

Terttu Vainio, Markku Riihimäki & Pekka Mäkelä

Rakennuskustannusindeksi 2000



Rakennuskustannusindeksi 2000

Terttu Vainio & Markku Riihimäki
VTT Rakennustekniikka

Pekka Mäkelä
Tilastokeskus



ISBN 951-38-5617-8 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 1999

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Rakennustekniikka, Rakentaminen ja kiinteistönhallinta,
Tekniikankatu 1, PL 1802, 33101 TAMPERE
puh. vaihde (03) 316 3111, faksi (03) 316 3497

VTT Byggnadsteknik, Byggnad och fastighetsförvaltning,
Tekniikankatu 1, PB 1802, 33101 TAMMERFORS
tel. växel (03) 316 3111, fax (03) 316 3497

VTT Building Technology, Construction and Facility Management,
Tekniikankatu 1, P.O.Box 1802, FIN-33101 TAMPERE, Finland
phone internat. + 358 3 316 3111, fax + 358 3 316 3497

Toimitus Leena Ukskoski

Libella Painopalvelu Oy, Espoo 1999

Vainio, Terttu, Riihimäki, Markku & Mäkelä, Pekka. Rakennuskustannusindeksi 2000 [Building Cost Index 2000]. Espoo 1999, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2003. 70 s. + liitt. 2 s.

Avainsanat building cost index, construction, forecasts, statistical analysis, cost structure, indexes (ratios), Finland

Tiivistelmä

Rakennuskustannusindeksi tullaan julkaisemaan vuoden 2001 alusta lähtien uusittuna. Uudistuksessa otetaan huomioon rakentamisessa 1990-luvulla tapahtuneet rakenteelliset muutokset ja Euroopan Unionin asettamat vaatimukset. VTT Rakennustekniikan tehtävänä on ollut tarkistaa, että rakennuskustannusindeksi vastaa mahdollisimman hyvin aikajakson 2000–2005 rakentamista sekä määrän ja sisällön että kustannusrakenteiden suhteen. Rakennuskustannusindeksin tietojenkeruu- ja tuotantojärjestelmistä vastaa Tilastokeskus.

Rakentamisen määrää ja sisältöä tutkittiin Tilastokeskuksen tuottaman tilastoaineiston sekä VTT Rakennustekniikan strategia-aikavälille laadittujen ennusteiden perusteella. 1990-luvulla merkittävin muutos on tapahtunut korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen määrien keskinäisessä suhteessa. Korjausrakentamisen kasvava osuus talonrakentamisesta tullaan ottamaan huomioon siten, että indeksijulkaisussa aletaan seurata entistä useamman remontin kustannuskehitystä.

Kustannusrakenteita tutkittiin alan kirjallisuuden ja talonrakennustilastojen perusteella valittujen 15 esimerkkikohteen avulla. Talotekniikan kustannukset ovat lisänneet osuuttaan kustannuksista, samaan aikaan rakennustekniikan osuus kustannuksista on pienentynyt. Tämä tullaan ottamaan huomioon indeksien painorakenteissa.

Virallisella rakennuskustannusindeksillä tarkoitetaan nykyisin ammattimaisen uudisrakentamisen kokonaisindeksiä. Se muodostetaan asuinkerrostalon, rivitalon, toimisto- ja liikerakennuksen sekä teollisuuden tuotanto- ja varastorakennuksen kustannusjakaumien ja rakentamismäärien perusteella. Virallisen rakennuskustannusindeksin lisäksi Tilastokeskus julkaisee omakotitalon, omakotitalon peruskorjauksen, asuntoremontin, asuinkerrostalon julkisivukorjauksen ja talotekniikkaremontin kustannuskehitystä kuvaavat indeksit.

Tämä julkaisu soveltuu oppimateriaaliksi tutustuttaessa rakennuskustannusindeksin rakenteeseen ja käyttömahdollisuuksiin. Tilastokeskus tulee julkaisemaan vuonna 2001 "Rakennuskustannusindeksi 2000=100" -käyttäjän käsikirjan.

Vainio, Terttu, Riihimäki, Markku & Mäkelä, Pekka. Rakennuskustannusindeksi 2000 [Building Cost Index 2000]. Espoo 1999, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2003. 70 p. + app. 2 p.

Avainsanat building cost index, construction, forecasts, statistical analysis, cost structure, indexes (ratios), Finland

Abstract

From beginning of year 2001 on, the Building Cost Index will be published in revised form. The revision involves taking into account the structural changes that have taken place in construction in the 1990s as well as the requirements set by the European Union. VTT Building Technology has been entrusted the task of verifying that the Building Cost Index describes as well as possible construction in 2000-2005 as concerns both volume and content and cost structures. Statistics Finland is responsible for the information collection and generation systems for the Building Cost Index.

The volume and content of construction was studied on the basis of statistical material produced by Statistics Finland and the forecasts for the above-mentioned period prepared by VTT Building Technology. The most significant change in the 1990s took place in the relative shares of renovation and modernization and new construction. The increasing share of renovation and modernization will be taken into account by monitoring the costs of a larger number of renovation and modernization projects in the published index.

Cost structures were studied using 15 example sites selected on the basis of sector literature and building construction statistics. Building services' share of costs has increased while the share of building technology has decreased. This fact will also be considered in the weighting of the inputs of indices.

Presently, the official Building Cost Index refers to the general index of professional new construction. It is based on the breakdown of costs concerning blocks of flats, row houses, offices, commercial buildings and industrial productional and storage facilities as well as construction volumes. In addition to the official Building Cost Index, Statistics Finland also puts out indices monitoring the development of the costs of new construction of one-dwelling houses, renovation of one-dwelling houses, dwelling repairs, facade renovation of blocks of flats and building services renovations.

This publication is suitable educational material for familiarizing students with the structure of the building cost index and its possible uses. In 2001, Statistics Finland will publish a manual titled "Building Cost Index 2000=100".

Alkusanat

Tilastokeskuksen julkaisemia indeksejä käytetään laajasti indikaattoreina talouspolitiikassa, yritystoiminnassa, sopimuksissa, indeksiehdoissa ja tutkimustoiminnassa. Indeksit ovat tärkeitä ja käyttäjäystävällisiä mittareita, joissa muutamaankin lukuarvoon on tiivistetty paljon tietoa.

Kiinteäpainoisessa rakennuskustannusindeksissä seurataan muuttumattoman rakennushankkeen kustannuskehitystä. Rakennuskustannusindeksin painorakenne ja tuotevalikoima tarkistetaan viiden vuoden välein. Rakennuskustannusindeksi julkaistaan kuukausittain kahden viikon viiveellä.

Rakennuskustannusindeksi 2000=100 -projektissa VTT Rakennustekniikka Tampereelta vastaa siitä, että indeksi kuvaa mahdollisimman hyvin 2000-luvun alkupuolella toteutuvaa rakentamista. Tässä raportissa kuvataan rakentamisessa tapahtuneita muutoksia ja ehdotetaan kuinka muutosten tulisi vaikuttaa rakennuskustannusindeksin sisältöön.

Rakennuskustannusindeksi 2000=100 -projektin johtoryhmään kuuluivat Tilastokeskuksesta Ilkka Hyppönen (puheenjohtaja), Veikko Lampinen, Ilkka Lehtinen, Kari Molnar ja Marjatta Suomalainen sekä VTT Rakennustekniikasta Erkki Lehtinen.

Projektiryhmään kuuluivat Tilastokeskuksesta Pekka Mäkelä (projektipäällikkö), Anja Räisänen, Sinikka Kanerva ja Helena Kauppinen sekä VTT Rakennustekniikasta Terttu Vainio ja Markku Riihimäki. VTT Rakennustekniikassa työhön osallistui myös muita rakentamisen markkinat ja liiketoimintaympäristö -ryhmän jäseniä.

Tampereella syyskuussa 1999

Pekka Pajakkala
tutkimuspäällikkö

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	8
1.1 Tausta ja tavoite	8
2. Rakennuskustannusindeksi.....	10
2.1 Indeksityypit.....	10
2.2 Euroopan Unionin vaatimukset rakennuskustannusindeksille	11
2.3 Suomen rakennuskustannusindeksi	13
2.3.1 Yleistä	13
2.3.2 Pitkän aikavälin kustannuskehitys	14
2.3.3 Kustannusindeksit rakennuksen elinkaarella	14
2.3.4 Rakennuskustannusindeksin käyttökohteet.....	15
2.4 Rakennuskustannusindeksin rakenne	17
2.4.1 Ammattimaisen rakentamisen indeksit	18
2.4.2 Omatoimisen rakentamisen indeksit	19
2.5 Hintaseuranta	19
2.5.1 Hintaseurannan periaate	19
2.5.2 Rakennustarvikkeet.....	20
2.5.3 Työkustannukset	22
3. Uudisrakennustuotanto.....	24
3.1 Uudistuotannon laajuus	24
3.1.1 Asuntotuotanto	26
3.2 Tekniset ratkaisut.....	27
3.2.1 Asuinrakennukset.....	27
3.2.2 Toimitilarakennukset	34
3.3 Rakennuskustannukset.....	40
3.3.1 Omakotitalot.....	41
3.3.2 Rivitalot.....	43
3.3.3 Asuinkerrostalot	45
3.3.4 Toimistorakennukset.....	47
3.3.5 Teollisuus- ja varastorakennukset.....	49
3.3.6 Yhteenvedo kustannusosuuksien muutoksista uudisrakennuksissa.....	51

3.4	Panosrakenne	53
3.4.1	Virallinen rakennuskustannusindeksi.....	53
4.	Korjausrakentaminen	57
4.1	Rakennuskanta ja korjausrakentaminen.....	57
4.2	Korjausrakentamisen sisältö	59
4.2.1	Asuinkerrostalot	59
4.2.2	Omakotitalot.....	60
4.2.3	Julkisten rakennusten korjausrakentaminen.....	61
4.2.4	Toimisto- ja liikerakennusten korjausrakentaminen	64
4.2.5	Teollisuus- ja varastorakennusten korjausrakentaminen.....	64
5.	Yhteenveto	66
5.1	Rakennuskustannusindeksi	66
5.2	Kustannusmuutokset.....	67
	Lähdeluettelo.....	69

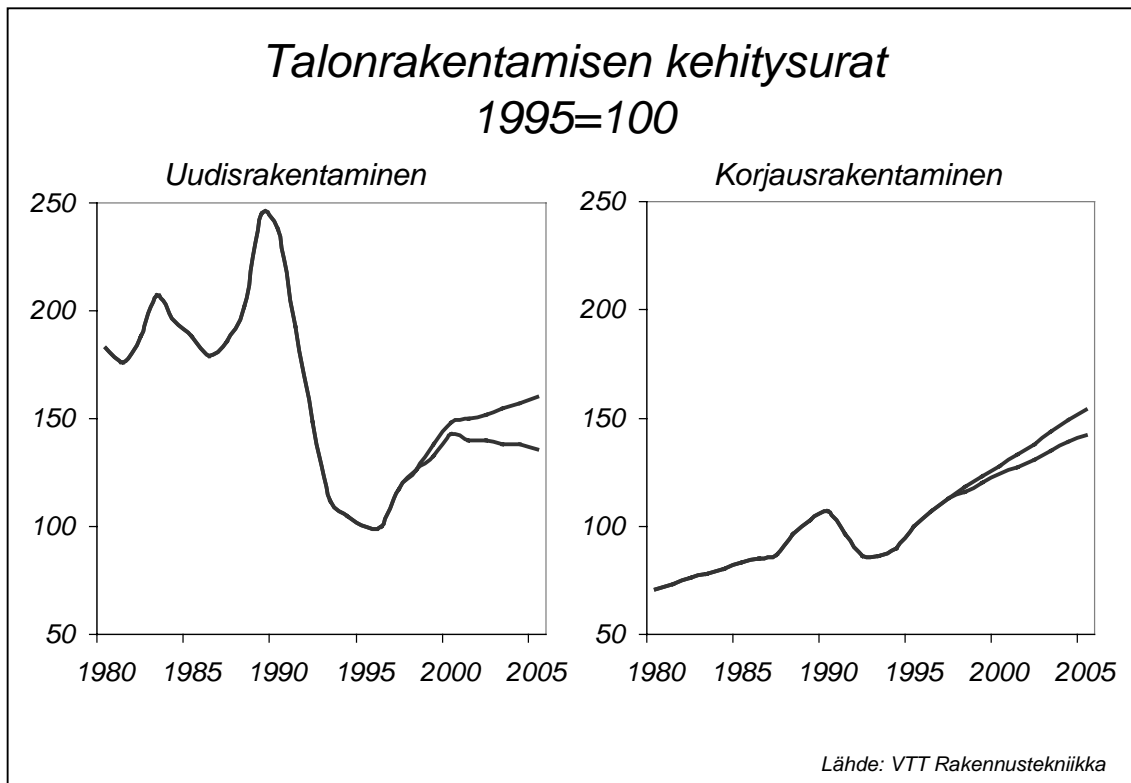
LIITTEET

Liite A: Esimerkkikohteet

1. Johdanto

1.1 Tausta ja tavoite

Kotimaan talonrakennusmarkkinat koostuvat uudisrakentamisesta sekä olemassa olevan rakennuskannan kunnossapidosta ja korjauksista. Talonrakennusalan resurssit ovat joutuneet joustamaan vuosikymmenen alun huippurakentamiseen ja sopeutumaan uudisrakentamisen lamaan. Uudisrakentamisen lama taittui, kun teollisuus ja kauppa aloittivat suurkohteiden rakennuttamisen ja muuttoliike alkoi piristää vähitellen uudisasuntotuotantoa. Rakennuskohteet ovat olleet 1990-luvulla erilaisia kuin 1970- ja 1980-luvuilla ja niiden toteuttaminen on vaatinut ja vaatii erilaisia resursseja toteuttavilta osapuolilta [1].



Kuva 1. Talonrakentamisen volyymikehityksen skenaariot vuoteen 2005 suhteessa vuoden 1990 rakentamisen tasoon.

Rakentamisessa käytetyt hyödykkeet ovat muuttuneet ja muuttaneet kustannusrakenteita. Talotekniikasta on tullut yhä tärkeämpi osa rakentamista. Tilastokeskus tulee muun muassa tästä syystä uudistamaan rakennuskustannusindeksin. Tilastokeskuksen tavoitteena on julkaista vuoden 2001 alusta alkaen uusittu, europohjainen, nykyistä indeksiä yksinkertaisempi rakennuskustannusindeksi 2000=100. Tilastokeskus vastaa indeksin tietojenkeruu- ja tuotantojärjestelmistä. Rakentamiseen liittyvä asiantuntijapanos hankitaan VTT Rakennustekniikasta Tampereelta. VTT Rakennustekniikan osaprojektin

tavoitteena on uudistaa rakennuskustannusindeksin sisältöä ja painorakenteita siten, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin indeksin käyttöaikana – vuosina 2000–2005 – toteutuvaa rakentamista.

2. Rakennuskustannusindeksi

2.1 Indeksityypit

Talonrakentamisen kustannusten tai hintojen kehitystä kuvaavat indeksit voidaan jaotella neljään ryhmään /2/:

1. Panoshintaindeksi eli tuotannontekijähintaindeksi mittaa rakentamiseen uhrattujen tuotannontekijöiden (työn, rakennusmateriaalien ja tarvikkeiden, palveluiden, koneiden jne.) painotettuna yhteenlaskettua hintakehitystä. Kunkin tuotannontekijän hintakehitys vaikuttaa rakentamisbudjettiosuuttaan vastaavalla painolla indeksiin. Panoshintaindeksi kuvaa tuotantotekniikaltaan ja panoskustannusjakaumaltaan muuttumattoman rakennustyökokonaisuuden rakennuskustannusten muutosta perusajankohdan ja tarkasteluajankohdan välillä.
2. Rakennushintaindeksi mittaa keskeisiltä (rakenne)ominaisuuksiltaan samanlaisten rakennustöiden tai rakennusten hintoja eri ajankohtina. Hintakäsitteenä indeksissä on rakennuksen kokonaishinta, jonka rakennuttaja joutuu maksamaan. Tontti- ja tontin kunnallistekniikkakustannukset eivät kuulu tähän hintakäsitteeseen.
3. Teoreettinen rakennuskustannusindeksi mittaa keskeisiltä (rakenne)ominaisuuksiltaan samankaltaisten rakennustöiden tai rakennusten rakennuskustannuksia eri ajankohtina. Hintakäsitteenä ovat rakentajan rakentamistyöstä maksamat kustannukset.
4. Toimintayksikön hintaindeksi mittaa rakennuksen hinnan kehitystä suhteutettuna tiettyyn rakennuksen tarjoamaan toimintoon, kuten sairaansijaan, oppilaspaiikkaan ja myyntipinta-alaan.

Panoshintaindeksissä on vakioitu sekä tuote että tuotantotekniikka. Rakennushintaindeksissä ja teoreettisessa rakennuskustannusindeksissä on vakioitu pelkästään tuote, joten tuotteiden ja tuotantoprosessin kehittymisen aikaansaama tuottavuuden parantuminen näkyy näissä indekseissä. Panoshintaindeksin, teoreettisen rakennuskustannusindeksin ja rakennushintaindeksin väliset suhteet voidaan havainnollistaa seuraavasti:

Panoshintaindeksi on tuotantotekijöiden yhteenpainotettu hintaindeksi, josta

- tuottavuuskehityksen hintavaikutus
- = teoreettinen rakennuskustannusindeksi
- + yrittäjätulon (yrittäjävoiton tai tappion) hintavaikutus
- = rakennushintaindeksi.

Suomessa rakentamisen viralliset hintaindeksit ovat olleet panoshintaindeksejä. Teoreettista rakennuskustannusindeksiä ei juoksevasti laadita missään EU- tai OECD-maassa. Teoreettisen rakennuskustannusindeksin laskeminen edellyttäisi tuottavuuskehityksen jatkuvaa ja luotettavaa mittaamista. Rakennushintaindeksin kaltaisia urakkahintaindeksejä laatii Suomessa kaksi yksityistä yritystä. Nämä indeksit poikkeavat rakennushintaindeksistä siinä, että rakennuksen hinta mitataan urakkatarjousvaiheessa, ei sen valmistuttua.

Rakentamista voidaan tarkastella myös jatkuvana prosessina, jossa on joka hetki rakenteilla eri aikoina aloitettuja eri rakennusvaiheessa olevia rakennushankkeita. Tietyn ajankohdan rakentamisen hinta riippuu sinä ajankohtana rakenteilla olevista hankkeista ja niiden aloitusajankohtana ja osin myös rakennusaikana sovitusta urakkahintatasosta. Rakennustuotannon hintaindeksi, jolla on yhtymäkohdat sekä urakkahintaindeksiin että rakennushintaindeksiin, mittaa käynnissä olevan rakennustuotannon hintakehitystä. Rakennustuotannon hintaindeksi saadaan johdetuksi implisiittisesti käypä- ja kiinteähintaisen tuotannon arvosuhteen avulla.

Tilastokeskuksen laatima ja julkaisema asuntohintaindeksi muistuttaa rakennushintaindeksiä. Se kuvaa laadullisesti samankaltaisten asuntojen myyntihintojen kehitystä ja sisältää tontti- ja kunnallistekniikkakustannukset sekä asunnon myyjän ja välittäjän katteet.

OECD:n ja Euroopan Unionin jäsenmaista (yhteensä 24 kpl) 19:ssä määritetään rakennuskustannusindeksi panoshintaindeksinä, 14:ssä rakennushintaindeksinä ja kolmessa myyntihintaindeksinä. Muutamissa maissa on käytössä useampia erityyppisiä rakennuskustannusindeksejä.

2.2 Euroopan Unionin vaatimukset rakennuskustannusindeksille

Euroopan Unionin (EU) asetuksessa 1165/98, Neuvoston asetus (EY) N:o 1165/98 koskien lyhyen aikavälin tilastoja, asetetaan rakennuskustannusindeksin laadinnalle seuraavat vaatimukset:

1. Jokaisen jäsenmaan on tuotettava rakennuskustannusindeksi. Indeksien tulee kattaa ainakin uudet asuinrakennukset pois lukien yhteisöasunnot.
2. Rakennuskustannusindeksi on laskettava vähintään neljännesvuosittain ja julkaisuviive saa olla korkeintaan kolme kuukautta.

3. Indeksien painorakenne ja perusvuosi tulee uudistaa joka viides vuosi ja perusvuoden tulee olla vuosi, joka päättyy nollaan tai viiteen. Kaikkien indeksien on perustuttava uuteen painorakenteeseen ja perusvuoteen kolmen vuoden kuluessa uuden perusvuoden päättymisestä.
4. Rakentamisen hintatilastojen kehittämistavoitteina on antaa kustannustietoja myös muusta rakentamisesta kuin asuinrakentamisesta sekä korjausrakentamisesta. Lähi-vuosien kehittämistavoitteena on antaa hintatietoja kuukausittain.

Määräykset eivät aiheuta Suomen nykyiseen käytäntöön muutoksia. Rakennuskustannusindeksi on laadittu kuukausittain vuosikymmenien ajan ja uudisrakentamisen indekset sisältävät myös muun rakentamisen kuin asuinrakentamisen ja indeksejä tuotetaan myös kolmesta erilaisesta korjaushankkeesta.

Suomen rakennuskustannusindeksissä on kaksi muista EU-maista poikkeavaa piirrettä:

- ammattirakentamiselle ja omatoimiselle rakentamiselle on laadittu omat indeksit
- virallinen rakennuskustannusindeksi kuvaa pelkästään ammattimaista rakentamista ja sisältää varsinaisten rakennuskustannusten lisäksi myös rakennuttajalle kuuluvia kustannuksia, kuten suunnittelu- ja rahoituskustannukset.

Suomessa ammattimainen- ja omatoiminen rakentaminen on erotettu toisistaan, koska omatoimisen rakentamisen osuus on niin merkittävä. Toteutustapojen erot on huomioitu siten, että ammattirakentamisen indeksien rakennustarvikkeiden hintatiedot kerätään niille tyypillisistä hankintapaikoista ja omatoimisen rakentamisen vastaavasti niille tyypillisistä hankintapaikoista.

Rakennuttajan kustannusten huomiointi antaa täydellisemmän kuvan rakentamisen tuotantotehtävien todellisesta kustannuskehityksestä. EU:n tiukasti työmaatoimintaan rajoittuvaa näkökulmaa voi pitää jopa vanhanaikaisena, koska nykyaikaisessa rakentamisessa urakoitsija hoitaa yhä useammin myös rakennuttamiseen liittyviä tehtäviä.

Rakennuttajan kustannukset sisältävän virallisen rakennuskustannusindeksin ohella on aina laskettu rakentajan indeksi, joka on sama indeksi ilman rakennuttajan kustannuksia.

2.3 Suomen rakennuskustannusindeksi

2.3.1 Yleistä

Rakennuskustannusindeksillä tarkoitetaan nykyisin ammattimaisen rakentamisen kokonaisindeksiä. Rakennuskustannusindeksin 2000=100 kokonaisindeksi lasketaan asuin-kerrostalon, rivitalon, toimisto- ja liikerakennuksen sekä teollisuuden tuotanto- ja varastorakennuksen indeksien painotettuna keskiarvona. Painotus perustuu näiden talotyyppien arvioituun osuuteen koko uudisrakennustuotannosta vuosina 2000–2005.

Indeksissä 1990=100 kokonaisindeksiin sisältyi myös omakotitalo ja maatalouden tuotantorakennus /3/. Rakennuskustannusindeksistä 1995=100 alkaen ammattimainen ja omatoiminen rakentaminen on selkeästi erotettu toisistaan. Rakennuskustannusindeksissä 1995=100 rivitalo sisältyi asuin-kerrostaloryhmään, mutta uudessa indeksissä rivitalo on omana ryhmänä ammattimaisessa rakentamisessa.

Rakennuskustannusindeksi kuvaa talonrakennusalan panoshintojen kehitystä. Laskenta perustuu tietoihin hintojen ja palkkojen kehityksestä (tarvike- ja työkustannukset sekä palvelut). Kiinteäpainoisessa rakennuskustannusindeksissä seurataan muuttumattoman rakennushankkeen kustannuskehitystä /4/. Seurantajakson aikana rakennushankkeessa tapahtuvia laatumuutoksia ei huomioida.

Rakennuskustannusindeksin painorakenne uusitaan viiden vuoden välein. Painorakennetta uusittaessa tarkistetaan rakentamisen tuotantotekniikassa, rakennuksissa ja rakennusmateriaaleissa tapahtuneet muutokset, jotta indeksi edustaisi mahdollisimman hyvin toteutuvaa rakentamista. Rakennuskustannusindeksi kuvaa koko maan rakentamista. Rakennuskustannusindeksiä ylläpitää ja julkaisee Tilastokeskus.

Rakennuskustannusindeksi ei seuraa urakoiden markkinahintoja, vaan tietoja kerätään urakoitsijoiden ja muun yritystoiminnan käyttämien peruspanosten keskimääräisestä hintakehityksestä. Rakennuskustannusindeksin kehityksen ja tarjoushintaindeksin kehityksen välinen ero johtuu yritystoiminnassa asetettujen katteiden muutoksista. Tarjoushintaindeksi reagoi voimakkaasti rakentamisen suhdanteiden mukaan. Suomessa tarjoushintaindeksi laaditaan pääkaupunkiseudun rakennushankkeista.

