistorasioita: kaksio kpl	Ei tietoa	Ei tietoa	
- pistorasioita: kolmio kpl	Ei tietoa	Ei tietoa	
- pistorasioita: neliö kpl	Ei tietoa	Ei tietoa	
- ikkunallinen porrashuone	Kyllä	Kyllä	
<b>d. Ääniolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- väliphjan ääneneristävyyys dB	53	41	
- väliseinän äänen eristävyyys dB	52	53	
- käytävien vaimennus	Akustiikkaverhoitu	Akustiikkaverhoilu	
- porrashuoneen vaimennus	Akustiikkaverhoilu	Akustiikkaverhoilu	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

	Asunto-osakeyhtiö, Helsinki		D
	Särkiniemenkatu 17	Vattuniemenkatu 8	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	3645	9550	
Huoneistoala(m2)	2846	8401	
Tilavuus(m3)	12190	49641	
Asuntoja(kpl)	32	110	
Valmistunut	1990	2005	
<b>3. YMPÄRISTÖOMINAISUUDET</b>			
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>			
- alapohjan u-arvo W/m2K	0,36	0,2	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K	0,28	0,24	
- yläpohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,16	
- LTO	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus	Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone	Kyllä	Kyllä	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö	Ei ole	Kyllä	
- lämmitetty lasitettu parveke	Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>			
- kiinteät valaisimet loistelamppuja	Ei tietoa	Ei tietoa	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti	Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely	viemäriin	viemäriin	
- jätepaperi lajitellaan	Ei	Ei	
- kartonki lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- pienmetalli lajitellaan	Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>			
<b>4. TOIMIVUUS</b>			
<b>a. Esteettömyys</b>			
- piha tasainen	Esteetön	Esteetön	
- ulko-oven etu	Kynnys + luiska	Kadun puoli esteetön	
- hissien kapasiteetti (hlö)	Henkilöhissi	6	
- märkätiloihin on kynnys	Kynnykset!	Esteetön	
- kylpyhuoneen koko m2	3,2	5,8	

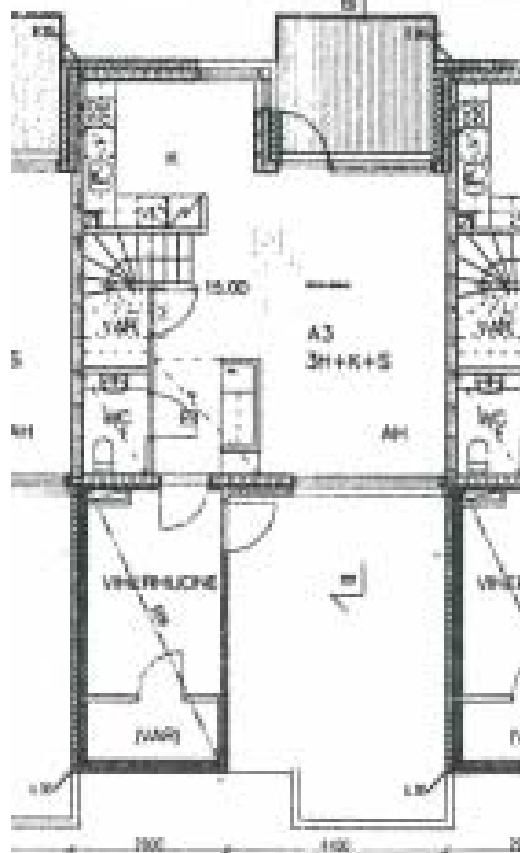
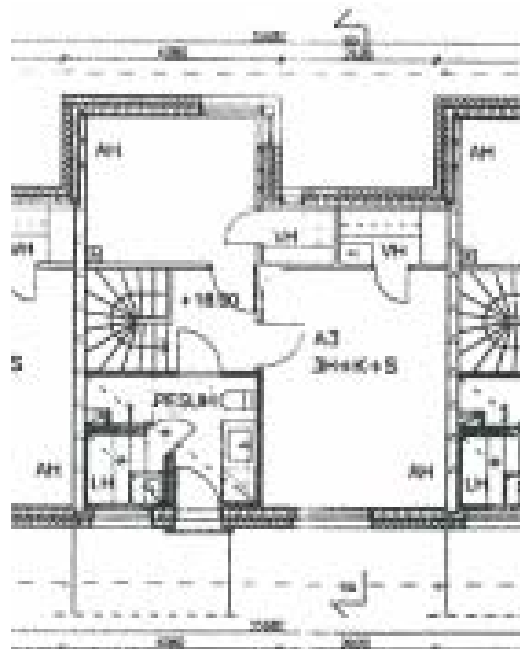
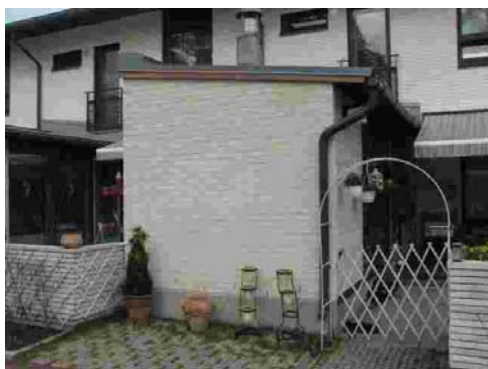
	Asunto-osakeyhtiö, Helsinki		D
	Särkiniemenkatu 17	Vattuniemenkatu 8	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	3645	9550	
Huoneistoala(m2)	2846	8401	
Tilavuus(m3)	12190	49641	
Asuntoja(kpl)	32	110	
Valmistunut	1990	2005	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>D3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	60	58	
- huoneistoala: kolmio	74	72	
- huoneistoala: neliö	90	88	
- keittiön koko: kaksio	10	13	
- keittiön koko: kolmio	9	14	
- keittiön koko: neliö	13	12	
- makuuhuoneen koko: kaksio	9	14	
- makuuhuoneen koko: kolmio	9	11	
- makuuhuoneen koko: neliö	11	12	
- olohuoneen koko: kaksio	16	16	
- olohuoneen koko: kolmio	20	16	
- olohuoneen koko: neliö	18	30	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	Kyllä	Kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	Ei	Kyllä	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö			
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	Umpi	Umpi	
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	Umpi	Umpi	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö			
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	2 %	4 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	7 %	5 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	8 %	4 %	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	9	7	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	10	10	
- säilytyskalusteita: neliö jm	13	14	
- erillinen varastokomero m2	3	6	
- vaatehuone	Kyllä	Ei	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Ei	Ei	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Ei	Ei	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	ä (erikokoisia asuntoja)	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	ssa erilaisia ratkaisuja)	
- talon yhteinen kerhuhuone m2	Ei	Ei	
- talon yhteinen saunatila m2	Ei	Ei	
- talon yhteinen pesula	Ei	Ei	
- talon yhteinen kuivaushuone	Kyllä	Kyllä	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	5 %	9 %	
- huonekorkeus	2,8	2,7	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Parketti	Parketti	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Parketti	Parketti	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: olohuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: makuuhuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Kaakeli	Kaakeli	
- ulkoseinärakenne	Elementti	Muurattu	
- ulkoseinäateriaali	Klinkkeri	Tiili + ohutrappaus	

