

FOLIA FORESTALIA 529

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1982

KARI VALTONEN

SAHATAVARAN JA PUULEVYJEN
KÄYTTÖ UUDISRAKENTAMISEEN
1970-LUVULLA

USE OF SAWNWOOD AND
WOOD-BASED PANELS IN
NEW BUILDING CONSTRUCTION
IN THE 1970's



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Tuomas Heiramo
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkoikeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The Institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 529

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1982

Kari Valtonen

SAHATAVARAN JA PUULEVYJEN KÄYTTÖ UUDISRAKENTAMISEEN 1970-LUVULLA

Use of sawnwood and wood-based panels in new
building construction in the 1970's

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS	4
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
31. Otanta	5
32. Aineiston keräys	6
33. Tulosten laskentamenetelmät	7
4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	7
41. Sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttö uudisrakentamisessa	7
42. Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen vuonna 1975 rakennustyyppiositteittain .	10
43. Sahatavaran ja puulevyjen käyttö loppukäyttökohteittain	11
44. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jatkojalostus, laadut, dimensiot ja käyttömuodot	13
45. Uudisrakentamiseen käytetyn vanerin, lastu- ja kuitulevyn lajit, jatkojalostus ja paksuudet	14
46. Sahatavaran ja puulevyjen käytön kehitys uudisrakentamisessa 1970-luvulla	16
KIRJALLISUUS	21
SUMMARY	22
TAULUKOT	25

VALTONEN, K. 1982. Sahatavaran ja puulevyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla. Abstract: Use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's. *Folia For.* 529:1—42.

Tutkimuksen tarkoituksena on kuvata sahatavaran ja puulevyjen käyttöä uudisrakentamiseen 1970-luvulla Suomessa rakennustyypeittäin ja loppukäyttökohteittain. Tutkimus toteutettiin otantatutkimuksena ja perusjoukon muodostivat vuonna 1975 valmistuneet uudet rakennukset ja vanhojen rakennusten laajennukset talonrakennustilaston mukaisesti. Otoksen koko oli 700 rakennusta ja otantamenetelmänä käytettiin ositettua otantaa. Ositteina käytettiin 9 rakennustyyppiä. Aineisto kerättiin piirustusanalyysillä ja sitä täydentävällä rakennuttajan henkilökohtaisella haastattelulla. Tulosten laskennassa käytettiin rakennustilavuuteen perustuvaa suhde-estimointia.

Tutkimuksessa estimointiin ensin sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut ($\text{m}^3/100 \text{ rak-m}^3$) ja kokonaiskäyttömäärät rakennustyyppiä kohti vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin. Seuraavaksi laskettiin sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäytön suhteelliset jakaumat loppukäyttökohteittain (rakennusosittain) eri rakennustyyppiositeissa sekä kokonaiskäyttömäärät loppukäyttökohteittain vuonna 1975. Tutkimuksessa selvitettiin myös uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen jatkojalostuksen, laadun, dimension ja käyttömuodon mukaan. Puulevyjen osalta selvitettiin vanerin, lastu-, ja kuitulevyn jakautuminen levylajeihin, jatkojalostuksen ja paksuuden mukaan. Lopuksi laskettiin sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttömäärät rakennustyyppiä kohti vuosina 1970—79 tässä tutkimuksessa saatujen ominaiskäyttölukujen ja em. vuosien rakennustyyppitaiten tuotantolukujen perusteella.

Tulosten mukaan sahatavaran kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen oli v. 1979 noin 1 milj. m^3 ja puulevyjen $210\,000 \text{ m}^3$. Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen on kasvanut koko 1970-luvun ajan, vaikka kokonaisrakennustuotanto on pienentynyt selvästi vuosikymmenen puolivälin jälkeen. Syynä tähän on se, että niiden rakennustyyppien tuotanto on kasvanut myös 1970-luvun loppupuoliskolla, joissa sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut ovat suhteellisesti suuria. Tärkein puutuotteiden käyttöä lisäävä tekijä on ollut puurunkoisten pientalojen tuotannon voimakas kasvu. Puurunkoisten pientalojen osuus sahatavaran kokonaiskäytöstä uudisrakentamiseen oli v. 1970 $1/3$ ja v. 1979 n. 45 %. Puulevyjen käytöstä niiden osuus oli vuosikymmenen alussa puolet ja v. 1979 lähes 70 %.

The purpose of the investigation is to describe the use of the sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's in Finland by building types and by end-uses. The investigation has been carried out as a sample survey. The population comprised of the new buildings, and enlargements of old buildings which, according to House construction statistics, were completed in 1975. The sample size was 700 buildings, and stratified sampling was used. The population was stratified into 9 strata according to building type. The material was gathered by analysing building drawings and it was completed by interviewing the owners of buildings. The results were enlarged by a ratio estimator based on the volume of buildings.

In this study, the quantities of sawnwood and wood-based panels used per unit of volume built ($\text{m}^3/100 \text{ m}^3$ built) and total quantities used in buildings completed in 1975 were estimated first. Secondly, the proportional distributions of total use of sawnwood and wood-based panels by end-uses (building component) in each different building type and total quantities used by end-uses in 1975 were calculated. The distributions of sawnwood used in new building construction by processing grade, quality, dimension and form of use were also calculated. The distributions of plywood, particle board and fibreboard were determined by board type, processing grade and thickness. Finally, the total quantities of sawnwood and wood-based panels used in new building construction in 1970—79 by building types on the basis of quantities used per unit volume built and building volume produced in those years were calculated.

According to the results, the total use of sawnwood in new building construction was about 1 mill. m^3 and the use of the wood-based panels about $210\,000 \text{ m}^3$ in 1979. The total use of sawnwood and wood-based panels in new building construction has increased throughout the 1970's, although the total building volume produced has decreased since the middle of the decade. The reason being that in the latter half of the decade the production of those building types in which the use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built is relatively large has increased. The most important factor in increasing the use of wood products has been the high increase of production of the wood-framed lowrise residential buildings. The proportion of the wood-framed lowrise residential buildings in the total use of sawnwood in new building construction was in 1970 33 % and in 1979 about 45 %. Their proportion of the consumption of wood-based panels was about 50 % at beginning of decade and nearly 70 % in 1979.

ODC 833
ISBN 951-40-0583-X
ISSN 0015-5543

Helsinki 1982. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Tämä tutkimus liittyy osana Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomin tutkimusosastolla suoritettavaan puutuotteiden loppukäyttötutkimusprojektiin. Sen tarkoituksena on selvittää sahatavaran ja puulevyjen loppukäyttöä tuotelajeittain, käyttöryhmittäin ja loppukäyttökohteittain Suomessa. Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusprojektin tavoitteena ensivaiheessa on laatia perusselvitys sahatavaran ja puulevyjen loppukäytöstä. Loppukäyttötietoja voidaan käyttää myöhemmin pohjana eri tuotteiden käytön ennusteille sekä metsäteollisuuden tuotannon ja markkinoinnin yksityiskohtaisemmalle tutkimiselle ja suunnittelulle.

Metsäntutkimuslaitoksen loppukäyttötutkimusprojektin ensimmäisenä tutkimuskohteena oli puulevyjen loppukäytön selvittäminen Uudenmaan talousalueella v. 1967 valmistuneissa rakennuksissa (Numminen 1971). Tuo tutkimus oli luonteeltaan esitutkimus ja sen tarkoituksena oli paitsi puulevyjen kokonais- ja yksikkökäytön selvittäminen myös kokemusten hankkiminen primääritietojen keruusta ja siitä aiheutuvista kustannuksista.

Kun loppukäyttötutkimus käynnistettiin uudelleen Metsäntutkimuslaitoksessa ensimmäiseksi tavoitteeksi asetettiin niiden loppukäyttötutkimuksiin liittyvien ongelmien ratkaiseminen, joita aikaisemmissa tutkimuksissa oli havaittu. Ongelmat koskivat lähinnä loppukäyttötiedon todellista tarvetta ja sen keräysmenetelmiä.

Loppukäyttötutkimuksen sisältämiä tietoja voidaan käyttää sekä kansantalouden että yrityksen toiminnan suunnittelussa ja päätöksenteossa. Suomessa kuten muissakin markkinatalousmaissa yritys on se primääriinen talousyksikkö, jonka puitteissa taloudellinen tuotantotoiminta ensisijaisesti suunnitellaan ja toteutetaan. Tällöin myös metsäteollisuustuotteiden loppukäyttötietojen tärkeimpänä hyväksikäyttäjryhmänä on pidettävä metsäteollisuusyrityksiä. Sen vuoksi loppukäyttötiedon tarvetta lähestyttiin nimenomaan yrityksen näkökulmasta, ts. yrityksen toiminnan suunnittelussa ja ohjauk-

ssa tarvittavasta loppukäyttöinformaatiosta lähtien.

Loppukäyttötiedon tarpeen selvittämiseksi suoritettiin saha- ja puulevyteollisuuden yritys- ja tuotealayhdistyksiin kohdistunut asiantuntijakysely, jossa vastaajina toimivat markkinoinnista tai markkinoinnin suunnittelusta vastuussa olevat toimihenkilöt. *Valtosen* (1979) julkaiseman tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää:

- 1) mitä tietoja puutuotteiden loppukäytöstä tarvitaan ja mihin tarkoitukseen niitä käytetään metsäteollisuusyrityksen markkinoinnin suunnittelussa ja ohjauksessa
- 2) minkälaisen luokitusten puitteissa loppukäyttötutkimuksen kohteena olevia tuotteita, käyttäjiä, loppukäyttökohteita ja käyttöryhmiä olisi tarkasteltava
- 3) kuinka loppukäyttötutkimus tulisi käytännössä toteuttaa, jotta loppukäytöstä saatavat tulokset olisivat mahdollisimman hyvin hyödynnettävissä

Loppukäyttötietojen tärkeimpänä käyttö-tarkoituksena pidettiin tuotesuunnittelua. Toiseksi tärkeimpänä pidettiin myyntitavoitteiden asettelua. Tärkeysjärjestyksessä seuraavina olivat jakelun suunnittelu, kilpailun selvittäminen ja markkinoiden segmentointi. Tutkimuksessa selvitettiin seuraavaksi mitä loppukäyttötietoja eri käyttötarkoituksiin tarvittiin. Tulosten mukaan loppukäyttötutkimuksen ensisijaisena kohteena pidettiin puutuotteiden käytön selvittämistä loppukäyttökohteittain ja käyttöryhmittäin. Jos loppukäyttötutkimuksen tehtäväkenttää halutaan laajentaa, tulevat tutkimuskohteeksi tärkeysjärjestyksessä seuraavina käyttäjän tuotteelle asettamien vaatimusten ja käytön alueellisen jakaantumisen selvittäminen. Puutuotteiden loppukäytön selvittämistä tuoteluokittain ei koettu yhtä tärkeäksi kuin edellä esitettyjä tietoja. Vähiten tarpeellisina pidettiin puutuotteiden toimitusten jakaantumisen selvittämistä jakeluportaittain ja tuottajaluokittain.

Loppukäyttötutkimusten sopivimpana suoritustapana vastaajat pitivät jatkuvaa määrävälialojin suoritettavaa loppukäytön selvittämistä, jossa loppukäyttötietojen ke-

räys kohdistuu vuosittain eri käyttöryhmiin ja toistuu kussakin käyttöryhmässä 3—5 vuoden välein. Eri käyttöryhmien tutkimusjärjestyksessä ensimmäisenä tutkimuskohteena pidettiin puutuotteiden käyttöä uudisrakennuksiin, mikä onkin selvästi suurin ja tärkein käyttöryhmä. Seuraavina tutkimusjärjestyksessä olivat rakennuspuusepänteollisuus, rakennusten korjaus ja muu rakennustoiminta.