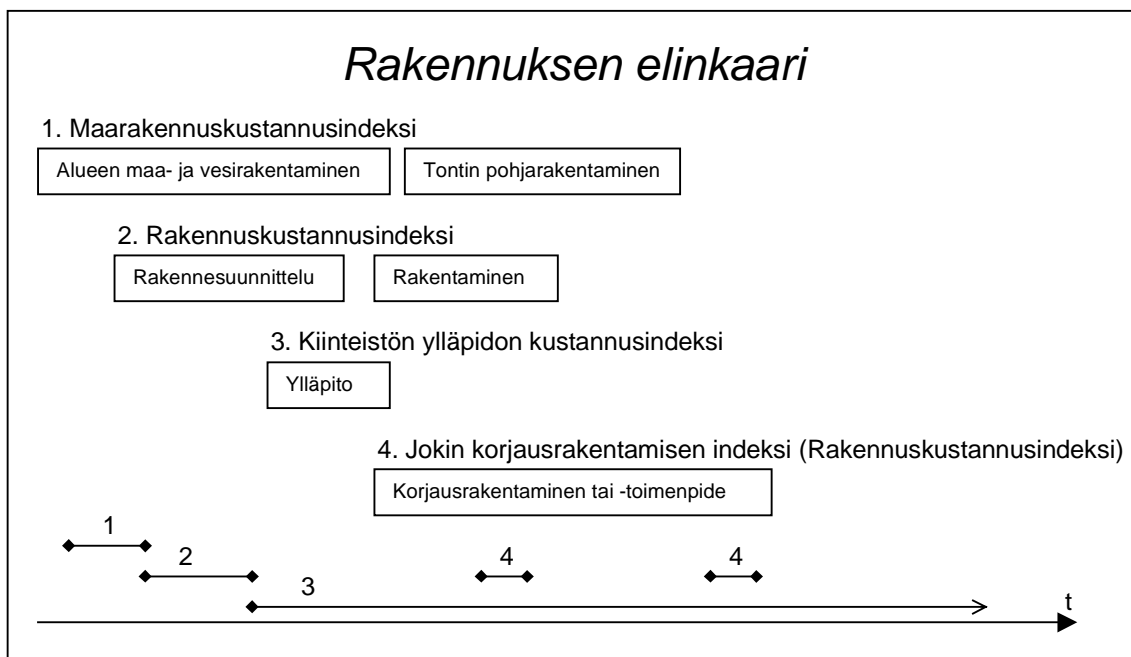
2.3.2 Pitkän aikavälin kustannuskehitys

Rakennuskustannusindeksistä julkaistaan myös pitemmän aikavälin tarkasteluun soveltuvia indeksejä. Näiden indeksien (esim. 1964=100, 1973=100, 1980=100 ja 1990=100) muutokset vastaavat aina identtisesti uusimman indeksin muutoksia.

Indeksin 1995=100 kokonaisindeksin, talotyyppi-indeksien ja tärkeimpien osaindeksien muutokset lasketaan joulukuun 2000 pisteluvusta eteenpäin indeksiin 2000=100 muutosten mukaan ketjuttamalla. Indeksien 1995=100 ja uuden indeksin 2000=100 prosentuaaliset kuukausimuutokset edelliseen kuukauteen verrattuna ovat siis yhdenmukaiset tammikuun 2001 pisteluvusta lähtien. Indeksien 1995=100 ja indeksin 2000=100 vuosimuutokset sen sijaan poikkeavat hieman toisistaan vuoden 2001 joulukuun pistelukuun saakka. Tammikuusta 2002 lähtien myös vuosimuutokset näissä indekseissä ovat yhtenevät. Koska indeksien 1995=100 ja 2000=100 painorakenteet, hyödykevalikoimat ja tiedonantajaotokset poikkeavat toisistaan, niin myös vuoden 2000 tammi-joulukuun indeksipistelukujen kehitys poikkeaa hieman toisistaan.

2.3.3 Kustannusindeksit rakennuksen elinkaaressa

Rakennuksen elinkaari sisältää tontin rakentamisen, rakennusvaiheen, ylläpitovaiheen ja käytöstä poiston. Rakennuksen elinkaaren kustannuskehitys kuvataan vaiheittain eri indekseillä. Nämä indeksit ovat maarakennusindeksi /5/, rakennuskustannusindeksi /6/ ja kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi /7/.



Kuva 2. Rakennuksen elinkaaren vaiheet ja kutakin vaihetta kuvaava indeksi.

2.3.4 Rakennuskustannusindeksin käyttökohteet

Rakennuskustannusindeksin ja sen painorakenteen avulla voidaan seurata ja analysoida rakennustoiminnan eri osatekijöiden hintakehitystä sekä analysoida itse hinnanmuodostusprosessia ja arvioida siihen vaikuttavien tekijöiden merkittävyyttä ja keskinäisiä suhteita.

Rakentamisen kustannuksia ja/tai hintojen kehitystä mittaavat indeksit ovat tarpeen mm.

- rakennusprojektien päätöksenteossa vertailtaessa vaihtoehtoisten suunnitelmien kalteutta. Panosten kustannuskehityksen avulla voidaan ennustaa erisisältöisten suunnitelmien lopulliset kustannukset.
- rakennusurakoitsijoiden arvioidessa oman yrityksen rakennustarvikkeiden hankintatoimen menestyksellisyyttä. Seurataan oman materiaalihankinnan kustannuskehitystä ja verrataan sitä vastaavan rakennuskustannusindeksin nimikkeen osoittamaan kustannuskehitykseen.
- rakennusurakoitsijoiden omien kustannusten seurannan ja toiminnan tehokkuuden arvioinnin tukena. Mikäli omien kustannusten/työkohteen panoskustannusten osuudet poikkeavat suuresti rakennuskustannusindeksin suhteista, voidaan panosnimikkeitä yhdistelemällä laskea omia kustannuksia/työkohdetta paremmin vastaava kustannuskehitys.
- rakennusurakoitsijan tukena urakkatarjouksia tehtäessä. Samankaltaisten urakoiden kustannukset voidaan muuntaa nykyhetkeen rakennuskustannusindeksin kustannuskehityksen mukaisesti.
- rakennuttajan tukena arvioitaessa urakkatarjouksia ja niiden hinnanmuodostuksen osatekijöitä.
- suunniteltaessa rakennustarvikkeiden valmistuksen aloittamista tai tehtäessä muutoksia jo tuotannossa olevaan tarvikevalikoimaan. Voidaan suunnata tuotantoa niille nimikkeille, joista on pulaa markkinoilla.
- suunniteltaessa kotimaisen rakennustarviketuotannon korvaavan tuonnin aloittamista. Mikäli jonkin tuotteen kustannukset nousevat keskimääräistä nopeammin, voi markkinoilla olla tilaa kilpailijalle.
- arvioitaessa rakennusten vakuutus sopimusten mukaista jälleenhankinta-arvoa.

- Arava- ja HITAS-lunastushintalaskelmissa.
- kansantalouden tilinpidon rakentamisen väliuotekäytön laskelmissa deflaattorina ja inflaattorina.
- panos- tuotos laskelmissa arvioitaessa uudisrakennustuotannon muutosten vaikutusta rakentamisen eri tuotantopanosten kysyntään.
- talouspolitiikassa inflaatiopaineiden mittarina.
- sovituisissa urakoissa rakennusaikaisen kustannustason muutosten kompensatioindeksinä. Urakkahinnasta materiaalin osuus voidaan sitoa indeksiin osaindeksiin. Indeksiin sidottu osuus muuttuu näiden tarvikeineksien kustannuskehityksen mukaan.
- vuokrasopimuksissa vuokrien tarkistukseen.
- asumisoikeus- ja osa-omistusasuntojen takaisinmaksun suuruuden määrittämiseen. Asumisoikeusmaksu maksetaan takaisin korotettuna rakennuskustannusindeksin mukaan.
- kiinteistöveroien verotusarvon määrittelyssä ja säätelijänä.
- palovakuutusmaksujen ja korvaussummien tarkistusindeksinä.

Esimerkki: Sopimusindeksit kompensatioindekseinä

Pitkäaikaisten urakkasopimusten indeksisidonnaisuudella koetetaan vähentää urakoitsijan kustannusten nousuriskiä rakennusurakan aikana. Perusidea on, että rakennuttaja korvaa indeksin muutoksen perusteella lasketun osan rakennusaikana mahdollisesti toteutuvasta kustannusten muutoksesta. Kun hinnat sidotaan tarjouspyynnössä indeksiin, eivät tarjoushinnat saa sisältää kustannustason nousuvarauksia.

Urakkahintojen maksuerien säätelyyn on käytetty panoshintahintaindeksin tarvikeosaindeksiä. Panoshintahintaindeksi mittaa kustannusten muutoksia mutta ei tuottavuuden muutosta. Tuottavuuden muutos yhden työmaan aikana on vähäistä, eikä ole mitään syytä estää urakoitsijaa ansaitsemasta lisäkatetta tehokkaammalla organisoinnilla tai uusien työmenetelmien avulla.

Suomessa voimassa olevan lainsäädännön mukaan urakoiden säätely tapahtuu rakennuskustannusindeksin tarvikeindeksien mukaan. Näitä tarvikeindeksejä ovat rakennusteknisten töiden tarvikkeet, LVI-tarvikkeet, sähkötarvikkeet ja maalaustarvikkeet. Urakka-

hintaa ei kuitenkaan saa kokonaisuudessaan sitoa indeksiin vaan urakkahinnasta on ensin vähennettävä laskennallinen laissa määritelty työkustannusten osuus, koska urakoitsijalla on ainakin teoriassa mahdollisuus itse vaikuttaa maksamiensa palkkojen tasoon. Myös tällä menettelyllä koetetaan osaltaan estää työkustannusten yleistä nousua.

Työ- ja tarvikekustannukset eivät aina muodosta suoraan urakoitsijan kustannuksia, koska osa työstä teetetään aliurakoitsijoilla ja näiden hintakehitys saattaa merkittävästi poiketa työ- ja tarvikehintojen muutoksista. Urakoitsija voi kuitenkin itse valita, mikä osa työstä tehdään omana työnä ja mikä osa annetaan aliurakoitsijalle. Alihankintojen käyttäminen voi pikemminkin vähentää kuin lisätä urakoitsijan kustannuksia.

Rakennusurakkasopimuksissa voidaan viitata vain laissa määriteltyihin sopimusindekseihin, joiden tarvikesisältöön eivät sopijaosapuolet voi millään tavalla vaikuttaa. Nykyisiä monimuotoisia urakointikäytäntöjä palvelisi paremmin malli, jossa rakennuttaja ja urakoitsija voisivat vapaasti sopia tarvikeryhmät, jotka valitaan sopimusindeksiin.

2.4 Rakennuskustannusindeksin rakenne

Rakennuskustannusindeksin ydin on ammattimaista uudisrakentamista kuvaava indeksi. Samoista lähtötiedoista muodostetaan myös kuusi muuta indeksiä.

<i>Rakennuskustannusindeksi 2000=100</i>		
	<i>Uudisrakentaminen</i>	<i>Korjausrakentaminen</i>
<i>Ammattimainen rakentaminen</i>	<i>Uudisrakentaminen - peruspanoksittain - tuotanto-osittain - tuotteittain</i>	<i>Julkisivukorjaus Putkiremontti</i>
<i>Omatoiminen rakentaminen</i>	<i>Omakotitalo Maatalousrakennus</i>	<i>Omakotitalon peruskorjaus Asuntoremontti</i>

Kuva 3. Tilastokeskuksen julkaisemat rakennuskustannusindeksit voidaan jaotella uudis- ja korjausrakentamisen indekseiksi tai ammattimaista ja omatoimista rakentamista kuvaaviksi indekseiksi.

2.4.1 Ammattimaisen rakentamisen indeksit

Uudisrakentaminen

Virallisessa rakennuskustannusindeksissä tarkastellaan uudistalonrakentamisen kustannuskehitystä panosnimikkeistön, tuotantonimikkeistön ja tuotenimikkeistön avulla.

Panosnimikkeistössä rakentamisen tuotannontekijät on ryhmitelty työ-, tarvike- ja muihin kustannuksiin.

Tuotantonimikkeistön kahdeksan nimikettä kattavat tärkeimmät omana työnä tai alihankintoina suoritettavat työt ja ne sisältävät kaikki kunkin työlajin erityyppiset kustannukset (työ, tarvikkeet ja muut kustannukset).

Tuotenimikkeistö koostuu neljästä talotyypistä asuinkerrostalosta, rivitalosta, toimisto- ja liikerakennuksesta sekä tuotanto- ja varistorakennuksesta. Virallinen kokonaisindeksi ja kaikki sen panosnimikkeistön osaindeksit, tuotenimikkeistön talotyyppi-indeksit sekä tuotantonimikkeistön indeksit lasketaan näiden kolmen talotyypin kustannusjakauman (painorakenteen) painotettuna keskiarvona.

Taulukko 1. Panosnimikkeistön, tuotantonimikkeistön ja tuotenimikkeistön sisältö.

Panosnimikkeistö	Tuotantonimikkeistö	Tuotenimikkeistö
Työpanokset	Rakennuttajan kustannukset	Asuinkerrostalo
Tarvikepanokset	Maa- ja pohjarakennus	Rivitalo
Muut panokset	Maalaus-, tasoite- ja lattiapäällystetyöt	Toimisto- ja liikerakennus
	Lämpö-, vesi- ja viemäriasennus	Tuotanto- ja varistorakennus
	Ilmanvaihtoasennus	
	Sähköasennus	
	Hissiasennus	
	Rakennustekninen työ	
	Muut	

Korjausrakentaminen

Erillisinä ammattimaista korjausrakentamista kuvaavina indekseinä lasketaan asuinkerrostalon julkisivuremontti ja teknisten järjestelmien remontti.

2.4.2 Omatoimisen rakentamisen indeksit

Omatoiminen rakentaminen eroaa ammattirakentamisesta siinä, että se sisältää arvonlisäveron. Arvonlisäverokannan muuttuminen vaikuttaa omatoimisen rakentamisen kustannuksiin. Omatoimisen rakentamisen kustannuskehitystä seurataan omakotitalon, maatalousrakennuksen, omakotitalon peruskorjauksen ja asuntoremontin indekseillä. Omatoimiselle rakentamiselle ei lasketa kokonaisindeksiä.

Remontti-indeksien painorakenne on kooste erilaisista remonteista. Tähän ratkaisuun on päädytty siksi, että todellisissa remonteissa tehdään usein vain yksi toimenpide (esim. vesikatteen uusiminen tai yhden huoneen pintaremontti), jolloin "oikeita" remonteja kuvaavia indeksejä tarvittaisiin useita yhden koosteen sijalle.

Asuntoremontissa asunnon pintarakenteiden osittaisen uusimisen lisäksi uusitaan jonkin verran keittiö- ja kylpyhuonekalusteita sekä tehdään kodinkonehankintoja. Asuntoremontti kuvaa sekä kerrostalon että omakotitalon asuntoremontteja.

Omakotitalon peruskorjauksessa uusitaan vesikate, ikkunat sekä vesi- ja patteriputket. Lisäksi uusitaan seinälevyt ja muutetaan tai lisätään väliseiniä sekä sähköjohtoja ja rasioita lisätään.

Omatoimisen rakentamisen tarvikehintojen hintakeruussa, hankintaerät ja hankintapaikat, vastaavat omatoimisen rakentajan tyypillisiä hankintaeriä ja hankintapaikkoja.

2.5 Hintaseuranta

2.5.1 Hintaseurannan periaate

Rakennuskustannusten muutoksia mitataan Laspeyresin hintaindeksin kaavan mukaisesti /4/. Hintaindeksin kuukausittainen laskenta vaatii perusvuoden painorakenteen lisäksi rakentamisen kustannustekijöitä indeksissä edustamaan valittujen hyödykkeiden kuukausittaisen hintaseurannan. Näiden edustavien hyödykkeiden hintamuutoksia seurataan puhtaan hintaindeksin periaatteita noudattaen eliminoimalla havaituista hinnanmuutoksista laadunmuutoksen aiheuttama hinnanmuutos.

Rakennuskustannusindeksin painorakenne on muodostettu esimerkkihankkeiksi valittujen erityyppisten rakennusten toteutuneiden rakennuskustannusten perusteella. Rakennuskustannusindeksin painorakenteessa kukin osatekijä saa osuutensa mukaisen painon. Todellisiin rakennushankkeisiin perustuvaa rakennuskustannusten jakamista osatekijöihin on täydennetty rakennusmateriaalien menekkitietojen perusteella, jotta erityyppiset

rakennerratkaisut ja rakennusmateriaalivaihtoehdot olisivat indeksissä hyvin edustettuina.

Indeksin painorakenteeseen on sisällytetty kaikki rakennuskustannusten muodostumisen kannalta merkittävimmät osatekijät. Nämä osatekijät on aluksi ryhmitelty työ-, tarvike- ja muihin kustannuksiin ja nämä edelleen pienempiin osaryhmiin. Lopuksi alimman tason osaryhmän kaikkia hyödykkeitä edustamaan on valittu yksi tai useampia hyödykkeitä, joiden hintoja seurataan kuukausittain.

Jokaiselle indeksin hintaseurantaan valitulle hyödykkeelle lasketaan kuukausittain hintasuhte perusvuoteen nähden. Hintaindeksi saadaan laskemalla näiden hintasuhteiden painotettu keskiarvo. Laspeyresin hintaindeksissä nämä painot pysyvät koko indeksin eliniän samoina ja ne saadaan perusvuodelle määritellystä painorakenteesta.

2.5.2 Rakennustarvikkeet

Perustavoitteena on seurata laatu- ja muiden määritelmien suhteen muuttumattomana pysyvän rakennustarvikkeen hinnan muutosta kuukausittain.

Ammattimaista rakentamista kuvaavissa indekseissä kerättävä hinta on tyypillisen ammattirakentaja-asiakkaan maksama hinta ja omatoimista rakentamista kuvaavissa indekseissä tyypillisen omatoimisen rakentajan maksama hinta. Hintojen on oltava edustavia toimitus- ja maksuehdoiltaan. Listahintoja käytetään vain, jos muita hintoja ei ole saatavissa.

Ammattimaisen rakentamisen hintakyselyt pyritään painottamaan hankintapaikkajakautman mukaisesti. Hinnat kerätään pääosin tukkukaupoista, maahantuojilta ja suoraan valmistajilta. Omatoimisen rakentamisen hinnat kerätään pääasiallisesti vähittäiskaupoista.

Kerättävien hintatietojen noteeraus on kuukauden 15. päivä. Kerättävät hinnat eivät sisällä kuljetuskustannuksia. Ammattirakentajien indeksit lasketaan arvonlisäverottomista hinnoista ja omatoimisen rakentamisen indeksit verollisista hinnoista.

2.5.2.1 Indeksihyödykkeiden nimeäminen

Esimerkkihankkeiden rakennuskustannusten osatekijöitä täydennetään rakennusmateriaalien menekkitietojen perusteella, jotta erityyppiset rakennerratkaisut ja rakennusmateriaalivaihtoehdot olisivat indeksissä hyvin edustettuina.

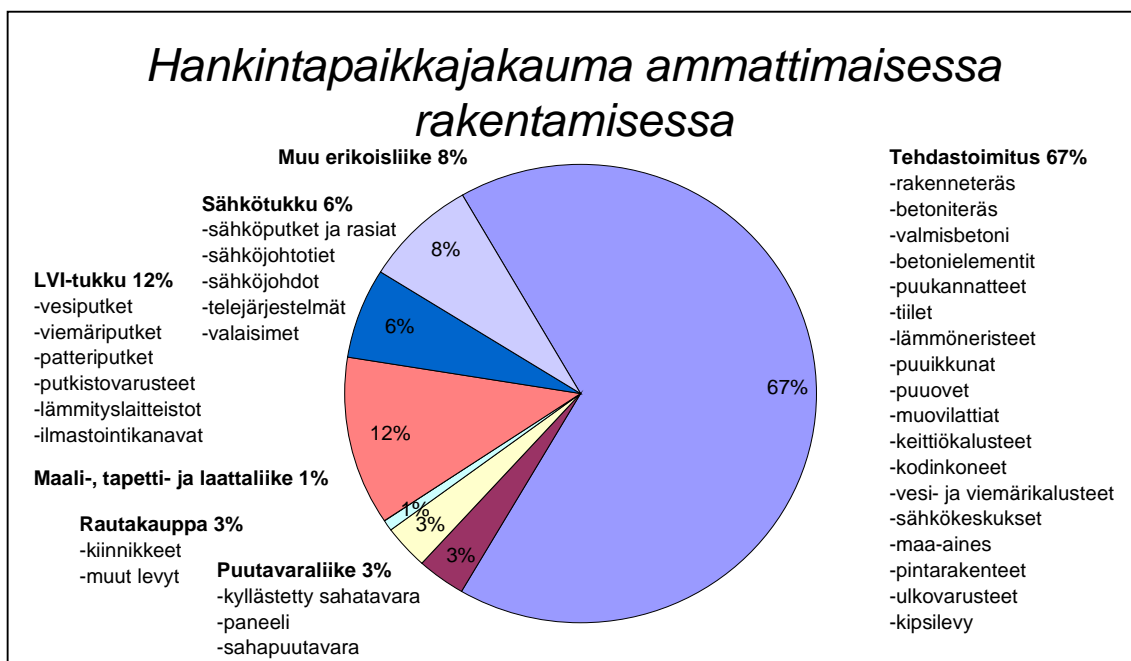
Hyödykkeiden nimeämisessä on apuna käytetty tilastoja, esimerkkikohteista saatuja tietoja, erilaisten yhdistysten ja yksityisten yritysten menekkitietoja ja tilastoja sekä alan asiantuntijoiden mielipiteitä.

2.5.2.2 Jakelukanavat ja hintailmoittajat

Kuvassa 4 on hyödykkeiden hankintapaikkajakauma ammattimaisessa rakentamisessa. Eri hankintapaikkojen alle on koottu ne panosnimikkeet, jotka pääosin hankitaan kyseisestä hankintapaikasta. Ylivoimaisesti yleisin hankintapaikka on tehdastoimitus. Rautakaupan osuus hankinnoista on pieni. Muu erikoisliike sisältää alihankkijan omasta varastosta tai maahantuonnista hankitut hyödykkeet.

Kokonaisuudessaan hyödykkeiden hintailmoittajat valitaan kuvan 4 jaon mukaisesti. Yksittäisen hyödykkeen hintailmoittajat valitaan kunkin panoksen oman hankintapaikkajakauman mukaisesti.

Varsinaisesta hintojen keruusta ja hintailmoittajien hankinnasta vastaa Tilastokeskus. Rakennuskustannusindeksissä seurataan hintaa ja laatua. Tietyille hyödykkeille määrätään hankintaerän koko, jolloin eri tuotemerkkien hintoja voidaan verrata keskenään. Pakkauskokona käytetään kunkin hyödykkeen ammattimaisessa rakentamisessa yleisesti käytettyä pakkauskokoa.



Kuva 4. Hankintapaikkajakauma ammattimaisessa rakentamisessa. Lähde: VTT Rakennustekniikka Tampere.

2.5.3 Työkustannukset

Uudessa rakennuskustannusindeksissä työkustannusten mittaaminen perustuu rakennusalan keskituntiansioihin, lakisääteisiin ja työehtosopimusten mukaisiin välillisiin työvoimakustannuksiin sekä ansiokehitysarvioihin. Ansiokehitysarvioissa otetaan huomioon työehtosopimuksissa määritetyt korotukset ja ennakoitavat palkkaliikumukset.

Ansioiden mittaamisen lähtökohtana ovat palkkatilastot, jotka perustuvat työnantajajärjestöjen keräämiin tietoihin. /8/.

Palkansaajien ansioiden muutos voi johtua kolmesta syystä:

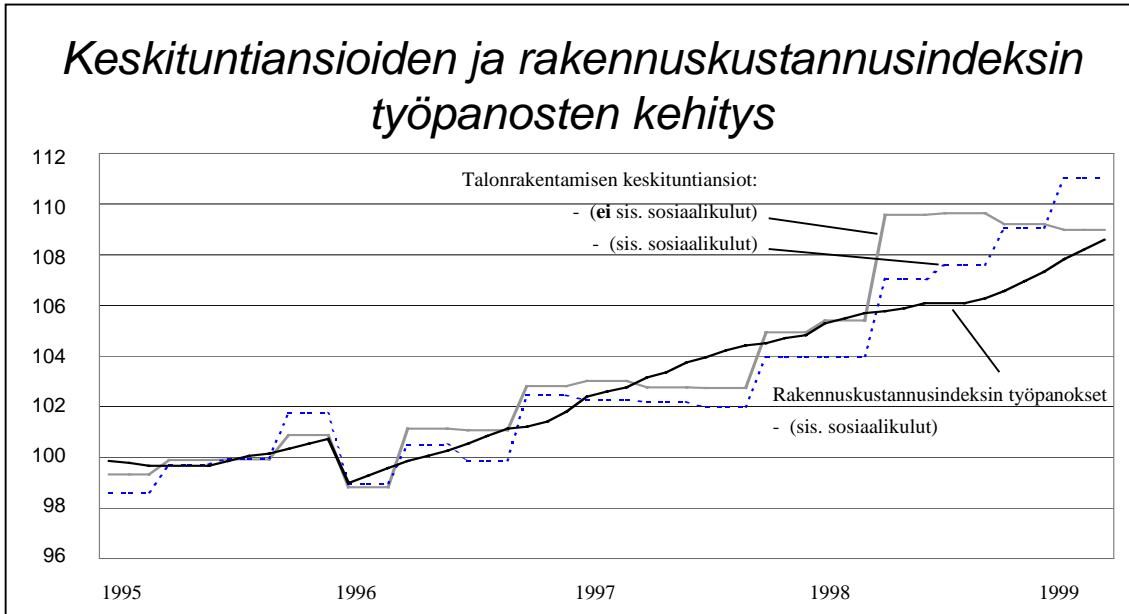
- sopimuskorotuksesta
- palkkaliukumasta
- rakennemuutoksesta /8/.

Sopimuskorotuksella tarkoitetaan työ- ja virkaehtosopimusten vaikutuksia ansioihin. Taulukkopalkkojen tarkoituksena on taata palkansaajalle minimipalkkataso. Palkat voivat ylittää sovitut taulukkopalkat eli *liukua* yli sopimuskorotusten.

Palkkaliukumalla tarkoitetaan todellisten palkankorotusten ja työ- ja virkaehtosopimusten mukaisten palkankorotusten erotusta kyseiselle työnteekijäryhmälle.

Rakennemuutoksella tarkoitetaan työn laadussa ja työnteekijäryhmän rakenteessa tapahtuvaa muutosta. Tämä muutos tulisi erottaa muusta ansiokehityksestä, sillä ansioiden nousu ei selity ainoastaan palkankorotuksilla (sopimuskorotus ja palkkaliukuma) vaan palkansaajien koulutuksen ja ammattitaidon muuttumisena tai palkansaajien siirtymisenä ammatista toiseen.

Kuvassa 5 esitetään talonrakentamisen keskituntiansion ja rakennuskustannusindeksin työpanosten kehitys. Kuvasta nähdään rakennuskustannusindeksin työpanosten hitaampi ja tasaisempi reagointi talonrakentamisen palkkojen muutoksiin. Keskituntiansioiden portaittainen kehitys johtuu siitä, että ne ilmaisevat tarkasteluhetken kustannustason. Rakennuskustannusindeksissä työkustannusten kehitys kausitasoitetaan. Pitkällä aikavälillä kustannuskehitys tulee samantasoiseksi molemmilla mittaustavoilla.