	Asunto-osakeyhtiö, Helsinki		D
	Särkiniemenkatu 17	Vattuniemenkatu 8	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	3645	9550	
Huoneistoala(m2)	2846	8401	
Tilavuus(m3)	12190	49641	
Asuntoja(kpl)	32	110	
Valmistunut	1990	2005	
<b>d. Tekninen varustus</b>			<b>D4(4)</b>
- keittiössä: liesituuletin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: mikroaaltouuni	Ei	Ei	
- keittiössä: jääkaappi	Kyllä 2x	Kyllä (isot 2x)	
- keittiössä: pakastin	Kyllä 2x	Kyllä (isot 2x)	
- keittiössä: kotikylmiö		Operaaminen+kalusteuyuni	
- keittiössä: sähköuuni	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattialämmitys	Ei ole	Kyllä	
- oman saunan koko: kaksio m2	3	1,8	
- oman saunan koko: kaksio m2	3	1,8	
- oman saunan koko: kaksio m2	3	2,7	
- erillinen WC: kaksio	Ei	Ei	
- erillinen WC: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: neliö	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: lasitus	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: tuuletusteline	Kyllä	Valo, tuuletusteline	
- parvekevarustus: istutusastia	Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys	Ei	Ei	
- kaapeli tv	Kyllä	Kyllä	
- laajakaista yhteys	Ei	Kyllä	
- autopaikoitus: kylmä kpl	0	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl	27	2	
- autopaikoitus: katos kpl	0	0	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl	9	99	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: tamppaus	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus	Kyllä	Kyllä	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>			
- julkisivumateriaali	Klinkkeri	Tiili + ohutrappaus	
- massoittelu	Porrastettu	Monimuotoinen	
- sisäänkäynti	Katos	Katos	
- istutukset: puita	Luonnon-ja koristep.	Luonnon-ja koristep.	
- istutukset: pensaita	Pensaita	0	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia	0	Istutusastioita	
Liikennealueiden materiaali	Asfaltti	(autot suoraan halliin)	
Kulkuteiden materiaali	Asfaltti	Sora, pihakivet	
Leikkipaikkojen materiaali	Sora	Sora, pihakivet	
Aitojen materiaali	Kanaverkko	Ei ole	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinu-eläin	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: kiipeily	Kyllä	Ei	
- pihavarusteet: katos	Kyllä	Ei	
- pihavarusteet: liukumäki	Ei	Ei	
- pihavarusteet: penkki	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus	Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2	13	7,5	