Toisessa esitutkimuksessa selvitettiin erilaisia loppukäyttötiedon keräysmenetelmiä ja niiden soveltuvuutta loppukäyttötiedon keräykseen uudisrakentamisesta (Vainio 1975). Tutkimuksissa selvitettiin kirjetiedustelun, henkilökohtaisen haastattelun, tutkijan suorittaman mittauksen, jatkuvan kirjanpidon, laskutusanalyysin ja piirustusanalyysin etuja ja haittoja loppukäyttötutkimuksessa. Eri keräysmenetelmien vertailu tapahtui Suomessa ja eräissä muissa maissa suoritetuissa loppukäyttötutkimuksissa saatujen kokemusten perusteella. Lisäksi tehtiin loppukäyttötiedon koekeräyksiä muutamalla uudisrakennuksella. Tiedon keräysmenetelmät eroavat toisistaan suuresti sen mukaan, mitä tietoa, miten luokiteltuna ja millä tarkkuudella niillä voidaan loppukäyttötietoja kerätä. Tietenkin myös tiedonkeräyskustannukset ja keräyksen vaatima aika vaihtelevat suuresti eri keräysmenetelmillä.

Edellä esitettyjen esitutkimusten tulosten perusteella päätettiin Metsäntutkimuslaitoksella suorittaa tässä tutkimusraportissa esitettävä tutkimus. Tämän tutkimuksen kohteeksi valittiin sahatavaran ja puulevyjen loppukäyttö uudisrakentamisessa. Tutki-

muksen ongelman asettelu ja tavoitteiden määrittely perustuvat esitutkimuksissa saatuihin tuloksiin loppukäyttötiedon tarpeesta ja keräysmahdollisuuksista. Vertaamalla keskenään tiedon tarvetta ja keräysmenetelmiä pyrittiin tutkimus suunnittelemaan siten, että saatava loppukäyttöinformaatio sopisi mahdollisimman hyvin tiedon käyttäjien tarpeisiin ja että tutkimus voitaisiin kohtuullisin kustannuksin toteuttaa. Loppukäyttötiedon tarvetta pidettiin näin tämän tutkimuksen viitekehystenä. Sen perusteella määritettiin mitä tietoja ja miten luokiteltuna tutkimuksella selvitetään.

Myöhemmin on käynnistetty vastaavanlainen tutkimus sahatavaran ja puulevyjen käytöstä rakennusten korjaukseen, kunnossapitoon ja talonrakennustilaston ulkopuoliseen uudisrakentamiseen.

Tämä tutkimus kuuluu osana Metsäntutkimuslaitoksen liikeloudellisen metsäekonomian tutkimussuunnalla käynnissä olevaan puutuotteiden loppukäyttötutkimusprojektiin. Tutkimuksen suunnittelu tapahtui aikaisemmin julkaistun puutuotteiden loppukäyttötiedon tarvetta saha- ja puulevyteollisuudessa kuvaavan tutkimuksen tulosten pohjalta.

Tutkimuksen eri vaiheissa olen saanut arvokasta apua professori Seppo Ervastilta, professori Jouko Hämäläiseltä ja dosentti Heikki Juslinilta. He ja KTT Pekka Ollonqvist ovat lukeneet käsikirjoituksen ja tehneet siihen perusteltuja korjauksia. Professori Risto Seppälä antoi monia hyviä neuvoja otannan suunnittelua varten.

Aineiston keräyksen otosrakennuksista suorittivat rakennusinsinööri Jari Lumme, metsäteknikko Jussi Vuotikka ja ylioppilas Torsti Hurme. FK Erkki Viitanen laati tulosten laskennassa käytetyt atk-ohjelmat. Ph. D. Ashley Selby tarkasti englannin kielen tekstin.

Esitän parhaat kiitokseni edellä mainituille ja muille tutkimuksen teossa avustaneille henkilöille.

2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata sahatavaran ja puulevyjen käyttöä uudisrakentamiseen 1970-luvulla Suomessa rakennustyypeittäin ja loppukäyttökohteittain. Puulevyihin kuuluvat tässä vanerit, lastu- ja kuitulevyt. Tutkimuksen tarkoitus jaetaan seuraaviin tutkimustehtäviin:

1. selvittää sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttö ($m^3/100 \text{ rak-m}^3$) rakennustyypeittäin vuonna 1975.
2. laskea sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttö vuonna 1975 rakennustyypeittäin 1. kohdassa saatujen ominaiskäyttölukujen perusteella
3. selvittää sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäytön suhteellinen jakauma loppukäyttökohteittain (= rakennusosittain) eri rakennustyypeissä ja laskea tämän perusteella kokonaiskäyttömäärät loppukäyttökohteittain vuonna 1975
4. selvittää uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen jatkojalostuksen, laadun, dimension ja käyttömuodon mukaan
5. selvittää uudisrakentamiseen käytetyn vanerin, lastuja kuitulevyn jakautuminen levytyyden, jatkojalostuksen ja paksuuden mukaan
6. laskea sahatavaran ja puulevyjen käyttömäärät uudisrakentamiseen rakennustyypeittäin vuosina 1970—79 kohdassa 1 saatujen ominaiskäyttölukujen ja em. vuosien rakennustyyppitusten tuotantolukujen perusteella.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

31. Otanta

Tutkimus toteutettiin otantatutkimuksena ja perusjoukon muodostivat kaikki Suomessa vuonna 1975 valmistuneet uudet rakennukset ja vanhojen rakennusten laajennukset talonrakennustilaston mukaisesti. Talonrakennustilastossa ovat mukana kaikki ne uudisrakennukset ja laajennukset, joihin on haettu rakennuslupa. Ilman rakennuslupaa rakennetut uudisrakennukset ja laajennukset jäivät tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Otantamenetelmää valittaessa kiinnitettiin huomiota eri otantamenetelmien tilastolliseen tehokkuuteen, aineiston keräykseen kustannuksiin ja ajanmenekkiin sekä otannan ja estimaattien laskennan yksinkertaisuuteen. Koska tutkimuksen yhtenä tarkoituksena oli selvittää puutuotteiden käyttöä rakennustyypeittäin ja toisaalta ominaiskäyttö vaihtelee suuresti eri rakennustyyppien välillä oli perusteltua käyttää ositettua otantaa. Ositteiksi valittiin 9 rakennustyyppiä, jotka saatiin talonrakennustilaston rakennustyyppistä yhdistelemällä. Ositteet muodostettiin siten, että ne olisivat puutuotteiden käytön suhteen mahdollisimman homogeenisia ja loppukäyttötietojen käyttäjien tarpeisiin tarkoituksenmukaisia suoritettuna esitutkimuksen perusteella.

Vaihtoehtoisia otantamenetelmiä tähän tutkimukseen olivat lähinnä

- ositettu systemaattinen otanta
- ositettu PPS-otanta (suuruuden mittana rakennuksen tilavuus)
- ositettu kaksiasteinen ryväotanta

Otantamenetelmäksi valittiin ositettu systemaattinen otanta. Otantayksikkönä oli rakennus ja otantakehikkona käytettiin talonrakennustilaston kunnittain järjestettyä rekisteriä. Ositettu yksiasteinen systemaattinen otanta oli vaihtoehtoisista otantamenetelmistä yksinkertaisin toteuttaa sekä otoksen poiminnan että estimaattien laskemisen kannalta. Koska otantakehikkona käytetyssä rekisterissä otosyksiköt ovat alueellisen sijaintinsa mukaisessa järjestyksessä, takasi systemaattinen otanta myös otoksen alueellisen peittävyuden koko maassa.

PPS-otannassa otosyksikön todennäköisyys tulla mukaan otokseen on riippuvainen otosyksikön koosta, tässä tapauksessa rakennustilavuudesta. Koska etukäteen ei ollut tietoa puulevyjen ja sahatavaran ominaiskäytöstä erisuuruissa rakennuksissa, ei ollut varmaa, olisiko PPS-otanta ollut tilastollisesti tehokkaampi. Lisäksi PPS-otannan suorittaminen olisi ollut huomattavasti hankalampi ja kustannuksiltaan kalliimpi toteuttaa kuin systemaattinen otanta.

Ositettu kaksiasteinen ryväotanta, jossa ensimmäisen asteen otosyksikköinä olisivat olleet kunnat ja toisen asteen otosyksikköinä otoskunnissa olevat rakennukset, olisi säästänyt todennäköisesti jonkin verran matkakustannuksia ja nopeuttanut vähän tiedonkeräystä. Etukäteisinformaation puutteen takia oli kuitenkin mahdotonta laskea sopivaa otoskuntien määrää ja kiin-

tiöidä otoskuntia alueittain ja näyterakennuksia otoskunnittain. Lisäksi kaksiasteisuus aiheuttaa yleensä tulosten luotettavuuden heikkenemisen. Jos tulokset halutaan samalla tilastollisella tarkkuudella kuin yksiasteinisessä otannassa, voidaan tarvita jopa 2–3 kertainen otos. Tässä tutkimuksessa oletettiin kaksiasteinisellä ryväotannalla saatavat matkakustannusten säästöt otosyksikköä kohden olevan niin pienet yksiasteiniseen otantaan verrattuna, että tarvittavan suuremman otokseen takia se olisi ollut kalliimpi vaihtoehto kuin yksiasteinen otanta.

Otoksen kokoa määritettäessä kiinnitettiin huomiota aineiston keräyksestä aiheutuviin kustannuksiin ja tulosten tarkkuuteen. Aineiston keräykseen oli Metsäntutkimuslaitoksen työohjelman mukaisesti käytettävissä 12 työkuukautta matkakustannuksineen. *Vainion* (1975) esitutkimuksen mukaisesti keskimääräiseksi keräystekohaksi arvioitiin 3 rakennusta/työpäivä. Kun käytettävissä oli 240 työpäivää (12 kk × 20 pv) saatiin otoksen maksimikooksi 720 rakennusta.

Otoksen koon ja tulosten tilastollisen tarkkuuden välinen tarkastelu suoritettiin puulevyjen käyttöä Uudenmaan talousalueella v. 1967 selvittäneen tutkimuksen perusteella (*Numminen* 1971). Käytettävissä oli puulevyjen ominaiskäytön ja kokonaiskäytön sekä niiden varianssien estimaatit. Sen sijaan sahatavaraa vastaavia estimaatteja ei ollut käytettävissä. Tarvittavaa otoksen kokoa laskettiin sekä suhteellista että optimaalista kiintiöintiä vastaavan otoksen koon kaavoilla (esim. *Seppälä* 1970). Jos puulevyjen ominaiskäytön estimaatti ei saisi poiketa enempää kuin ± 10 % populaatioarvosta 95 %:n todennäköisyydellä, olisi tarvittu suhteellista kiintiöintiä käytettäessä 360 rakennuksen otos ja optimaalista kiintiöintiä käytettäessä 285 rakennuksen otos. Edellä mainituilla otoksilla olisi saatu esitetyt tarkkuusvaatimukset täyttävät puulevyjen ominaiskäytön estimaatit kaikille rakennuksille yhteensä. Mikäli haluttaisiin saada tietyt tarkkuusvaatimukset täyttävät estimaatit myös rakennustyyppiä kohti olisi tarvittu huomattavasti suurempia otoksia. Jos esim. puulevyjen käytön estimaatti olisi haluttu saada ± 20 %:n poikkeamin 90 %:n todennäköisyydellä erikseen jokaisessa 9 ositteessa olisi tarvittu noin 1220 rakennuksen kokonaisotos. Otoksen kooksi määritettiin 700 rakennusta ja sen oletettiin antavan tilastollisesti riittävän luotettavat estimaatit sekä puulevyjen että sahatavaran käytölle.

