



## RAKENNUSTIETO >

# Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> [rakennustieto.fi/rk/palvelut](https://rakennustieto.fi/rk/palvelut)

### Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

## Pientalon suunnittelu ja kustannukset

*Tuomas Palolahti, diplomi-insinööri  
Tutkija, Mittaviiva Oy  
tuomas.palolahti@mittaviiva.fi*

*Satu Sahlstedt, diplomi-insinööri  
Tutkija, Mittaviiva Oy  
satu.sahlstedt@mittaviiva.fi*

*Juho Alhainen  
Tutkija, Mittaviiva Oy  
juho.alhainen@mittaviiva.fi*

Tekniikan tohtori P-O Jarlen kirjoittama artikkeli Omakotirakennuksen suunnittelu taloudelliset perusteet 1950-luvun omakotirakennuksen suunnittelusta pätee hyvin myös nykypäivänä. Omakotirakennusten mitoituksen on tullut vuosien saatossa pieniä muutoksia ja tekniikan määrä on lisääntynyt rakennuksissa, mutta suunnittelun päälinjat ovat pysyneet samoina.

Jarle kertoo 1950-luvun rakennusaine- ja rakenevalikoiman kasvaneen niin paljon, että maallikko ei enää osaa suunnitella rakennusta. Kehitys on jatkunut samansuuntaisena ja valikoima rakennusaineiden, talotekniikan sekä rakenteiden osalta on laajentunut entisestään. Tuotteista on saatavilla tietoa paremmin kuin 1950-luvulla. Tieto ei kuitenkaan korvaa ammattitaitoa, jota nykyaikaisen talon rakentaminen vaatii kaikissa rakennusvaiheissa. Pientalorakentajan on suositeltavaa palkata avukseen ammattilaiset viemään projekti sujuvasti läpi. Hyvien ja itselleen sopivien ammattilaisten löytämiseksi kannattaa kysyä aiemmin pientalon rakentaneiden kokemuksista sekä tutustua palkattavien työntekijöiden referenssikohteisiin.

### Suunnittelu

Nykypäivänäkin pätevä arkkitehti maksaa itsensä takaisin suunnitteleamalla toimivan pohjaratkaisun ja jättämällä näin pois turhia neliöitä eli rakennus- ja ylläpitokustannuksia. Pientalon rakentamisen bruttoneliökustannukset ilman tonttia asettuvat yleensä 1 300–3 000 euron välille riippuen kohteen koosta, laatuasosta, rakennustavasta, paikkakunnasta ja yleisestä kustannustasosta. Hukkaneliöiden poistaminen kattaa siis nopeasti arkkitehdin palkkion.

1950-luvulla yksi henkilö saattoi suunnitella koko rakennuksen. Nykyään yhden ihmisen ei ole enää järkevää hallita koko suunnittelukenttää, vaan työ kannattaa pilkkoa erikoisosaamisalueisiin. Suunnittelutyöt alkavat arkkitehti- eli rakennussuunnittelulla, jonka jälkeen tarvitaan kustannus-, rakenne-, LVI- ja sähkösuunnittelua. Kaikissa pientalohankkeissa on oltava pääsuunnittelija. Tapauskohtaisesti saatetaan vielä tarvita erikoissuunnittelua, kuten

geoteknistä suunnittelua tai valaistussuunnittelua. Suunnittelijoiden keskinäinen yhteistyö on tärkeää, jotta saadaan tehtyä kattavat ja ristiriidattomat suunnitelmat. Arkkitehtoniset ratkaisut vaikuttavat työn toteutettavuuteen, tekniikan tilavarauksiin ja valitun kustannustason saavuttamiseen. Tämän takia arkkitehdin jo luonnosvaiheessa tekemät ratkaisut on hyvä käydä läpi talotekniikan suunnittelijoiden ja rakennesuunnittelijan kanssa saman pöydän ääressä. Rakenne-, LVI- ja sähkösuunnitelmien tekeminen ovat pientalohankkeessa yleensä melko selkeitä kokonaisuuksia, mutta ne tulee sovittaa yhteen muun suunnittelun kanssa.