# Esimerkki E: Pääskylahdentie 6, Helsinki



# Esimerkki E: Saarenmaankatu 1-5, Helsinki





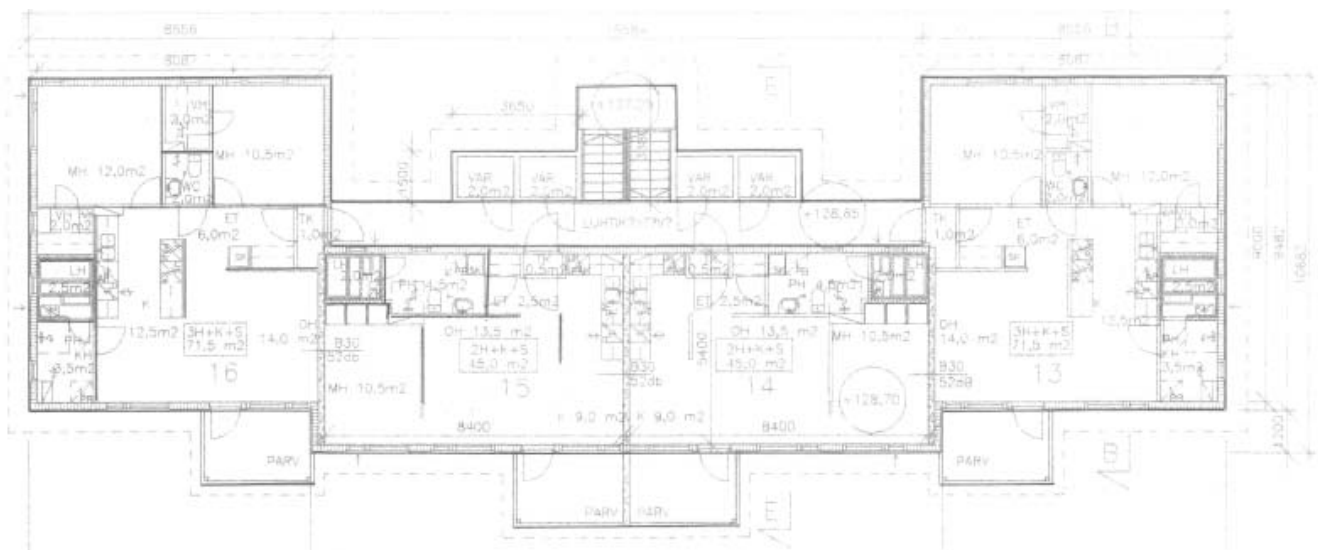
	Vuokra/haso rivitalo		E
	Pääskylahdentie 6	Saarenmaankatu 1-5	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	5206	2998	
Huoneistoala(m2)	3962	2540	
Tilavuus(m3)	18375	11918	
Asuntoja(kpl)	54	29	
Valmistunut	1993	2003	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			<b>E1(4)</b>
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä, järjest.	
- paloilmoitin	Ei	Ei	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Ei	Ei	
- kameraovipuhelin	Ei	Ei	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaroille, pyörille	Kyllä	Ei ole	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	35-45 l/s / asunto	Ei tietoa	
- ilmanvaihdon tyyppi	Huippuimuri	Hallittu sis.-ulos	
- tuloilman suodatus	Ei	Kyllä	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien esiintyminen</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Ei tietoa	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Ei tietoa	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	24M x 15M	28M x 18M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	16M x 15M	15M x 16M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	30 %	28 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	17 %	22 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	Ei tietoa	0	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	Ei tietoa	5	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	Ei tietoa	5	
- pistorasioita: kaksio kpl	Ei tietoa	0	
- pistorasioita: kolmio kpl	Ei tietoa	46	
- pistorasioita: neliö kpl	Ei tietoa	52	
- ikkunallinen porrashuone			
<b>d. Äänisolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- väliphjan ääneneristävyys dB	55	55	
- väliseinän äänen eristävyys dB	55	57	
- käytävien vaimenneus	-	-	
- porrashuoneen vaimennus	-	-	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

	Vuokra/haso rivitalo		E
	Pääskylahdentie 6	Saarenmaankatu 1-5	E
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	5206	2998	
Huoneistoala(m2)	3962	2540	
Tilavuus(m3)	18375	11918	
Asuntoja(kpl)	54	29	
Valmistunut	1993	2003	
<b>3. YMPÄRISTÖMINAISUUDET</b>			<b>E2(4)</b>
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>			
- alapohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,19	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K	0,27	0,26	
- yläpohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,17	
- LTO	Ei	Kyllä	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus	Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone	Kyllä	Kyllä	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö	Ei	Kyllä	
- lämmitetty lasitettu parveke	Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>			
- kiinteät valaisimet loistelamppuja	Ei tietoa	Kyllä	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti	Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely	Viemäriin	Viemäriin	
- jätepaperi lajitellaan	Ei	Ei	
- kartonki lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- pienmetalli lajitellaan	Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>			
<b>4. TOIMIVUUS</b>			
<b>a. Esteettömyys</b>			
- piha tasainen	Luontoa mukaileva	Lähes esteetön	
- ulko-oven etu	Kynnys sisälle	Useita portaita	
- hissien kapasiteetti (hlö)	-	-	
- märkätiloihin on kynnys	0	II kerros	
- kylpyhuoneen koko m2	5,7	4,8	