Otoksen tarkoituksenmukaista kiintiöintiä ositteisiin vaikeutti kiintiöinnin kannalta kaksi vastakkaisuutta tavoitetta. Tutkimuksessa haluttiin saada uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäytön mahdollisimman luotettavat estimaatit, mutta toisaalta piti saada myös luotettavat estimaatit rakennustyyppiä kohti. Esimerkiksi optimaalinen kiintiöinti olisi antanut kyllä puulevyjen kokonaiskäytön estimaatin tilastollisesti mahdollisimman luotettavasti käytettävissä olevalla kokonaisotoksella, mutta ositteittain estimaattien luotettavuus olisi vaihdellut suunnattomasti. Optimaalinen kiintiöinti puulevyjen käytön mukaan ei myöskään olisi vastannut optimaal-

lista kiintiöintiä sahatavaran käytön mukaan, koska sahatavaran käyttö poikkeaa monissa rakennustyypeissä huomattavasti puulevyjen käytöstä.

Otoksen kiintiöinnissä käytettiin lähinnä tasakiintiöintiä, (noin 70 rakennusta) mikä varmisti kohtuullisen tilastollisen luotettavuuden myös rakennustyyppi-kohtaisille tuloksille. Otosta suurennettiin harkinnan varaisesti puutuotteiden käytön suhteen tärkeissä rakennustyypeissä, puurunkoisissa pientaloissa ja kesämökeissä ja saunoissa. Seuraavassa asetelmassa on esitetty tutkimuksessa käytetyt ositteet, perusjoukon koko N (vuonna 1975 valmistuneiden rakennusten lukumäärä) ja otos n eri ositteissa.

Rakennustyyppiositteet	N	n
0. Kerrostalot	1 480	70
1. Pientalot, kivi	3 340	65
2. Pientalot, puu	19 018	102
3. Maatalousrakennukset	3 344	72
4. Teollisuusrakennukset, kivi	1 413	74
5. Teollisuusrakennukset, puu	879	67
6. Kesämökkit ja saunat	16 474	116
7. Muut rakennukset, kivi	1 282	77
8. Muut rakennukset, puu	3 266	57
Yhteensä	50 496	700

Rakennustyyppiositteet on muodostettu talonrakennustilaston käyttötarkoituksiltaan seuraavasti (*Talonrakennustilasto, 1977*):

0. Kerrostalot: 00 Kerrostalot kivi, 03 Asuntolat kivi
1. Pientalot, kivi: 01 Omakotitalot kivi, 02 Muut asuintalot kivi
2. Pientalot, puu: 00 Kerrostalot puu, 01 Omakotitalot puu, 02 Muut asuintalot puu, 03 Asuntolat puu
3. Maatalousrakennukset: 1 Maatalousrakennukset kivi ja puu
4. Teollisuusrakennukset, kivi: 2 Teollisuusrakennukset kivi
5. Teollisuusrakennukset, puu: 2 Teollisuusrakennukset puu
6. Kesämökkit ja saunat: 34 Leirintä- ja retkeilyrakennukset, 77 Seurojen yms. kesäkodit, 80 Talviasuttavat kesähuvilat, 81 Kesämökkit, 84 Saunat, 89 Muut rakennukset, puu
7. Muut rakennukset, kivi: Kaikki muut 3 Liike-, 4 Liikenne-, 5 Koulu-, 6 Sairaala-, 7 Julkiset, 8 Muut ja 9 Maanalaiset rakennukset kivi
8. Muut rakennukset, puu: Kaikki vastaavat puiset rakennukset kuin ositteessa 7.

32. Aineiston keräys

Tiedon keräysmenetelmänä käytettiin tässä tutkimuksessa rakennuspiirustusanalyysiä ja sitä täydentävää haastattelua. Otsorakennuksia koskevat yleistiedot saatiin otoksen poiminnan yhteydessä talonrakennustilaston perusrekisteristä Valtion tietokonekeskuksesta. Sahatavaran ja puulevyjen käyttömäärätiedot kerättiin kuntien rakennusvalvontamistöjen arkistoissa olevista rakennuspiirustuksista ja työselityksistä. Saatuja

tietoja täydennettiin ja tarkistettiin rakennuttajan tai rakentajan haastattelulla. Haastattelussa pyrittiin selvittämään rakentamisaikavaiheessa tehdyt muutokset suunnittelijan rakennuspiirustuksissa esittämiin materiaali- ja valintoihin. Samoin selvitettiin materiaalit niissä käyttökohteissa, joissa käytettävää materiaalia ei piirustuksiin oltu merkittyä.

Aineiston keräys suoritettiin vuoden 1977 aikana ja viimeiset tarkistukset tehtiin keväällä 1978. Koska kaikki rakennukset olivat valmistuneet vuoden 1975 aikana, kului aikaa rakennuksen valmistumisesta aineiston keräyshetkeen 1 vuodesta aina 3 vuoteen asti. Näin pitkä väliaika vaikeutti jonkin verran sellaisen henkilön löytämistä haastatteluun, joka olisi ollut keskeisesti mukana ko. otsorakennusta rakennettaessa ja olisi parhaiten tiennyt käytetyistä materiaaleista.

Aineiston keräyksen suoritti 4 kerääjää, joista yksi oli koulutukseltaan rakennusinsinööri. Muiden kerääjien rakennusteknistä tietoutta pyrittiin lisäämään rakennusmestarin antamalla koulutuksella, koska piirustusanalyysin suorittaminen ja eri materiaalien käyttömäärien selvittäminen vaatii melkoista rakennusalan tietoutta. Tutkimuksen 700 rakennuksen otoksesta saatiin tiedot keräyksi 690 otsorakennuksesta. Rakennusinsinööri keräsi aineiston 422 rakennuksesta eli 60 %:sta otsorakennuksista. Taulukossa 1 on esitetty rakennusten lukumäärä, tilavuus ja rakennusten keskimääräinen tilavuus perusjoukossa ja kerätyissä otsorakennuksissa sekä otantasuhteet rakennustyyppiositteittain.

Aineiston keräys suoritettiin pelkästään piirustusanalyysin perusteella ilman haastattelua 31 %:ssa kerätyistä otsorakennuksista. Näissä rakennuksissa piirustukset ja työselitykset olivat niin seikkaperäisiä ja tarkkoja, että ajan säästämiseksi haastattelua ei katsottu tarpeelliseksi. Muissa 69 %:ssa haastateltiin pääsääntöisesti joko rakennuttajaa tai rakentajaa.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty haastattelujen jakaantuminen rakennuttajan, rakentajan, molempien, rakennustarkastajan tai jonkun muun haastatteluihin.

Haastateltava	%
Rakennuttaja	37
Rakentaja (rak.liike)	25
Molemmat	20
Rakennustarkastaja	10
Isännöitsijä, omistaja, vuokralainen tms.	8
yhteensä	100

Haastatteluissa keskityttiin materiaalien selvittämiseen niissä käyttökohteissa, joissa käytettävää materiaalia ei piirustuksiin oltu merkitty lainkaan tai muun kuin piirustuksiin merkityn materiaalin käyttö oli mahdollista. Näitä käyttökohteita olivat lähinnä sisäverhousmateriaalit ja rakennusaikainen käyttö. Suoraan piirustuksista saatiin sensijaan pääsääntöisesti runkomateriaalit ja ulkoverhousmateriaalit. Taulukossa 2 on esitetty sahatavaran käyttömäärätietojen tiedon lähde otsorakennuksiin käytetyin sahatavaran kuutiomäärän %-jakautuman perusteella eri rakennustyyppiositteissa. Otsorakennuksiin käytetyistä kokonaissahtavaramäärästä 39 % on saatu pelkästään piirustusanalyysistä ja 20 % haastattelusta. Loput 41 % on määritetty piirustusanalyysillä ja käytetty materiaali varmennettu haastattelulla. Puulevyillä vastaava tiedon lähteen mukainen jakauma on melko samanlainen kuin sahatavaralla.

33. Tulosten laskentamenetelmät

Tutkimuksen tavoitteena on estimoida sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttö ja kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen. Koska otantamenetelmänä on käytetty ositettua otantaa, estimoidaan halutun parametrin ensin kullekin rakennustyyppille ja sen jälkeen kokonaiskäytön estimaatit yhdistetään koko uudisrakentamista koskeviksi. Estimoinnin perusteena voisi periaatteessa käyttää joko rakennusten lukumäärää tai rakennustilavuutta. Koska rakennukseen käytettävän materiaalin määrä on selvästi riippuvainen paitsi rakennustyyppistä myös rakennuksen koosta, on tässä käytetty rakennustilavuuteen perustuvaa suhde-estimointia.

Sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut on laskettu kullekin rakennustyyppiä ositteelle suhde-estimaattorin kaavalla (esim. *Liedes-Manninen* 1974, s. 153).

$$r_h = \frac{\sum_i^{n_h} y_{hi}}{\sum_i^{n_h} x_{hi}}, \text{ missä } r_h = \text{tuotteen ominaiskäyttö ositteessa (m}^3/100 \text{ rak-m}^3)$$

$$y_{hi} = \text{otorakennukseen käytetty tuotteen määrä (m}^3)$$

$$x_{hi} = \text{otorakennuksen tilavuus (100 m}^3)$$

$$n_h = \text{otorakennusten lukumäärä ositteessa}$$

Käytetty estimaattori on harhainen, mutta se on yleensä vähemmän harhainen kuin vaihtoehtoisesti käytettävissä oleva suhde-estimaattori (*Seppälä* 1970, s. 15).

$$\bar{r}_h = \frac{\sum_i r_{hi}}{n_h}, \text{ jossa } r_{hi} = \frac{y_{hi}}{x_{hi}}$$

Ominaiskäyttölukujen varianssiestimaatit rakennustyyppiä ositteittain on laskettu kaavalla (*Liedes-Manninen* 1974, s. 161).

$$v(r_h) = \frac{(1-f_h) \sum_i (y_{hi} - r_h x_{hi})^2}{n_h \bar{X}_h^2 (n_h - 1)},$$

missä $f_h = n_h/N_h$ eli otorakennusten lukumäärä /rakennusten lukumäärä ositteessa

$\bar{X}_h =$ keskimääräinen rakennustilavuus ositteessa

Kokonaiskäytön estimaatit rakennustyyppiä ositteittain on laskettu kaavalla

$$\hat{Y}_h = r_h X_h, \text{ missä } X_h = \text{kokonaisrakennustilavuus ositteessa 100 m}^3\text{:nä}$$

Koko uudisrakentamiseen käytetyt sahatavaran ja puulevyjen kokonaismäärät on saatu yhteenlaskemalla rakennustyyppiä ositteittaiset kokonaiskäytön estimaatit kaavalla:

$$\hat{Y}_{rs} = \sum r_h X_h$$

Kokonaissumman varianssiestimaatit laskettiin kaavalla (*Liedes-Manninen* 1974, s. 166):

$$V(\hat{Y}_{rs}) = \sum_h \frac{N_h^2(1-f_h)}{n_h} \sum_i (y_{hi} - r_h x_{hi})^2 / (N_h - 1)$$

Tutkimuksen tuloksissa esitetään edellä mainittujen ominaiskäytön ja kokonaiskäytön estimaattien lisäksi sahatavaran ja puulevyjen käyttö loppukäyttökohteittain. Tulokset on laskettu puutuotteen otorakennuksiin käytetyn kokonaismäärän %-jakaumana loppukäyttökohteisiin erikseen jokaisessa rakennustyyppiä ositteessa. Nämä rakennustyyppiä ositteittain lasketut kokonaiskäyttömäärän suhteellista jakaumaa loppukäyttökohteittain kuvaavat prosenttiestimaatit ovat riippumattomia kunkin rakennustyyppiä ositteiden kokonaistuotannosta eli rakennustilavuudesta. Sen takia niitä voidaan pitää jonkun vuoden ajan luonteeltaan samaan tapaan vakiona kuin ominaiskäyttölukujakin.