Rakennuksen suunnittelussa kannattaa yhdistää arkkitehtoniset ja rakenteelliset näkemykset sekä kustannustiedot. Parhaiten kustannuksiin voidaan vaikuttaa suunnitteluvaiheessa, jolloin voidaan vielä vaikuttaa hankkeen laajuuteen sekä kustannuksia nostaviin rakenneratkaisuihin.

### Mitoitus

Jarlen mainitsemat minipinta-alat sekä tilojen minimittelevydet pätevät edelleen lukuun ottamatta nykyään vaadittua peseytymistilojen ja WC:n esteet-



*Kuva 1. Kaikissa rakennushankkeissa korostuu hyvän valmistelun ja suunnittelun merkitys.*

tömyyttä. Neljän neliön (4 m<sup>2</sup>) ruokailupaikka voi tuntua ahtaalta, mutta se täyttää laatutasoltaan vaatimattoman ruokailutilan mitat. Käytännössä kaikkien tilojen koot ovat kasvanee vuosien varrella ja tilat ovat muuttuneet pienistä huoneista avariin avokeittiön ja olohuoneen yhdistelmiin.

Optimikorkeudet, kuten huonekorkeus 2,4 m, oven korkeus 2,0 m ja keittiön työtasojen korkeus 0,8 m ovat jääneet historiaan käyttäjien keskipituuden kasvaessa. Esitetty huoneen korkeus 2,4 m olisi riittävä myös nykypäivänä, mutta tiloista pyritään tekemään avarampia ja valoisampia huonetilaa korottamalla. Matalammat tilat voisivat olla kannattavampia rakentaa, sillä rakennuskustannukset ovat tyypillisesti sitä alhaisemmat mitä yksinkertaisempaa ja pienempää tehdään. Avarat ja valoisat tilat lisäävät kuitenkin asumisviihtyvyyttä.

1950-luvun talo täyttää silloiset asumisen perusedellytykset eli kuivat ja lämpimät sisätilat. Tämän päivän pientaloissa energiaa pyritään säästämään lämmöneristystä kasvattamalla sekä ilmanvaihdon lämmön talteenotolla. Pientalon lämmitysjärjestelmä on olemassa enemmän kuin aiemmin. Pientaloon voidaan valita energiatehokkuutta, rakennus- ja käyttökustannuksia tai helppoa huoltoa painottava ratkaisu. Talotekniikan merkitys rakentamisen ja asumisen kustannuksiin ja toteutukseen on aiempaa suurempi.

Talotekniikan kustannukset ovat perusvarustelussa pientalossa noin 15 % kokonaiskustannuksista. Talotekniikan kustannukset vaihtelevat paljon valitun laatutason mukaan. Tekniikan ohjausjärjestelmät, hälytys-seurantajärjestelmät, viilennys ja muut asumisen laatua nostavat järjestelmät nostavat myös rakennuskustannuksia.

Pientalorakentamisessa on tarkoituksena siirtyä hiljalleen energiaa kuluttavasta rakennuksesta kohti energiaa tuottavaa rakennusta. Tällä hetkellä uusilta rakennuksilta vaaditaan energiatodistus, jossa on asetettu energiakulutuksen tavoitetaso. Energiatohakas rakentaminen ei kuitenkaan ole vain rakennuksen energiatehokkuustavoitteiden saavuttamista, vaan siihen liittyy myös mm. tilojen toimivuuteen ja muunneltavuuteen sekä asukkaiden energiankäyttö- ja kulutustottumuksiin liittyviä asioita.

## Palkkiot ja oman työn osuus

Jarle mainitsee arkkitehdin, insinöörin ja työn valvojan palkkion osuudeksi 4,5–9,0 % rakennuskustannuksista. Nykypäivänä suunnitteluun ja toteutukseen tarvittavien asiantuntijoiden määrä on kasvanut. Tyypillisesti tarvittavien pääsuunnittelijan, arkkitehdin, rakenne- ja LVIS-suunnittelijoiden palkkiot vastaavat noin 6 % rakennuskustannuk-

sista. Talopakettitoimitukseen voi kuulua osa suunnittelutyöstä, jolloin suunnittelukulut kohdistuvat osittain talopakettin hintaan. Vastaavan työnjohtajan/valvojan sekä projektinjohtajan palkkiot vaihtelevat 2–5 %:n välillä rakennuskustannuksista talon toteutustavasta riippuen. Esimerkiksi suurelelementistä rakennettaessa valvontakäynnit työmaalla vähenevät rakennusajan lyhentyessä paikalla tehtyyn rakennukseen verrattuna.