	Vuokra/haso rivitalo		E
	Pääskylahdentie 6	Saarenmaankatu 1-5	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	5206	2998	
Huoneistoala(m2)	3962	2540	
Tilavuus(m3)	18375	11918	
Asuntoja(kpl)	54	29	
Valmistunut	1993	2003	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>E3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	50		
- huoneistoala: kolmio	78	83	
- huoneistoala: neliö	98	90	
- keittiön koko: kaksio	7	0	
- keittiön koko: kolmio	6	11,5	
- keittiön koko: neliö	6	9	
- makuuhuoneen koko: kaksio	15	-	
- makuuhuoneen koko: kolmio	14	12	
- makuuhuoneen koko: neliö	17	11	
- olohuoneen koko: kaksio	15	0	
- olohuoneen koko: kolmio	14	20	
- olohuoneen koko: neliö	19	26	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	Ei		
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	Ei	Ei	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö			
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	Umpi+ikkuna		
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	Umpi	ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö			
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	14 %	-	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	17 %	8 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	21 %	8 %	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	7	-	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	6	10	
- säilytyskalusteita: neliö jm	0	9	
- erillinen varastokomero m2	7	4,5	
- vaatehuone	Ei	Kyllä	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Kyllä	Ei	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Ei	Ei	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	Ei	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	Ei	
- talon yhteinen kerhuhuone m2	Kyllä	Ei ole	
- talon yhteinen saunatila m2	Kyllä	Ei ole	
- talon yhteinen pesula	Kyllä	Ei ole	
- talon yhteinen kuivaushuone	Kyllä	Ei ole	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	-	-	
- huonekorkeus	2,35	2,65	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Muovi	Muovi	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Muovi	Muovi	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Muovi	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Muovi	Kaakeli	
- seinämateriaali: olohuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: makuuhuone	Maalattu	Maalattu	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Muovi	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Muovi	Kaakeli	
- ulkoseinärakenne	Elementti	Elementti	
- ulkoseinämateriaali	Betoni	Savitiili	

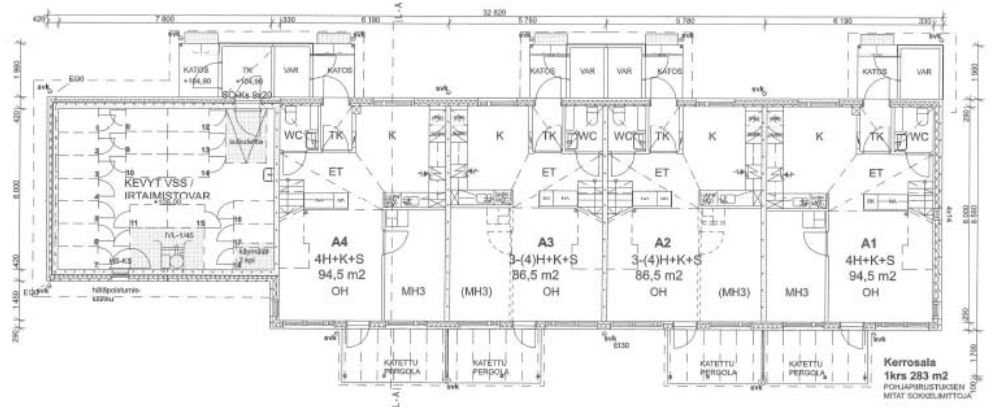
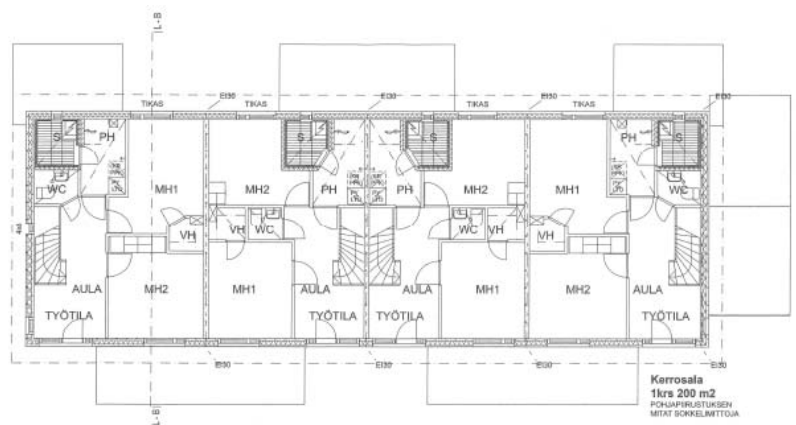
	Vuokra/haso rivitalo		E
	Pääskylahdentie 6	Saarenmaankatu 1-5	
	Helsinki	Helsinki	
Kerrosala(m2)	5206	2998	
Huoneistoala(m2)	3962	2540	
Tilavuus(m3)	18375	11918	
Asuntoja(kpl)	54	29	
Valmistunut	1993	2003	
<b>d. Tekninen varustus</b>			<b>E4(4)</b>
- keittiössä: liesituuletin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone	Ei	Tilavaraus	
- keittiössä: mikroaaltouuni	Ei	Tilavaraus	
- keittiössä: jääkaappi	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: pakastin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: kotikylmiö	0	Ei	
- keittiössä: sähköuuni	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattialämmitys	Ei	Kyllä	
- oman saunan koko: kaksio m2	0	0	
- oman saunan koko: kaksio m2	0	1,7	
- oman saunan koko: kaksio m2	0	1,7	
- erillinen WC: kaksio	Ei	0	
- erillinen WC: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: neliö	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: lasitus	Ei	Kyllä	
- parvekevarustus: tuuletusteline	Ei	Ei	
- parvekevarustus: istutusastia	Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys	Ei	Ei	
- kaapeli tv	Ei	Kyllä	
- laajakaista yhteys	Ei	Ei	
- autopaikoitus: kylmä kpl	0	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl	55	29	
- autopaikoitus: katos kpl	0	0	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl	0	0	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos	Kyllä	Ei ole	
- pihavarustus: tamppaus	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus	Kyllä	Ei	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>			
- julkisivumateriaali	Betoni	Savitiili	
- massoittelu	Monimuotoinen	Suorakaide	
- sisäänkäynti	Katos	Ei katosta	
- istutukset: puita	Luonnon-ja koristep.	Luonnonpuita	
- istutukset: pensaita	Pensaita	Pensaita	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia	0	Köynnöskasveja	
Liikennealueiden materiaali	Asfaltti	Pihakiveys	
Kulkuteiden materiaali	Sora	Kivituhka	
Leikkipaikkojen materiaali	Sora	Sora	
Aitojen materiaali	Metalli	Puu	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko	Ei	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinu-eläin	Ei	Kyllä	
- pihavarusteet: kiipeily	Ei	Ei	
- pihavarusteet: katos	Ei	Ei	
- pihavarusteet: liukumäki	Ei	Ei	
- pihavarusteet: penkki	Ei	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus	Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2	21	21	