Koko uudisrakentamiseen käytettyjen puutuotteiden kokonaismäärän jakautuminen loppukäyttökohteittain on sensijaan riippuvainen eri rakennustyyppiä ositteiden tuotantomääristä. Tässä tutkimuksessa esitettävät kokonaiskäyttömäärän jakaumat on laskettu vuonna 1975 valmistuneiden rakennusten rakennustyyppiä jakaumaan perustuen.

Samalla laskentamenetelmällä kuin edellä esitetty loppukäyttökohteittainen jakauma on tässä tutkimuksessa laskettu myös sahatavaran käyttömäärän jakauma jatkojalostustavoittain, laaduttain ja sahatavara-lajeittain sekä puulevyjen käyttömäärän jakauma puulevylajeittain, jatkojalostustavoittain ja levyn paksuuden mukaan.

4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

41. Sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttö uudisrakentamisessa

Tutkimuksen ensimmäisenä tehtävänä on määrittää sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäyttöluvut rakennustyyppiä ositteittain. Tutkimuksen kohteena oli uudisrakennuksen kaikki muut käyttökohteet paitsi ovet ja

ikkunat. Käyttöluvuissa ei ole mukana myöskään tehdasvalmisteisiin kiinteisiin kaapistoihin käytettyjä puutuotemääriä eikä myöskään betonielementtien muotteihin betonituoteteollisuudessa tarvittuja puutuotemääriä. Sen sijaan puuelementteihin käytetyt puutuotteet ovat tutkimuksessa mukana. Tässä esitettävät ominaiskäyttöluvut ku-

vaavat ko. tuotteen laskennallista nettouuskäyttöä. Näissä luvuissa ei ole mukana rakentamistyön aikana syntyvää työmaahukkaa, joka muodostuu lähinnä tasauspätkistä ja jonka suuruus on arvioitu olevan 10—15 % (vrt. *Salokangas* ym. 1970).

Tulosten epätarkkuutta aiheuttava ongelma on rakennusaikaisen muotti- ja telinepuutavaran mukaan ottaminen käyttölukuihin. Muotti- ja telinepuutavaraa voidaan käyttää samalla tai toisella työmaalla useita kertoja vastaavaan käyttötarkoitukseen. Toinen mahdollisuus on käyttää sitä rakenteisiin. Uuden sahatavaran ja puulevyn tarpeen tarkka määrittäminen oli em. syistä johtuen tällä aineistonkeräysmenetelmällä vaikeaa. Aineiston keräyksen yhteydessä kooditettiin nämä puutavaran käyttömuodot erikseen ja otettiin huomioon rakennusaikaista käyttöä laskettaessa. Koska rakennusaikainen käyttömäärä jää tässä tutkimuksessa epätarkemmaksi kuin varsinaisiin rakenteisiin käytetty puutavaramäärä, esitetään ominaiskäyttöluvut erikseen rakennuskäytön ja kokonaiskäytön osalta.

Sahatavaran käyttöä laskettaessa on höyläsahatavara kuutioitu sitä vastaavan raakasahatavaran mukaisesti. Sahatavaran rakennusaikaista käyttöä laskettaessa on nettouuskäytöksi otettu useamman kerran käytetystä teline- ja muottitavarasta 1/2 ja rakenteisiin käytetystä teline- ja muottitavarasta 1/5.

Sahatavaran ominaiskäyttöluvut rakennustyyppiositteittain on esitetty seuraavassa asetelmassa ($m^3/100 \text{ rak-m}^3$):

	Ominaiskäyttö rakenteisiin	Kokonaisominaiskäyttö
Kerrostalot	0,43	0,66
Pientalot, kivi	3,26	3,73
Pientalot, puu	4,41	4,87
Maatalousrakennukset	2,21	2,60
Teollisuusrak. kivi	0,23	0,37
Teollisuusrak. puu	1,14	1,32
Kesämököt ja saunat	8,02	8,45
Muut rak. kivi	0,60	0,96
Muut rak. puu	3,41	3,80

Suurimmat ominaiskäyttöluvut olivat kesämökeillä ja saunoilla. Lähes puolta pienemmät olivat pientalojen ja muut rakennukset, puu-rakennustyyppin ominaiskäyttöluvut. Kesämökeissä ja saunoissa käytetäänkin hirsien lisäksi hyvin vähän muita materiaaleja kuin sahatavaraa ja jonkin verran puulevyjä. Pienintä sahatavaran ominaiskäyttö oli kivirunkoisissa teollisuusraken-

nuksissa, kerrostaloissa ja muissa kivirakennuksissa.

Tässä esitetyjä ominaiskäyttölukuja voidaan verrata 10 vuotta aikaisemmin vuonna 1965 VTT:n rakennustalouden laboratoriossa saatuihin lukuihin (*Salokangas* ym 1970). Tuossa tutkimuksessa rakennustyyppiluokitus on vähän erilainen ja käyttöluvuissa on mukana myös sahatavaran käyttö oviin, ikkunoihin ja kiinteisiin kalusteisiin.

	Ominaiskäyttö $m^3/100 \text{ rak-m}^3$
Kerrostalot	1,9
Pientalot, kivi	5,4
Pientalot, puu	7,3
Teollisuusrakennukset	1,5
Liikerakennukset	3,9
Muut rakennukset	4,4

Vaikka tutkimukset poikkeavat toisistaan melkoisesti käytettyjen rakennustyyppiluokitusten ja tutkimusmenetelmänsä suhteen, voidaan tuloksista päätellä sahatavaran ominaiskäytön selvä pieneneminen 10 vuoden aikana. Tämä muutos on seurausta tuona aikana tapahtuneesta rakennustekniikan kehittymisestä ja muiden materiaalien käytön lisääntymisestä.

Puulevyjen ominaiskäyttöluvut rakennustyyppiositteittain ovat seuraavan asetelman mukaiset ($m^3/100 \text{ rak-m}^3$):

	Ominaiskäyttö rakenteisiin	Kokonaisominaiskäyttö
Kerrostalot	0,09	0,15
Pientalot, kivi	0,77	0,82
Pientalot, puu	1,43	1,45
Maatalousrakennukset	0,14	0,14
Teollisuusrak. kivi	0,06	0,08
Teollisuusrak. puu	0,12	0,12
Kesämököt ja saunat	0,58	0,58
Muut rakennukset, kivi	0,08	0,13
Muut rakennukset, puu	0,48	0,48

Eniten puulevyjä rakennustilavuutta kohden käytettiin puisissa pientaloissa. Muissa pientaloissa puulevyjen ominaiskäyttö oli noin 60 %, kesämökeissä ja saunoissa 40 % ja rakennustyyppissä ”muut rakennukset, puu” 30 % puurunkoisten pientalojen ominaiskäytöstä. Muissa rakennustyypeissä puulevyjen ominaiskäyttöluvut olivat melko pieniä. Kerrostaloissa, kivirunkoisissa pientaloissa ja muissa rakennuksissa puulevyjen rakennusaikainen nettouuskäyttö muotteihin olisi tämän tutkimuksen mukaan noin 0,05—0,06 $m^3/100 \text{ rak-m}^3$.

Tutkimuksessa laskettiin myös erikseen

vaneri-, lastu- ja kuitulevyille ominaiskäyttöluvut, jotka on esitetty seuraavassa asetelmassa ($m^3/100 \text{ rak-}m^3$):

	Vanerin omin.käyttö	Lastulevyn omin.käyttö	Kuitulevyn omin.käyttö
Kerrostalot	0,07	0,07	0,01
Pientalot, kivi	0,05	0,53	0,24
Pientalot, puu	0,01	1,04	0,40
Maatalousrakennukset	0,05	0,01	0,08
Teoll.rak. kivi	0,03	0,04	0,01
Teoll.rak. puu	0,03	0,07	0,02
Kesämököt ja saunat	0,01	0,47	0,10
Muut rak. kivi	0,05	0,06	0,02
Muut rak. puu	0,03	0,25	0,20

Vanerin ominaiskäyttöluvut olivat pieniä kaikissa rakennustyypeissä. Erot eri rakennustyyppien välillä tulevat selvästi esiin sen sijaan lastulevyn ominaiskäytössä. Puurunkoisissa pientaloissa käytettiin lastulevyä rakennustilavuutta kohden kaksi kertaa niin paljon kuin muissa pientaloissa ja kesämökeissä ja saunoissa. Muissa rakennustyypeissä lastulevyn ominaiskäyttöluvut olivat selvästi pienempiä kuin em. rakennustyypeissä. Kuitulevyn ominaiskäyttöluvut olivat huomattavasti pienempiä kuin lastulevyn ominaiskäyttö kaikissa muissa rakennustyypeissä paitsi maatalousrakennuksissa. Suurimmat kuitulevyn ominaiskäyttöluvut olivat samoilla rakennustyypeillä kuin lastulevylläkin, puurunkoisissa ja muissa pientaloissa. Näissä rakennustyypeissä kuitulevyjen ominaiskäyttö oli noin 40 % lastulevyn ominaiskäytöstä.

Puulevyjen ominaiskäyttölukuja voidaan verrata 10 vuotta aikaisemmin vuonna 1965 saatuihin lukuihin (*Salokangas ym. 1970*). Tuossa tutkimuksessa esitetyissä ominaiskäyttölukuissa oli mukana myös puulevyjen käyttö oviin ja kiinteisiin kalusteisiin. Koska noiden käyttökohteiden osuus puulevyjen kokonaiskäytöstä oli melko huomattava laskettiin tätä tutkimusta varten paremmin vertailukelpoiset ominaiskäyttöluvut vähentämällä ovia ja kiinteitä kalusteita vastaava osuus ominaiskäyttölukuista. Seuraavassa asetelmassa on esitetty em. tavalla korjatut vuonna 1965 saadut ominaiskäyttöluvut ($m^3/100 \text{ rak-}m^3$):

	Vanerin omin.käyttö	Lastulevyn omin.käyttö	Kuitulevyn omin.käyttö
Kerrostalot	0,08	0,12	0,10
Pientalot, kivi	0,01	0,15	0,27
Pientalot, puu	0,01	0,92	0,60
Teoll.rak.	0,01	0,01	0,02
Liikerak.	0,04	0,26	0,16
Muut rak.	0,02	0,07	0,38

Vertailtaessa tämän tutkimuksen ominaiskäyttölukuja 10 vuotta aikaisemmin saatuihin lukuihin voidaan todeta lastulevyn ominaiskäytön kasvaneen jonkin verran pientaloissa. Vastaavasti kuitulevyn ominaiskäyttö on pienentynyt kaikissa rakennustyypeissä. Vanerin ominaiskäyttölukuissa ei voida havaita merkittäviä muutoksia kumpaankaan suuntaan. Lastulevyn ja kuitulevyn ominaiskäyttölukuissa ilmennyt kehitys suunta kuvastaa hyvin tuona 10-vuotiskaudella tapahtunutta muutosta verhouksmateriaalien valintapreferensseissä. Lastulevy on selvästi kasvattanut osuuttaan verhouksmateriaalina.

Tässä tutkimuksessa esitetyt ominaiskäyttöluvut on laskettu otantatutkimuksen perusteella. Sen takia on syytä tarkastella ominaiskäyttölukuihin liittyvää otantavirhettä. Taulukossa 3 on esitetty sahatavaran ja puulevyjen rakennekäyttöä kuvaavien ominaiskäyttölukujen suhde-estimaatit, niitä vastaavat varianssiestimaatit ja Studentin t-testin mukaiset 90 %:n luottamusrajat. Rakennustyyppiositteet pyrittiin otantaa suunniteltaessa muodostamaan siten, että puutuotteiden käyttö ositteiden sisällä vaihtelisi suhteellisen vähän, mutta sen sijaan ositteiden väliset erot puunkäytössä olisivat merkittäviä. Lasketut suhde-estimaatit osoittavatkin rakennustyyppiositteiden poikkeavan selvästi toisistaan sekä sahatavaran että puulevyjen ominaiskäytössä. Ositekohtaiset varianssiestimaatit ovat suhteellisen suuret, mikä kuvastaa suurta vaihtelua puutuotteiden käytössä myös kunkin rakennustyyppien sisällä. Suuresta varianssista johtuen myös t-testin mukaiset luottamusvälit 90 % luotettavuustasolla ovat suuria eräissä rakennustyyppiositteissa tutkimuksessa käytetyllä otoskoolla. Tulosten tarkkuutta voisi tältä osin parantaa suurentamalla otoskoko.