Jarle mainitsee Ruotsissa tutkituista kustannuksista, että kokonaisurakalla teettäessä talon hinta nousee 50 % itse tehtyyn verrattuna. Nykypäivään verrattuna tässä lienee tapahtunut suurin muutos pientalon rakentamisessa. Rakennuksen loppukäyttäjän omana työnä tehtävä osuus rakentamisessa on kaventunut talotekniikan ja ammattitaitoa vaativien työvaiheiden lisääntyessä. Rakennusalan tunteva rakennuttaja voi säästää tekemällä itse projektinjohtajan työt eli materiaalihankinnat, suunnittelun ja urakoiden tarjouspyynnöt ja kilpailutukset sekä urakka- ja suunnittelusopimukset.

Jos rakennuttaja osallistuu varsinaisiin rakennustöihin ja rakennuttamiseen voidaan rakennuskustannuksissa säästää enintään noin 30 % kokonaiskustannuksesta. Loput kustannuksista muodostuvat liittymämaksuista, ostettavista asiantuntija- ja konetyöpalkkioista, rakennusluvasta sekä materiaalihankinnoista. Oman työn tekeminen on yleensä hitaampaa kuin ammattirakentajan tekemä työ. Omalle työlle on syytä laskea rahallinen arvo, mikäli rakentaminen vaatii palkkatyöstä pois-aloa. Rakentamalla iltaisin ja viikonloppuisin rakennusaika venyy, jolloin rakennusaikaiset asumis- ja työmaatekniikan kulut kasvavat.

## Rakentamisen kustannukset

Jarle toteaa, että rakennuskustannuksia ei ole juuri tutkittu ja viittaa osin Ruotsissa tehtyihin tutkimuksiin. Rakennustuotantotiedoston eli Ratu-aineiston taloudellisuusstandardien laadinta aloitettiin Suomessa 1970-luvun alussa. Nykypäivänä tehtävä Ratu-tutkimus koostaa myös pientalorakentamiseen soveltuvaa työmenekkitietoa. Ratu-tietoa on hyödynnetty lukuisissa kustannuslaskentaohjelmissa ja kirjoissa.

Vaikka kustannustieto sekä kustannuslaskentaohjelmat ovat lisääntyneet, vaatii kustannusarvion tekeminen ammattitaitoa. Alustavan pientalon rakentamiskustannusten arvioinnin kanssa voi käyttää apuna internetistä löytyviä laskureita tai keskimääräisiä pientalon rakentamiskustannuksia. Pelkkä talon tilavuus ja pinta-ala antavat vain suuntaa-antavan arvion. Käytännössä kustannusten arvioinnissa päästään riittävään tarkkuuteen, kun kohteesta laaditaan rakennusosapohjai-

nen kustannusarvio. Rakennusosat hinnoitellaan yksikkökustannuksilla ja laskelmissa otetaan huomioon kohteen laatutaso, rakentamisolosuhteet sekä paikkakuntakohtaiset tekijät. Tutkitulla työmenekillä laskettuna saadaan työlle laskennallinen hinta, mutta käytännössä työn hinnan määrittävät alueelliset vapaat markkinat. Työkustannusten arvioimiseksi kustannuslaskijan on tunnettava vallitseva paikallinen hintataso, sekä otettava huomioon kunkin työvaiheen toteutusmuoto.

## Vaipan paksuuden ja huonekorkeuden tuomat muutokset rakennuskustannuksiin

Jarlen artikkelissa mainitaan, että rakennuskustannuksiin vaikuttavat mm. kokonaiskuutiomäärä ja sen hyötykäytön aste. Mikäli rakennus toteutettaisiin nykypäivänä samantyyppisellä tilaohjelmalla kuin 1950-luvulla, tarvittaisiin samojen sisätilojen toteuttamiseen suurempi kokonaiskuutiomäärä. Huonekorkeudet ovat kasvaneet, mikä kasvattaa kokonaiskuutiomäärää. Lisäksi rakennuksen vaipalla on energiatehokkuusvaatimuksia, joka lisää bruttoalaa ja sitä kautta rakennuksen tilavuutta.