# Esimerkki F: Laaduntie 1, Ylöjärvi





# Esimerkki F: Hakkarinportti, Lempäälä





Asunto-osakeyhtiö rivitalo			F
	Laaduntie 1	Hakkarinportti	
	Ylöjärvi	Lempäälä	
Kerrosala(m2)	1419	2049	
Huoneistoala(m2)	1208	1697	
Tilavuus(m3)	4570	5870	
Asuntoja(kpl)	20	18	
Valmistunut	1995	2005	
<b>1. TURVALLISUUS</b>			<b>F1(4)</b>
<b>a. Paloturvallisuus</b>			
- palovaroitin	Jälkias.	Kyllä	
- paloilmoitin	Ei	Ei	
- automaattinen sammutusjärjestelmä	Ei	Ei	
<b>b. Murtoturvallisuus</b>			
- käyttölukko	On	On	
- varmuuslukko	Ei	Ei	
- ovipuhelin	Ei	Ei	
- kameraovipuhelin	Ei	Ei	
- videovalvonta piha-alueella	Ei	Ei	
- lukittu säilytystila pihatavaroille, pyörille	Kyllä	Kyllä	
<b>2. TERVEELLISYYS</b>			
<b>a. Sisäilmasto</b>			
- ilmanvaihdon tehokkuus dm3/s	60/80	100/90	
- ilmanvaihdon tyyppi	Huippuimuri	Hallittu sisään-ulos	
- tuloilman suodatus	Ei	Kyllä	
- ilmanvaihdon huoneistokohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
- lämmityksen huonekohtainen säätö	Kyllä	Kyllä	
<b>b. Lämpö- ja kosteusolosuhteet, kosteusongelmien eh-</b>			
- lämmönluovutusjärjestelmä	Patteriverkosto	Patteriverkosto	
- huonekohtainen lämpötilan säätö	Kyllä	Kyllä	
- märkätilojen kosteuseristys	Ei tietoa	Eristysmassa	
- keittiön vesipisteen kosteussuojaus	Ei tietoa	Eristysmassa	
- tontin salaojitus	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Valoisuus</b>			
- ikkunoiden koko: olohuone	18M x 12M	14M x 12M	
- ikkunoiden koko: makuuhuone	18M x 12M	14M x 12M	
- ikkunan + parvekeoven pinta-ala/olohuone pa %	21 %	10 %	
- ikkunan pinta-ala / makuuhuoneen pinta-ala %	20 %	17 %	
- kiinteitä valaisimia: kaksio kpl	2	-	
- kiinteitä valaisimia: kolmio kpl	3	4	
- kiinteitä valaisimia: neliö kpl	5	4	
- pistorasioita: kaksio kpl	16	-	
- pistorasioita: kolmio kpl	18	20	
- pistorasioita: neliö kpl	26	21	
- ikkunallinen porrashuone			
<b>d. Ääniolosuhteet, meluntorjunta</b>			
- väliphjan ääneneristävyyys dB	55	55	
- väliseinän äänen eristävyyys dB	55	55	
- käytävien vaimennus	-	-	
- porrashuoneen vaimennus	-	-	
- LVI järjestelmien vaimennus	Ei tietoa	Ei tietoa	