Eri rakennustyyppiositteiden vertaamiseen taulukkoon on laskettu myös luottamusvälit %:na suhde-estimaatista. Tarkimmat sahatavaran ominaiskäyttöluvut (pienimmät luottamusvälit) tutkimus antaa puurunkoisille pientaloille ($\pm 5 \%$), kesämökeille ja saunoille ($\pm 9 \%$) sekä rakennustyyppille ”muut rakennukset, puu” ($\pm 8 \%$). Kivirunkoisilla pientaloilla luottamusväli on $\pm 12 \%$ ja kerrostaloilla $\pm 15 \%$. Suurimmat luottamusvälit sahatavaran ominaiskäytössä on rakennustyypeillä: teollisuusrakennukset, kivi ($\pm 54 \%$) ja muut rakennuk-

set, kivi (± 47 %). Näihin kahteen rakennustyyppiin kuuluu hyvin erilaisia rakennuksia sekä kooltaan että käyttötarkoitukseltaan, mikä selittää suuren vaihtelun sahatavaran käytössä.

Puulevyjen ominaiskäytössä luottamusvälit ovat jonkin verran suurempia kuin sahatavaralla kaikissa rakennustyypeissä. Tarkimman puulevyjen ominaiskäyttöluvun tutkimus antaa puurunkoisille pientaloille (± 7 %). Seuraavina ovat puurunkoiset muut rakennukset (± 15 %) ja kivrunkoiset pientalot (± 19 %). Epätarkimmat puulevyjen ominaiskäyttöluvut ovat kivrunkoisilla teollisuusrakennuksilla (± 76 %) ja muilla rakennuksilla (± 54 %). Puulevyjen ominaiskäyttöluvut ovat suhteellisesti tarkimpia tai epätarkempia samoilla rakennustyypeillä kuin sahatavarallakin.

Taulukosta 3 voidaan havaita luottamusvälien olevan hyvin suuria lähes kaikilla rakennustyyppiositteilla. Kuitenkin pienemmät luottamusvälit ovat sahatavaran ja puulevyjen käytön kannalta tärkeimmässä rakennustyypeissä; pientaloissa, kesämökeissä ja saunoissa sekä muissa puurunkoisissa rakennustyypeissä. Näissä rakennustyypeissä sekä ominaiskäyttöluvut että myös kokonaiskäyttömäärät ovat suuria.

42. Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen vuonna 1975 rakennustyyppiositteittain.

Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttömäärät rakennustyyppiositteittain on laskettu luvussa 41 esitetyillä ominaiskäyttölukuilla ($m^3/100 \text{ rak-m}^3$). Rakennustilavuutena on käytetty vuonna 1975 valmistuneiden rakennusten tilavuutta (*Talonrakennustilasto* 1975). Näin esitettävät kokonaiskäyttömäärät kuvaavat sahatavaran ja puulevyjen käyttöä vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin. Nämä käyttömäärät poikkeavat jonkin verran vuonna 1975 tapahtuneesta todellisesta käytöstä, koska rakennuksen rakentaminen ajoittuu useimmiten kahdelle tai useammalle kalenterivuodelle.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty erikseen sahatavaran rakennekäyttö ja kokonaiskäyttö. Kokonaiskäytössä on mukana rakennusaikainen käyttö nettouussahatavarana kuten ominaiskäyttölukujen kohdalla on selostettu.

	Sahatavaran käyttö rakenteisiin m^3	Sahatavaran kokonaiskäyttö m^3
Kerrostalot	41 350	64 350
Pientalot, kivi	86 400	99 100
Pientalot, puu	361 550	400 000
Maatal. rak.	61 800	72 750
Teoll. rak. kivi	26 100	42 000
Teoll. rak. puu	23 450	27 100
Kesämökkit ja saunat	117 500	123 750
Muut rak. kivi	44 850	71 400
Muut rak. puu	68 300	76 050
Yhteensä	831 300	976 500

Sahatavaran kokonaiskäyttömäärä vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin oli $976 500 m^3$. Lähes puolet (41 %) kokonaiskäytöstä meni puurunkoisiin pientaloihin. Toiseksi suurin osuus oli kesämökeillä ja saunoilla (13 %) ja kolmanneksi suurin kivrunkoisilla pientaloilla (10 %). Maatalousrakennusten, puu- ja kivrunkoisten muiden rakennusten ja kerrostalojen osuudet olivat jokainen erikseen 6—8 %. Kivi- ja puurunkoisten teollisuusrakennusten osuudet olivat kumpikin 3—4 %. Sahatavaran kokonaiskäyttömäärä varsinaisiin rakenteisiin oli $831 300 m^3$ ja se jakautui rakennustyyppiositteittain suunnilleen samassa suhteessa kuin kokonaiskäyttömääräkin. Rakennusaikainen käyttö muotteihin ja telineisiin oli $145 200 m^3$ nettouussahatavarana. Suurimmat käyttömäärät rakennusaikaisessa käytössä oli puisilla pientaloilla ($38 000 m^3$), kivrunkoisilla muilla rakennuksilla ($26 000 m^3$) ja kerrostaloilla ($23 000 m^3$).

Puulevyjen rakenne- ja kokonaiskäyttömäärät m^3 :nä vuonna 1975 on esitetty seuraavassa asetelmassa. Rakennusaikainen käyttö on laskettu uusien puulevyjen nettokäyttönä.

	Puulevyjen käyttö rakenteisiin m^3	Puulevyjen kokonaiskäyttö m^3
Kerrostalot	8 500	14 600
Pientalot, kivi	20 550	21 900
Pientalot, puu	117 750	119 050
Maatal. rak.	3 900	4 050
Teoll. rak. kivi	6 900	8 650
Teoll. rak. puu	2 400	2 450
Kesämökkit ja saunat	8 550	8 600
Muut raken. kivi	6 050	9 700
Muut raken. puu	9 600	9 600
Yhteensä	184 200	198 600

Puulevyjen kokonaiskäyttömäärä vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin oli $198 600 m^3$, josta 60 % meni puurunkoisiin pienta-

loihin. Muiden pientalojen osuus oli 11 % ja kerrostalojen 7 %. Yhteensä asuinrakennusten osuus olikin lähes 80 % puulevyjen kokonaiskäytöstä. Loppuosa jakautuu melko tasaisesti muiden rakennustyyppien kesken. Puulevyjen käyttö varsinaisiin rakenteisiin oli 184 200 m³ ja se jakautui rakennustyyppiositteisiin lähes samassa suhteessa kuin kokonaiskäyttömäärä. Uusien puulevyjen rakennusaikainen nettokäyttö muotteihin ja telineisiin oli noin 14 400 m³, josta kerrostaloihin meni 6 100 m³ ja kivirunkoisiin muihin rakennuksiin 3 600 m³. Kivi- ja puurunkoisten pientalojen rakennusaikainen käyttö oli kumpikin erikseen noin 1 300 m³ ja kivirunkoisten teollisuusrakennusten 1 750 m³. Muiden rakennustyyppien rakennusaikainen käyttö oli vähäistä.

Vanerin, lastu- ja kuitulevyn osuudet %:na puulevyjen kokonaiskäyttömääristä rakennustyyppiositteittain on esitetty taulukossa 4. Seuraavassa asetelmassa esitetään vanerin, lastu- ja kuitulevyn kokonaiskäyttö m³:ssä eri rakennustyyppiositteissa vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin.

	Vanerin käyttö m ³	Lastulevyn käyttö m ³	Kuitulevyn käyttö m ³
Kerrostalot	7 200	6 800	600
Pientalot, kivi	1 450	14 200	6 250
Pientalot, puu	1 200	85 400	32 450
Maatalousrakennukset	1 550	200	2 300
Teoll. rakennukset, kivi	2 150	4 850	1 650
Teoll. rakennukset, puu	450	1 500	500
Kesämököt ja saunat	150	7 000	1 450
Muut rak. kivi	3 100	4 950	1 650
Muut rak. puu	550	5 100	3 950
Yhteensä	17 800	130 000	50 800

Vanerin kokonaiskäytöstä (17 800 m³) 40 % meni kerrostaloihin, 17 % kivirunkoisiin muihin rakennuksiin ja 12 % kivirunkoisiin teollisuusrakennuksiin. Maatalousrakennusten ja pientalojen osuudet jokainen erikseen oli noin 7—8 %. Vanerin osuus puulevyjen kokonaiskäytöstä oli selvästi pienin, vain noin 10 %. Suurin osa (65 %) uudisrakentamiseen käytetyistä puulevyistä oli lastulevyä (130 000 m³). Kuitulevyn käyttö (50 800 m³) oli noin 40 % lastulevyn käytöstä. Lastu- ja kuitulevy ovat kilpailijoita eri käyttökohteissa ja lastulevy on ollut selvästi johdossa 1970-luvulla. Molempien levyjen kokonaiskäytöstä suurin osa meni puurunkoisiin pientaloihin (65 %). Myös toiseksi suurin osuus molempien levyjen käytöstä meni sa-

malle rakennustyyppille, kivirunkoisille pientaloille (10—12 %). Lastulevyn käytössä suuruusluokkajärjestyksessä seuraavina olivat kesämököt ja saunat (5 %), kerrostalot (5 %), puu- ja kivirunkoiset muut rakennukset ja kivirunkoiset teollisuusrakennukset (4 %). Kuitulevyn käytössä olivat pientalojen jälkeen suurusjärjestyksessä seuraavina puurunkoiset muut rakennukset (8 %), maatalousrakennukset (5 %) sekä kivirunkoiset teollisuus- ja muut rakennukset (3 %).

Tarkasteltaessa edellä esitettyjen kokonaiskäyttömäärien luotettavuutta on syytä muistaa, että kaikki kokonaiskäyttömäärät ovat laskennallisia nettokäyttölukuja kuten ominaiskäyttöluvutkin. Kokonaiskäytössä ei ole siis mukana työmaahukkaa, jonka voidaan arvioida lisäävän kokonaiskäyttöä 10—15 %. Lisäksi rakennusaikaiset käyttömäärät muotteihin ja telineisiin ovat aineiston keräysmenetelmästä johtuen epätarkempia kuin rakennekäyttömäärät. Tästä syystä myös kokonaiskäyttömäärät ovat epätarkempia kuin käyttö varsinaisiin rakenteisiin.

Otantavirhettä kuvaavat sahatavaran ja puulevyjen rakennekäytön luottamusrajat %:na rakennekäytöstä 90 %:n luotettavuudella ovat eri rakennustyyppiositteissa yhtä suuret kuin vastaavien ominaiskäyttölukujen luottamusrajat (taulukko 3). Sahatavaran ja puulevyjen rakennekäytön kokonaissummien luotettavuuden arvioimiseksi laskettiin kokonaissumman varianssiestimaatit luvussa 33 esitetyllä kaavalla. Sahatavaran rakennekäytön kokonaissumman (831 230 m³) keskivirheeksi saatiin 22 950 m³. Sahatavaran rakennekäytön kokonaissumman 90 %:n luottamusrajat ovat tällöin ±37 800 m³ ja %:na rakennekäytöstä se on ±4,5 %. Puulevyjen rakennekäytön kokonaissumman (184 125 m³) keskivirheeksi saatiin 7 510 m³ ja 90 %:n luottamusrajat ovat tällöin ±12 350 m³ eli ±7 %. Sahatavaran ja puulevyjen rakennekäytön loppusummia voitaneen näin pitää riittävän luotettavina estimaatteina. Rakennustyyppiositteittain tulosten luotettavuus sen sijaan on selvästi huonompi ja vaihtelee suuresti.