## Laskelmien oletukset

Jarlen artikkelissa esimerkkirakennusten keskimääräinen tilavuus oli 555 m<sup>3</sup>. Jos kyseinen tilavuus jaetaan 1950-luvulle tyypillisen puolitoistakerroksisen kellarillisen talon mukaisesti bruttoalaksi, saadaan karkeaksi tulokseksi 200 brm<sup>2</sup>. Tähän sisältyy oletus, että kellarin ja ensimmäinen kerros ovat pinta-alaltaan täysikokoisia ja yläkerta puolikas.

Oletetaan ylä- ja välipohjan rakennepaksuudeksi 300 mm, alapohjan 100 mm ja huonekorkeudeksi

2 400 mm. 1950-luvun ulkoseinän kokonaispaksuudella 235 mm laskettuna talon sisätilojen tilaratkaisuihin käytettävä ala eli nettoala olisi noin 178 m<sup>2</sup>.

## Nykyaikainen vertailurakennus

Vertailuksi lasketaan nykypäivän rakennerratkaisuilla rakennuksen tilavuuden kasvu saman kokoiselle talolle. Nykyrakennuksen ulkoseinän paksuudeksi oletetaan 365 mm, yläpohjan paksuudeksi 500 mm ja alapohjan paksuudeksi 300 mm. Tällöin alkupe- räistilavuudeltaan 555 m<sup>3</sup>:n rakennus kasvaa nykyrakennuksessa noin 600 m<sup>3</sup>:on. Kun huonekorkeus muutetaan nykytasoa vastaavaksi kasvaa nykyrakennuksen kokonaistilavuus 616 m<sup>3</sup>:on. Rakennuksen tilavuus kasvaa siis kokonaisuudessaan noin 11 %.

## Tilavuuden noususta johtuva kustannusero

Jarlen käyttämällä kuutiohinnalla laskettuna rakennuksen tilavuuden noususta johtuva kustannusten nousu on suoraan tilavuusmuutoksen prosenttilukemaa vastaava 11 %.

Nykypäivänä rakennuksen kustannusten laskenta perustuu useammin bruttoalaan kuin tilavuuteen. Nykyrakennuksen seinänpaksuutta vastaava brutto-ala on noin 213 m<sup>2</sup>, jolloin pinta-ala kasvaa 1950-luvulta nykypäivään 6,5 %.

Oletetaan neliöhinnan olevan 2 000 euroa/m<sup>2</sup>. Tällöin tilaohjelmaltaan samanlaisille nykypäivän ja 1950-luvun rakennukselle tulee lisääntyneiden neliöiden kautta hintaeroa 26 000 euroa. Kun neliöiden kautta laskettua hintaa korjataan tilavuuden kasvun mukaisella prosenttimäärällä, olisi karkea kustannusten nousu 1950-luvulta nykypäivään 44 000 euroa. Hintaerossa on huomioitu ainoastaan tilavuuden noususta johtuva hinnan erotus. Kun hinnassa huomioitaisiin lisäksi mm. talotekniikan kasvu, erilaiset suunnitteluratkaisut, varustelu sekä erilainen sisäpintojen laatu, niin ero tulisi kasvamaan.

## Pientalo 1950-luvulla ja nykypäivänä

Rakennuksille asetetut vaatimukset ovat muuttuneet 1950-luvulta nykypäivään tultaessa. 1950-luvun talo toimi pienellä määrällä tekniikkaa ja kulutti paljon lämmitysenergiaa. Seinärakenteet olivat yksinkertaisia ja taloa ei tehty ilmatiiviiksi. Yleisin ilmanvaihtotapa oli painovoimainen ilmanvaihto ja korvausilma saatiin tyypillisesti rakojen kautta. Vesihöyryn tuotto sisätiloissa oli vähäistä, sillä sauna ja pesutilat sijaitsivat usein eri rakennuksessa.