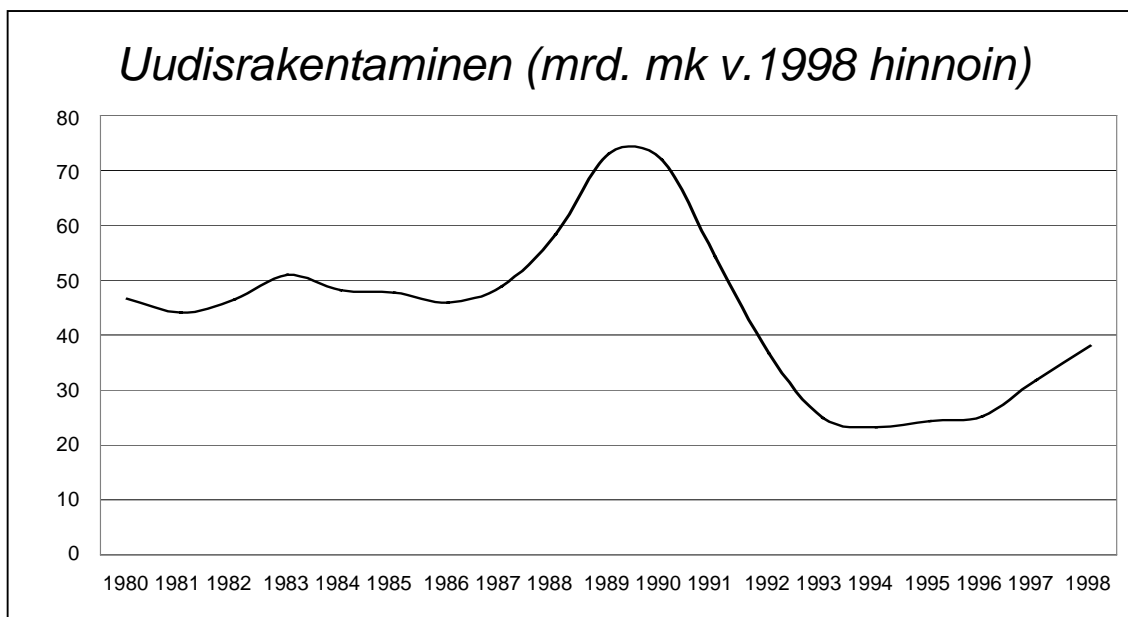


Kuva 5. Keskituntiansioiden kehitys sosiaalikuineen ja ilman sosiaalikuja verrattuna rakennuskustannusindeksin 1995=100 työpanosten kehitykseen. Lähde: Tilastokeskus /6, 9/.

3. Uudisrakennustuotanto

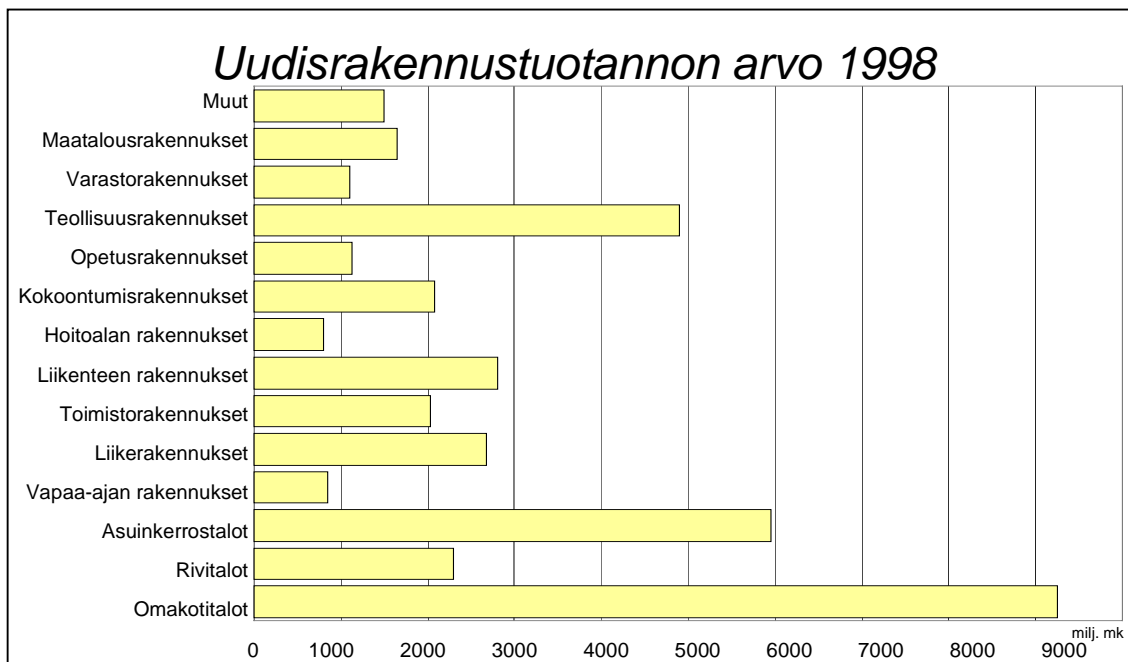
3.1 Uudistuotannon laajuus

Uudistuotannon määrä on vaihdellut 1990-luvulla 24 milj. m³:stä 57 milj. m³:iin. Pienimmillään uudistuotannon määrä oli vuonna 1995. Vuonna 1998 uudistuotannon arvo oli 39 mrd. mk.



Kuva 6. Uudisrakentaminen vuoden 1998 hinnoin vuosina 1980–1998. Lähde: Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998. Tilastokeskus /10/ ja VTT Rakennustekniikka Tampere.

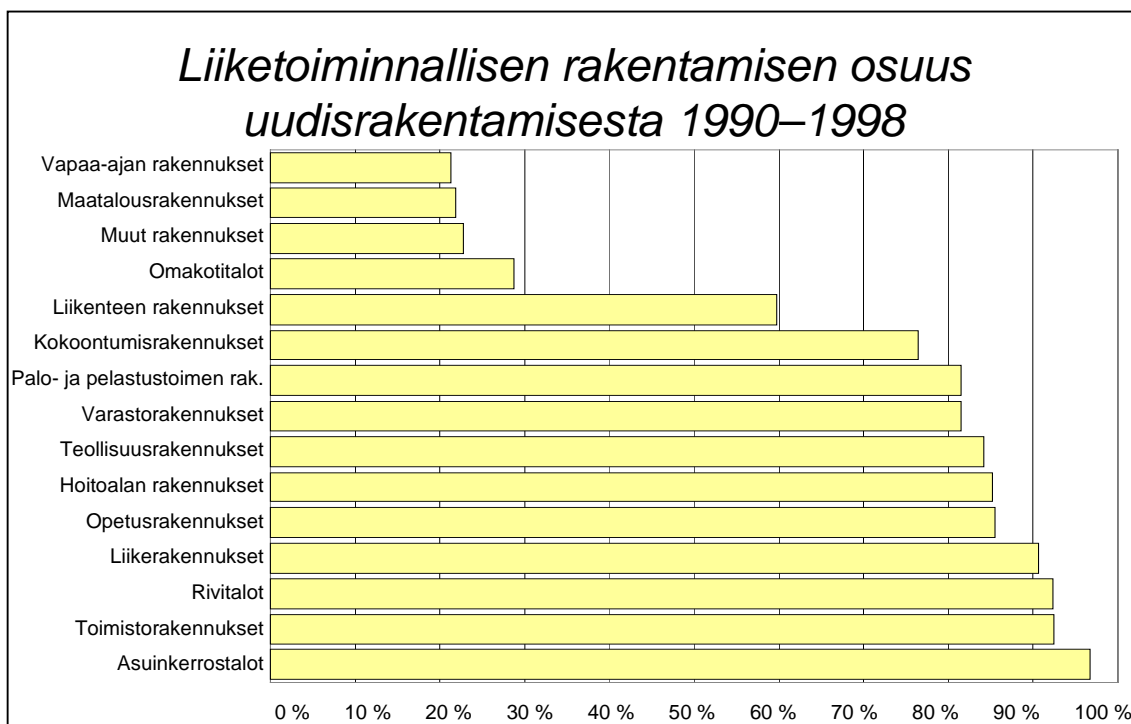
Uudistalonrakentaminen luokitellaan tulevan käyttötarkoituksen perusteella 15 luokkaan. Suhdannevaiheesta huolimatta tähän saakka puolet rakentamisen arvosta on muodostunut asuntorakentamisesta. Arvolla mitattuna eniten rakennetaan käyttötarkoitukseluokkaan "erilliset pientalot" kuuluvia rakennuksia. Muita suuria käyttötarkoitukseluokkia ovat asuinkerrostalot ja teollisuusrakennukset. Näiden kolmen rakennustyyppin suhteellinen osuus uudisrakentamisesta on ollut peruste valita juuri näitä rakennuksia rakennuskustannusindeksin esimerkkikohteiksi. Jotta esimerkkikohteet edustaisivat monipuolisemmin uusia rakennus- ja taloteknisiä ratkaisuja, valittiin esimerkkikohteiksi myös muutamia toimistorakennuksia.



Kuva 7. Uudisrakennustuotannon arvo 1998 talotyypeittäin. Lähde: Tilastokeskus /10/.

Kun EU toimissaan käsittelee rakentamisesta, se tarkoittaa pelkästään liiketoiminnallista rakentamista. Vaikka Suomessa rakennutetaan ja rakennetaan paljon omatoimisesti, rakennuskustannusindeksiä seuraavat liiketoiminnallista rakentamista harjoittavat tai rakennuttavat yritykset ja yhteisöt. Näistä syistä on katsottu perustelluksi koota virallinen rakennuskustannusindeksi liiketoiminnallisesti rakennettujen kohteiden kustannusjakauksesta.

Muuna kuin liiketoiminnallisena rakentamisena toteutetaan omakotitalot, kesämökit, maatalouden ja muut talousrakennukset. Liikenteen rakennukset sisältävät omakotitalojen tavoin toteutetut autotallit ja -katokset. Kaikki muu uudisrakentaminen on ensisijaisesti liiketoiminnallisista rakentamista.

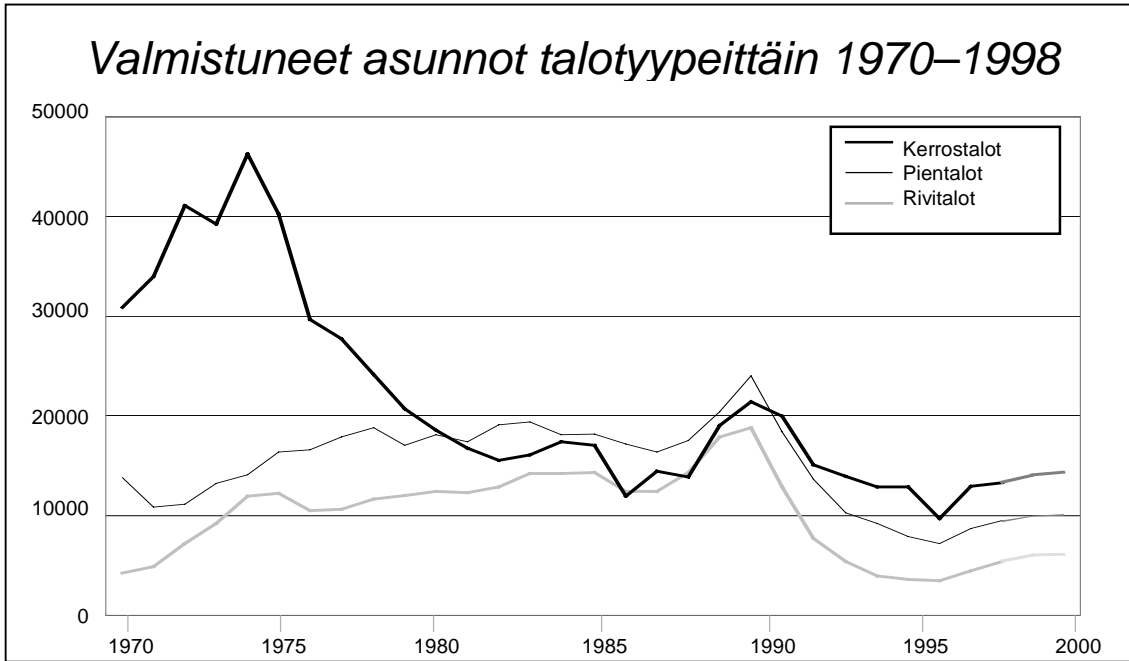


Kuva 8. Liiketoiminnallisen rakentamisen osuus uudisrakennustuotannosta talotyypeittäin 1990-luvulla. Lähde: Tilastokeskus /10/.

3.1.1 Asuntotuotanto

EU-vaatimuksissa korostetaan asuntotuotantoa. Myös Suomessa asuntotuotannon kustannuskehitys on ollut muuta rakennustuotantoa enemmän julkisen keskustelun kohteena. Sen piirissä on myös laadittu eniten indeksiin sidottuja sopimuksia.

Kun rakennuskustannusindeksi edellisen kerran muutettiin perusteellisesti vuonna 1990, tuotettiin eri asuntotyyppinä keskenään saman verran. Asuntotuotannon suuntautuminen kaupunkien keskustoihin ja Etelä-Suomeen on lisännyt kerrostalorakentamista. Suhdanne-tilanne on karsinut vapaa-rahoitteiset osakeyhtiömuotoiset pientalot, mutta lisännyt omakotitalojen rakentamista.



Kuva 9. Valmistuneet asunnot talotyypeittäin 1970–1998. Lähde: Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998. Tilastokeskus /10/.

3.2 Tekniset ratkaisut

Rakennuskustannusindeksi perustetaan todellisille, tavanomaista rakentamista edustaville kohteille. Koska indeksiä tullaan käyttämään vasta lähitulevaisuudessa, on kohteissa syytä olla asennettuna mahdollisimman uudenaikaisia teknisiä järjestelmiä.

Tulevaisuuden rakennustoiminnan johtavana periaatteena pidetään vastaamista rakennusten käyttäjien tarpeisiin, resursseihin ja laatuvaatimuksiin. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotteelle tai palvelulle hyväksyttävän laatuasteen määrittelee asiakas, ei tuotteen tai palvelun tuottaja. Asiakaslähtöisesti räätälöity suunnittelu kasvattaa suunnittelukustannuksia ja mahdollisesti rakennuskustannuksia.

3.2.1 Asuinrakennukset

Asuntojen ympäristö, itse rakennukset, huoneistot, tilat sekä talotekniset järjestelmät ja tekniset ratkaisut ovat muuttuneet viime vuosikymmeninä. Kustannuksina mitattuna asuntojen laatuaste on noussut lähes kaksi prosenttia vuodessa 25 viime vuoden aikana /11/. Laatuasteen nousua mitataan vertaamalla tuotteen todellista kustannuskehitystä vakiotuotteen kustannuskehitykseen. Näkyvimpiä muutoksia ovat olleet ympäristön parantaminen, asuinrakennusten monimuotoistuminen sekä energiataloudellisen tason nostaminen. Viime vuosina on panostettu myös julkisivuihin ja parvekkeisiin. Hissi raken-

netaan jo kolmikerroksisiin asuintaloihin, ja kerroskorkeuden tulee olla vähintään kolme metriä.

Asuntoihin rakennetaan useampia huoneita pienempään pinta-alaan. Huoneistokohtaiset saunat rakennetaan lähes kaikkiin kerrostaloasuntoihin. Ilmastointijärjestelmissä ollaan siirtymässä koneelliseen tulo- ja poistoilmanvaihtoon /11, 12/.

3.2.1.1 Asuinrakennusten yksikkökoko ja runkorakenteet

Vuoden 1992 jälkeen asuinkestoalojen kerrosluku on kääntynyt nousuun ja on nyt saavuttanut 1980-luvun tason. Kerrosluvun nousuun on monia syitä, kuten rakentamisen suuntautuminen kaupunkien keskustoisiin ja erityisesti pääkaupunkiseudulle. Muita syitä ovat vapaarahoitteisen asuntotuotannon voimakas vähentyminen ja vaatimus hisseistä jo kolmikerroksisiin rakennuksiin. Asuinkestoalojen keskimääräinen tilavuus on kasvanut noin 60 prosenttia vuodesta 1991 vuoteen 1997.

Rivitalojen keskimääräinen tilavuus on kasvanut 1990-luvulla lähes 20 prosenttia. Erilisten pientalojen keskimääräinen tilavuus laski hiukan 1990-luvun puoliväliin asti, mutta on nyt palannut vuosikymmenen alun tasolle.

Elementtirakentaminen on kasvatti osuuttaan 1990-luvun alkupuoliskolla rivi- ja kerrostalorakentamisessa, mutta osuus on vuoden 1995 jälkeen kääntynyt laskuun. Myös pientalojen elementtiaste on pienentynyt.

Pien- ja kerrostalojen pääasiallisissa runkomateriaaleissa ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia 1990-luvulla. Pientaloissa hallitseva materiaali on puu ja kerrostaloissa yksinomaan betoni. Rivitalorakentamisessa betoni on kasvattanut osuuttaan.

Tavanomaisten asuinrakennusten ominaisuuksia

Omakotitalo

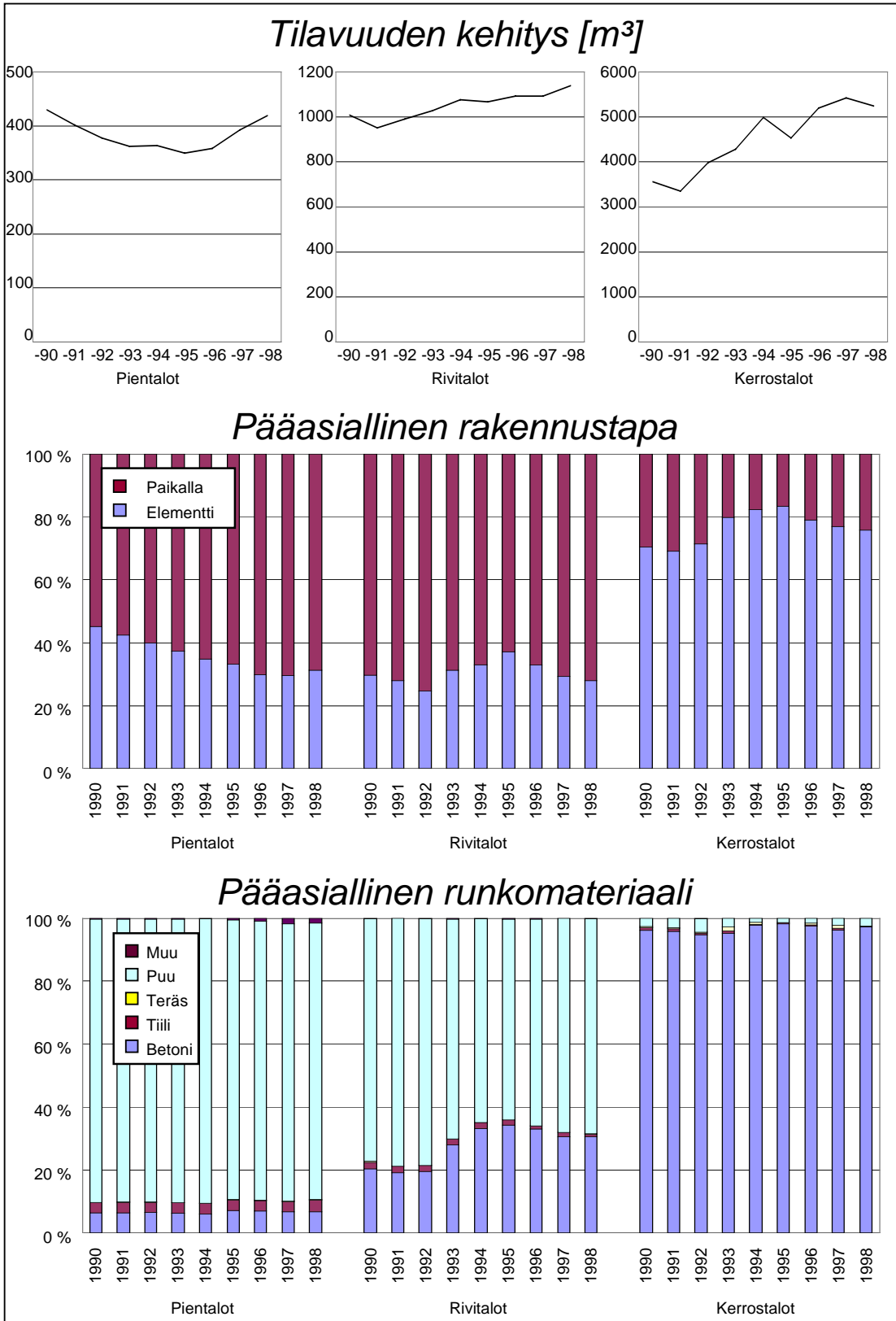
- yhden perheen talo
- asuntopinta-ala 120–130 m²
- runkona paikallarakennettu puinen rankarakenne
- energiataloudelliset ulkoseinät
- energiataloudelliset ikkunat

Rivitalo

- taajaan asutulla alueella
- 4–6 asuntoa per talo
- tilavuus noin 1 200–1 400 m³
- runkona paikallarakennettu puinen rankarakenne
- hyvä ääneneristävyys huoneistojen väliseinissä

Asuinkerrostalo

- keskeinen sijainti Etelä-Suomessa
- tilavuus noin 6 000–10 000 m³
- kerrosluku 5–8
- runkorakenteena betonielementit
- kerroskorkeus 3 m
- välipohjissa riittävä ääneneristävyys
- ulkoseinät ovat energiataloudellisesti hyvät
- kevyet rankarakenteiset väliseinät
- riittävä ääneneristys ulko- ja väliseinissä, sisäovissa ja ikkunoissa
- energiataloudelliset ikkunat

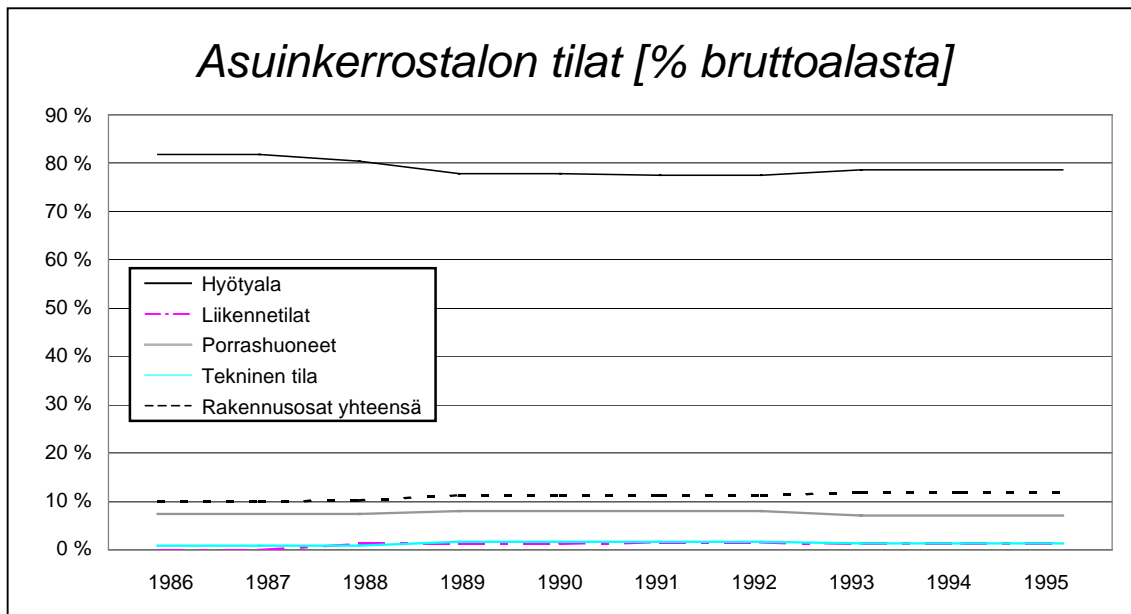


Kuva 10. Valmistuneiden uusien asuinrakennusten ominaisuuksien kehitys 1990-luvulla (tilavuuden kehityksessä aloitetut rakennukset). Lähde: Tilastokeskus /10/.

3.2.1.2 Tilat

Huoneiden lukumäärä suhteessa asuntojen pinta-alaan on lisääntynyt /10/. Tämä on pienentänyt hyötyalan osuutta bruttoalasta.

Kuvassa 11 ovat laskettuina asuinkerrostalon eri tilojen osuudet vertailukohteiden bruttoalasta. Hyötyalan osuus on ollut hienoisessa laskussa ja vastaavasti muiden tilojen ja alojen osuus on kasvanut. Eniten on kasvanut rakennusosien ala. Kehityksen syynä on ollut monimuotoisempien asuinkerrostalojen yleistymisen ja rakennepaksuuksien kasvu.



Kuva 11. Asuinkerrostalon tilojen osuudet bruttoalasta. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto -kirjasarja 1986–1997 /13/.