43. Sahatavaran ja puulevyjen käyttö loppukäyttökohteittain

Puutuotteiden käyttö loppukäyttökohteittain esitetään tässä tutkimuksessa eri loppu-

käyttökohteiden %-osuutena kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositteittain. Taulukossa 5 on esitetty sahatavaran kokonaiskäytön suhteellinen jakauma rakennekäyttöön ja rakennusaikaiseen käyttöön sekä rakennekäytön jakauma loppukäyttökohteittain. Nämä rakennustyyppiositteittain laskettuja loppukäyttökohteiden %-osuuksia voidaan pitää lyhyen aikaa vakioina kuten ominaiskäyttölukujakin. Kokonaissumman suhteellinen jakauma loppukäyttökohteittain vaihtelee tietenkin rakennustuotannon rakennustyyppittäisen jakauman mukaisesti. Vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin käytetty sahatavaran kokonaissumma oli 976 500 m³, josta varsinaisiin rakenteisiin meni 831 300 m³ ja rakennusaikaisiin telineisiin ja muotteihin 145 200 m³. Rakennusaikaisen käytön osuus oli muita rakennustyyppisiä selvästi suurempi kerrostaloissa ja kivirunkoisissa teollisuus- ja muissa rakennuksissa.

Sahatavaran rakennekäyttö eri loppukäyttökohteisiin vuonna 1975 on esitetty seuraavassa asetelmassa:

	%	m ³
1. Vesikatto	38	314 000
2. Yläpohja	13	112 300
3. Välipohja	2	18 250
4. Alapohja	7	54 600
5. Ulkoseinä	23	192 100
6. Sisäseinä	13	110 100
7. Kalusteet ym.	4	29 950
Rakennekäyttö yht.	100	831 300

Vesikaton osuus sahatavaran käytöstä oli suurin kaikissa rakennustyypeissä (30—50 %). Suurin yksittäinen käyttökohde oli puisten pientalojen vesikatto, noin 140 000 m³ eli 17 % koko rakennekäytöstä. Ulkoseinän osuus sahatavaran rakennekäytöstä vaihteli 10—30 % eri rakennustyypeissä. Puisten pientalojen ulkoseinään meni noin 90 000 m³ eli 11 % sahatavaran koko rakennekäytöstä. Yläpohjan ja sisäseinän osuudet olivat lähes yhtä suuret kokonaiskäytöstä (13 %). Sahatavaraa käytettiin yläpohjiin paljon pientaloissa, kesämökeissä ja saunoissa. Sisäseiniin käytettiin sahatavaraa suhteellisen paljon kaikissa asuinrakennustyypeissä, kesämökeissä ja saunoissa sekä maatalousrakennuksissa. Puisten pientalojen yläpohjaan käytettiin 57 000 m³ ja sisäseiniin 48 000 m³. Alapohjan osuus vaihteli 2—7 % rakennekäytöstä muissa rakennustyypeissä, paitsi kesämökeissä ja saunoissa, joissa alapohjaan käytettiin noin 33 000 m³ eli 28 % ke-

sämökkien ja saunojen rakennekäytöstä. Sahatavaran käyttö välipohjiin oli hyvin pientä. Käyttö kalusteisiin sisältää paikalla rakennetut kaapistot, lauteet, piha-aidat ja muut rakennelmat.

Sahatavaraa käytetään eri loppukäyttökohteissa sekä runko- että verhoussahatavarana. Runkosahatavaralta vaaditut käyttöominaisuudet poikkeavat melko paljon verhoussahatavaran ominaisuuksista. Sen takia laskettiin erikseen myös runko- ja verhoussahatavaran osuudet loppukäyttökohteittain kokonaiskäytöstä eri rakennustyyppiositteissa. Taulukossa 6 on esitetty nämä tulokset rakennustyyppiositteittain. Taulukossa on yhdistetty vesikaton ja yläpohjan runkosahatavara yhdeksi luokaksi, koska erottelu on useissa tapauksissa vaikeaa ja tuotteelta vaadittavat ominaisuudet vastaavat toisiaan. Samoin on yhdistetty ala- ja välipohjien runkosahatavara. Räystäslaudat ovat samassa luokassa kattoen aluslaudituksen kanssa. Ylä-, väli- ja alapohjien verhousslaudat -luokassa on mukana sekä sisäkattoverhousslaudat että lattialaudat. Rakennusaikainen käyttö on jaettu muotti- ja telinesahatavaraan sekä muuhun rakennusaikaiseen käyttöön.

Sahatavaran kokonaiskäyttö em. luokituksella vuonna 1975 on esitetty seuraavassa asetelmassa.

	m ³
1. Vesikaton ja yläpohjan runkosahatavara	236 000
2. Kattoen aluslaudat ja räystäslaudat	144 000
3. Väli- ja alapohjan runkosahatavara	31 700
4. Ylä-, väli- ja alapohjan verhousslaudat	86 800
5. Ulkoseinien runkosahatavara	115 000
6. Ulkoverhousslaudat	77 250
7. Väliseinien runkosahatavara	70 850
8. Seinien sisäverhousslaudat	39 800
9. Kalusteet, lauteet, aidat ym.	29 900
10. Muottisahatavara	131 300
11. Telinesahatavara	9 950
12. Rakennusaikaiset aidat ym.	3 950
Yhteensä	976 500

Runkosahatavaran kokonaismäärä oli 453 550 m³ eli 46 % kokonaiskäytöstä. Eri-laisten verhoussautojen kokonaismäärä (mukaan luettuna kattoen aluslaudat) oli 347 850 m³ eli 36 % kokonaiskäytöstä. Runko- ja verhoussahatavaraan erittelemättä jää tällöin kaluste-, muotti-, teline- ja muu rakennusaikainen sahatavara, jonka kokonaismäärä oli 175 100 m³ eli 18 % kokonaiskäytöstä.

Puulevyjen kokonaiskäytön suhteellinen jakauma rakenne- ja rakennusaikaiseen käyttöön sekä rakennekäytön jakauma loppukäyttökohteittain eri rakennustyyppiositeissa on esitetty taulukossa 7. Puulevyjen käytön kokonaissummasta 198 600 m³ meni rakennusaikaisiin muotteihin ja telineisiin 14 400 m³. Puulevyjen kokonaiskäyttö eri loppukäyttökohteisiin vuonna 1975 esitetään seuraavassa asetelmassa.

	%	m ³
1. Vesikatto	3	4 950
2. Yläpohja	18	33 550
3. Välipohja	3	4 600
4. Alapohja	6	10 500
5. Ulkoseinä	19	35 550
6. Sisäseinä	47	87 500
7. Kalusteet ym.	4	7 550
Rakennekäyttö yhteensä	100	184 200

Sisäseinien osuus puulevyjen käytöstä oli ylivoimaisesti suurin. Suurin yksittäinen käyttökohde oli puisten pientalojen sisäseinä, noin 55 000 m³ eli 30 % puulevyjen koko rakennekäytöstä. Puulevyjen käyttömäärä ulkoseiniin oli suuri pientaloissa ja kaikissa puisissa rakennuksissa. Käyttö ulkoseiniin sisältää varsinaisten ulkoverhouslevyjen lisäksi myös ulkoseiniin käytetyt tuulensuojalevyt. Puisten pientalojen ulkoseiniin käytettiin noin 26 000 m³ eli 14 % puulevyjen koko rakennekäytöstä. Yläpohjan osuus puulevyjen käytöstä vaihteli 10—25 % muissa rakennustyypeissä paitsi kerrostaloissa, joissa sitä ei käytetty. Yksittäisistä rakennuskohteista pientalojen yläpohjat olivat kolmanneksi suurin käyttökohde, 23 500 m³ eli 13 % koko rakennekäytöstä. Käyttö yläpohjiin sisältää yläpohjan sisäverhouslevyt ja tuulensuojalevyt. Puulevyjen käyttö muihin kuin em. käyttökohteisiin oli selvästi pienempää. Käyttö alapohjaan sisältää sekä lattialevyt että alapohjan tuulensuojalevyt. Välipohja sisältää lattia- ja sisäkattoverhouslevyt. Käyttö vesikattoon muodostuu pääosin katteen alustalevyistä, mutta mukana on myös kattoristikoihin käytetyt vanerit.

44. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jatkojalostus, laadut, dimensiot ja käyttömuodot

Tutkimuksessa kerättiin tiedot uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran puulajista, jatkojalostustavasta, laadusta, dimen-

sioista ja käyttömuodosta. Puulajijakaumaa ei kuitenkaan saatu selvitettyksi, koska tässä tutkimuksessa käytetyllä aineiston keräysmenetelmällä mänty- ja kuusisahatavaran osuuden erottaminen loppukäyttökohteen kokonaismäärästä osoittautui monella otosrakennuksella lähes mahdottomaksi selvittää. Niinpä puulajiluokituksessa mänty-, kuusi- ja lehtipuuluokkien lisäksi vaihtoehtona olleen havupuu-luokan osuus oli lähes 70 % sahatavaran kokonaiskäytöstä.

Sahatavaran jatkojalostustapojen osuudet %:na kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositeittain on esitetty taulukossa 8. Uudisrakentamiseen käytetystä sahatavarasta suurin osa oli jalostamatonta raakasahatavaraa, vuonna 1975 noin 680 000 m³. Höylätavaraa oli 1/4 kokonaiskäytöstä eli noin 240 000 m³. Kyllästettyä sahatavaraa käytettiin noin 30 000 m³, liimapuuta 20 000 m³, lujuuslajiteltua 6 500 m³ ja sormijatkettua sahatavaraa noin 3 000 m³.

Höylätavaran osuus on tutkimuksen mukaan suuri. Tulosta suurentaa noin 20 % se, että höylätavara on kuutioitu höylätavaradimensiota vastaavan raakasahatavaran dimension mukaisesti. Höylätavaraan kuuluvat myös raakaponttilaudat. 1970-luvun aikana höylätavaran käyttö sisäverhouksissa on tullut hyvin suosituksi ja sen osuus on edelleen jonkin verran kasvanut tutkimusvuodesta 1975 vuosikymmenen loppuun mennessä. Muiden jatkojalostusmuotojen osuuksien luotettavuudet ovat heikompia käyttömäärien pienuudesta johtuen. Suomen Sahanomistajayhdistyksen tuotanto- ja kotimaan kulutustietoihin verrattuna tässä esitetyt kokonaiskäyttömäärät uudisrakentamiseen ovat suuruusluokaltaan oikeita muiden jatkojalostusmuotojen kohdalla paitsi sormijatketulle sahatavaralle (*Tilastokatsaus... 1975*). Käyttö uudisrakentamiseen (3 000 m³) vaikuttaa liian pieneltä koko kotimaan käyttölukuun verrattuna (80 000 m³). Yhtenä syynä lienee se, että osa höylätystä sormijatketusta sahatavarasta on aineiston keräyksessä mennyt höylätavaraan.

Eri sahatavaralaatujen osuudet %:na kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositeittain on esitetty taulukossa 9. Laatujakaumassa on mukana erillisenä luokkana höylätty ja liimapuu, jossa on mukana myös höylätty, kyllästetty ja sormijatkettu sahatavara. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran kokonaiskäytön jakauma eri laatuluokkiin

m³:nä ja %:na v. 1975 on esitetty seuraavassa asetelmassa. Samassa asetelmassa on vertailun vuoksi lisäksi Suomen Sahanomistajayhdistyksen jäsensahojen kotimaan toimitusten laatujauma vuonna 1975 (*Tilastokatsaus... 1975*).