Nykypäivän taloissa märkätilat sijaitsivat samassa rakennuksessa, jolloin kosteudentuotto on suurempaa. Energiamääräykset myös edellyttävät rakennukselta parempaa kokonaisenergiatehok-



Kuva 2. Nykyaikaisen pientalon rakentaminen edellyttää monenlaista ammattitaitoa. Tarvittavia ammattilaisia ovat mm. rakennus-, LVI-, sähkösuunnittelijat sekä vastaava työnjohtaja.

kuutta. Rakennuksen vaipan tulee olla riittävän ilmanpitävä ja rakennuksen ilmanvaihdon poistoil-  
masta tulee ottaa talteen lämpöä. Käytännössä  
rakennuksessa tulee siis olla koneellinen ilmanvai-  
hto. Tiiviit rakenteet tarvitsevat toimivaa talotekniik-  
kaa.

Nykytekniikka tuo haasteita myös pientalon asu-  
jalle. Rakennuksen osien ja teknisten järjestelmien  
ylläpidon tulee olla säännöllistä ja aktiivista. Huol-  
totarve koskee erityisesti pintarakenteita, vedene-

risteitä sekä teknisiä järjestelmiä. Suunnittelijat ja  
rakentajat kokoavat rakennushankkeen aikana ra-  
kennuksen huoltokirjan, joka helpottaa asujaa  
pientalon huollossa.

Perusasiat eivät kuitenkaan ole muuttuneet. Par-  
haan lopputuloksen saamiseksi tarvitaan edelleen  
pätevää asiantuntija-apua, joka tulee maksamaan  
itsensä nopeasti takaisin onnistuneena ja toimiva-  
na rakennuksena.

## Pientalon suunnittelu ja rakentaminen

Sahlstedt, Satu; Palolahti, Tuomas; Koskenvesa, Anssi

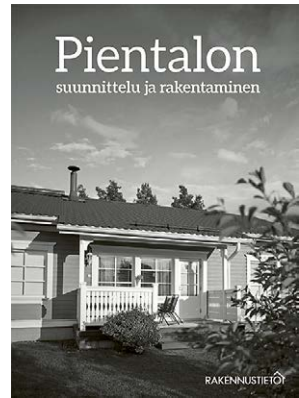
Mitä omakotitalon teettämistä suunnittelevan on  
syytä tietää hankkeen eri vaiheissa tontin valinnasta  
valmistuneen talon huoltoon? Kirjasta saa yksityis-  
kohtaista käytännön tietoa rakennushankkeen suun-  
nitteluun ja toteutukseen.

*Rakennustieto Oy, 2015*

*ISBN: 978-952-267-094-6*

*104 s.*

*Saatavana myös e-kirjana: ISBN 978-952-267-102-8*



**Tilaukset verkkokaupasta [www.rakennustietokauppa.fi](http://www.rakennustietokauppa.fi)  
Puh. 0207 476 366**

**RAKENNUSTIETO**

## Omakotirakennuksen suunnittelun taloudelliset perusteet\*

Tekn.tri P.-O. Jarle

### Piirustusten laatiminen

On sanottu, että jokainen talo on tavallaan rakennettava kaksi kertaa. Ensimmäisen kerran mielikuvituksessa piirustuspöydän ääressä ja vasta toisen kerran rakennustyömaalla. Näistä kahdesta vaiheesta ensimmäinen on verrattomasti vaivampi. Maallikko ei yleensä pysty suoriutumaan siitä niin hyvin, ettei toisessa vaiheessa olisi turhia huolia ja lisäkustannuksia. Ehdottomasti on varmaa, ettei taloa kannata suunnitella vasta rakennuspaikalla. Omakotirakentajalla on näin ollen kolme vaihtoehtoa; joko hankkia mahdollisimman sopivat tyyppi-piirustukset, tehdä itse todennäköisesti huono suunnittelu tai kääntyä pätevänn suunnittelijan puoleen. Joka tapauksessa tulisi hänellä olla mahdollisimman hyvä käsitys karpeellisista huonetiloista. Parasta on tehdä tarvittavista tiloista luettelo. Tällaisen luettelon laatimisen helpottamiseksi mainitaan seuraavassa eräitä normeja eri tilojen minimialoista ja optimimitoista.