	Asunto-osakeyhtiö rivitalo		F
	Laaduntie 1 Ylöjärvi	Hakkarinportti Lempäälä	
Kerrosala(m2)	1419	2049	
Huoneistoala(m2)	1208	1697	
Tilavuus(m3)	4570	5870	
Asuntoja(kpl)	20	18	
Valmistunut	1995	2005	
<b>3. YMPÄRISTÖOMINAISUUDET</b>			<b>F2(4)</b>
<b>a. Luonnonvarojen kulutus</b>			
- alapohjan u-arvo W/m2K	0,26	0,25	
- ulkoseinän u-arvo W/m2K	0,28	0,28	
- yläpohjan u-arvo W/m2K	0,22	0,24	
- LTO	Ei	Kyllä	
- huoneistokohtainen sähkönkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- huoneistokohtainen energiankulutuksen mittaus	Kyllä	Kyllä	
- huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittaus	Ei	Ei	
- kylmä lasitettu parveke tai viherhuone	Ei	Ei	
- mukavuuslattialämmitys - sähkö	Ei	Kyllä	
- lämmitetty lasitettu parveke	Ei	Ei	
<b>b. Päästöt, jätteet</b>			
- kiinteät valaisimet loistelamppuja	Kyllä	Kyllä	
- ulkovalaisimet ohjataan automaattisesti	Kyllä	Kyllä	
- hulevesien käsittely	Viemäriin	Viemäriin	
- jätepaperi lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
- kartonki lajitellaan	Ei	Ei	
- pienmetalli lajitellaan	Ei	Ei	
- orgaaninen lajitellaan	Kyllä	Kyllä	
<b>c. Lähiluonto</b>			
<b>4. TOIMIVUUS</b>			
<b>a. Esteettömyys</b>			
- piha tasainen	Esteetön	Esteetön	
- ulko-oven etu	0	0	
- hissien kapasiteetti (hlö)	-	-	
- märkätiloihin on kynnys	II kerros	II kerros	
- kylpyhuoneen koko m2	4,2	4,5	

	Asunto-osakeyhtiö rivitalo		F
	Laaduntie 1 Ylöjärvi	Hakkarinportti Lempäälä	
Kerrosala(m2)	1419	2049	
Huoneistoala(m2)	1208	1697	
Tilavuus(m3)	4570	5870	
Asuntoja(kpl)	20	18	
Valmistunut	1995	2005	
<b>b. Mitoitus ja muuntojousto</b>			<b>F3(4)</b>
- huoneistoala: kaksio	45		
- huoneistoala: kolmio	70	86	
- huoneistoala: neliö	97	95	
- keittiön koko: kaksio	9	-	
- keittiön koko: kolmio	12,5	11,3	
- keittiön koko: neliö	12	ka 11,5	
- makuuhuoneen koko: kaksio	10,5	-	
- makuuhuoneen koko: kolmio	10,75	9,75	
- makuuhuoneen koko: neliö	11	9,3	
- olohuoneen koko: kaksio	13,5	-	
- olohuoneen koko: kolmio	13,5	23	
- olohuoneen koko: neliö	15,5	ka 16,4	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kaksio	Kyllä		
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: kolmio	Ei	Ei	
- olohuoneen kautta makuuhuoneeseen: neliö			
- olohuoneessa nurkkaus: kaksio	-		
- olohuoneessa nurkkaus: kolmio	Ikkuna	Umpi+ikkuna	
- olohuoneessa nurkkaus: neliö			
- käytävätila % huoneistoalasta: kaksio	0 %	-	
- käytävätila % huoneistoalasta: kolmio	0 %	7 %	
- käytävätila % huoneistoalasta: neliö	9 %	6 %	
- säilytyskalusteita: kaksio jm	0	0	
- säilytyskalusteita: kolmio jm	0,0	0,0	
- säilytyskalusteita: neliö jm	0	0	
- erillinen varastokomero m2	6	5,5	
- vaatehuone	Kyllä	Kyllä	
- varastotila	Kyllä	Kyllä	
- lämmin varastotila	Kyllä	Kyllä	
- kylmä varastotila	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan yhdistellä (kevyet väliseinät)	Kyllä	Kyllä	
- huoneita voidaan jakaa (useampi ikkuna)	Ei	Ei	
- sivuasunto (kerroksessa pieniä asuntoja)	Ei	Ei	
- huoneistojen yhdistämiseen varauduttu	Ei	Ei	
- talon yhteinen kerhuhuone m2	-	-	
- talon yhteinen saunatila m2	-	-	
- talon yhteinen pesula	Ei	Ei	
- talon yhteinen kuivaushuone	Ei	Ei	
- porrastasanne % huoneistojen pinta-alasta	-	-	
- huonekorkeus	2,5	2,5	
<b>c. Käyttöikä</b>			
- lattiamateriaali: olohuone	Parketti	Parketti	
- lattiamateriaali: makuuhuone	Muovi	Muovi	
- lattiamateriaali: kylpyhuone	Muovi	Kaakeli	
- lattiamateriaali: WC	Muovi	Muovi	
- seinämateriaali: olohuone	tapetti	Maalattu	
- seinämateriaali: makuuhuone	tapetti	tapetti	
- seinämateriaali: kylpyhuone	Kaakeli	Kaakeli	
- seinämateriaali: WC	Kaakeli	tapetti, Kaakeli	
- ulkoseinärakenne	Elementti	Elementti	
- ulkoseinämateriaali	Puu	Betoni	