Laatujakauma	Uudisrakentaminen		SSY:n jäsenten kotimaan toimit.	
	m ³	%	Mä	Ku
1. U/S	52 000	5	7	3
2. V	54 000	6	13	4
3. VI ja pintalaudat	215 000	22	18	26
4. Sahatuottoinen	378 000	39	8	
5. Höylätty ja liimapuu	267 500	27	21	
6. Muu ja ei tiedossa	10 000	1		
Yhteensä	976 500	100	100	

Tämän tutkimuksen ja SSY:n jäsenten kotimaan toimitusten laatujaumat eroavat suuresti toisistaan. Suurimpana syynä eroihin on se, että kotimaiseen uudisrakentamiseen käytetystä sahatavaraosta suuri osa tuotetaan pienillä ja keskisuurilla SSY:n ulkopuolisilla sahoilla. Pienillä sahoilla U/S ja V lajitellaan sahatuottoiseksi sahatavaraksi. Lisäksi tutkimuksessa pienten kenttäpyörösahojen lajittelematon sahatavara on luokiteltu sahatuottoiseksi. Osaltaan eroon vaikuttaa myös höylätyn sahatavaran selvästi suurempi osuus uudisrakentamisessa kuin SSY:n jäsenten kotimaan toimituksissa.

Dimension mukaisten sahatavarylajien osuudet %:na kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositteittain on esitetty taulukossa 10. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran kokonaissummasta v. 1975 suurin osa (54 %) oli lautaa, 530 000 m³. Soirojen osuus oli 1/3 eli 325 000 m³. Rimujen ja parrujen käyttö oli kumpikin erikseen 45 000 m³ ja lankkujen käyttö noin 30 000 m³.

Tässä tutkimuksessa esitetty sahatavaran kokonaiskäyttömäärä 976 500 m³ tarkoittaa uuden sahatavaran ns. nettokäyttöä. Tähän nettokäyttöön on otettu mukaan rakenteisiin käytetystä muottisahatavaraosta 1/5 ja usealla rakennustyömaalla käytetystä muottisahatavaraosta puolet. Sahatavaran ”bruttokäyttöön” lasketaan nämä em. rakennusaikaisen sahatavaran käyttömuodot vähentämättöminä. Lisäksi siinä on mukana myös ”vanha käytetty sahatavara”, jolla tarkoitetaan lähinnä vanhoista rakennuksista purettua käyttökelpoista sahatavaraa. Näin laskettu sahatavaran ”bruttokäytön” koko-

naissumma vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin oli noin 1 112 000 m³.

Taulukossa 11 on esitetty sahatavaran eri käyttömuotojen %-osuudet bruttokäytöstä rakennustyyppiositteittain. Omaksi uuden sahatavaran käyttömuodoksi on siinä erikseen luokiteltu puuelementtirakenne, johon kuuluvat puuelementtitalojen elementeissä olevan sahatavaran lisäksi myös muissa rakennuksissa olevien rakennuselementtien sahatavara (esim. liimapuukannatukset). Alla olevassa asetelmassa esitetään sahatavaran bruttokäytön jakauma m³:nä eri käyttömuotoihin.

0. Normaali uusi sahatavara	808 000 m ³
1. Puuelementtirakenne	90 000 m ³
2. Vanha käytetty sahatavara	5 500 m ³
3. Usealla rakennuksella käytetty muottisahatavara	119 000 m ³
4. Rakenteisiin käytettävä muottisahatavara	90 000 m ³
Yhteensä	1 112 500 m³

Rakennusaikaisen muotti- ja telinesahatavaran osalta on syytä huomata, että laskemalla yhteen 1/2 usealla rakennuksella käytetystä ja 1/5 rakenteisiin käytetystä muottisahatavaraosta saadaan nettokäytöksi 77 500 m³. Sahatavaran rakennusaikainen nettokokonaiskäyttö oli 145 000 m³. Erotus 67 500 m³ on käyttömuodoltaan ”normaalialia” sahatavaraa. Se on sellaista sahatavaraa, jota on käytetty yhden tai useamman kerran samalla rakennuksella muoteissa tai telineissä ja joka käytön jälkeen on mennyt kaatopaikalle, poltettavaksi tms.

45. Uudisrakentamiseen käytetyn vanerin, lastu- ja kuitulevyn lajit, jatkojalostus ja paksuudet

Vanerin kokonaiskäytön jakauma eri vanerilajeihin rakennustyyppiositteittain on esitetty taulukossa 12. Vanerin nettokäytön kokonaissummasta (17 800 m³) 95 % oli sekavaneria eli 16 800 m³. Havupuuvaneria käytettiin vajaa 1 000 m³. Muiden vanerilajien käyttö oli hyvin pientä uudisrakentamiseen. Rima- ja sälelevyn käyttömäärän pienuus johtuu siitä, että tässä tutkimuksessa ei ole mukana levyjen käyttö tehdasvalmisteisiin kiinteisiin kalusteisiin.

Vanerin jatkojalostusmuotojen osuudet kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositteittain on esitetty taulukossa 13. Lähes puolet vanerin käytön kokonaissummasta oli filmi-

pintaista vaneria, noin 8 500 m³. Lahosuojattua vaneria oli 3 500 m³ ja fenolipintaista vaneria 2 200 m³ kokonaiskäytöstä. Jalostamatonta vanerilevyä käytettiin 2 000 m³. Öljytyn vanerin osuus oli noin 700 m³. Muulla tavoin pinnoitettuja tai jalostettuja levyjä käytettiin noin 900 m³.

Eri vanerilajien osuudet suomalaisen vanerin päävientialueilla vuonna 1976 rakennusteollisuuden käyttämästä määrästä olivat lähes yhtä suuret kuin kotimaisessa uudisrakentamisessa (*Vaneriteollisuuden ... 1977*, s. 132): sekavaneri 95 %, havupuuvaneri 5 %, koivu- ja twinvaneri, kumpikin alle 1 %. Jatkojalosteiden luokittelu ei tuossa tutkimuksessa ole läheskään yhtä yksityiskohtainen kuin tässä tutkimuksessa. Filmipintaisten vanerin osuus oli 57 % ja fenolipintaisten 2 % päävientialueella rakennusteollisuuden käytöstä.

Uudisrakentamiseen käytetyn vanerin jakauma levyn paksuusluokittain eri rakennustyyppiositteissa on esitetty taulukossa 14. Suurin osa käytön kokonaissummasta oli 11—12 mm paksua levyä, noin 8 100 m³. Tätä ohuempaa, 9—10 mm:n levyä käytettiin 4 000 m³ ja vielä ohuempaa 0—8 mm:n levyä 1 400 m³. Paksumpia levyjä (yli 12 mm) käytettiin yhteensä 4 300 m³.

Lastulevyn kokonaiskäytön jakauma jatkojalostustavoittain ja levyn paksuuden mukaan eri rakennustyyppiositteissa on esitetty taulukoissa 15 ja 16. Suurin osa uudisrakentamiseen käytetystä lastulevystä oli jalostamatonta vakiolevyä, kokonaiskäyttömäärä noin 114 000 m³. Pohjamaalattua levyä käytettiin 8 000 m³ ja lattialevyä 6 500 m³. Muulla tavoin jalostettujen lastulevyjen käyttömäärät olivat hyvin pieniä.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty tämän tutkimuksen mukainen uudisrakennustuotantoon käytetyn lastulevyn jakauma jatkojalostustavoittain ja vertailun vuoksi koko lastulevytuotannon vastaava jakauma (*Kunas-Tunkelo 1979 s. 12*).

	Uudisrakennuksiin käytetty v. 1975 %	Lastulevyn tuotanto v. 1977 %
Vakiolevy	87,4	79,7
Pohjamaalattu	6,2	7,9
Maalattu	0,9	0,2
Kosteuden kestävä	0,2	0,8
Puuvilupintainen	0,1	0,2
Lattialevy	5,1	4,8
Muu pintakäsittely	0,1	6,4
Yhteensä	100,0	100,0

Jatkojalostusmuotojen %-osuuksia vertaillaessa on syytä ottaa huomioon, että tuotannon jakauma on vuodelta 1977. Jatkojalostettujen lastulevyjen osuudet ovat parissa vuodessa jonkin verran kasvaneet myös uudisrakennustuotannossa. Kuitenkin vakiolevyn osuus lienee suurempi uudisrakentamisessa kuin lastulevyn koko tuotannossa. Lastulevytuotannosta luokan ”muu pintakäsittely” osuus oli 6,4 %. Suurin osa siitä on melamiinipinnoitettua levyä (5,1 % tuotannosta).

Suurin osa (80 %) käytetystä lastulevystä oli paksuudeltaan 11—12 mm, 104 500 m³. Tätä ohuempaa levyä käytettiin 5 % eli runsas 6 000 m³. Paksumpaa 13—16 mm:n levyä käytettiin 5 000 m³ ja 17—22 mm:n levyä 12 000 m³. Yli 22 mm paksun levyn käyttö oli 2 500 m³. 17—22 mm:n levystä yli puolet oli lattialevyä (6 500 m³).

Kuitulevyn kokonaiskäyttö vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin oli 50 800 m³. Lähes 80 % tuosta kuutiomäärästä oli huokoista kuitulevyä, vajaa 40 000 m³. Rakenne- eli puolikovaa kuitulevyä käytettiin 6 000 m³ ja kovalevyä 5 000 m³. Taulukossa 17 esitetään eri levyjen osuudet kokonaiskäytöstä rakennustyypeittäin.

Kuitulevyn jakauma jatkojalostustavoittain ja levyn paksuuden mukaan eri rakennustyyppiositteissa on esitetty taulukoissa 18 ja 19. Kuitulevyn käytön kokonaissummasta puolet oli bitumikyllästettyä kuitulevyä (27 000 m³), jonka pääasiallinen käyttö on tuulensuojalevynä. Jalostamatonta vakiolevyä oli 1/3 käytöstä eli 16 500 m³. Pohja- tai valmiiksi pintamaalattun levyn käyttömäärä oli vajaa 3 000 m³. Kangas-, puuviiluja paperipintaisten tai muulla tavoin pinnoitetun kuitulevyn käyttömäärä oli yhteensä 4 500 m³ vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin.

Uudisrakentamiseen käytetystä kuitulevystä 3/4 oli paksuudeltaan 11—12 mm eli 38 500 m³. Alle 7 mm paksun levyn käyttö oli 5 500 m³, 7—10 mm:n levyn käyttö runsas 4 000 m³. Yli 12 mm paksun levyn käyttö oli 2 500 m³.

Edellä esitetyt tulokset puulevyjen jakaumista levylajeittain, jatkojalostustavoittain ja levyn paksuuden mukaan kuvaavat nimenomaan vuonna 1975 valmistuneisiin rakennuksiin käytettyjen puulevyjen jakaumia. Taulukoissa rakennustyyppiositteittain esitetyt suhteelliset jakaumat (%-osuuk-

sia) voidaan tosin pitää lyhyen aikaa suhteellisen vakaina samaan tapaan kuin ominaiskäyttölukujakin. Kuitenkin muutokset voivat olla nopeitakin esim. eri jatkojalostusmuotojen osuuksien kehityksessä. Jakaumien luotettavuutta arvioitaessa on syytä muistaa myös aineiston keräyksessä mahdollisesti tapahtuneet luokitusvirheet, koska useassa tapauksessa oli vaikeaa selvittää esim. käytetyn levyn paksuutta.

46. Sahatavaran ja puulevyjen käytön kehitys uudisrakentamisessa 1970-luvulla

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena on kuvata sahatavaran ja puulevyjen käyttöä uudisrakentamiseen 10-vuotiskautena 1970—79. Eri vuosien kokonaiskäyttömäärät laskettiin siten, että kunkin vuoden rakennustuotantotilavuus rakennustyyppiositteittain kerrottiin tässä tutkimuksessa saaduilla ominaiskäyttölukuilla (luku 41). Tässä oletetaan ominaiskäyttölukujen pysyneen yhtä suurina koko 1970-luvun ajan. Koska tutkimuksen ominaiskäyttöluvut estimoitiin vuonna 1975 valmistuneiden rakennusten perusteella antaa tutkimus tarkemmat kokonaiskäytön arviot vuosikymmenen keskivaiheilla kuin sen alku- ja loppuvuosina. Esitettäviin tuloksiin on laskentamenetelmästä johtuen syytä suhtautua varauksellisesti.