Puurakennusta mitoitettaessa on hyvä käyttää 6 tai 2 · 6 = 12 tai joskus 9 dm perusmittaa eli ns. suunnittelun moduulia, jonka kerrannaisina saadaan huoneiden mitat.

Ainakin tärkeimmät huonekalut olisi merkittävä piirustuksiin, jotta niitä voisi oikein arvostella. Tällöin on parasta olettaa sängyn kooksi 9 × 20 dm.

Tarvittaviin piirustuksiin kuuluvat vaakitus- ja toittikartta, josta maan korkeus- suhteet ja laatu käyvät ilmi, sekä lisäksi seuraavat asiakirjat:

1. Asemapiirros
2. Pääpiirustukset 1 : 100, joihin päämitat on merkitty, ja työpiirustukset 1 : 50
3. Kantavien rakennusosien kuten kattotuolien rakennepiirustukset
4. Erikoispiirustukset, varsinkin milloin poiketaan tavallisesta suoritustavasta
5. Ovi- ja ikkunapiirustukset ja luettelot
6. Keittiön ja komeroitten sisustuspiirustukset
7. Lämpö- ja saniteettitekniilliset piirustukset
8. Sähkötekniilliset piirustukset

Piirustusten selventämiseksi on lisäksi laadittava rakennusselitys, josta ilmenevät rakennusainelaadut ja suoritustavat.

Ueein on edullista selostaa työt aikajärjestyksessä, jolloin rakennusselitys samalla luo työorganisaation rungon.

Piirustusten laatimisesta, työselitysten kirjoittamisesta sekä työn valvonnasta koituvat suunnilleen seuraavat kustannukset. Ne on esitetty prosentteina rakennuskustannuksista

Arkkitehdin palkkio	4...6 %
Insinöörin palkkio	1...2 %
Työnvalvojan palkkiot	0,5...1 %

Voimme todeta, että 6...9 % omakotitalon rakennuskustannuksista yleensä kuluu asiantuntijoiden palkkioihin. Koska monen pienrakentajan mielestä tämä on liikaa, on syytä tarkastella, kannattaako ja missä laajuudessa käyttää asiantuntija-apua.

Monen ihmisen mielestä on hauskaa itse suunnitella rakennusta. Moni maallikko uskaltaa myös rakentaa omien luonnostensa mukaan. Aikaiserämien, kun kehityksen kulku oli hidas ja perinteistä näin ollen suurta apua, ei tällainen menettely ollut vaa-

\* ) Lyhennelmä Valtion Teknillisen Tutkimuslaitoksen julkaisusta no 33.

Suositeltavat minimialat, m <sup>2</sup>		Suositeltavat minimileveydet, dm	
Olohuone	18	Olohuone, ikkunat päätyseinällä	36
Makuuhuone 1	12	Olohuone, ikkunat pitkällä seinällä	32
Makuuhuone 2	9	Ruokailupaikka	24
Makuuhuone 3	7	Keittiö, 2-penkkisenä	22
Keittiö ruokailutiloin	10	Keittiö, 1-penkkisenä	18
Keittiö	7	Makuuhuone	21
Ruokailupaikka	4	Kaksipuolinen vantehuone	17
Ullakkosäiliö tai vastaava	4	Yksipuolinen vaatehuone	12
Polkupyöräsuoja	4	Eteinen naulakkoineen	14
Sauna	3	Eteinen ilman naulakkoa	12
Kylpyhuone	3	Käytävä	11
WC	1	Porras	9
Ruokakellari	1	WC	9
Vaatesäiliötila henkilöä kohden	1	Vaatenaulakko	8
Ulkoiluvälineitä	1	Vaatesäiliön syvyys	6
		Keittiön yläkaapin syvyys	3
		Porrasuskelman etenemä	2,5
Optimikorkeus, dm		Optimileveys, dp	
Huone	24	Ulko-ovi	9
Sauna	22	Huoneen ovi	8,5
Ovi	20	Kylpyhuoneen ovi	6
Vaatetanko	17	Komeron ovi	5
Keittiön yläkaapin alareuna lattiasta	14		
Lauteista saunan kattoon	11		
Käsijohde askelman etukulmasta lukien	9		
Pesupöytä upotetuina altain	8,5		
Keittiön työpöytä	8,0		
Ikkunalauta lattiasta	8		
Ikkunalauta kukkia varten	5		
Lauteiden välinen korkeus	4		
Kenkähylly	2		

rallista. Nykyään, kun käytettävissä on suuri rakennusaine- ja rakennevalikoima, tämä menettely sitä vastoin useimmiten johtaa huonoon tulokseen.