	Asunto-osakeyhtiö rivitalo		F
	Laaduntie 1 Ylöjärvi	Hakkarinportti Lempäälä	
Kerrosala(m2)	1419	2049	
Huoneistoala(m2)	1208	1697	
Tilavuus(m3)	4570	5870	
Asuntoja(kpl)	20	18	
Valmistunut	1995	2005	
<b>d. Tekninen varustus</b>			<b>F4(4)</b>
- keittiössä: liesituuletin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: astianpesukone	Ei	Ei	
- keittiössä: mikroaaltouuni	Ei	Ei	
- keittiössä: jääkaappi	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: pakastin	Kyllä	Kyllä	
- keittiössä: kotikylmiö	Ei	Ei	
- keittiössä: sähköuuni	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: wc-istuin	Kyllä	Kyllä	
- kylpyhuoneessa: mukavuuslattialämmitys	Ei	Kyllä	
- oman saunan koko: kaksio m2	2	-	
- oman saunan koko: kaksio m2	2,5	2,5	
- oman saunan koko: kaksio m2	2,5	2,5	
- erillinen WC: kaksio	Ei	-	
- erillinen WC: kolmio	Kyllä	Kyllä	
- erillinen WC: neliö	Kyllä	Kyllä	
- parvekevarustus: lasitus	Ei	Ei	
- parvekevarustus: tuuletusteline	Kyllä	Ei	
- parvekevarustus: istutusastia	Ei	Ei	
- parvekevarustus: lämmitys	Ei	Ei	
- kaapeli tv	Kyllä	Kyllä	
- laajakaista yhteys	Ei	Ei	
- autopaikoitus: kylmä kpl	8	0	
- autopaikoitus: lämmitys kpl	20	15	
- autopaikoitus: katos kpl	0	18	
- autopaikoitus: kellari tai paikoitustalo kpl	0	0	
- pihavarustus: erillinen pyöräkatos	Ei	Ei	
- pihavarustus: tamppaus	Kyllä	Kyllä	
- pihavarustus: kuivaus	Kyllä	Kyllä	
<b>5. VIIHTYISYYS JA KAUNEUS</b>			
- julkisivumateriaali	Puu	Betoni	
- massoittelu	Porrastettu	Porrastettu	
- sisäänkäynti	Lippa	Lippa	
- istutukset: puita	Koristepuita	Koristepuita	
- istutukset: pensaita	Pensaita	Pensaita	
- istutukset: kukkia tai muita istutuksia	0	0	
Liikennealueiden materiaali	Sora	Sora	
Kulkuteiden materiaali	Sora	Sora	
Leikkipaikkojen materiaali	Sora	Sora/nurmi	
Aitojen materiaali	0	0	
- pihavarusteet: hiekkalaatikko	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: keinu tai keinueläin	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: kiipeily	Ei	Ei	
- pihavarusteet: katos	Kyllä	Ei	
- pihavarusteet: liukumäki	Kyllä	Ei	
- pihavarusteet: penkki	Kyllä	Kyllä	
- pihavarusteet: grillivarustus	Ei	Ei	
- asuntokohtainen oleskelutila m2	6	Ransk.parv.	

## Asiantuntijahaastattelut

### Vertailupareista tehtyjen havaintojen yleistettävyys

Yhteenvetoraportti 13 haastattellun vastauksista

#### Sisäilmasto

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Sisäilman laatu on parempi				100 %
M1 luokiteltujen materiaalien käyttö yleistynyt				100 %
<b>Yhteensä</b>	69 %	4 %	27 %	

#### Kosteusolosuhteet, kosteusongelmien ehkäisy

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Kylpyhuoneiden vedeneristystä parannettu				100 %
Keittiön vesivuotojen havaitsemisesta parannettu				100 %
Sade- ja hulevesien käsittelyä kallistuksilla ja piharakenteilla parannettu				100 %
Veden kapillaarinen nousu otetaan paremmin huomioon suunnittelussa				100 %
<b>Yhteensä</b>	87 %	6 %	8 %	

#### Valoisuus

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Ikkunapinta-alaa per huone ja huoneisto enemmän kuin aiemmin				100 %
Porrashuoneet sijoitetaan entistä useammin rakennuksen keskelle ja valaistaan keinovalolla				100 %
<b>Yhteensä</b>	27 %	46 %	27 %	