Tavanomaisen asuinrakennuksen ominaisuuksia

Omakotitalo

- 4–6 huonetta
- sauna

Rivitalo

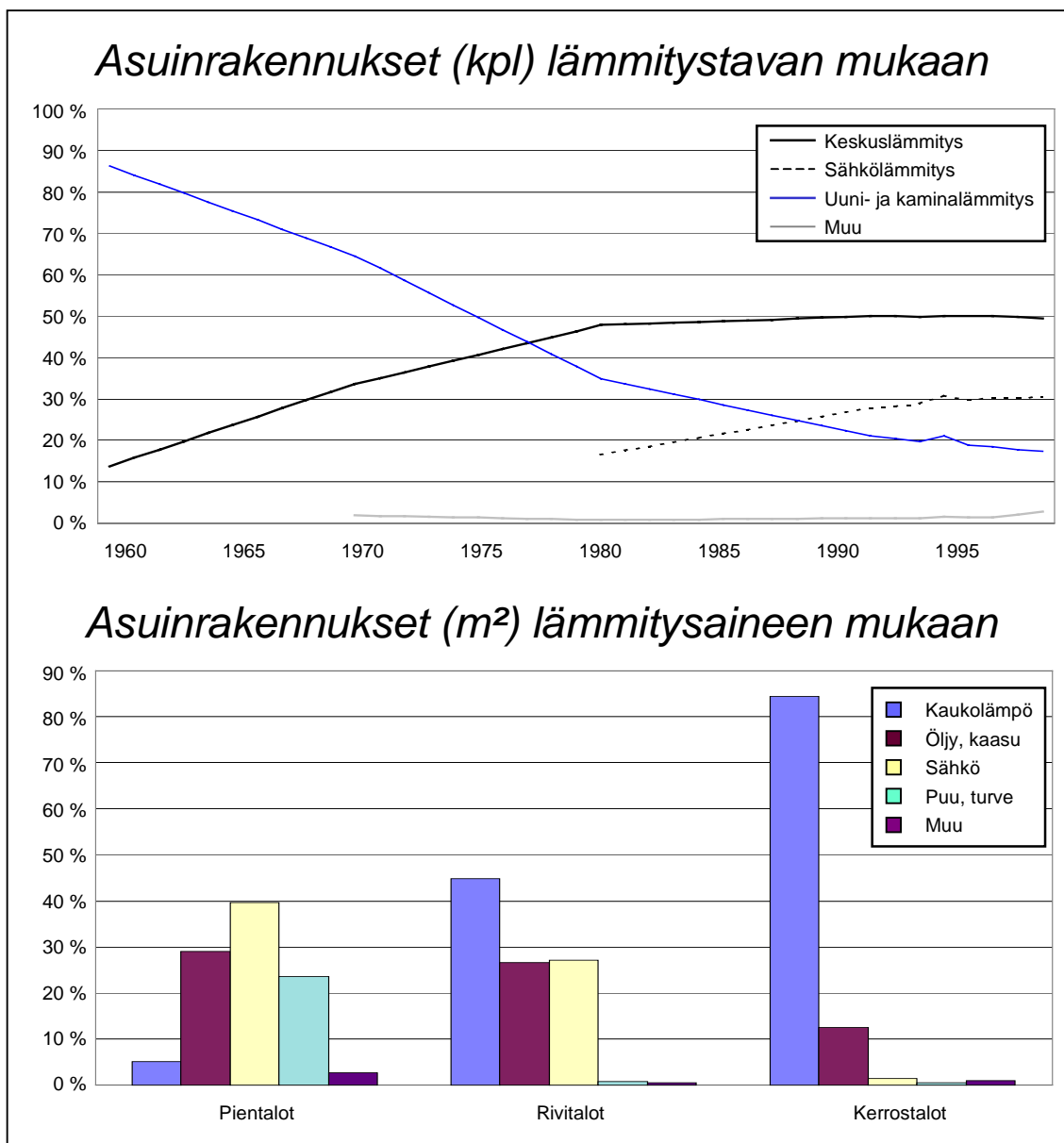
- huoneistokohtaiset saunat

Asuinkerrostalo

- huoneistokohtaiset saunat
- asuinhuoneistoissa vaatehuoneet

3.2.1.3 Tekniset järjestelmät

Asuinkerros- ja rivitalorakentamisen keskittyminen taajamiin merkitsee sitä, että kiinteistöt liitetään kaukolämpöverkkoon. Kaukolämpö on myös edullinen vaihtoehto suurille rakennuksille /10/. Asuinkerrostalojen ja rivitalojen yleisin lämmitysjärjestelmä on vesikeskuslämmitys.



Kuva 12. Asuntojen lämmitys. Lähde: Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998. Tilastokeskus /10/.

Kaukolämmön osuus omakotitalojen lämmityksessä on vähäinen. Energiakriisien jälkeen öljylämmityksen suosio romahti ja tilalle tulivat huonekohtaiset sähkölämmitys-

laitteet. 1990-luvulla öljylämmitys on alkanut jälleen yleistyä. Lattialämmitystä on jo pitkää suosittu asuntojen kosteissa tiloissa. 1990-luvulla on yleistynyt huoneiston kattava vesikiertoinen lattialämmitys.

Kaavoitetulla alueella kiinteistöt liitetään katualueella sijaitsevaan yleiseen vesiverkoston, viemäriverkoston sekä sähköverkoston. Erilaisten verkkopalvelujen yleistyvää käyttö tulee luomaan tarvetta puhelinlinjoja kiinteämmille tietoliikenneyhteyksille. Turvajärjestelmät ovat tulossa asuntoihin, ensimmäisenä vakiovarusteena voidaan pitää kerrostalojen ovipuhelimia.

Asuntorakentamisessa on yleistynyt koneellinen ilmanvaihto ja lämmöntalteenotto.

Tavanomaisen asuinrakennuksen ominaisuuksia

Omakotitalo

- koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, lämmöntalteenotto
- huonekohtainen sähkölämmitys
- liittymät kunnallisiin verkostoihin
- talousvesi lämmitetään sähköllä
- liittymä sähkölaitoksen verkkoon
- puhelinjärjestelmä

Rivitalo

- koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, lämmöntalteenotto
- kaukolämpöliittymä
- vesikeskuslämmitys
- liittymät kunnallisiin verkostoihin
- talousvesi lämmitetään kaukolämmöllä
- liittymä sähkölaitoksen verkkoon
- puhelinjärjestelmä
- kaapeli-TV

Asuinkerrostalo

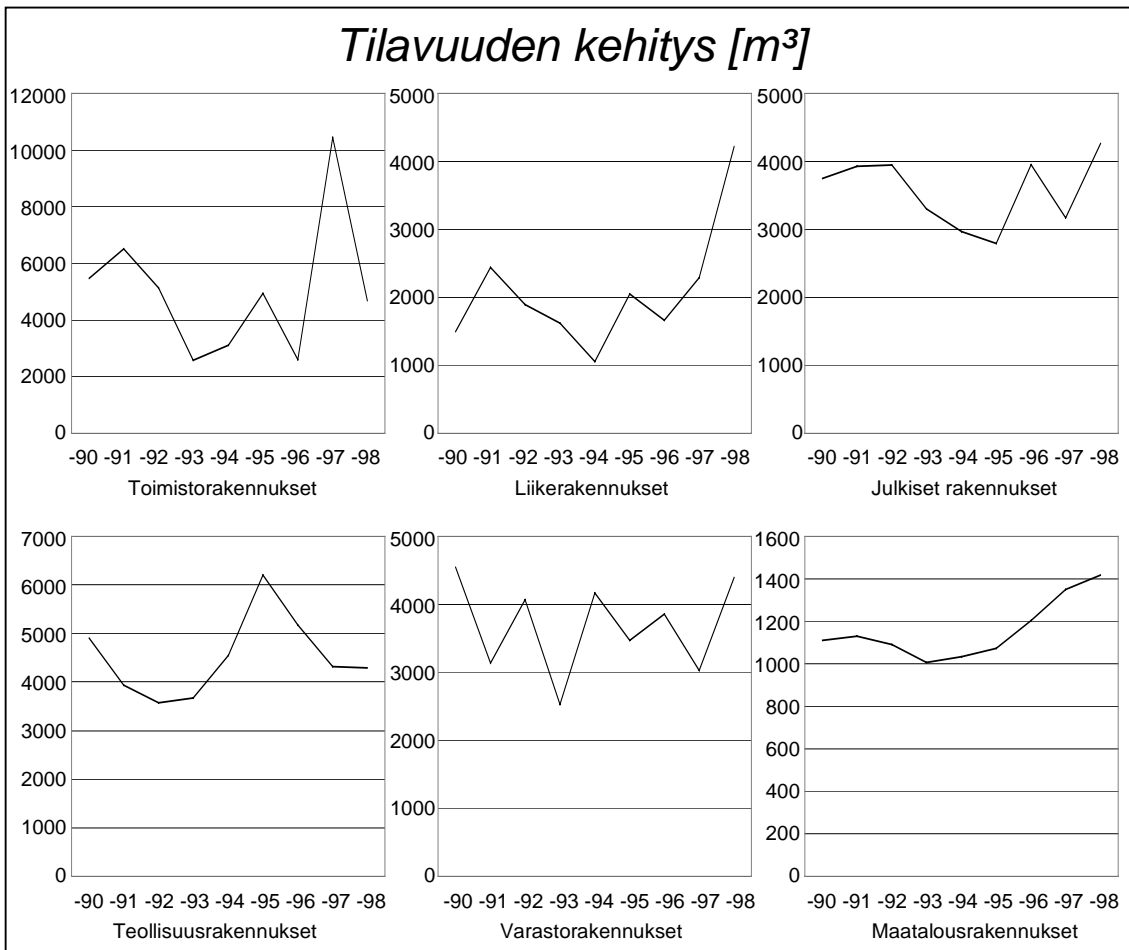
- koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, lämmöntalteenotto
- kaukolämpöliittymä
- vesikeskuslämmitys
- lämmönsäätöjärjestelmä
- liittymät kunnallisiin verkostoihin
- talousvesi lämmitetään kaukolämmöllä
- liittymä sähkölaitoksen verkkoon
- sama johtoreitti sähkölle ja telelle
- puhelinjärjestelmä
- kaapeli-TV
- ovipuhelinjärjestelmä

3.2.2 Toimitilarakennukset

1990-luvulla uusi suuntaus toimistorakentamisessa on ollut liiketoimintakeskusten (teknologiakeskusten) rakentaminen. Samalle alueelle on rakennettu useita rakennuksia, joissa toimii useita yrityksiä.

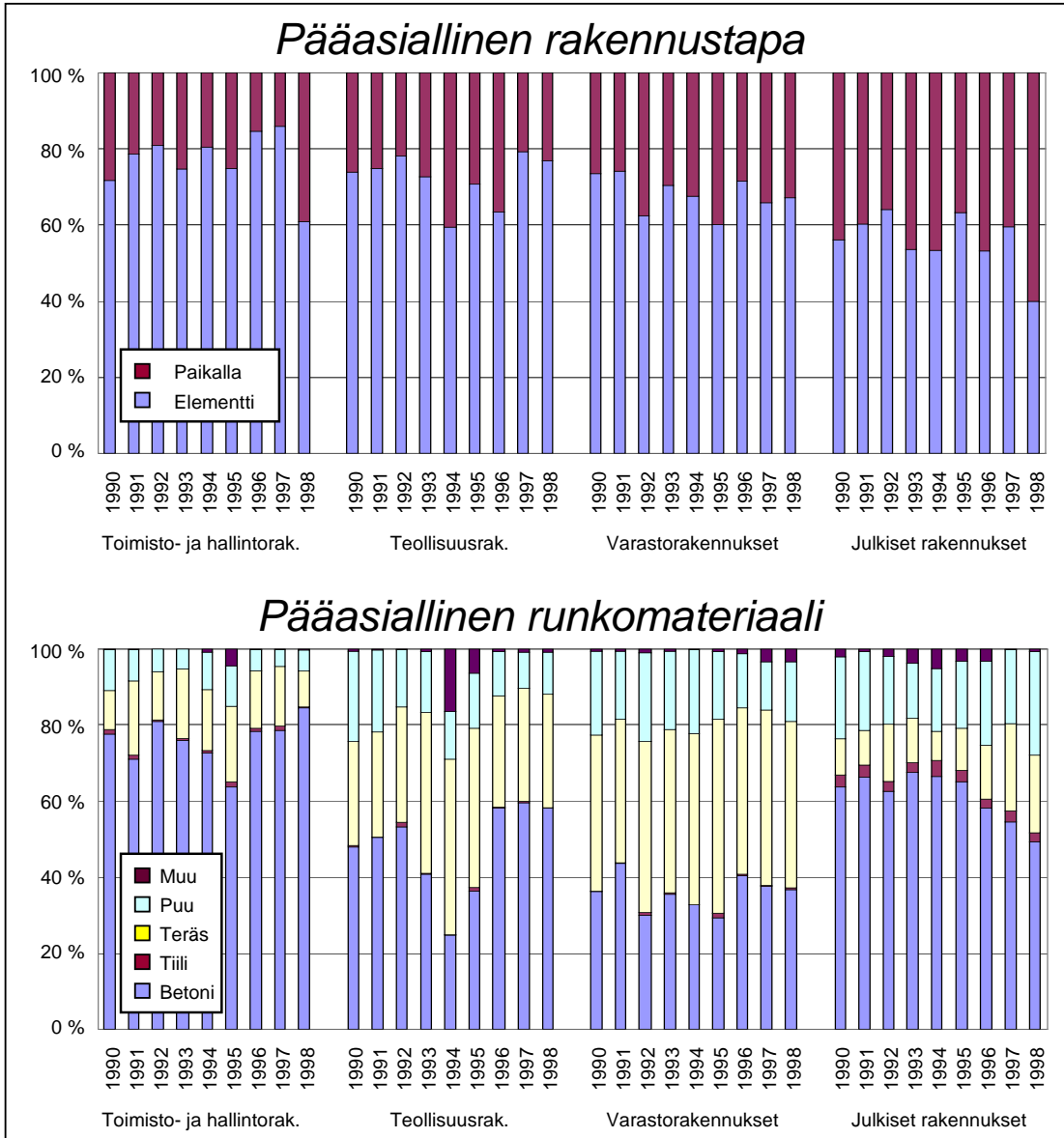
3.2.2.1 Toimitilojen yksikkökoko ja runkorakenteet

Toimisto-, liike-, julkisten ja teollisuusrakennusten yksikkökoko on vaihdellut 1990-luvulla (kuva 13). Vuonna 1997 on rakennettu ennätysellisen paljon suuria toimistorakennuksia (aloitetut rakennukset). Varastorakennusten tilavuus on sen sijaan pysynyt ennallaan 1990-luvulla.



Kuva 13. Uusien rakennusten tilavuuden kehitys 1990–1998. Lähde: Tilastokeskus /10/.

Toimitilojen pääasiallinen runkomateriaali on betoni. Betoni on hienokseltaan kasvattanut osuuttaan näissä rakennustyypeissä 1990-luvulla. Varastorakentamisessa betoni ja teräs ovat lähes tasavahvoja.



Kuva 14. Valmistuneiden toimisto- ja hallinto-, teollisuus-, varasto- ja julkisten rakennusten pääasiallinen rakennustapa 1990–1998. Lähde: Tilastokeskus /10/.

Tavanomaisten toimisto- ja teollisuusrakennusten ominaisuuksia

Toimistorakennus

- sijainti Etelä-Suomessa
- tilavuus > 12 000 m³
- usean yrityksen toimistotalo
- betonielementtirunko
- runkoratkaisun tulee soveltua uusille tilankäyttövaihtoehdoille
- kantavat rakenteet ulkoseinälinjoille ja teknisten tilojen yhteyteen
- ylimitoitettut rakenteet
- välipohjan ääneneristävyys normaalia parempi
- kerroskorkeus 3,6–3,9 m
- ulkoseinien hyvä energiataloudellisuus
- ikkunat mahdollista saada toimimaan muun rakennusautomaatiojärjestelmän kanssa
- väliseinät helposti muunneltavia
- väliseinien hyvä ääneneristävyys

Teollisuusrakennus

- tilavuus > 6 000 m³
- vähän prosessin aiheuttamia erikoisvaatimuksia
- betonielementtirunko
- indeksihankkeissa ei prosessista aiheutuvia "erikoisia" ratkaisuja

Varastorakennus

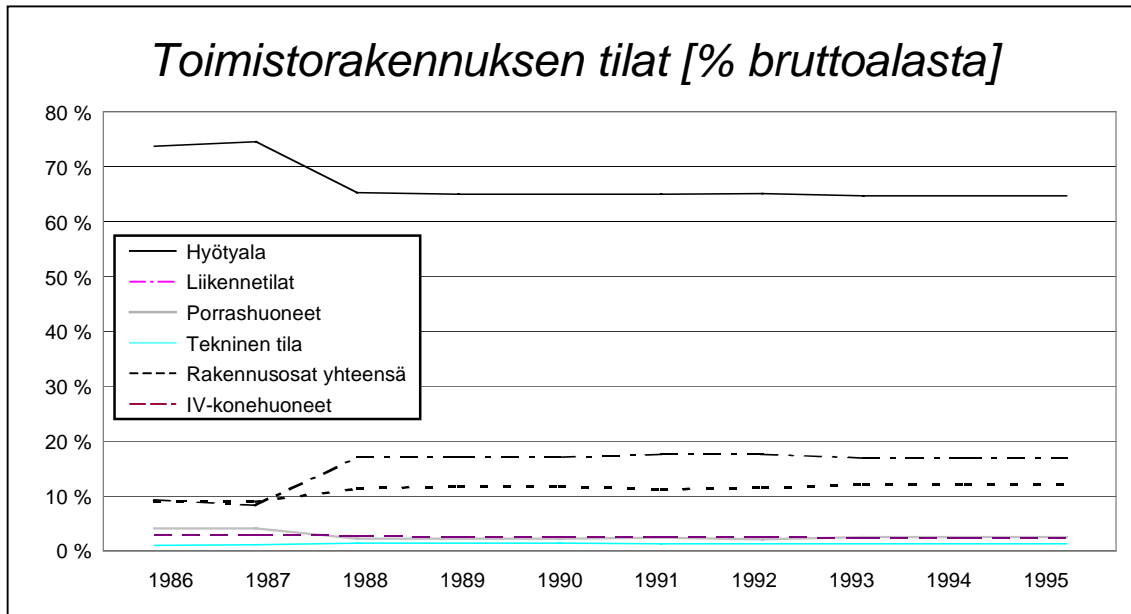
- tilavuus 3 000–6 000 m³
- betoni- tai teräsrunko
- indeksihankkeena esimerkiksi logistiikkavarasto

Julkinen rakennus

- tilavuus > 8 000 m³
- betonielementtirunko
- kantavat rakenteet ulkoseinälinjoille ja teknisten tilojen yhteyteen
- välipohjan ääneneristävyys normaalia parempi
- kerroskorkeus 3,6–3,9 m
- ulkoseinien hyvä energiataloudellisuus
- ikkunat mahdollista saada toimimaan muun rakennusautomaatiojärjestelmän kanssa
- väliseinät helposti muunneltavia
- väliseinien hyvä ääneneristävyys

3.2.2.2 Tilat

Toimistorakennuksissa hyötyalan osuus on laskenut 10 prosenttiyksikköä vuodesta 1986. Vastaavasti muut, varsinkin liikennetilat ovat kasvattaneet osuuttaan.



Kuva 15. Toimistorakennusten tilojen osuudet bruttoalasta. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto -kirjasarja 1986–1997 /13/.

Tavanomaisten toimisto- ja teollisuusrakennusten ominaisuuksia

Toimistorakennus

- tiloista suuri osa henkilökohtaisia työhuoneita
- viihtyisät aula- ja liikennetilat
- riittävät tekniset tilat

Teollisuusrakennus

- muutamia tauko- ja toimistohuoneita
- hyvät tekniset tilat

Varastorakennus

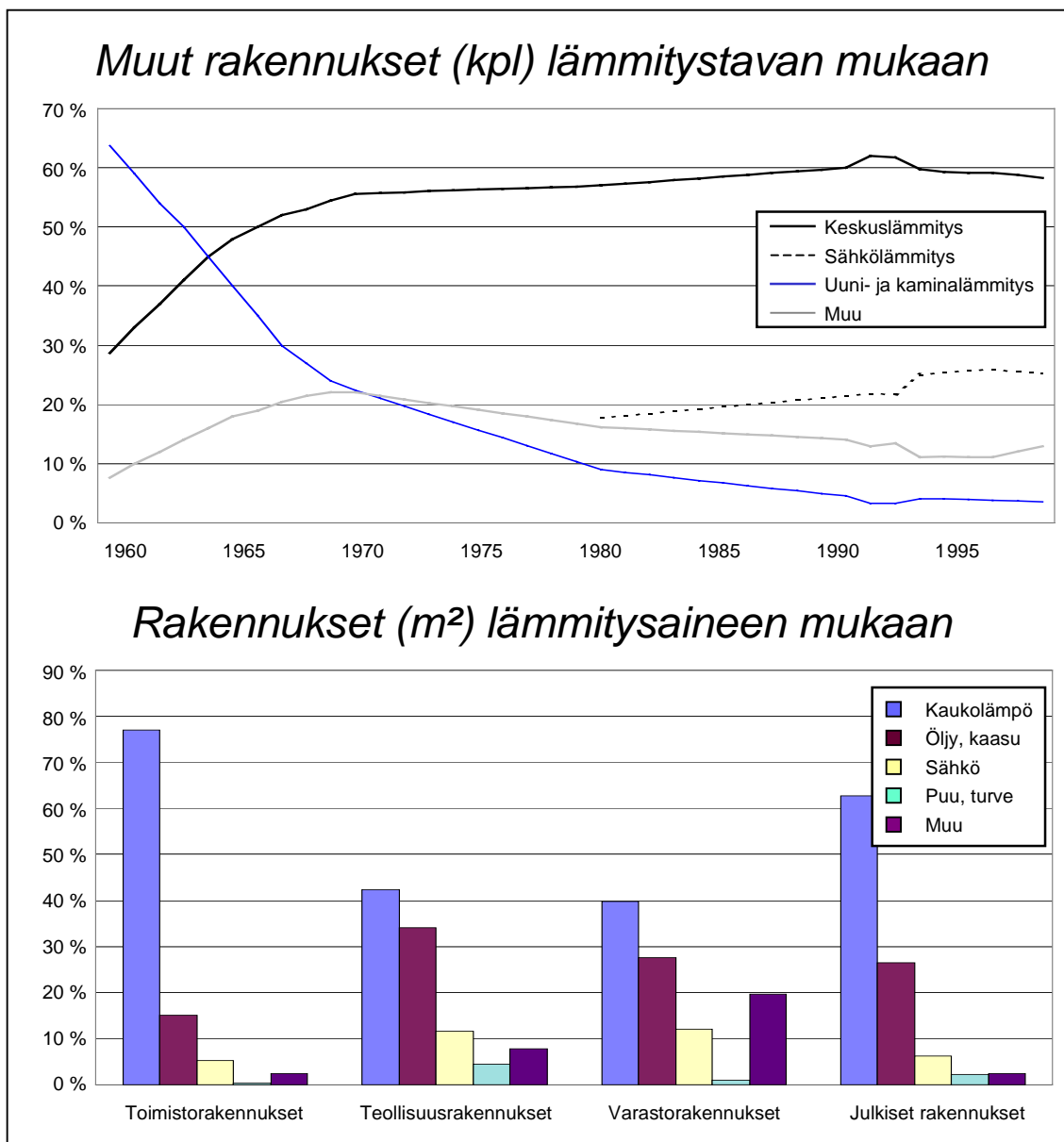
- muutamia tauko- ja toimistohuoneita
- riittävät tekniset tilat

Julkinen rakennus

- tiloista suuri osa henkilökohtaisia työhuoneita
- viihtyisät aula- ja liikennetilat
- riittävät tekniset tilat

3.2.2.3 Tekniset järjestelmät

Toimistorakennusten lämpö tuotetaan kaukolämmöllä tai, mikäli sitä ei ole saatavissa, sähköllä. Ilmanvaihdon taso ja tekniikka riippuvat tilojen jaotuksesta ja käyttötarkoituksesta. Toimistorakennuksen ilmanvaihto toteutetaan ilmajärjestelmänä tai ilma-vesijärjestelmänä. Teollisuus- ja varastorakennusten lämmityksessä on käytössä eri lämmönlähteitä tai ne lämmitetään prosessista vapautuvalla lämmöllä.



Kuva 16. Toimisto-, teollisuus- ja varastorakennusten lämmitys. Lähde: Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998. Tilastokeskus /10/.

Tavanomaisten toimisto- ja teollisuusrakennusten ominaisuuksia

Toimistorakennus

- puhallinkonvektorijärjestelmä ilmastoinnissa
- huonekohtainen säädettävyys ja lisäksi säätö automaatiojärjestelmän kautta
- tuloilman lämmitys ja jäähdytys
- lämmöntalteenotto
- sisäänottoilman puhdistus
- talousveden lämmitys kaukolämmön alakeskuksessa
- sähkölaitoksen liittyminen
- vahvavirta- ja heikkovirtakaapeleilla omat nousukuilut ja pääreiteillä omat hyllyreitit
- yleisvalaisimina loistevalaisimet, tarvittaessa erillisiä työpistevalaisimia
- valaisimia ohjataan paikallisesti sekä valaistuksen sammutusta ohjataan kulunvalvontajärjestelmästä
- palonilmoitusjärjestelmä, kulunvalvontajärjestelmä ja rikosilmoitusjärjestelmä
- integroidut puhelinvaihte-, kulunvalvonta-, työajantarkkailu- ja henkilöhakujärjestelmät
- yksi lähiverkko

Teollisuusrakennus

- lämmöntalteenotto
- palonilmoitusjärjestelmä, kulunvalvontajärjestelmä ja rikosilmoitusjärjestelmä

Julkinen rakennus

- puhallinkonvektorijärjestelmä ilmastoinnissa
- huonekohtainen säädettävyys ja lisäksi säätö automaatiojärjestelmän kautta
- tuloilman lämmitys ja jäähdytys
- lämmöntalteenotto
- sisäänottoilman puhdistus
- talousveden lämmitys kaukolämmön alakeskuksessa
- sähkölaitoksen liittyminen
- vahvavirta- ja heikkovirtakaapeleilla omat nousukuilut ja pääreiteillä omat hyllyreitit
- yleisvalaisimina loistevalaisimet, tarvittaessa erillisiä työpistevalaisimia
- valaisimia ohjataan paikallisesti sekä valaistuksen sammutusta ohjataan kulunvalvontajärjestelmästä
- palonilmoitusjärjestelmä, kulunvalvontajärjestelmä ja rikosilmoitusjärjestelmä
- integroidut puhelinvaihte-, kulunvalvonta-, työajantarkkailu- ja henkilöhakujärjestelmät
- yksi lähiverkko

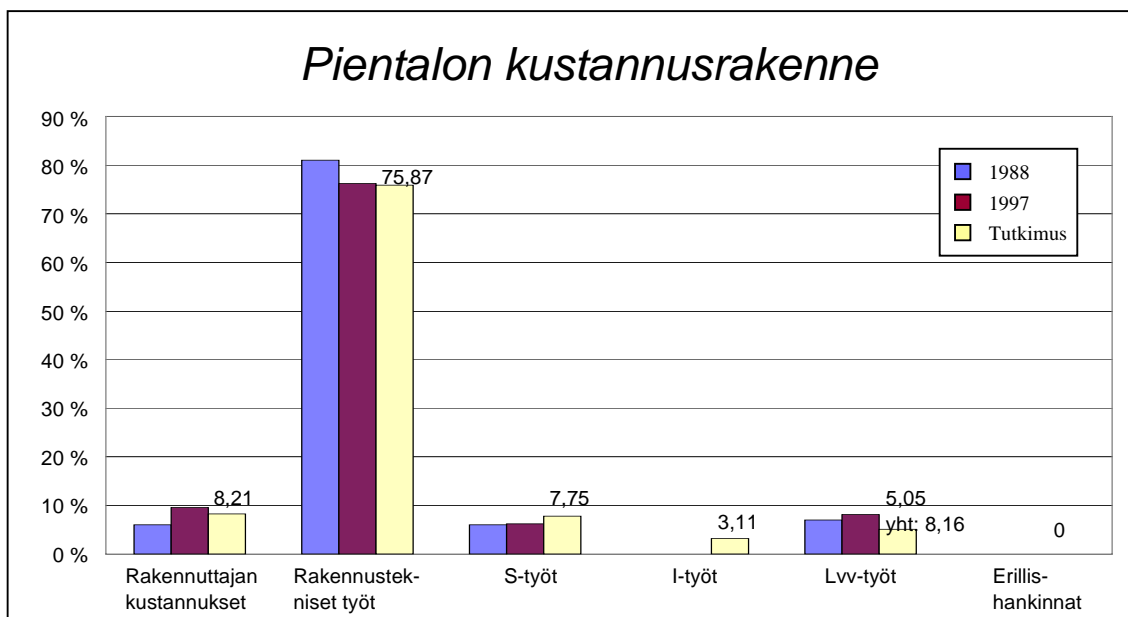
3.3 Rakennuskustannukset

Indeksin edellyttämät rakennuskustannukset laskettiin esimerkkikohteista /14/. Kohteet (15 kpl) valittiin edellä esitettyjen kriteereiden perusteella kaikkialta Suomesta. Suurin osa kohteista sijaitsi kuitenkin Etelä-Suomessa.