Rakennuttajan tulee ottaa huomioon, että se mitä suunnittelukustannuksia säästettävässä näennäisesti voitetaan, miltei aina välittömästi menetetään siten, että pohjasovituksesta tulee huonompi, käytetään huonompia tai kalliimpia rakenteita ja ulkomuodosta tulee epäedullinen. Rakennuksen käyttö- ja myyntiarvo on näin ollen laskenut enemmän kuin mitä kustannussäästöt edellyttävät. Ei ole epäilystäkään siitä, etteikö ammattitaitoisen suunnittelijan käyttämisestä aiheutuva kustannus olisi hyvä sijoitus.

Omakodin rakentaminen on monen ihmisen elämän suurin taloudellinen yritys. Epäonnistuminen tässä saattaa aiheuttaa pitkäaikaisia vaikeuksia. Ellei rakennuttajan



taloudellinen asema ole erityisen vankka, on tärkeätä pyrkiä siihen, että rakennuksen jälleenyntiarvo olisi korkea sen aiheuttamiin kustannuksiin verrattuna. Parhaan tuloksen saavuttamiseksi on pätevä asiantuntija-apu välttämätön.

### Rakennuskustannukset

Omakotirakennusten kustannukset vaihtelevat suuresti, sillä niihin vaikuttaa monta huomattavaa tekijää. Jos kaikki tekijät jossakin tapauksessa vaikuttavat yhteen suuntaan, saattaa lopputulos huomattavastikin poiketa normaalista. Näistä tekijöistä mainittakoon vain kokonaiskuutiomäärä ja sen hyväksikäyttämisen aste, rakennusaineiden laatuvaatimukset, maanpohjan laatu ja rakennustöiden järjestely. Päteviä tutkimuksia ei meillä ole tehty omakotirakennusten todellisista rakennuskustannuksista. Voidaan kuitenkin pitää todennäköisenä, että omakotirakennukset tulevat sellaisina kuin ne yleensä rakennetaan kerrostaloasuntoja halvemmuksi. Niinpä eräiden Helsingin liepeille vuosina 1952...1954, jolloin rakennuskustannusindeksi oli 101...103, rakennettujen omakotirakennusten keskimääräiset rakennuskustannukset olivat n. 5.000 mk/m<sup>3</sup> keskimääräisen tilavuuden ollessa 555 m<sup>3</sup>. Kaikissa tutkituissa tapauksissa rakennuttaja itse osallistui rakennustöihin. Kaikissa rakennuksissa oli keskuslämmitys.

Ei ole harvinaista, että tyydyttävän omakotirakennuksen kustannukset vastaavat vain n. 2/3 samankokoisen kerrostaloasunnon keskimääräisistä kustannuksista. Tämä edellyttää kuitenkin, että omakotirakentaja itse suorittaa kaikki hankinnat, osallistuu työhön ja lisäksi tyytyy halpoihin rakennusaineisiin ja yksinkertaiseen varustetasetoon.

Tukholmassa on todettu, että jos omakotirakennus rakennetaan kokonaisurakalla, tästä aiheutuu n. 50 % lisäkustannus omakotirakennusten keskimääräisiin rakennuskustannuksiin verrattuna, vaikka omakotirakentajan oma työpanos normaalisti vastaa vain 10 % rakennuskustannuksista (Byggnadsvärlden 1954: 51).

Jos vaaditaan, että omakotirakennus kaikin puolin vastaa kerrostaloasuntoa ja omakotirakentajan työlle lasketaan täysi korvaus, on omakotirakennus tätä monasti huomattavastikin kallimpi.