### Ääniolosuhteet, meluntorjunta

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Askelääneneristys parempi				100 %
Huoneistojen välinen ääneneristys parempi				100 %
Ikkunoiden ääneneristys parempi				100 %
Porraskäytävien äänenvaimennus huonompi				100 %
LVI-järjestelmien ääneneristystä on parannettu				100 %
<b>Yhteensä</b>	66 %	17 %	17 %	

### Ympäristöominaisuudet

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
LTO on nykyisin vakiovaruste				100 %
Lämmitysenergiaa kuluu vähemmän				100 %
Kylpyhuoneen ja/tai WC tilojen lattialämmitys yleistynyt ja toimii sähköllä				100 %
Kiinteät sisävalaisimet energiansäästölamppuja				100 %
Kodinkoneet kuluttavat vähemmän energiaa				100 %
Vesikalusteet kuluttavat vähemmän vettä				100 %
Parveke on lasitettu mutta ei lämmitetty				100 %
Parvekkeet ovat usein osittain sisäänvedettyjä				100 %
Tontin maa-aines joudutaan vaihtamaan entistä useammin				100 %
Perustukset joudutaan paaluttamaan entistä useammin				100 %
<b>Yhteensä</b>	74 %	9 %	17 %	












## Esteettömyys

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Piha-alueen esteettömyys riippuu tontista, ei rakennusvuodesta				100 %
Rivitaloasunnoissa on liikkumista haittaavia ulkoportaita ja sisäportaita				100 %
II kerroksisissa asunnoissa keittiö ja kylpyhuone sijaitsevat eri kerroksissa				100 %
Asuinkerrostaloissa ei ole tuulikaappia				100 %
Pienistä asunnoista puuttuu eteinen				100 %
Kylpyhuoneet ovat isompia kuin ennen				100 %
<b>Yhteensä</b>	58 %	17 %	26 %	






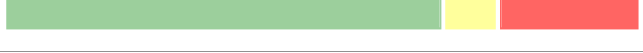



## Mitoitus ja muuntojousto

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Huoneet ovat nykyisin enemmän neliskulmaisia ja helpompia kalustaa				100 %
Makuuhuoneiden pinta-ala on kasvanut				100 %
Huoneiston sisäisten käytävien määrä on vähentynyt				100 %
Olohuone on usein läpikulkuhuone yhteen makuuhuoneeseen				100 %
Kerrostasoilta käydään entistä useampaan asuntoon				100 %
Kerrostasojen suhteellinen osuus kerroksen pinta-alasta on kasvanut				100 %
Yhteiset kerho-, pesula- ja saunatilat tulleet harvinaisemmiksi				100 %
Kiinteistöhuoltotilojen määrä on vähentynyt				100 %
Asukkaat voivat vaikuttaa entistä enemmän huoneiston suunnitteluun ja tilajakoon				100 %
Asukkaat voivat vaikuttaa entistä enemmän asunnon varustukseen ja kiintokalusteisiin				100 %
Säilytystilojen pinta-ala on kasvanut				100 %
Olohuoneesta puuttuu ehjien seinien muodostama sisustusnurkkaus				100 %
<b>Yhteensä</b>	52 %	23 %	25 %	

## Tekninen varustus

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
APK on tullut vakiovarusteeksi				100 %
Sähköpistorasioiden lukumäärä asunnoissa on lisääntynyt				100 %
Kiinteiden valaisimien lukumäärä asunnoissa on lisääntynyt				100 %
Sähköpistorasioiden, kytkimien ja kiint.valaisinte muotoiluun on panostettu				100 %
LTO ja ilmanvaihto toteutetaan yleensä keskitetyllä järjestelmällä				100 %
Kylpyhuoneessa on WC-istuin				100 %
3h+k ja suuremmissa erillinen WC				100 %
Kerrostaloissa lukitut alaovet ja ovipuhelimet ovat yleistyneet				100 %
Autopaikotus entistä useammin kellarissa tai pysäköintitalossa				100 %
<b>Yhteensä</b>	65 %	12 %	23 %	

## Viihtyisyys ja esteettisyys

				Yhteensä
	kyllä	ei	en ota kantaa	
Suunnittelussa otetaan paremmin huomioon lähiympäristö				100 %
Julkisivuissa käytetään useampia materiaaleja kuin aiemmin				100 %
Ulkovaipassa on enemmän porrastuksia				100 %
Täydentävät rakennusosat (esim. ulko-ovet) ovat viimeistellympiä				100 %
Piharakennukset myötäilevät päärakennuksen arkkitehtuuria				100 %
Pihat suunnitellaan ja toteutetaan tämän alan ammattilaisten toimesta				100 %
Pihoille asennetaan entistä enemmän laattoja ja pihakiviä				100 %
Pihakalusteita ja -varusteita on vähemmän kuin ennen				100 %
Yksityisen oleskelutilan (parvekkeet, rivitalojen pihat) pinta-ala on kasvanut				100 %
<b>Yhteensä</b>	61 %	14 %	26 %	