Kokonaisurakkasummat ja tärkeimpien alaurakoiden summat saatiin rakennuttajalta ja tarkemmat kustannuslaskelmat aliurakoitsijoilta. Urakoitsijoilta pyydettiin jälkilaskentatietoja, mutta mikäli kyseinen yritys ei tehnyt jälkilaskentaa, käytettiin urakkasopimuksen mukaisia kustannuslaskelmia. Kohteiden kokonaiskustannukset analysoitiin ja niistä muodostettiin rakennuskustannusindeksin panosrakenteet. Koska aikaisemmissa rakennuskustannusindeksiin liittyneissä kustannusanalyyseissä talotekniikkaa on käsitelty vain kokonaisalaurakkasummina, päätettiin tällä kertaa tutkia aikaisempaa perusteellisemmin näiden sisäistä kustannusrakennetta.

3.3.1 Omakotitalot

Esitetyissä kustannusjakaumissa on perustana talotehtaiden talopaketti, joka rakennetaan omatoimisesti. Kohteiden koko oli huoneistoalaltaan 130–145 m². Kohteissa oli lisäksi matalaperustus, puurunko ja puuverhous, tiilikate ja huonekohtainen sähkölämmitys.



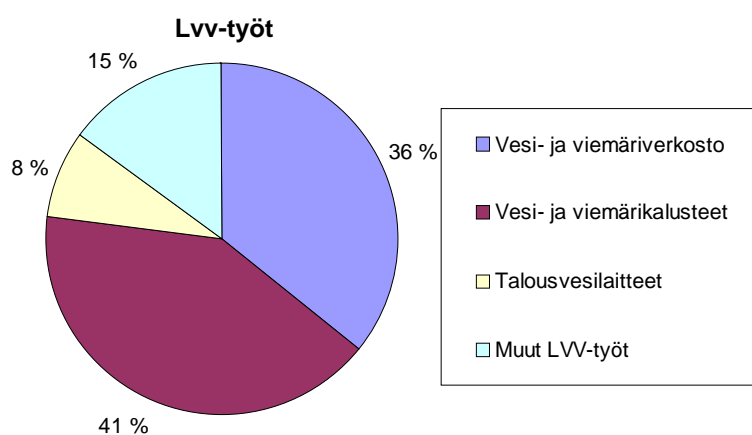
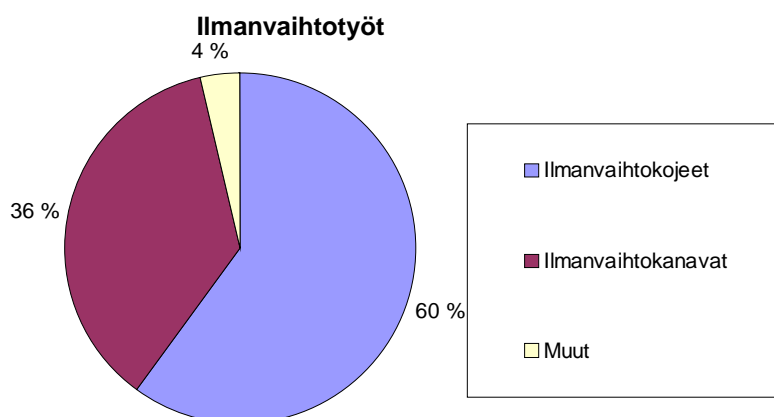
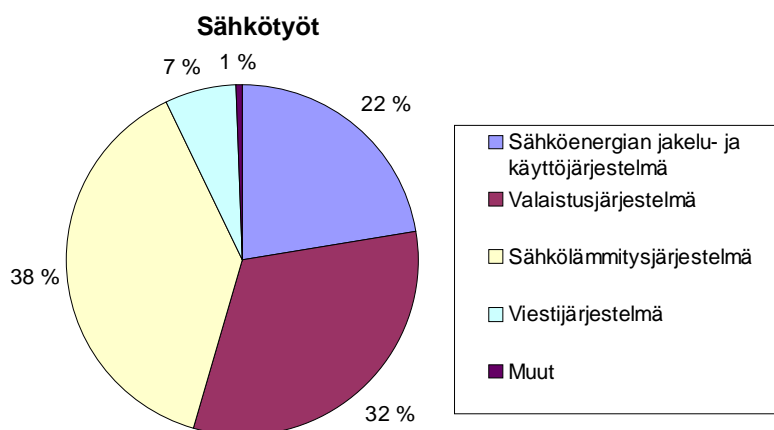
Kuva 17. Omakotitalon kustannusrakenne. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto 1988 ja 1997 /13/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Tutkituissa omakotitalokohteissa esiintyivät kuvan 18 osoittamat sähköjärjestelmät. Sähkölämmitys oli toteutettu joko huonekohtaisesti pattereilla tai lattialämmityksellä. Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmän ja valaistusjärjestelmän keskinäinen suhde on urakoitsijoiden arvio näitten järjestelmien kokonaisuudesta.

Ilmanvaihtojärjestelmien osalta kohteissa oli koneellinen lämmöntalteenotto ja koneellinen poistoilma. Ilmanvaihtokojeet muodostavat huomattavan osan omakotitalon ilmanvaihtotöiden kustannuksista (60 prosenttia).

Koska lämmityksenä oli huonekohtainen sähkölämmitys, ei lämmitysjärjestelmän kustannuksia liittynyt LVV-töihin. Muut LVV-työt sisältävät muun muassa keskuspolynimurin kustannukset.

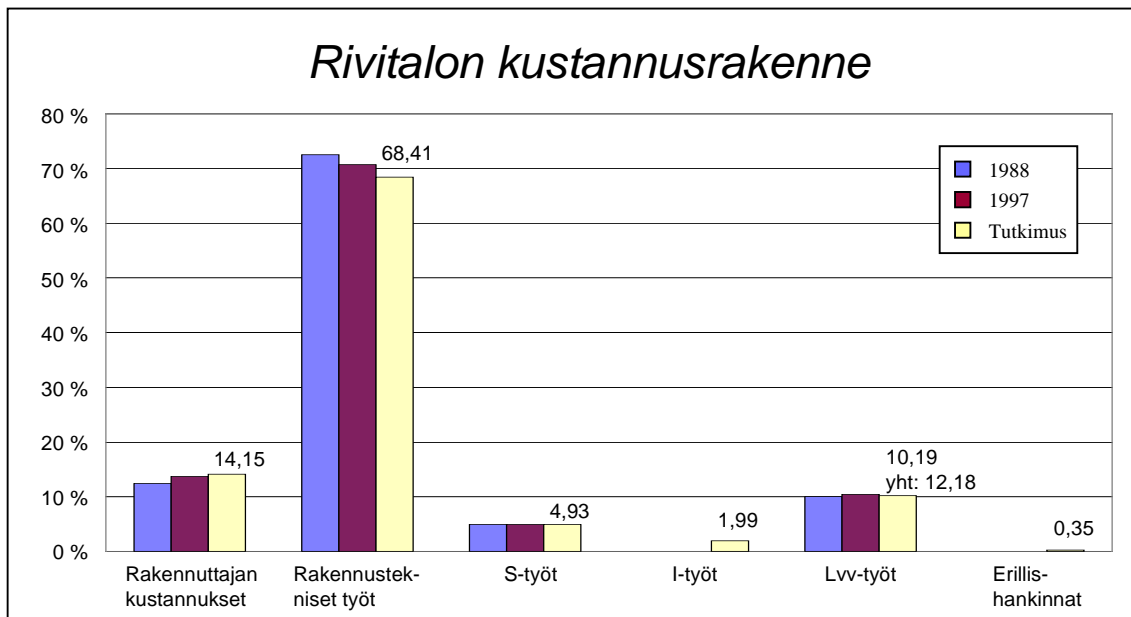
Pientalojen talotekniikkakustannukset



Kuva 18. Tärkeimpien järjestelmien kustannusosuudet taloteknisten töiden kokonaiskustannuksista omakotitaloissa. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

3.3.2 Rivitalot

Rivitalon kustannuksista rakennuttajan kustannukset ovat huomattavan suuret. Rakennuttajan kustannuksista puolet on rakennuttamista ja valvontaa. Suurin ero kustannuskirjasta saatuun jaotteluun on LVV- ja ilmastointitöiden kohdalla.

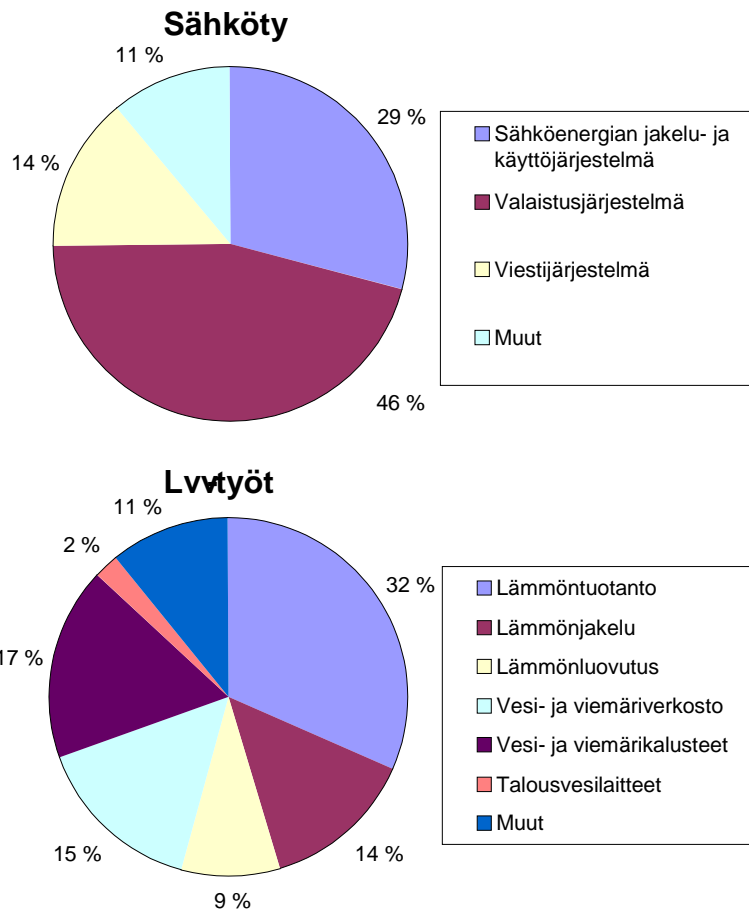


Kuva 19. Rivitalon kustannusrakenne. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto 1988 ja 1997 /13/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Sähköjärjestelmistä suurin kustannuserä (46 %) on valaistusjärjestelmä. Esimerkkirivitalokohteissa ei eritelty mahdollista LVI-järjestelmien sähkötöiden osuutta. Ne kuulunevat kohtaan "muut" kustannukset.

Kaikissa tutkimuksessa mukana olleissa paritalo- ja rivitalokohteissa oli lämmitysjärjestelmänä vesikeskuslämmitys ja lämmön lähteenä öljy. Lämmöntuotanto toteutettiin asuntojen yhteisessä lämpökeskuksessa. Kohteissa ei ollut myöskään muita LVV-järjestelmiä kuin lämmitysjärjestelmä sekä vesi- ja viemärijärjestelmä. Suurin kustannusosuus oli lämmöntuotannolla.

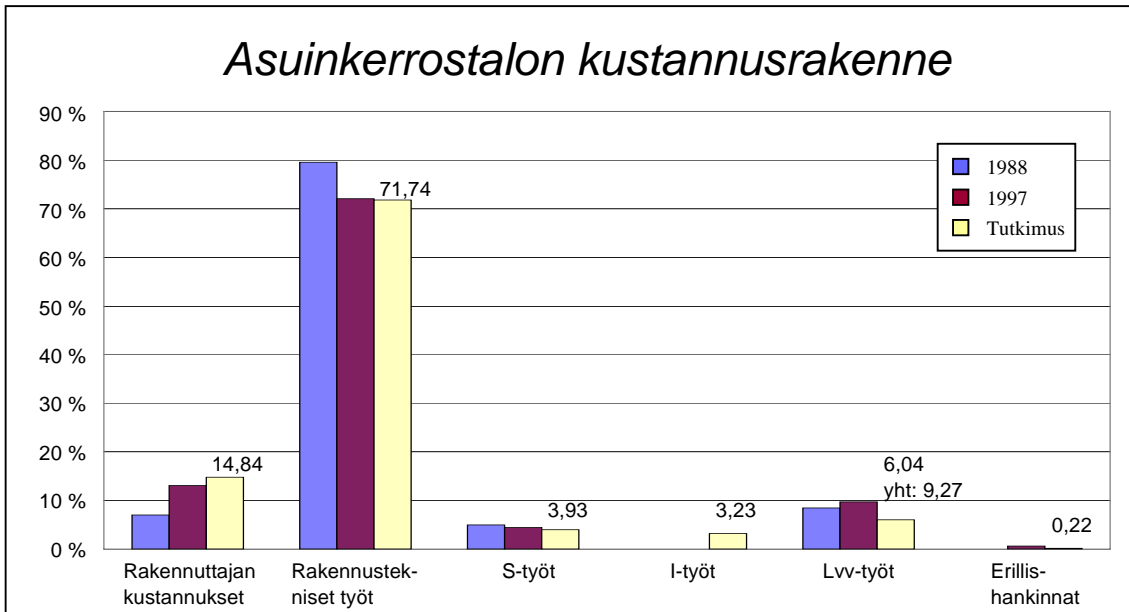
Rivitalojen talotekniikkakustannukset



Kuva 20. Tärkeimpien järjestelmien kustannusosuudet taloteknisten töiden kokonaiskustannuksista rivitaloissa. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

3.3.3 Asuinkerrostalot

Esimerkkikohteina olleiden asuinkerrostalojen kustannusjakauma oli pääryhmittäin samantyyppinen, kuin alan kustannuskirjallisuudesta on laskettavissa. Tutkimus osoittaa jonkin verran muutoksia kaikissa pääryhmissä. Varsinkin rakennuttamisen ja valvonnan sekä liittymismaksujen osuudet ovat kasvaneet.

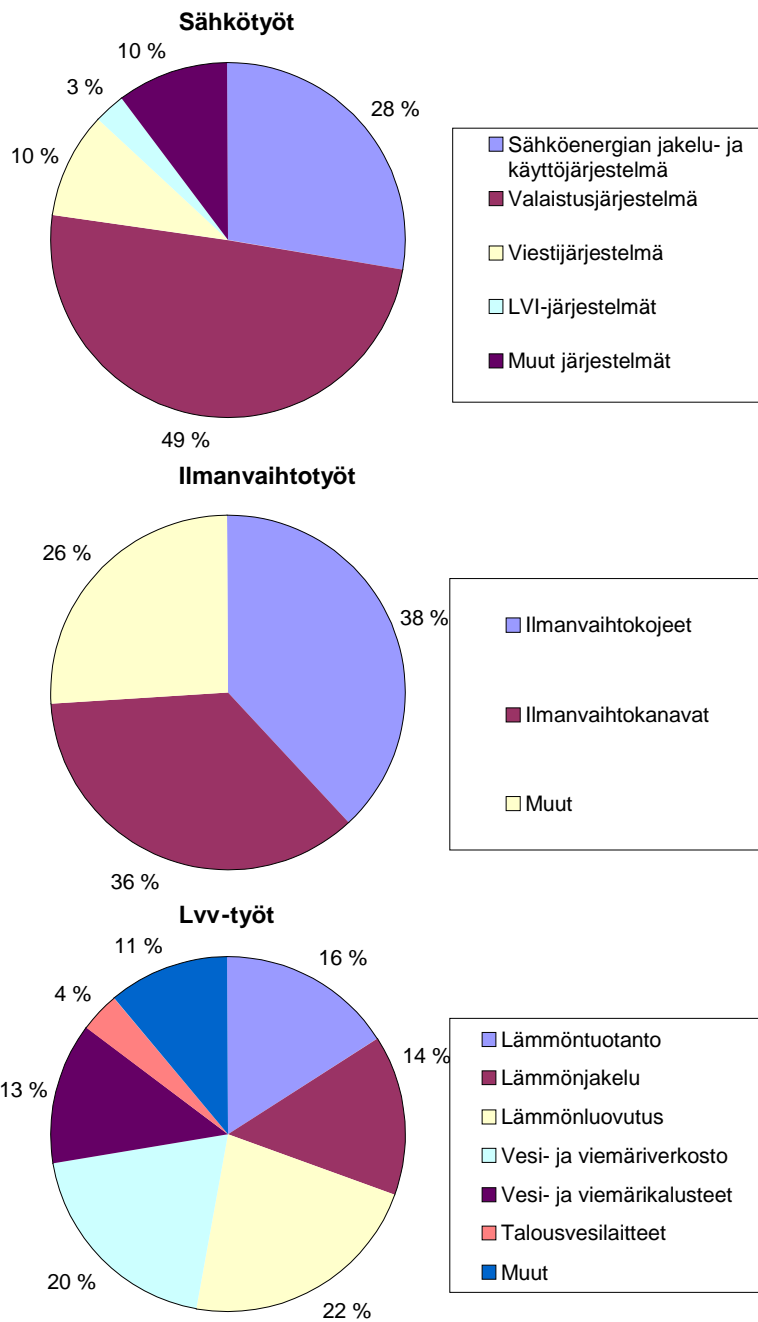


Kuva 21. Asuinkerrostalon kustannusrakenne. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto 1988 ja 1997 /13/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Sähkötöiden kustannuksista lähes puolet ovat valaistusjärjestelmän kustannuksia. Sähkö-lämmitysjärjestelmän (lattialämmitys pesuhuoneessa ja saunassa sekä räystäskourujen ja syöksyjen sulattimet) osuus oli noin 8,8 prosenttia sähkötyökustannuksista. Turvallisuus- ja valvontajärjestelmien osuus oli noin 1,3 prosenttia sähkötyökustannuksista.

Ilmanvaihtotöiden kustannuksista suurin osa muodostuu ilmanvaihtokojeista (38 prosenttia). Kohteissa ei eritelty tarkemmin poistoilma-, tuloilma- ja ilmaskäsitelykojeita. LVV-töiden suurin kustannusosuus oli kaukolämmitysjärjestelmällä (yhteensä 52,8 prosenttia).

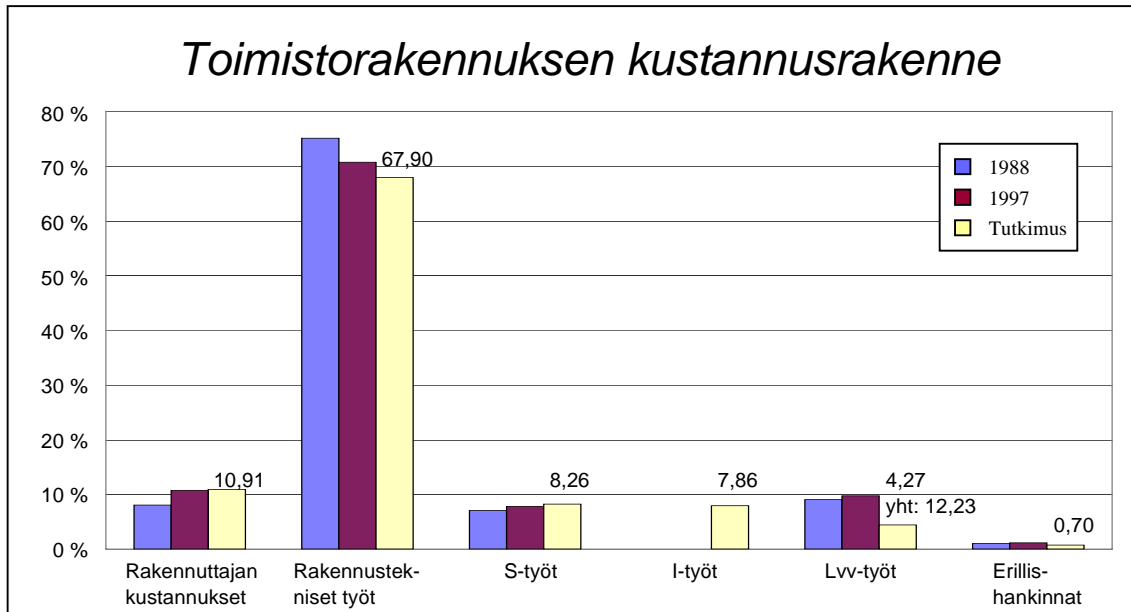
Asuinkerrostalojen talotekniikkakustannukset



Kuva 22. Tärkeimpien järjestelmien kustannusosuudet taloteknisten töiden kokonaiskustannuksista asuinkerrostaloissa. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

3.3.4 Toimistorakennukset

Toimistorakentamisessa käytetään uusinta rakennusteknologiaa. Tämä näkyy selvästi myös toimistorakennuksen kustannusrakenteessa verrattuna muihin talotyyppeihin. Toimistorakennuksen rakennusteknisten töiden osuus on vähentynyt huomattavasti kymmenessä vuodessa. Taloteknisten töiden ja rakennuttajan kustannukset ovat kasvaneet tasaisesti.



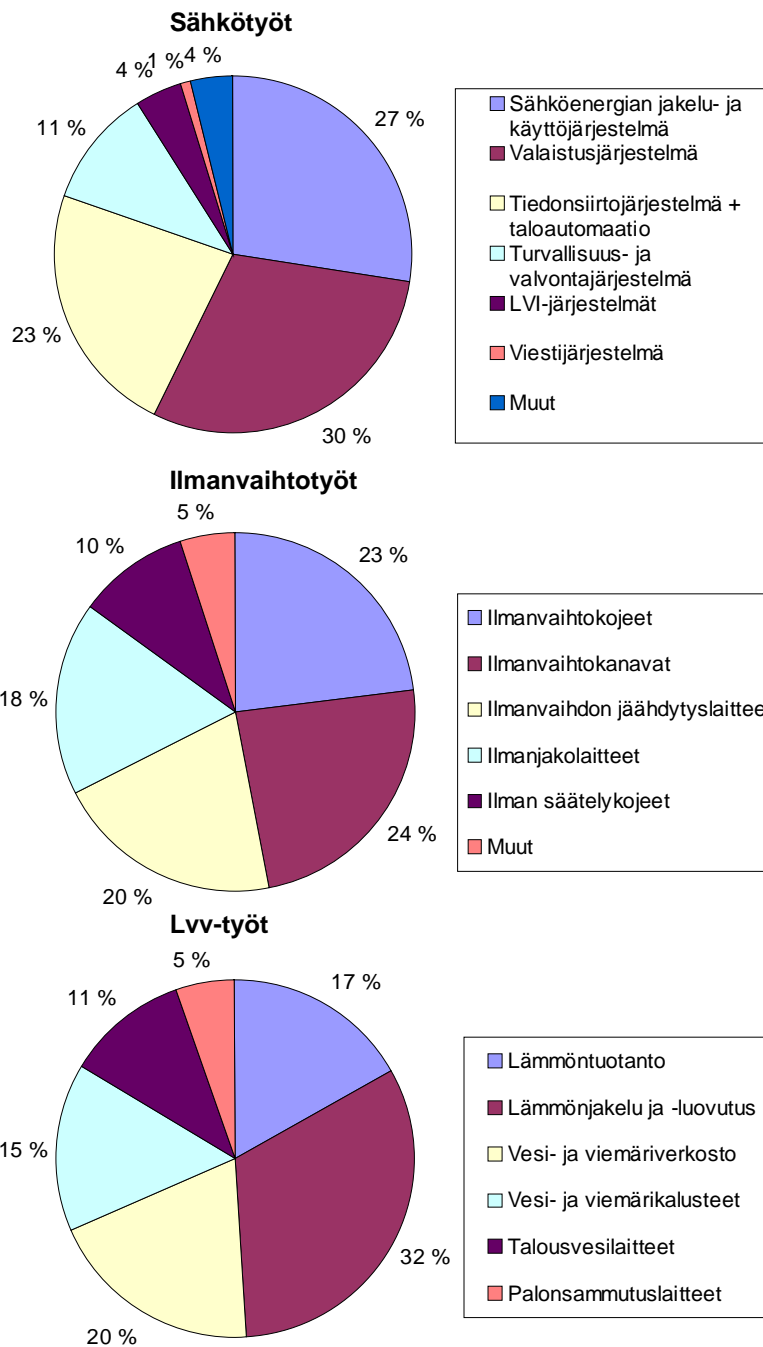
Kuva 23. Toimistorakennuksen kustannusrakenne. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto 1988 ja 1997 /13/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Sähkötöiden suurin yksittäinen kustannusosuus on valaistusjärjestelmä. Taloautomaation ja tiedonsiirtojärjestelmän suuri osuus johtuu yleiskaapeloinnista, joka sisältää myös puhelinjärjestelmän. Turvallisuus- ja valvontajärjestelmä sisältää kulunvalvonnan, paloilmoitinjärjestelmän ja rikosilmoitusjärjestelmän.

Ilmanvaihtotöiden suurimmat kustannuserät ovat ilmanvaihtokojeet, ilmanjakokanavat ja jäähdytyslaitteet. Ilmanvaihtokojeet sisältävät tulo- ja poistoilmalaitteet.

Lämmöntuotanto tapahtui kaikissa tutkituissa kohteissa kaukolämmön alakeskuksessa. Lämmitysjärjestelmänä oli vesikiertoinen keskuslämmitys.