### Erilaisien rakenteiden kustannukset

Seuraavassa tutkitaan eri rakenteiden aiheuttamia rakennus- ja vuosikustannuksia. Sanalla rakenne tarkoitetaan tässä ja edempänä sellaista metrisysteemin mukaan mitattua rakennusosaa kuten perusmuurin 1 m tai lattiarakenteen 1 m<sup>2</sup> tai väliseinän luoneen korkuista ja 1 m pitkää osaa tai sellaisia kappaleissa mitattavia rakennusosia kuten ovi, komero jae. Koska on mahdotouta ottaa tarkasteltavaksi kaikkia käytännössä esiintyviä rakenteita, on kohteeksi otettu eräitä tavallisimpia rakenteita sekä sellaisia rakenteita, joilla on erityistä taloudellista mielenkiintoa. Lisäksi on otettu mukaan eräitä äärimmäisyystapauksia samantapaisten rakenteiden kustannushajonnan selvittämiseksi.

Vertailu on luonteeltaan puhtaasti taloudellinen, joten rakenteiden teknillisiin etuihin tai varjopuoliin ei ole otettu kantaa. Kustannukset vastaavat kustannustasoa 1. 1. 1956 paikalla, joka sijaitsee 10...12 km Helsingin keskustasta. Rakenteiden kustannuksiin ei sisällytetä rakenteiden osuutta työnjohdossa eikä rakennus aikaisissa kuluissa, kuten korkomenoissa, suunnittelijan palkkioissa jae.



Rakenteiden vuosikustannukset määrätään rakenteessa olevien rakennusaineiden todennäköisten kestoaikojen perusteella ryhmittämällä yhteen ne rakenteessa esiintyvät rakennusaineet, joiden kestoikä on suunnilleen sama, sekä laskemalla näille rakenteen osille korkoa ja kuoletusta niiden arvioidun kestoajan perusteella. Tällöin tulevat sekä pääosin että korjauskustannukset huomioon otetuiksi. Tämä laskutapa havainnollistuu yksityiskohtaisemmin rakenteiden kustannuslaskelmia tarkasteltaessa.

Rakenteiden vuosikustannuksissa on otettu huomioon lämpökustannukset, jotta tarkastelun perusteella voitaisiin tehdä itsenäisiä johtopäätöksiä erilaisten rakenteiden edullisuudesta. Lämpöyksikön kustannukseksi on arvioitu 4 mk/Mcal, mikä vastaa lämmityslaitteiden, työn ja polttoaineiden yhteenlaskettua rajakustannusta.

Laskelmissa on käytetty 5 % korkokantaa. Rakennusaineen pisin oletettu käyttöaika on 30 vuotta. Huomautettakoon, että pisimmän oletetun käyttöajan pienentäminen esim. 60:een vuoteen taikka lisääminen vaikkapa 200 vuoteen vaikuttaa tuskin lainkaan lopputulokseen.

Jokaisen rakenteen osuus rakennuksen palovakuutusmaksuista on otettu huomioon seuraavan periaatteen mukaan. Normaalisti vuosimaksu on 0,05...0,2 % vakuutussummasta, jonka puolestaan tulisi olla suhteellinen jälle rakentamiskustannuksiin. Voinnee arvioida, että palovakuutusmaksu on 0,1 % rakennuskustannuksista pääasiallisesti kiviaineista tehdyssä ja 0,2 % pääasiallisesti puusta tehdyssä omakotirakennuksessa. Palovakuutusmaksun suhteellinen suuruus riippuu ennen kaikkea ulko- ja väliseinien, lattian ja välipohjan rakennusaineesta sekä ulkokaton kateaineesta. Tästä syystä katsotaan koko palovakuutusmaksun lankeavan näille rakennusosille. Koska näiden rakennusosien yhteenlasketut rakennuskustannukset vastaavat vain noin kolmannesta kaikista rakennuskustannuksista, on niiden kohdalla otettu palovakuutusmaksut kolminkertaisina. Näin ollen puisten rakenteiden vuosikustannuksiin tulee palovakuutuslisä, joka on 0,6 % ko. rakenteen rakennuskustannuksista. Vastaava kivirakenteille laskettava lisä on 0,3 %. Sellaiselle puurakenteelle, jonka paloturvallisuus on tavallista suurempi, koska se on suojattu palamattomalla aineella, lasketaan 0,5 % palovakuutuslisä ja sellaiselle kivirakenteelle, jossa on palavia osia, 0,4 % palovakuutuslisä.