Toimistorakennusten talotekniikkakustannukset

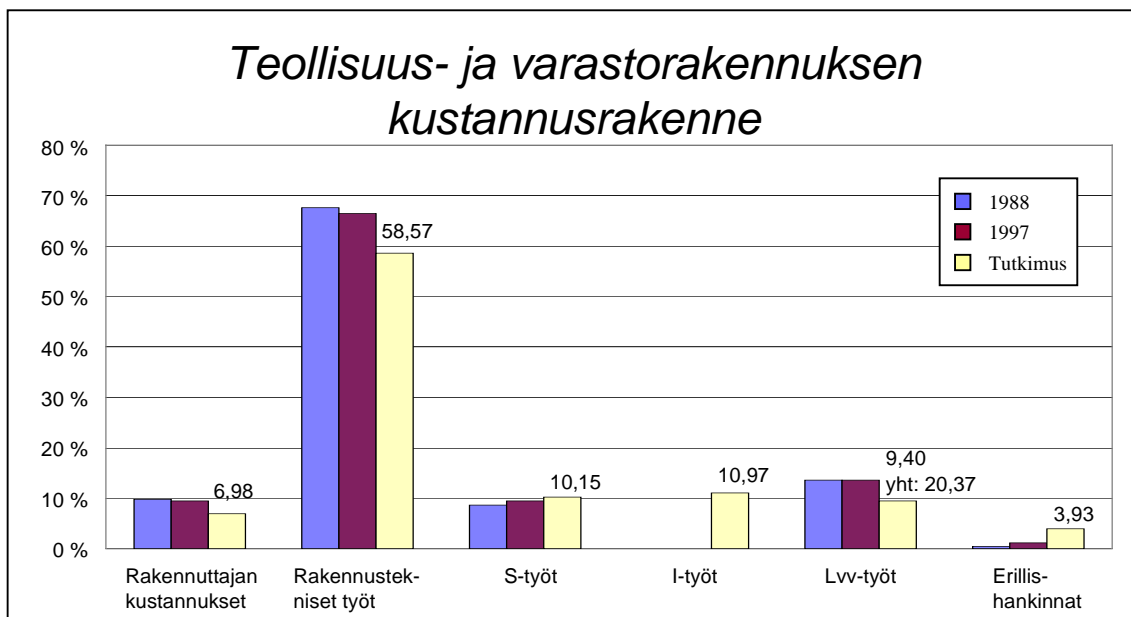


Kuva 24. Tärkeimpien järjestelmien kustannusosuudet taloteknisten töiden kokonaiskustannuksista toimistorakennuksissa. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

3.3.5 Teollisuus- ja varastorakennukset

Teollisuus- ja varastorakennusten ryhmä on heterogeeninen. Esimerkiksi ilmanvaihto tulee mitoittaa rakennuksen sisällä tapahtuvan toiminnan mukaan. Teollisuus- ja varastorakennuskohteita hankittaessa pyrittiin löytämään sellaiset esimerkkikohteet, joissa ei ole prosessista aiheutuvia kustannuksia. Esimerkkikohteina olleista teollisuushalleista toinen vaati normaalia paremman ilmanvaihdon. Yksi kohteista oli suuri logistiikkavarasto. Tutkimuksessa saatuja kustannusjakauksia verrattiin kustannustietokirjojen teollisuushalliin ja työhalliin.

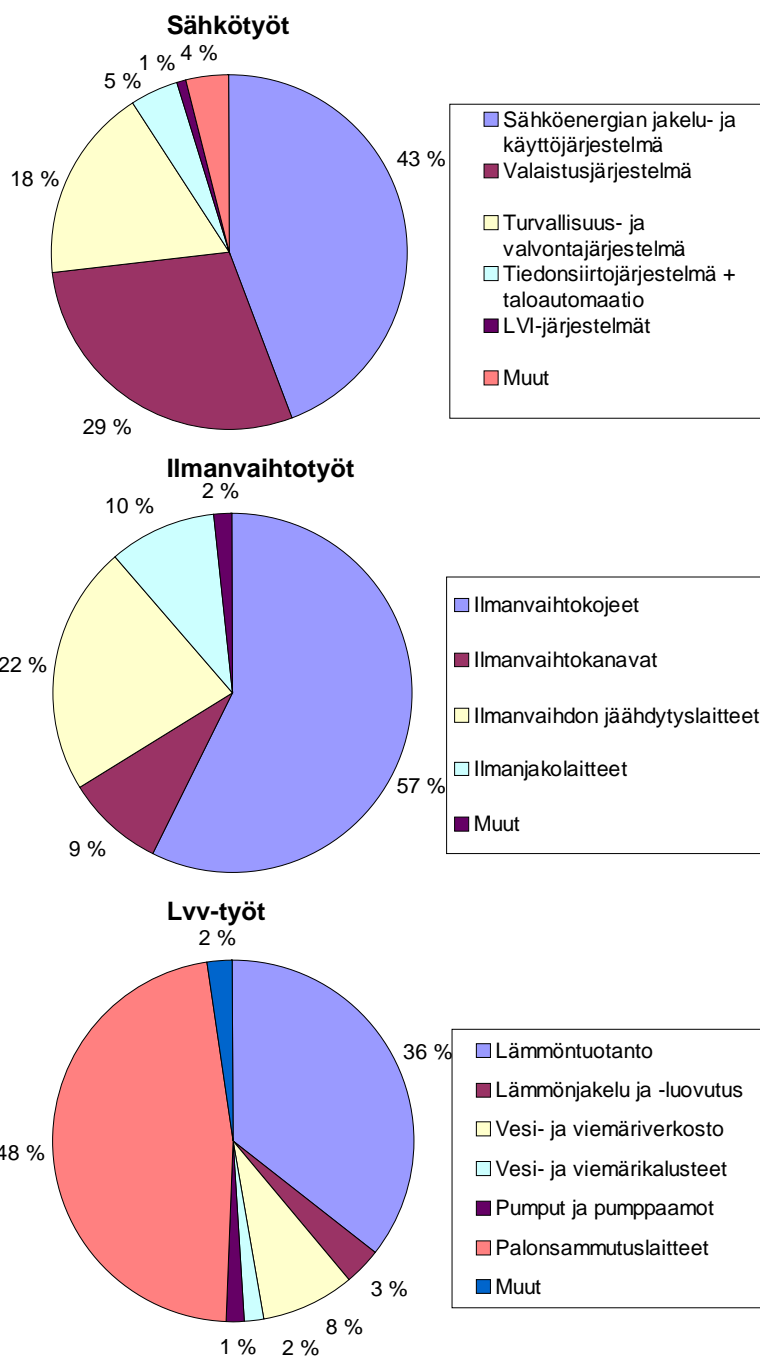
Teollisuus- ja varastorakennuksen rakennusteknisten töiden osuus on vähentynyt huomattavasti kymmenessä vuodessa ja taloteknisten töiden kustannusosuudet ovat vastavasti kasvaneet huomattavasti. Rakennuttajan kustannusosuus oli tutkimuksen mukaan pienempi kuin mitä kustannustietokirjallisuudessa esitettiin. Tämä saattaa johtua esimerkkikohteiden suuresta koosta ja yksinkertaisuudesta.



Kuva 25. Teollisuus- ja varastorakennuksen kustannusrakenne. Lähde: Talonrakennuksen kustannustieto 1988 ja 1997 /13/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Sähkötöiden kustannuksista suurin yksittäinen osuus on sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmällä. Suurissa teollisuushalleissa ja logistiikkavarastoissa vaaditaan hyvä valaistus. Turvallisuus- ja valvontajärjestelmä sisältää kulunvalvonnan, paloilmoinjärjestelmän ja rikosilmoitusjärjestelmän. Muiden järjestelmien osuus on huomattavan pieni. Taloautomaation ja tiedonsiirtojärjestelmän osuuteen kuuluu muun muassa puhelinjärjestelmä.

Teollisuus- ja varastorakennusten talotekniikkakustannukset



Kuva 26. Tärkeimpien järjestelmien kustannusosuudet taloteknisten töiden kokonaiskustannuksista teollisuus- ja varastorakennuksissa. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Ilmanvaihto ja jäädytys vaativat tehokkaat ilmanvaihtokojeet. Tämä näkyy selvästi teollisuus- ja varastorakennusten ilmanvaihtotöiden kustannusten jakautumisessa. Ilmanvaihtokojeiden osuus on suuri ja ilmanvaihtokanavien osuus huomattavan pieni. Ilmanvaihtokanavajärjestelmä on hyvin yksinkertainen toteuttaa suurissa halleissa. Ilmanvaihtokojeet sisältävät tulo- ja poistoilmalaitteet sekä ilman säätelykojeet.

LVV-töiden kustannuksissa lämmöntuotannolla on huomattavan suuri osuus, koska esimerkkikohteissa lämmöntuotanto ei tapahdu prosessin kautta. Halleissa jakeluverkosto on yksinkertainen toteuttaa. Suurin yksittäinen osuus LVV-töissä on palonsammutuslaitteilla.

3.3.6 Yhteenveto kustannusosuuksien muutoksista uudisrakennuksissa

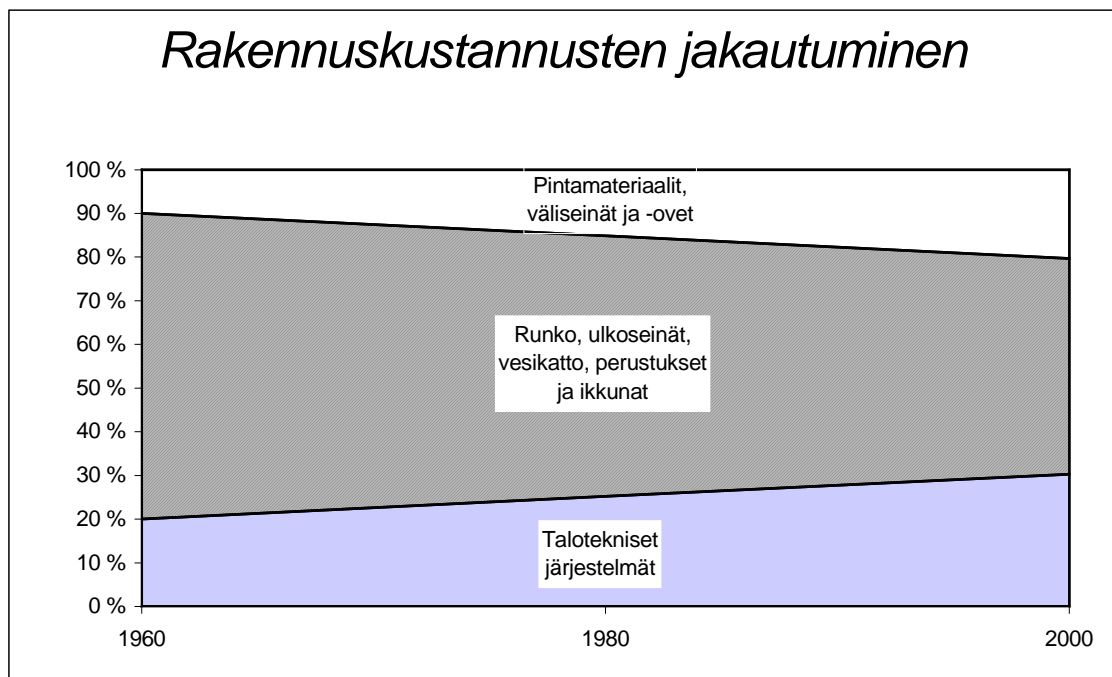
Rakennuskustannusten jakautuminen on muuttunut kymmenen viime vuoden aikana. Rakennuttamisen ja taloteknisten töiden kustannusosuudet ovat kasvaneet eniten. Rakennuttamisen kustannusosuudet ovat nousseet erityisesti rivitaloissa ja asuinkerrostaloissa, joissa rakennuttamisen osuus oli jo ennestään korkea. Rakennusteknisten töiden kustannusosuus on taas pienentynyt kaikissa talotyypeissä.

Taloteknisistä järjestelmistä eniten ovat nousseet LVV- ja ilmastointitöiden kustannusosuudet. Vertailuaineistoissa ei ole eroteltu ilmanvaihtotöitä lämpö-, vesi- ja viemäritöistä. Rakennuskustannusindeksi 2000 -tutkimuksessa on kuitenkin päädytty tulokseen, jonka mukaan ilmanvaihtotöiden osuus on kasvanut ja LVV-töiden osuus on pysynyt lähes ennallaan.

Sähkötöiden kustannusosuus ei ole kasvanut. Asuinkerrostaloissa sähkötöiden osuus on jopa laskenut. Tämä johtuu siitä, että vaikka sähköjärjestelmät kehittyvät ja monipuolistuvat koko ajan, yksittäisten laitteiden ja järjestelmien hinnat laskevat valmistavan teollisuuden tuottavuuden paranemisen myötä.

Uudisrakentamisessa kustannusosuuksien kehitystä havainnollistaa oheinen kuva. Näihin lukuihin on otettu vain rakentamiseen liittyvät kustannukset, ei rakennuttamista ja maanrakentamista. Kustannukset on laskettu rivitalon, asuinkerrostalon, toimistorakennuksen sekä teollisuus- ja varastorakennuksen kustannusrakenteista. Kustannukset ja kaantuvat tutkimuksen mukaan /14/:

- talotekniset järjestelmät	29 %
- runko, ulkoseinät, vesikatto, perustukset ja ikkunat	52 %
- pintamateriaalit, väliseinät ja -ovet	19 %



Kuva 27. Rakennuskustannusten jakautuminen ja kehitys. Lähde: VTT Rakennustekniikka Tampere.

Taulukkoon 2 on koottu yhteenvedona eri talotyyppien uudisrakennuskustannusten jakautuminen rakennuttamiseen, rakennusteknisiin töihin, erillishankintoihin sekä taloteknisiin töihin.

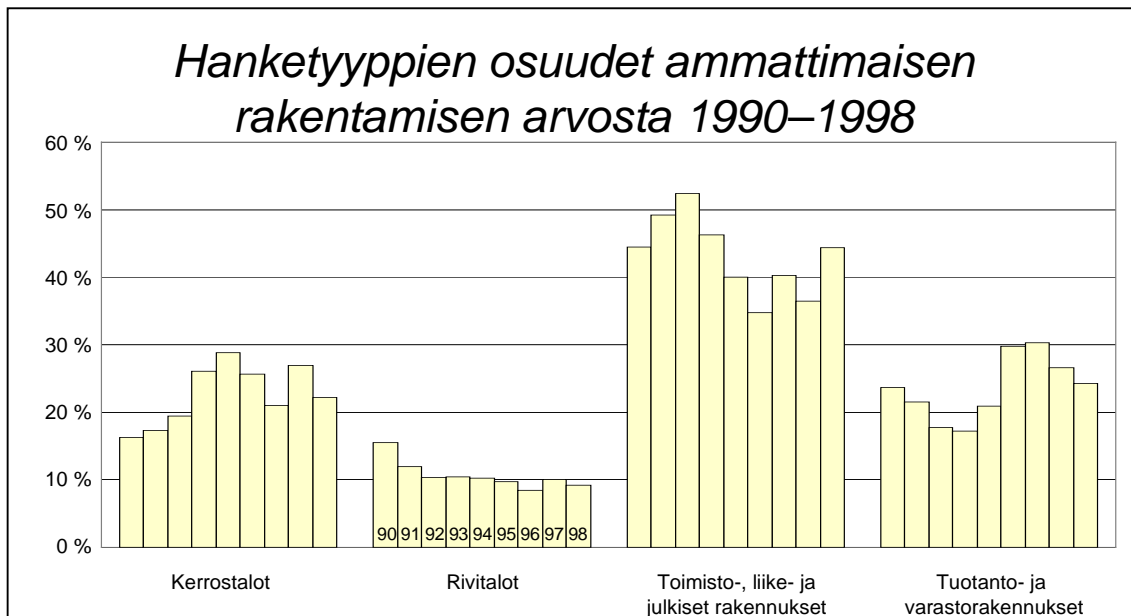
Taulukko 2. Yhteenvedo kustannusosuuksista. [%] kokonaiskustannuksista. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

	Oma- kotitalo	Rivitalo	Asuin- kerros- talo	Toimis- toraken- nus	Teolli- suus- ja varasto- rakennus
Rakennuttajan kustannukset	8	14	15	11	7
Rakennustekniset työt	76	68	72	68	61
Sähkötyöt	8	5	4	8	10
Ilmanvaihtotyöt	3	2	3	8	10
Lvv-työt	5	10	6	4	9
Erillishankinnat	0	1	0	1	3
Yhteensä	100	100	100	100	100

3.4 Panosrakenne

3.4.1 Virallinen rakennuskustannusindeksi

Virallinen rakennuskustannusindeksi muodostetaan uudishankkeiden kustannusjakau-
mista. Hanketyyppien (asuinkerrostalo, rivitalo, toimisto- ja liikerakennus, tuotanto- ja
varastorakennus) paino määräytyy kyseisen hanketyypin osuudesta talonrakennustuotan-
nosta. Toimisto- ja liikerakennus edustavat myös julkista rakentamista.



Kuva 28. Hanketyyppien osuudet ammattimaisen rakennustuotannon arvosta 1990–1998. Lähde: Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998. Tilastokeskus /10/ ja VTT Rakennustekniikka Tampere.

Taulukossa 3 on esitetty rakennuskustannusindeksin 1995=100 ammattimaisen indeksin painotus, eri hanketyyppien keskimääräinen osuus talonrakennustuotannosta ja koostumus vuosina 1990–1997 sekä tämän perusteella ehdotus ammattimaisen rakentamisen hanketyyppien painotukseksi rakennuskustannusindeksiin 2000=100.

Taulukko 3. Hanketyyppien osuudet uudisrakennustuotannon arvosta ja painot rakennuskustannusindeksissä.

	Rki 1995	Osuudet 1990–1997	Ehdotus Rki 2000
Pientalo		= 27,15	
- erilliset pientalot		24,62	
- vapaa-ajan rakennukset		2,53	
Asuinkerrostalo	35	= 14,42	22,6 / 25
Rivitalo	sis ed.	= 6,85	10,7 / 10
Toimisto- ja liikerakennus	35	= 27,69	43,1 / 40
- liikerakennukset		6,24	
- toimistorakennukset		4,39	
- hoitoalan rakennukset		3,65	
- kokoontumisrakennukset		4,31	
- opetusrakennukset		4,13	
- liikenteen rakennukset		4,96	
Tuotanto- ja varastorakennukset	30	= 15,09	23,6 / 25
- teollisuusrakennukset		12,09	
- varastorakennukset		3,00	
Maatalousrakennus		= 3,41	
Muut rakennukset		= 5,40	
Yhteensä	100	= 100,00	100 / 100

Ammattimaisen rakentamisen painotusta tulisi muuttaa siten, että asuinkerrostalon ja rivitalon yhteinen osuus pysyisi nykyisessä 35 prosentissa. Painotus jakautuisi siten, että asuinkerrostalon osuus olisi 25 prosenttia ja rivitalon 10 prosenttia. Asuinkerrostalojen ja rivitalojen rakentamisen osuus ammattimaisesta rakentamisesta on ollut suhteellisen vakaasti 35 prosentin tasolla koko 1990-luvun, ja odotettavissa on, että näiden talotyyppien rakentaminen tulee pysymään tällä tasolla myös seuraavan indeksiajanjakson.

Tuotanto- ja varastorakennusten osuutta tulisi laskea 30 prosentista 25 prosenttiin. Vuosien 1995–1997 kiivaan taloudellisen kasvun johdosta tuotanto- ja varastorakentamisen

osuus ammattimaisesta rakentamisesta nousi noin 30 prosenttiin, mutta sen oletetaan vakiintuvan 25 prosentin tasolle ammattimaisesta rakentamisesta.

Toimisto- ja liikerakennusten sekä julkisten rakennusten osuus tulisi nostaa 35 prosentista 40 prosenttiin, huolimatta vuosien 1995 ja 1997 hiukan alhaisemmasta osuudesta. Toimisto- ja liikerakennusten sekä julkisten rakennusten rakentamisen osuuden oletetaan pysyvän 40 prosentin tasolla seuraavan indeksiajanjakson ajan.

Virallinen rakennuskustannusindeksi voidaan laskea ja esittää myös tuotantonimikkeistön avulla. Taulukossa 4 verrataan vuosien 1995 ja 2000 esimerkkikohteiden avulla muodostettujen tuotantonimikkeistöjen painoja ja tapahtunutta muutosta.

Painot ovat muuttuneet johdonmukaisesti. Tuotantonimikkeistön painot rakennuskustannusindeksissä 1995=100 perustuvat rakennuskustannusindeksiin 1990=100 laskelmiin. Tällöin lämpö-, vesi- ja viemäriasennus-, ilmanvaihtoasennus- sekä sähköasennustyöt sisälsivät liikevaihtoveron. Rakennusteknisissä työmaatoissa sitä ei ollut. Tämän takia kustannusmuutoksissa tulee huomioida liikevaihtoveron vaikutus. Tämä huomioituna lämpö-, vesi- ja viemäriasennuksen sekä sähköasennuksen kustannukset ovat pysyneet suunnilleen samoina, mutta ilmanvaihtoasennuksen kustannukset ovat nousseet.

Tuotantonimikkeistössä rakennuttajan kustannukset ovat pysyneet samoina, vaikka yleisesti rakennuttamisen kustannusosuus on noussut. Tämä johtuu siitä, että asuinkerrostalon painotus on pienempi kuin rakennuskustannusindeksissä 1995=100. Rakennuttajan kustannusosuudet ovat asuinkerrostalossa ja rivitalossa muita rakennustyyppejä suuremmat.

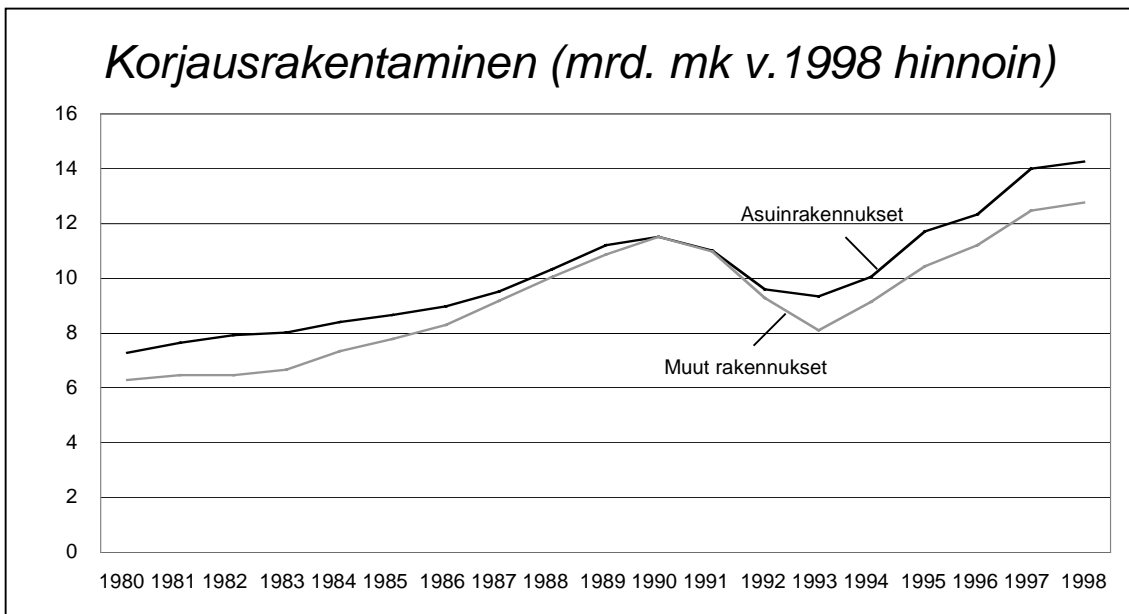
Taulukko 4. Tuotantonimikkeistön painot rakennuskustannusindeksissä 1995=100. Lähde: Rakennuskustannusindeksi 1995 /3/, panos-tuotoskohteet /15/ ja Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista /14/.

Tuotantonimikkeet	Rakennus- kustannus- indeksi 1995=100	Ehdotus Rki 2000	Muutos
	[o/oo]	[o/oo]	[%]
Rakennuttajan kustannukset	107	110	+3
Maa- ja pohjarakennus	40	49	+23
Maalaus ja tasoitetyöt	48	71	+48
Lvv-asennus	94	66	-30
Ilmanvaihtoasennus	71	69	-3
Sähköasennus	94	73	-22
Hissiasennus	37	19	-49
Rakennustekninen työ	486	522	+7
Muut	23	21	-9
Yhteensä	1000	1000	

4. Korjausrakentaminen

4.1 Rakennuskanta ja korjausrakentaminen

Asuinrakennusten korjausrakentamista lisättiin valtion tuella 1990-luvun alkupuolella. Tuen vaikutus näkyy kuvasta 29, jossa tarkastellaan korjausrakentamisen kehittymistä viimeisten 18 vuoden aikana. Taloudellisen kasvun jatkuessa muiden rakennusten korjausrakentaminen tulee lisääntymään kuten 1980-luvun noususuhdanteessa.

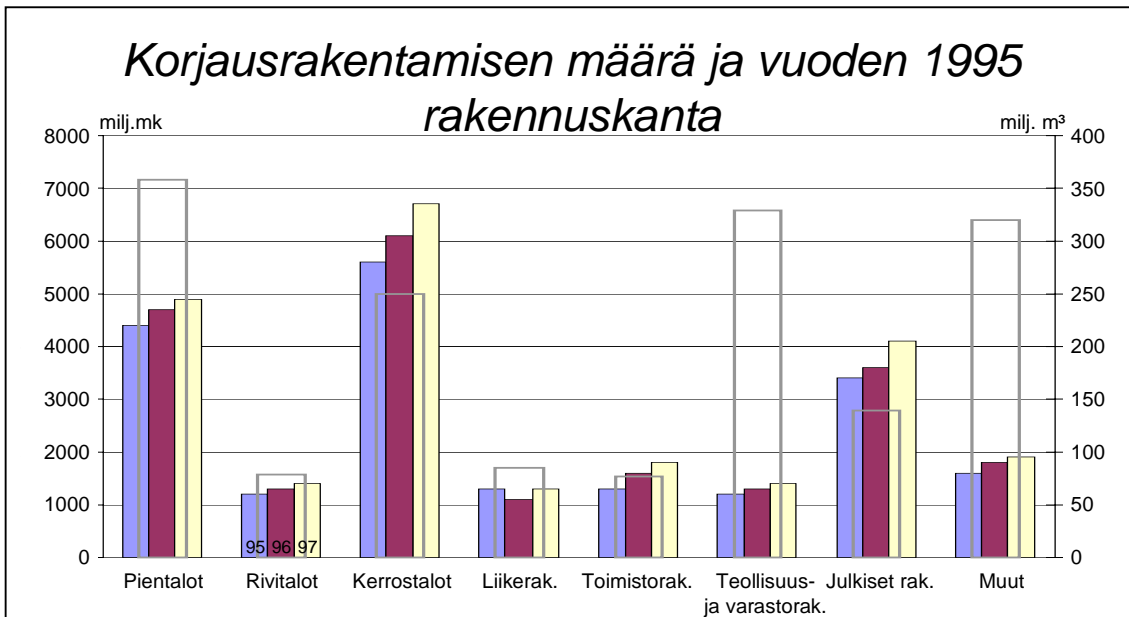


Kuva 29. Asuinrakennusten ja muiden rakennusten korjausrakentaminen vuoden 1998 hinnoin vuosina 1980–1998. Lähde: *Rakentaminen ja asuminen, vuosikirja 1998*. Tilastokeskus /10/ ja VTT Rakennustekniikka Tampere.

Korjausrakentamisesta suuri osa kohdistuu on asuinkerrostaloihin. Toinen lähes yhtä merkittävä kohde ovat omakotitalot. Yhdessä nämä kaksi talotyyppiä muodostavat noin 50 prosenttia koko korjausrakentamisen arvosta. Kolmas suuri ryhmä ovat julkiset rakennukset. Julkisten rakennusten korjausrakentamisen voimakas kasvu johtuu valtion erityisohjelmista.

Julkisten rakennusten korjausintensiivisyys suhteessa rakennuskannan tilavuuteen on muita talotyyppiä selvästi suurempi. Tämä johtuu siitä, että julkisten rakennusten korjaukset tehdään yleensä 5–10 vuotta vanhemmissa kohteissa kuin muissa talotyypeissä, minkä johdosta korjaaminen on perusteellisempaa ja kalliimpaa. Lisäksi julkisten rakennusten rakennuskanta on vanhempi ja sisältää arvokohteita enemmän kuin muiden talotyyppien kannat. Muita talotyyppiä suuremmasta panostuksesta huolimatta korjaus-

rakentamisen tarvetta on edelleen runsaasti julkisessa rakennuskannassa /16/. Korjausintensiiteetti on suuri myös asuinkerrostaloissa.



Kuva 30. Korjausrakentamisen määrä ja rakennuskanta talotyypeittäin. Lähde: Tilastokeskus /10/ ja VTT Rakennustekniikka Tampere.

Korjausrakentamisen määrä (mk) suhteessa kannan tilavuuteen on taulukossa 5. Vuoden 1990 luvut on saatu KORVO 90 -tutkimuksesta /17/ ja vuoden 1995 luvut tilastokeskuksen tilastoista ja VTT Rakennustekniikan tutkimuksista.

Taulukko 5. Talotyyppien korjausten kokonaiskustannukset suhteutettuna kannan koko tilavuuteen.

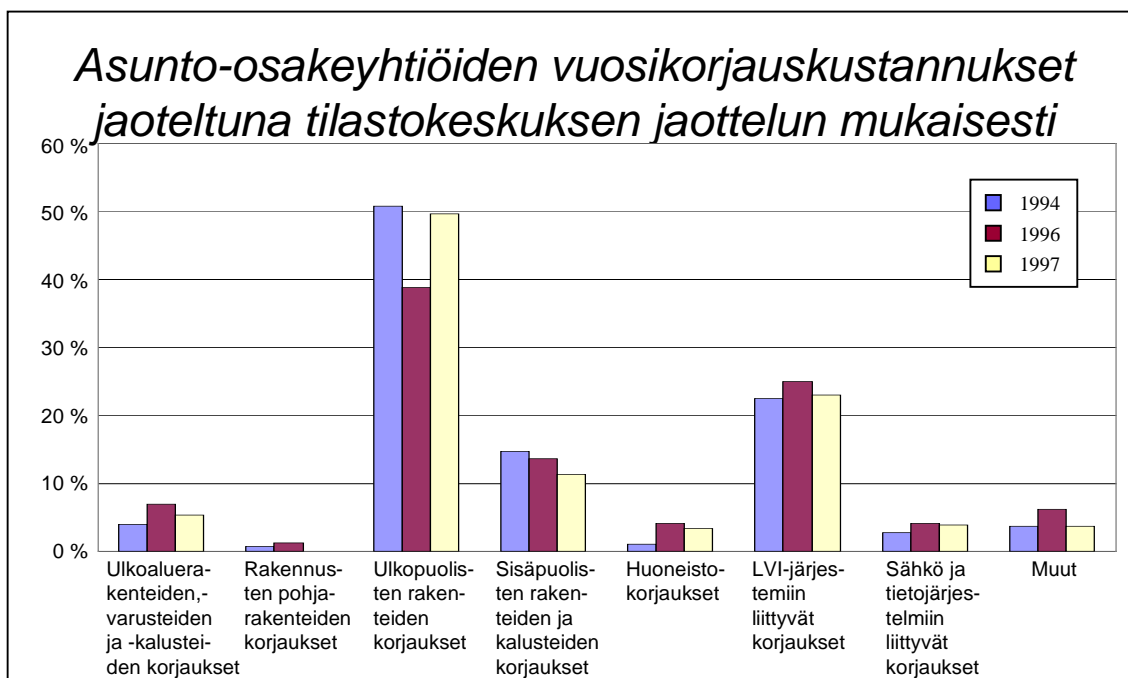
	1990	1995
Omakotitalot	15 mk/m ³	12 mk/m ³
Rivitalot	20 mk/m ³	15 mk/m ³
Kerrostalot	15 mk/m ³	22 mk/m ³
Liikerakennukset	20 mk/m ³	15 mk/m ³
Toimistorakennukset		17 mk/m ³
Teollisuus- ja varastorakennukset	5 mk/m ³	4 mk/m ³
Julkiset rakennukset	28 mk/m ³	24 mk/m ³
Muut	5 mk/m ³	5 mk/m ³
Talotyyppit yhteensä	15 mk/m³	12 mk/m³

4.2 Korjausrakentamisen sisältö

Korjausrakentaminen eroaa ratkaisevasti uudisrakentamisesta. Siinä, missä uudiskohteisiin rakennetaan kaikki rakennusosat ja lähes kaikki talotekniikkajärjestelmät, korjauskohde koostuu yleensä vain tietyn rakennusosan korjaamisesta. Korjaustoimenpide voi kohdistua pelkästään pintarakenteisiin tai koko rakenteeseen. Rakennuskustannusindeksiä laadittaessa uudiskohteista haettiin rakennusosien keskinäisiä kustannussuhteita ja näiden kehittymistä 1990-luvulla. Korjausrakentamisessa haetaan yleisimpiä ja yleisty-mässä olevia korjaustoimenpiteitä. Korjausrakentamiseen kuuluvat myös purkutyö ja tästä johtuvat jätehuolto- ja kierrätyskustannukset.

4.2.1 Asuinkerrostalot

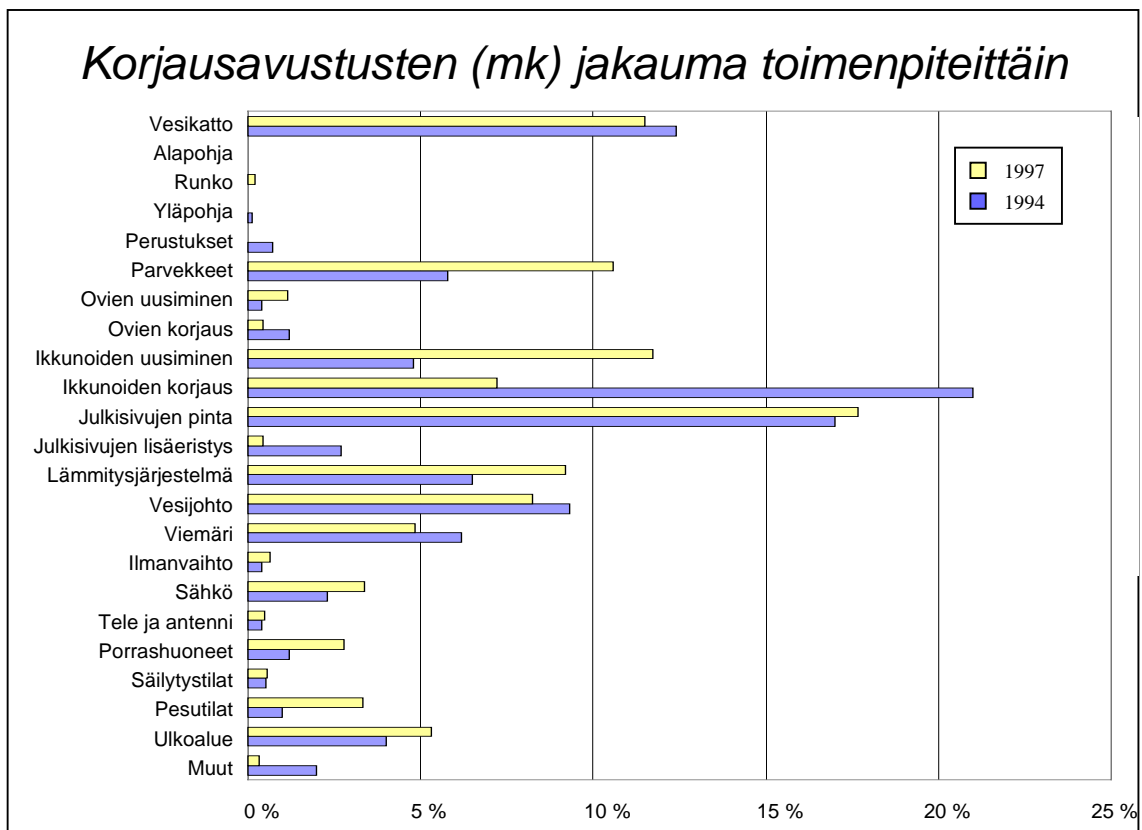
Eniten korjausrakentamista koskevaa tietoa on saatavissa asunnoista, erityisesti vuokra-kerrostaloista ja asunto-osakeyhtiöistä /18, 19/. Näille asuinrakennustyypeille myönnettyjen korjausavustusten ja Tilastokeskuksen keräämien vuosikorjaustietojen mukaan korjausrakentamisen sisältö on muuttunut 1990-luvulla. Ulkoalueiden, parvekkeiden ja kosteiden tilojen korjaukset ovat lisääntyneet, julkisivukorjaukset ja varsinkin ikkunaremontit ovat vähentyneet. Talotekniikkakorjauksiin on käytetty ja käytetään edelleen suuri osa korjausavustuksista.



Kuva 31. Vuosina 1994 ja 1997 myönnettyjen korjausavustusten ja asunto-osakeyhtiöiden vuosikorjauskustannusten (1996) kohdistuminen. Lähde: Tilastokeskus /10/ ja VTT Rakennustekniikka Tampere.

On huomattava, että asunto-osakeyhtiöiden korjausvastuu rajoittuu teknisiin järjestelmiin, yhteisiin tiloihin ja piha-alueisiin sekä runko- ja julkisivurakenteisiin. Asuntojen sisäiset remontit ovat osakkaiden itsensä vastuulla. Tämä näkyy luonnollisesti myös korjausavustusten ja vuosikorjausten sisällössä. Mikäli osakkaiden itsensä tekemät asunto-remontit otettaisiin mukaan laskelmiin, lisääntyisivät huoneistojen sisäiset korjaukset huomattavasti.

Korjausavustusten kohdistumista analysoitiin myös toimenpiteittäin. Suurin muutos on tapahtunut ikkunaremonttien sisällössä. Ikkunoiden uusiminen on vähentynyt ja korjaaminen lisääntynyt. Yhteistilojen, pesutilojen, ulkoalueiden, talotekniikan ja parvekkeiden remontit ovat lisääntyneet. Parveke- ja pesutilakorjauksia on lisännyt kosteusvaurioiden saama suuri julkisuus. Julkisivu- ja vesikattotyöt ovat vähentyneet.

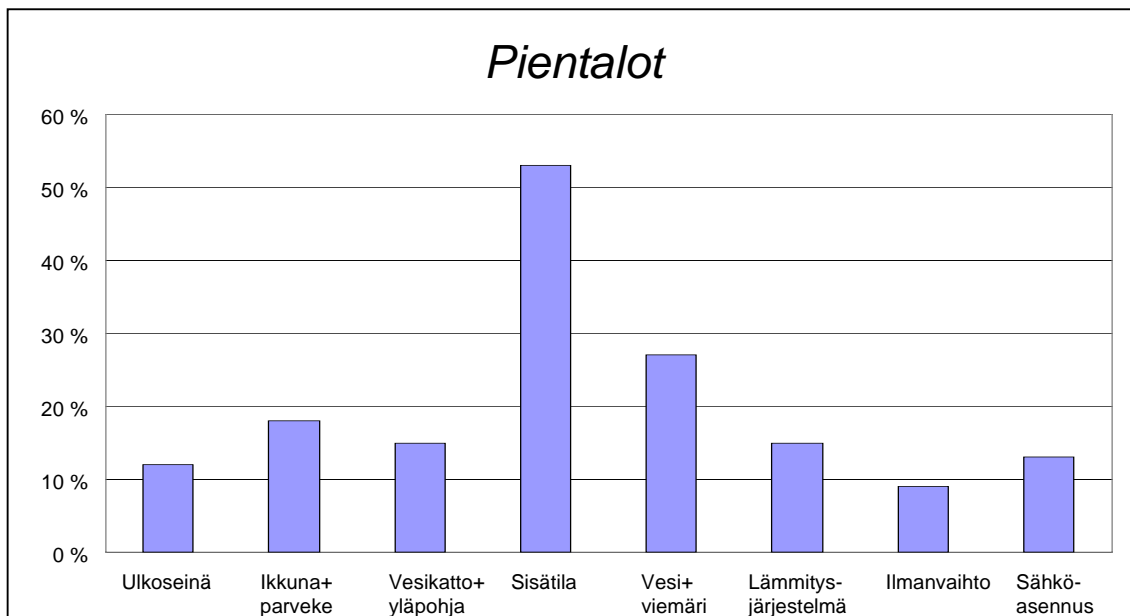


Kuva 32. Korjausavustusten käyttökohteet asunto-osakeyhtiöissä.

4.2.2 Omakotitalot

Omakotitalokorjauksissa parannetaan asumisviihtyvyyttä ja laatutasoa. Toiminnallisista syistä tilajärjestelyjä tehdään jo suhteellisen uusissa omakotitaloissa. Yleisimpiä teknisiä korjauksia ovat vesi- ja viemäriverkoston korjaukset sekä julkisivujen maalaus ja uusiminen. Omakotitaloissa kosteusvauriot ovat yleisempiä kuin kerrostaloasunnoissa. Vau-

rioita esiintyy yläpohjassa (tasakatto), seinissä (kosteuseristys ei toimi) sekä alapohjassa (salaajitus puuttuu) /20, 21, 22/.



Kuva 33. Korjaustoimenpiteiden yleisyys omakotitalojen korjaushankkeissa [%/kpl].
Lähde: KORVO 90, osa 3 /21/.

4.2.3 Julkisten rakennusten korjausrakentaminen

Julkisilla rakennuksilla tarkoitetaan valtion ja kuntien omistuksessa olevia rakennuksia sekä eräitä julkisin määrärahoihin rahoitettuja muita rakennuksia /16/.

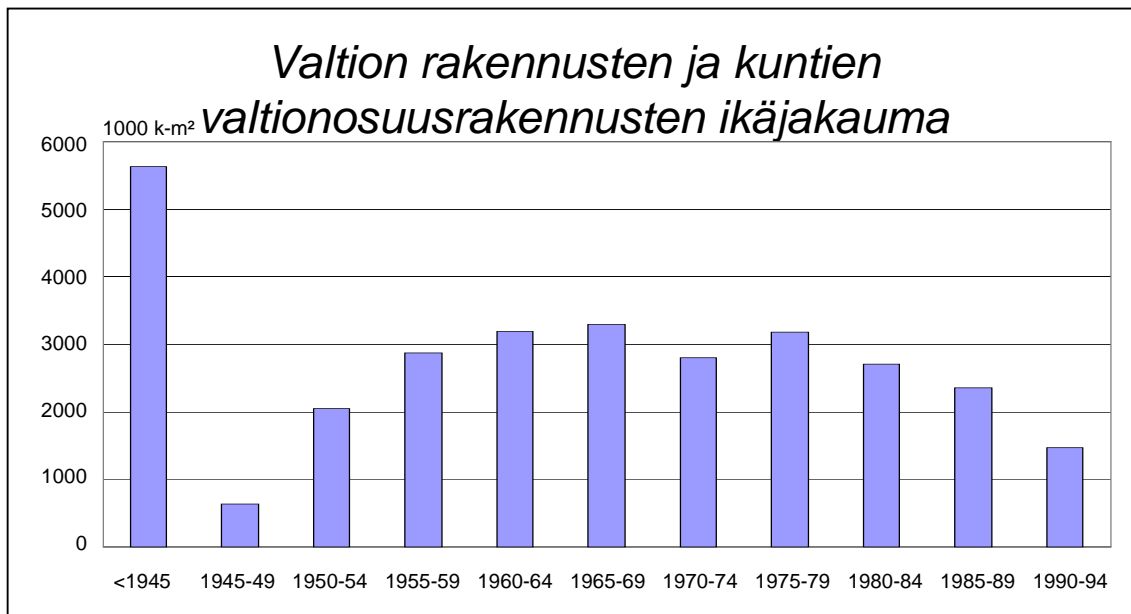
Taulukko 6. Julkisten rakennusten määrä eri rakennusryhmissä. Lähde: Julkisten rakennusten peruskorjausten rahoitusohjelma 1996–1999 /16/.

Valtion rakennukset	11 kerros-m ²
Kuntien valtionosuusrakennukset	19 kerros-m ²
Harkinnanvaraista valtionapua saavat rakennukset	4 kerros-m ²
Kuntien muut toimitilat	8 kerros-m ²
Yhteensä	42 kerros-m²

Valtion rakennuksiin kuuluu opetus- ja tutkimusrakennuksia, toimisto- ja hallintorakennuksia, kasarmeja, huolto- ja varastorakennuksia, asuinrakennuksia, liikenteen rakennuksia, museoita sekä suojeltuja rakennuksia.

Kuntien "valtionosuusrakennuksia" ovat opetustoimen rakennukset, kuten peruskoulut, lukiot ja ammatilliset oppilaitokset, sekä sosiaali- ja terveydenhuollon rakennukset, kuten päiväkodit, sairaalat ja terveystilat.

Harkinnanvaraista valtionapua saavia rakennuksia ovat mm. kulttuuri- ja liikuntarakennukset. Kuntien muita toimitiloja ovat mm. kunnanvirastot.



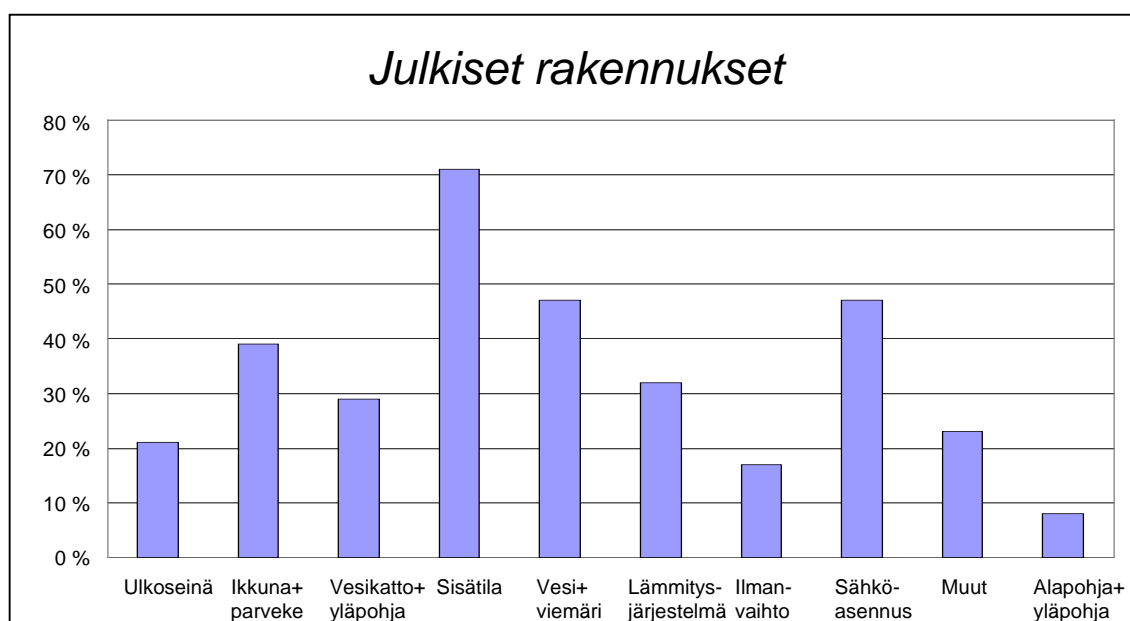
Kuva 34. Valtion rakennusten ja kuntien valtionapurakennusten ikäjakauma. Lähde: *Julkisten rakennusten peruskorjausten rahoitusohjelma 1996–1999 /16/.*

Julkisten rakennusten korjaukset tehdään muita rakennustyyppiä vanhempiin kohteisiin. Julkisten rakennusten kunnossapidossa säästetään, mikäli rakennusta odottaa peruskorjaus lähitulevaisuudessa /20/. Julkisten rakennusten remontointikäytäntö on lähestynyt liikerakennusten remontointia. Toiminnalliset korjaukset ovat yleistyneet ja syrjäyttäneet teknisiä korjauksia.

Julkisten rakennusten vuosittaisen korjausrakentamisen arvo on ollut 1990-luvun alkupuoliskolla noin 3,3 mrd. markkaa (KORVO 90 -tutkimuksen mukaan noin 3,5 mrd. mk vuonna 1990). Työryhmän laatima perusparannusohjelma lisää julkisen rakentamisen arvoa vuosina 1996–1999 yhteensä 6,4 mrd. markkaa. Vuositasolla lisäys on 1–1,9 mrd. markkaa. Valtion osuus koko ohjelman rahoituksesta on rakennusryhmästä riippuen 15–100 prosenttia ja on keskimäärin 37 prosenttia.

Taulukko 7. Lisärahoitusohjelma [milj. mk]. Lähde: Julkisten rakennusten peruskorjausten rahoitusohjelma 1996–1999 /16/.

	1996	1997	1998	1999	Valtion rahoitus	Ohjelma yhteensä
Valtion rakennukset	150	150	150	150	600	600
Kuntien valtionosuusrakennukset	180	330	330	200	1040	2480
Harkinnanvaraisen valtionavun piiriin kuuluvat rakennukset	40	50	60	70	220	730
Kuntien muut toimitilat	-	50	60	70	180	1200
Valtion Ray-varoin avustamat palvelutalojen yms. korjaukset	75	100	100	100	375	1390
Yhteensä (valtion rahoitus)	445	680	700	590	2415	
Yhteensä (perusparannusohjelma)	1000	1800	1900	1700		6400

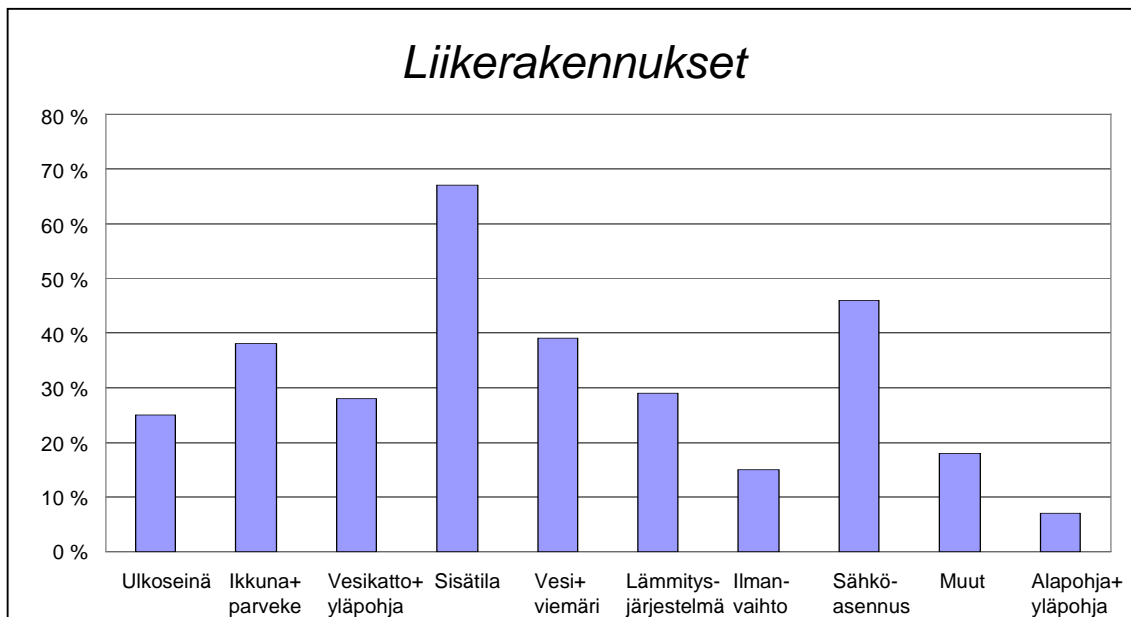


Kuva 35. Korjaustoimenpiteiden yleisyys julkisten rakennusten korjaushankkeissa [%/kpl]. Lähde: KORVO 90, osa 3 /21/.

4.2.4 Toimisto- ja liikerakennusten korjausrakentaminen

Liikerakennuksia remontoidaan toiminnallisista syistä sekä käyttötarkoitusten muutosten ja laatutason parantamisen takia. Korjaussykli esim. myymälärakennuksissa on erittäin lyhyt. Kuvassa 36 esitetään eri korjaustoimenpiteiden yleisyys liikerakennushankkeissa /20/.

Toimisto- ja hallintorakennuksissa korjausrakentamisen syyt ovat useimmin myös toiminnallisia. Toiminnallisista syistä tärkeimpiä ovat organisatoriset muutokset ja tilan käyttäjän vaihtuminen.



Kuva 36. Korjaustoimenpiteiden yleisyys liikerakennusten korjaushankkeissa [%/kpl].
Lähde: KORVO 90, osa 3 /21/.

4.2.5 Teollisuus- ja varastorakennusten korjausrakentaminen

Yli puolet teollisuus- ja varastorakennuksiin tehtävistä korjauksista aiheutuvat toiminnallisista syistä. Toiminnallisia syitä ovat mm. käyttötarkoituksen muutokset sekä toiminnan muutokset tekniikan ja tuotantotapojen muuttuessa. Teollisuuden tuotanto on lähentynyt toimistotyötä viime vuosina. Teknisistä syistä johtuvat korjaukset teollisuus- ja varastorakennuksissa aiheutuvat usein rakennusosien nopeasta kulumisesta tai rikkoontumisesta.



Kuva 37. Korjaustoimenpiteiden yleisyys teollisuusrakennusten korjaushankkeissa [%/kpl]. Lähde: KORVO 90, osa 3 /21/.

5. Yhteenveto

5.1 Rakennuskustannusindeksi

Kokomaan talonrakentamisen kustannuskehitystä kuvaavaa rakennuskustannusindeksiä ylläpitää ja julkaisee Tilastokeskus. Rakennuskustannusindeksin painorakenne uusitaan viiden vuoden välein, jotta se kuvaisi mahdollisimman hyvin toteutuvaa rakentamista. Rakennushankkeisiin, niiden tuotantotekniikkaan ja käytettäviin hyödykkeisiin vaikuttavat mm. elinkeinorakenteen ja teknologian kehittyminen.

Uusittua indeksiä aletaan julkaista vuonna 2001 tammikuun 2000 pisteluvusta lähtien. Indeksillä palvelee tuottajahintaindeksien, maanrakennuskustannusindeksin, kuluttajahintaindeksin ja kiinteistön ylläpidon kustannusindeksin tarpeita. Lisäksi rakennuskustannusindeksin hinta-aineisto palvelee rauta- ja rakennustarvikekaupan myynnin deflaattorina.

Suomessa rakentamisen viralliset hintaindeksit ovat olleet panoshintaindeksejä, kuten lähes kaikissa muissa EU- tai OECD-maissa. Panoshintaindeksi ei seuraa urakoiden markkinahintoja, vaan tietoja kerätään urakoitsijoiden ja muun yritystoiminnan käyttämien peruspanosten keskimääräisestä hintakehityksestä. Rakennuskustannusindeksin kehityksen ja tarjoushintaindeksin kehityksen välinen ero johtuu yritystoiminnassa asetettujen katteiden muutoksista. Suomessa rakennuttajien julkaisemat tarjoushintaindeksit reagoivat voimakkaasti rakentamisen suhdanteisiin.

Rakennuskustannusindeksillä tarkoitetaan nykyisin ammattimaisen uudisrakentamisen kokonaisindeksiä. Rakennuskustannusindeksin 2000=100 kokonaisindeksi lasketaan asuinkerrostalon, rivitalon, toimisto- ja liikerakennuksen sekä teollisuuden tuotanto- ja varastorakennuksen indeksien painotettuna keskiarvona. Painotus perustuu näiden talotyypin arvioituun osuuteen koko uudisrakennustuotannosta vuosina 2000–2005.

Virallisessa rakennuskustannusindeksissä tarkastellaan uudistalonrakentamisen kustannuskehitystä panosnimikkeistön, tuotantonimikkeistön ja tuotennimikkeistön avulla.

Panosnimikkeistössä rakentamisen tuotannon tekijät on ryhmitelty työ-, tarvike- ja muihin kustannuksiin.

Tuotantonimikkeistön kahdeksan nimikettä kattavat tärkeimmät omana työnä tai alihankintoina suoritettavat työt ja ne sisältävät kaikki kunkin työlajin erityyppiset kustannukset (työ, tarvikkeet ja muut kustannukset).

Tuotenimikkeistö koostuu neljästä talotyypistä, asuinkerrostalosta, rivitalosta, toimisto- ja liikerakennuksesta sekä tuotanto- ja varastorakennuksesta. Virallinen kokonaisindeksi ja kaikki sen panosnimikkeistön osaindeksit, tuotenimikkeistön talotyyppi-indeksit sekä tuotantonimikkeistön indeksit lasketaan näiden kolmen talotyypin kustannusjakauman (painorakenteen) painotettuna keskiarvona.

Ammattimaisen rakentamisen hinnat kysytään tukkukaupoista, maahantuojilta ja suoraan valmistajilta. Omatoimisen rakentamisen hinnat kerätään pääsääntöisesti vähittäiskaupoista.

Omatoiminen rakentaminen eroaa ammattirakentamisesta myös siinä, että se sisältää arvonlisäveron. Arvonlisäverokannan muuttuminen vaikuttaa omatoimisen rakentamisen kustannuksiin. Omatoimisen rakentamisen kustannuskehitystä seurataan omakotitalon, maatalousrakennuksen, omakotitalon peruskorjauksen ja asuntoremontin indekseillä. Omatoimiselle rakentamiselle ei lasketa kokonaisindeksiä.

Remontti-indeksien painorakenne on kooste erilaisista remonteista. Tähän ratkaisuun on päädytty siksi, että todellisissa remonteissa tehdään usein vain yksi toimenpide (esim. vesikatteen uusiminen tai yhden huoneen pintaremontti), jolloin "oikeita" remontteja kuvaavia indeksejä tarvittaisiin useita yhden koosteen sijalle.

Rakennuskustannusten muutoksia mitataan Laspeyresin hintaindeksin kaavan mukaisesti. Hintaindeksin kuukausittainen laskenta vaatii perusvuoden painorakenteen lisäksi rakentamisen kustannustekijöitä indeksissä edustamaan valittujen hyödykkeiden kuukausittaisen hintaseurannan.

5.2 Kustannusmuutokset

Rakennuskustannusten jakautuminen on muuttunut kymmenen viime vuoden aikana. Rakennuttamisen ja taloteknisten töiden kustannusosuudet ovat kasvaneet eniten. Rakennuttamisen kustannusosuudet ovat nousseet erityisesti rivitaloissa ja asuinkerrostaloissa, joissa rakennuttamisen osuus oli jo ennestään korkea. Rakennusteknisten töiden kustannusosuus on taas pienentynyt kaikissa talotyypeissä.

Taloteknisistä järjestelmistä ovat eniten nousseet ilmanvaihtotöiden kustannukset. LVV-töiden osuus on pysynyt lähes ennallaan. Sähkötöiden kustannusosuus ei ole kasvanut. Vaikka sähköjärjestelmät kehittyvät ja monipuolistuvat koko ajan, yksittäisten laitteiden ja järjestelmien hinnat ovat laskeneet valmistavan teollisuuden tuottavuuden paranemisen myötä.

Virallinen rakennuskustannusindeksi muodostetaan ammattimaisesti toteutettujen uudishankkeiden kustannusjakaumista. Vuoden 1995 indeksiin suhteutettuna toimisto- ja liikerakennusten sekä julkisten rakennusten osuutta tulisi nostaa 35 prosentista 40 prosenttiin ja tuotanto- ja varastorakennusten osuutta laskea 30 prosentista 25 prosenttiin. Asuinkerrostalon ja rivitalon yhteinen osuus pysyisi nykyisessä 35 prosentissa. Painotus jakautuisi siten, että asuinkerrostalon osuus olisi 25 prosenttia ja rivitalon 10 prosenttia.

Ammattimaisessa uudisrakentamisessa (rivitalojen, asuinkerrostalojen, toimistorakennusten sekä teollisuus- ja varastorakennusten) kustannukset jakaantuvat seuraavasti:

- | | |
|--|-------|
| - talotekniset järjestelmät | 29 % |
| - runko, ulkoseinät, vesikatto, perustukset ja ikkunat | 52 % |
| - pintamateriaalit, väliseinät ja -ovet | 19 %. |

Korjausrakentaminen eroaa ratkaisevasti uudisrakentamisesta. Siinä, missä uudiskohteisiin rakennetaan kaikki rakennusosat ja lähes kaikki talotekniikkajärjestelmät, korjauskohde koostuu yleensä vain tietyn rakennusosan korjaamisesta. Korjaustoimenpide voi kohdistua pelkästään pintarakenteisiin tai koko rakenteeseen. Rakennuskustannusindeksiä laadittaessa uudiskohteista haettiin rakennusosien keskinäisiä kustannussuhteita ja näiden kehittymistä 1990-luvulla. Korjausrakentamisessa haetaan yleisimpiä ja yleisty-mässä olevia korjaustoimenpiteitä. Korjausrakentamiseen kuuluvat myös purkutyö ja tästä johtuvat jätehuolto- ja kierrätyskustannukset.

Korjausrakentamisen kustannusten seurantaan voi soveltaa uudisrakentamisen perusteella laadittuja tuotantonimikkeistöjä. Korjausrakentamisen omina indekseinä julkaistaan omakotitalon peruskorjauksen, asuntoremontin, julkisivukorjauksen ja putkistoremontin kustannuskehitystä kuvaavat indeksit.

Lähdeluettelo

1. Sneck T. Rakennusalan henkilöstön kehittäminen. Verkkojulkaisu (<http://www.vtt.fi/rte/esr/>). VTT Rakennustekniikka. Espoo, 1998.
2. Byggnadsindex för husbyggnader och anläggningar. Byggnadsindexkomiteen SOU 1976:13. Stockholm, 1976.
3. Rakennuskustannusindeksit 1990=100 ja 1995=100. Tilastokeskus. Helsinki
4. Construction price indices, sources and methods. OECD ja EUROSTAT. 1997. 56 s.
5. Maarakennuskustannusindeksi 1990=100, kuukausijulkaisu. Tilastokeskus. Helsinki.
6. Rakennuskustannusindeksi 1995=100, kuukausijulkaisu. Tilastokeskus. Helsinki.
7. Kiinteistön ylläpidon kustannusindeksi 1995=100, neljännesvuosittain. Tilastokeskus. Helsinki.
8. Säynevirta M. Indeksiteoria ja ansiotasoindeksi. Tilastokeskus, tutkimuksia 185. Helsinki, 1991. 88 s.
9. Ansiotasoindeksi 1995=100, neljännesvuosittain. Tilastokeskus. Helsinki.
10. Talonrakennustilastot, jonka tiedoista osa on julkaistu Rakentaminen ja Asuminen -Vuosikirjoina. Tilastokeskus. Helsinki.
11. Jääskeläinen T. Uudistuotannon tekninen laatu 1980 - 1995. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laitos. Tampere, 1996. 79 s.
12. Ruokolainen A. Tulevaisuuden asunto. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laitos, diplomityö. Tampere, 1991. 66 s.
13. Haahtela Y., Kiiras J. Talonrakennuksen kustannustieto 1997, Uudis- ja korjausrakentaminen. Rakennustietosäätiö, Suomen Rakennuttajaliitto ry, Rakennustieto Oy. Helsinki, 1997. 463 s.

14. Riihimäki M. Rakennuskustannusindeksi 2000, taustatietoa tilastoista ja kustannusrakenteista. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laitos, diplomityö. Tampere, 1998. 73 s.
15. Ratia P. Talonrakennustuotannon tuotantorakenteet. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalouden laitos, diplomityö. Tampere, 1996. 56 s.
16. Julkisten rakennusten peruskorjausten rahoitusohjelma 1996–1999. Julkisten rakennusten peruskorjaustyöryhmän raportti, Valtionvarainministeriön työryhmämuistio 1996:2. Helsinki, 1996. 44 s.
17. Vainio T., Nippala E., Lehtinen E. Korjausrakentaminen 1990 – KORVO 90. Osa 1. Korjausrakentamisen arvo. VTT Rakennustuotantolaboratorio. Espoo, 1991. 54 s.
18. Nippala E., Jaakkonen L., Lehtinen E. Korjausavustusten kohdentuminen 1993–1994 – asunto-osakeyhtiöiden korjausavustusten käyttö toimenpiteit-
tään. Ympäristöministeriö. Helsinki, 1995. 44 s.
19. Koivisto J., Jääskeläinen E., Nevalainen A. et al. Asuinkerrostalojen kos-
teusvauriot – yleisyyden ja korjauskustannusten selvittäminen. Kansanter-
veyslaitos. Kuopio, 1996. 86 s.
20. Matilainen J., Lehtinen E., Vainio T. Korjausrakentaminen 1990 – KORVO
90. Osa 2. Korjausten syyt. VTT Rakennustuotantolaboratorio. Espoo, 1991.
48 s.
21. Nippala E., Vainio T. Korjausrakentaminen 1990 – KORVO 90. Osa 3. Kor-
jaushankkeet. VTT Rakennustuotantolaboratorio. Espoo, 1991. 38 s.
22. Partanen P., Jääskeläinen E., Nevalainen A. et al. Pientalojen kosteusvauriot
– yleisyyden ja korjauskustannusten selvittäminen. Kansanterveyslaitos.
Kuopio, 1995. 48 s.

Liite A: Esimerkkikohteet

Asuinkerrostalot

	Esimerkkikohde 1	Esimerkkikohde 2	Esimerkkikohde 3
Kantava runko	Betonielementit	Betonielementit	Betonielementit
Huoneistojen lukumäärä	56 kpl	37 kpl	
Asuinkerroksia	6 kerrosta	3 kerrosta	5 kerrosta
Asuinhuoneistojen keskikoko	79,7 m ²	55,81 m ²	
Rakennuksen tilavuus	20 688 m ³	9 200 m ³	10 300 m ³
Lämmitysmuoto	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys
Saunaosastot	Huoneisto-kohtaiset	Huoneisto-kohtaiset	Huoneisto-kohtaiset
Sijainti	Helsinki	Oulu	Helsinki

Toimistorakennukset

	Esimerkkikohde 1	Esimerkkikohde 2	Esimerkkikohde 3
Kantava runko	Paikallavalettu pilarilaattarunko. Paikallisesti ylä- ja alapohjassa ontelolaattoja. Julkisivut paikalla muurattuja. Seinissä sisällä puu- tai metallirunko.	Kellarikerros, autohallin ulkoseinät ja kaksi porrastornia paikallavalettuja. Runko on sekarakenteinen. Välipohjat ontelo- ja kuori-laattoja. Kosteiden tilojen väliseinät muurattu tiilestä.	Kellarikerros, autohallin ulkoseinät ja kaksi porrastornia paikallavalettuja. Runko on sekarakenteinen. Välipohjat ontelo- ja kuori-laattoja. Kosteiden tilojen väliseinät muurattu tiilestä.
Rakennuksen pinta-ala	4 900 brm ²	6 025 brm ²	7 614 brm ²
Rakennuksen tilavuus	18 400 m ³	21 760 m ³	30 513 m ³
Lämmitysmuoto	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys
Sijainti	Järvenpää	Helsinki	Tampere

Pientalot

	Esimerkkikohde 1	Esimerkkikohde 2
Kantava runko	Puurunko ja puuverhous	Puurunko ja puuverhous
Huoneiden lukumäärä	6 h + k	5 h + k
Asuinkerroksia	Kaksikerroksinen	Yksikerroksinen
Rakennuksen pinta-ala	165 m ²	159 brm ²
Lämmitysmuoto	Huonekohtainen sähkölämmitys	Huonekohtainen sähkölämmitys
Sauna	On	On
Sijainti	Sipoo	Nokia

Rivitalot

	Esimerkkikohteet
Kantava runko	Puurunko ja tiiliverhous
Huoneistojen lukumäärä	24 kpl
Rivitaloja	8 kpl
Rakennusten pinta-ala (yhteensä)	2 604 k-m ²
Lämmitysmuoto	Öljy, vesikeskuslämmitys
Saunaosastot	Huoneistokohtaiset
Sijainti	Nurmijärvi

Teollisuus- ja varastorakennukset

	Esimerkkikohde 1	Esimerkkikohde 2	Esimerkkikohde 3
Kantava runko	Teräsrunko	Betonielementti-runko. Paikalla muurattu tiiliverhous.	Teräspilari ja TT-laatta-runko
Rakennuksen pinta-ala	1 822 m ²	838 m ²	24 000 m ²
Rakennuksen tilavuus	40 150 m ³	4 940 m ³	54 000 m ³
Lämmitysmuoto	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Kaukolämpö, vesikeskuslämmitys	Maakaasu, vesikeskuslämmitys
Sijainti	Turku	Riihimäki	Hamina



Tekijä(t) Vainio, Terttu, Riihimäki, Markku & Mäkelä, Pekka			
Nimeke Rakennuskustannusindeksi 2000			
Tiivistelmä <p>Rakennuskustannusindeksi tullaan julkaisemaan vuoden 2001 alusta lähtien uusittuna. Uudistuksessa otetaan huomioon rakentamisessa 1990-luvulla tapahtuneet rakenteelliset muutokset ja Euroopan Unionin asettamat vaatimukset. VTT Rakennustekniikan tehtävänä on ollut tarkistaa, että rakennuskustannusindeksi vastaa mahdollisimman hyvin aikajakson 2000–2005 rakentamista sekä määrän ja sisällön että kustannusrakenteiden suhteen.</p> <p>Rakentamisen määrää ja sisältöä tutkittiin Tilastokeskuksen tuottaman tilastoaineiston sekä VTT Rakennustekniikan strategia-aikavälille laadittujen ennusteiden perusteella. 1990-luvulla merkittävin muutos on tapahtunut korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen määrien keskinäisessä suhteessa. Korjausrakentamisen kasvava osuus talonrakentamisesta tullaan ottamaan huomioon siten, että indeksijulkaisussa aletaan seurata entistä useamman remontin kustannuskehitystä.</p> <p>Kustannusrakenteita tutkittiin alan kirjallisuuden ja talonrakennustilastojen perusteella valittujen 15 esimerkkikohteen avulla. Talotekniikan kustannukset ovat lisänneet osuuttaan kustannuksista, samaan aikaan rakennustekniikan osuus kustannuksista on pienentynyt. Tämä tullaan ottamaan huomioon indeksien painorakenteissa.</p> <p>Virallisella rakennuskustannusindeksillä tarkoitetaan nykyisin ammattimaisen uudisrakentamisen kokonaisindeksiä. Se muodostetaan asuinkerrostalon, rivitalon, toimisto- ja liikerakennuksen sekä teollisuuden tuotanto- ja varastorakennuksen kustannusjakaumien ja rakentamismäärien perusteella. Virallisen rakennuskustannusindeksin lisäksi Tilastokeskus julkaisee omakotitalon, omakotitalon peruskorjauksen, asuntoremontin, asuinkerrostalon julkisivukorjauksen ja talotekniikkaremontin kustannuskehitystä kuvaavat indeksit.</p> <p>Tämä julkaisu soveltuu oppimateriaaliksi tutustuttaessa rakennuskustannusindeksin rakenteeseen ja käyttömahdollisuuksiin. Tilastokeskus tulee julkaisemaan vuonna 2001 "Rakennuskustannusindeksi 2000=100" -käsikirjan.</p>			
Avainsanat building cost index, construction, forecasts, statistical analysis, cost structure, indexes (ratios), Finland			
Toimintayksikkö VTT Rakennustekniikka, Rakentaminen ja kiinteistönhallinta, Tekniikankatu 1, PL 1802, 33101 TAMPERE			
ISBN ISBN 951-38-5617-8 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Projektinnumero R8SU00791	
Julkaisu-aika Marraskuu 1999	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivuja 70 s. + liitt. 2 s.	Hinta
Projektin nimi Rakennuskustannusindeksi		Toimeksiantaja(t) Tilastokeskus / Building Cost Index	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Myynti:	

Published by



Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
Phone internat. +358 9 4561
Fax +358 9 456 4374

Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2003
VTT-TIED-2003

Author(s) Vainio, Terttu, Riihimäki, Markku & Mäkelä, Pekka			
Title Building Cost Index 2000			
Abstract <p>From beginning of year 2001 on, the Building Cost Index will be published in revised form. The revision involves taking into account the structural changes that have taken place in construction in the 1990s as well as the requirements set by the European Union. VTT Building Technology has been entrusted the task of verifying that the Building Cost Index describes as well as possible construction in 2000–2005 as concerns both volume and content and cost structures.</p> <p>The volume and content of construction was studied on the basis of statistical material produced by Statistics Finland and the forecasts for the above-mentioned period prepared by VTT Building Technology. The most significant change in the 1990s took place in the relative shares of renovation and modernization and new construction. The increasing share of renovation and modernization will be taken into account by monitoring the costs of a larger number of renovation and modernization projects in the published index.</p> <p>Cost structures were studied using 15 example sites selected on the basis of sector literature and building construction statistics. Building services' share of costs has increased while the share of building technology has decreased. This fact will also be considered in the weighting of the inputs of indices.</p> <p>Presently, the official Building Cost Index refers to the general index of professional new construction. It is based on the breakdown of costs concerning blocks of flats, row houses, offices, commercial buildings and industrial productional and storage facilities as well as construction volumes. In addition to the official Building Cost Index, Statistics Finland also puts out indices monitoring the development of the costs of new construction of one-dwelling houses, renovation of one-dwelling houses, dwelling repairs, facade renovation of blocks of flats and building services renovations.</p> <p>This publication is suitable educational material for familiarizing students with the structure of the building cost index and its possible uses. In 2001, Statistics Finland will publish a manual titled "Building Cost Index 2000=100".</p>			
Keywords building cost index, construction, forecasts, statistical analysis, cost structure, indexes (ratios), Finland			
Activity unit VTT Building Technology, Construction and Facility Management, Tekniikankatu 1, P.O.Box 1802, FIN-33101 TAMPERE, Finland			
ISBN ISBN 951-38-5617-8 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Project number R8SU00791	
Date November 1999	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 70 p. + app. 2 p.	Price
Name of project Rakennuskustannusindeksi		Commissioned by Statistics Finland / Building Cost Index	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Sold by	

VTT TIEDOTTEITA – MEDDELANDEN – RESEARCH NOTES

VTT RAKENNUSTEKNIikka – VTT BYGGNADSTEKNIK – VTT BUILDING TECHNOLOGY

- 1942 Andstén, Tauno & Weckman, Henry. Sammutteiden identifiointi. Osa 2. Nestesammutteet. 1999. 39 s. + liitt. 6 s.
- 1943 Karjalainen, Sami, Kärki, Satu, Salsbury, Tim & Tuhkanen, Reima. Rakennusten lämpöteknisen suunnittelun ja ylläpidon simulointityökalun kehityssperusteet. 1999. 90 s.
- 1947 Kosonen, Risto, Laitinen, Ari, Laine, Tuomas & Martiskainen, Veikko. Huonekohtaisten talotekniikkajärjestelmien elinkaarikustannukset. 1999. 42 s. + liitt. 5 s.
- 1948 Kosonen, Risto, Kovanen, Keijo, Laitinen, Ari, Heikkinen, Jorma, Reisbacka, Anneli & Marjomaa, Tarja. Kaupan kylmäsäilytyksen energiankäytön tehostaminen. 1999. 83 s. + liitt. 7 s.
- 1950 Pietarinen, Petri & Saari, Mikko. Ilmanvaihtolämmityksen hajautettu automaatio - matalaenergiatalossa. 1999. 43 s.
- 1951 Puustinen, Harri, Aunela-Tapola, Leena, Tolvanen, Merja, Vahlman, Tuula & Kovanen, Keijo. Determination of uncertainty of automated emission measuring systems under field conditions using a second method as a reference. 1999. 31 p. + app. 3 p.
- 1958 Mustakallio, Panu, Kosonen, Risto, Laitinen, Ari & Shemeikka, Jari. Matalalämpötilainen vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä. 1999. 36 s.
- 1959 Myllymäki, Jukka & Baroudi, Djebar. Prediction of smoke production and heat release by convolution model. NORDTEST Technical report 1297-96. 1999. 29 p.
- 1963 Hemmilä, Kari & Heimonen, Ismo. Eristyslasin täytekaasun ja lasien toimivuus ja toteaminen. 1999. 43 s.
- 1964 Rämö, Johanna & Ylä-Sulkava, Tuula. Sisusteiden paloturvallisuus. 1999. 30 s. + liitt. 2 s.
- 1967 Kärki, Satu & Karjalainen, Sami. Ilmastointijärjestelmän vikadiagnostiikka. Menetelmät ja sovellukset. 1999. 92 s. + liitt. 2 s.
- 1968 Kokko, Erkki, Kosonen, Risto, Hyttinen, Hannu, Hakulinen, Petri & Pyykkö, Antti. Sellukuitueristetty matalaenergiapientalo. 1999. 53 s.
- 1979 Nieminen, Jyri & Kouhia, Ilpo. Hyvin eristetyin loivan katon toimivuus ja vaatimukset. 1999. 38 s. + liitt. 3 s.
- 1981 Hakkarainen, Tuula (ed.) Smoke gas analysis by Fourier transform infrared spectroscopy. The SAFIR project. 1999. 81 p.
- 1988 Lahdenperä, Pertti. Ajatuksia ST-urakasta. Suomalaisen suunnittelu ja toteutus -menettelyn kehittäminen amerikkalaisten oppien pohjalta. 1999. 40 s. + liitt. 2 s.
- 1990 Keski-Rahkonen, Olavi & Björkman, Jouni. Palotilastoja Suomesta ja ulkomailta toiminnallisten palosäädösten perusteiksi. 1999. 56 s.
- 1991 Kokko, Erkki, Ojanen, Tuomo, Salonvaara, Mikael, Hukka, Antti & Viitanen, Hannu. Puurakenteiden kosteustekninen toiminta. 1999. 160 s.
- 1994 Leppänen, Pekka, Pulakka, Sakari, Saari, Mikko & Viitanen, Hannu. Life-cycle-cost optimised wooden multi-storey apartment building. Nordic Wood, Phase 2, Project P-2. Final report. 1999. 73 p.
- 1997 Jokinen, Petri, Lahtinen, Reima & Lehmus, Eila. Teräsrakenteiden suojaus kaariruiskutetulla sinkkipinnoitteella. 1999. 50 s. + liitt. 14 s.
- 2001 Haakana, Maarit & Soitinaho, Ulla. Kiinteistöhoitohenkilöstön motivointi energiansäästöön. Kokemukset koulukohteista. 1999. 43 s. + liitt. 14 s.
- 2002 Andstén, Tauno, Juutilainen, Hemmo, Vaari, Jukka & Weckman, Henry. Test method for actuating and safety devices of portable fire extinguishers. Nordtest Project No. 1435-99. 1999. 40 p. + app. 25 p.
- 2003 Vainio, Terttu, Riihimäki, Markku & Mäkelä, Pekka. Rakennuskustannusindeksi 2000. 1999. 70 s. + liitt. 2 s.