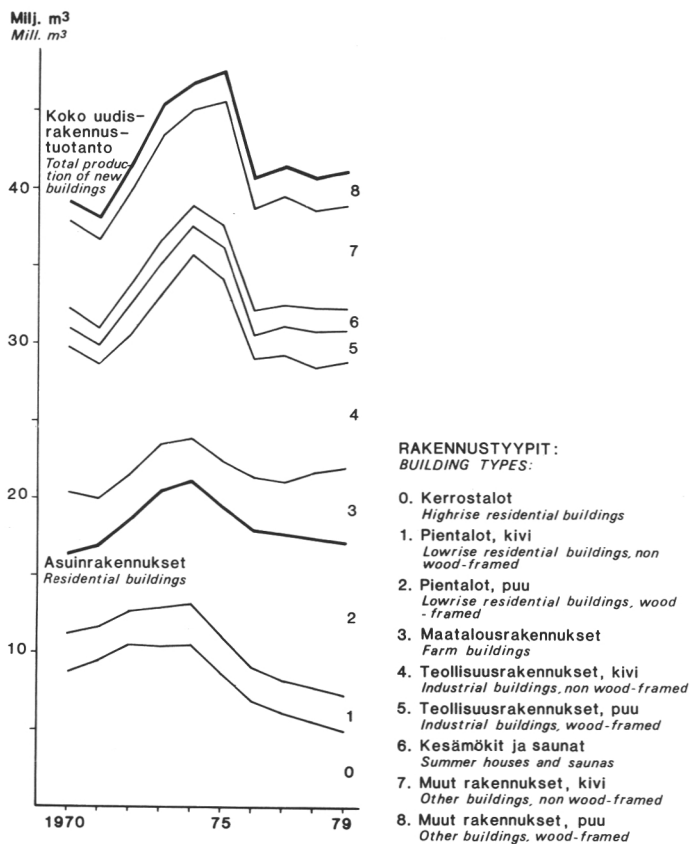
Uudisrakennustuotannon rakennustilavuutena rakennustyyppiositteittain eri vuosina käytetään tässä tutkimuksessa Talonrakennustilaston valmistuneiden ja aloitettujen rakennusten tilavuuksien keskiarvoa (*Talonrakennustilastot 1970—1979*). Kuvassa 1 esitetään näin lasketun uudisrakennustuotannon kehitys rakennustyyppiositteittain 1970-luvulla. Koko uudisrakennustuotanto ja asuinrakennustuotanto vuosina 1970—79 on esitetty alla olevassa asetelmassa milj.:na m³:nä.

	Asuinrakennukset	Kaikki rakennukset
1970	16,4 milj. m ³	39,1 milj. m ³
71	16,9 ”	38,0 ”
72	18,6 ”	41,4 ”
73	20,4 ”	45,2 ”
74	21,1 ”	46,7 ”
75	19,5 ”	47,5 ”
76	18,0 ”	40,6 ”
77	17,7 ”	41,4 ”
78	17,5 ”	40,7 ”
79	17,2 ”	41,1 ”

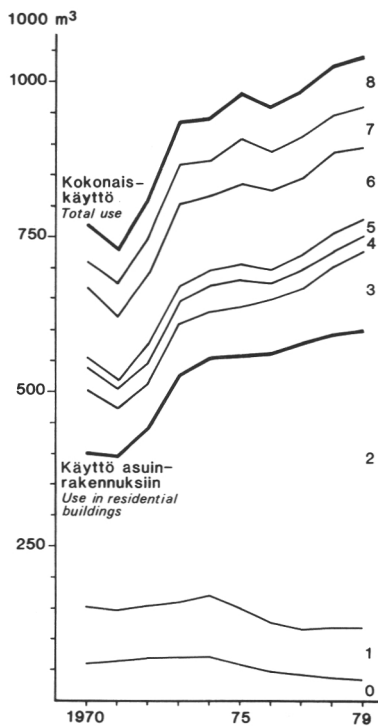
Yleispiirteinä koko uudisrakennustuotannon kehityksestä voidaan todeta voimakas kasvun kausi 70-luvun alusta vuoteen 1975 ja sen jälkeen jyrkkä lasku suurin piirtein samalle tasolle kuin vuosina 1970—71. Asuinrakennustuotannon kehitys on suurin piirtein samanlainen. Sen sijaan rakennustyypeittäin kehitys poikkeaa merkittävästi koko rakennustuotannon kehityksestä. Puurunkoisten pientalojen osuus asuinrakennustuotannosta on kasvanut vuoden 1971 30 %:sta lähes 60 %:iin vuonna 1979. Myös m³:nä puurunkoisten pientalojen tuotanto on kasvanut vuosi vuodelta koko 70-luvun ajan vuoden 1970 5,1 milj.:sta lähes 10 milj.:aan vuonna 1979. Kivirunkoisten pientalojen tuotantomäärä on ollut koko 70-luvun ajan melko tasaisesti 2—2,5 milj. m³. Kerrostalojen tuotanto nousi vielä vuosikymmenen alkupuolella ollen suurimmillaan vuonna 1974 10,5 milj. m³. Sen jälkeen kerrostalojen tuotanto on pudonnut jyrkästi ollen vuonna 1979 5 milj. m³. Tuo kerrostalojen tuotannon nopea supistuminen onkin suurimpana syynä koko uudisrakennustuotannon jyrkkään laskuun 70-luvun puolivälin jälkeen.

Muiden rakennustyyppien tuotannon kehitys on ollut tasaisempaa kuin asuinrakennusten. Maatalousrakennusten tuotanto oli pienimmillään v. 1972 2,8 milj. m³, mutta kasvoi vuosikymmenen loppupuolella 4,9 milj. m³:iin. Kivirunkoisten teollisuusrakennusten tuotanto kohosi v. 1975 11,7 milj. m³:iin, mutta putosi sitten nopeasti ollen vuosikymmenen loppulla vajaa 7 milj. m³. Puurunkoisten teollisuusrakennusten tuotanto oli v. 1970 1,2 milj. m³ ja kasvoi vuosikymmenen loppuun mennessä noin 2 milj. m³:iin. Kesämökkien ja saunojen tuotanto on ollut koko 70-luvun ajan tasaisesti 1,2—1,5 milj. m³. Kivirunkoisten muiden rakennusten tuotanto oli v. 1970 5,5 milj. m³, kasvoi vuosikymmenen puoliväliin mennessä vajaaseen 8 milj. m³:iin ja putosi sitten jonkin verran ollen vuonna 1979 6,7 milj. m³. Puurunkoisten muiden rakennusten tuotanto on noussut melko tasaisesti koko vuosikymmenen ajan vuoden 1970 1,3 milj.:sta 2,2 milj. m³:iin vuonna 1979.

Edellä esitetystä uudisrakennustuotannon rakennustyyppittäisestä kehityksestä voidaan todeta puutuotteiden käytön kannalta mielenkiintoinen seikka. Niiden rakennustyyppien, joissa sahatavaran ja puulevyjen omi-



Kuva 1. Uudisrakennustuotanto vuosina 1970—79, milj. m³, (valmistuneet + aloitetut) /2.
 Figure 1. Production of new buildings in 1970—79, mill. m³, (buildings completed + building works started) /2.



Kuva 2. Sahatavaran käyttö uudisrakennustuotantoon vuosina 1970—79 rakennustyypeittäin, 1000 m³.
 Figure 2. Use of sawnwood in new building construction in 1970—79 by building types, 1000 m³.

naiskäyttö on suhteellisen suuri, tuotantotilavuus on voimakkaasti kasvanut 1970-luvun aikana. Tähän ryhmään kuuluvat tämän tutkimuksen rakennustyyppiositteista puurunkoiset pientalot, teollisuusrakennukset ja muut rakennukset sekä maatalousrakennukset. Näiden rakennustyyppien suhteellinen osuus koko uudisrakennustuotannosta on tietenkin kasvanut vielä voimakkaammin.

Kuvassa 2 esitetään sahatavaran kokonaiskäytön kehitystä uudisrakennustuotantoon rakennustyyppiositteittain vuosina 1970—79. Rakennustuotannon pienenemisestä huolimatta on sahatavaran kokonaiskäyttö uudisrakentamiseen kasvanut koko 1970-luvun

ajan. Seuraavassa asetelmassa on esitetty sahatavaran kokonaiskäyttö ja käyttö asuinrakennuksiin m³:nä v. 1970—79.

	Sahatavaran käyttö 1000 m ³ :nä	
	Asuinrakennukset	Kaikki rakennukset
1970	401	769
71	395	728
72	441	813
73	525	933
74	554	938
75	558	980
76	562	960
77	580	985
78	595	1023
79	600	1041

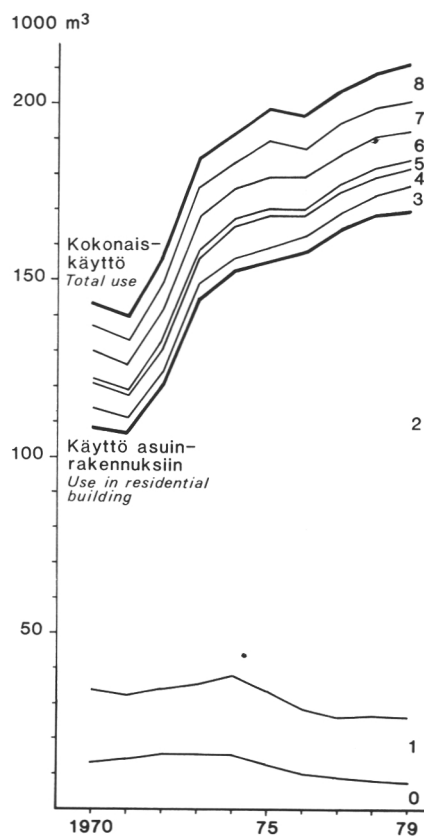
Sahatavaran käyttö uudisrakennustuotantoon kasvoi hyvin nopeasti vuosina 1972—74. Sen jälkeen kasvu on ollut hitaampaa. Vuosikymmenen alussa kokonaiskäyttö oli noin 750 000 m³ ja vuoteen 1979 mennessä se on kasvanut yli 1 milj. m³:iin vuodessa. Asuinrakennusten osuus kokonaiskäytöstä on yli puolet ja tuo osuus on kasvanut jonkin verran 1970-luvun loppuun mennessä. Puurunkoisten pientalojen osuus oli v. 1970 62 % asuinrakennuksiin käytetystä sahataravasta ja 33 % kokonaiskäytöstä. Vuosikymmenen aikana puurunkoisten pientalojen osuus on voimakkaasti kasvanut ja v. 1979 niiden osuus asuinrakennuksiin käytetystä sahataravasta oli 80 % ja osuus kokonaiskäytöstä 46 %. Sahatavaran käyttö puisten pientalojen rakentamiseen on 10 vuoden aikana kasvanut 250 000 m³:stä 480 000 m³:iin. Kerrostalojen osuus asuinrakennusten tuotannosta on voimakkaasti supistunut samoin myös sahataravan käyttö kerrostaloihin. V. 1970 käytettiin sahataravaa kerrostalojen rakentamiseen 60 000 m³, mutta vuosikymmenen lopulla enää runsas 30 000 m³. Sahatavaran käyttö kivirunkoisiin pientaloihin on pysynyt koko 70-luvun ajan melko tasaisesti 85 000—90 000 m³:nä vuodessa.

Sahatavaran käyttö muihin rakennustyypeihin kuin asuinrakennuksiin on lisääntynyt tai pysynyt ennallaan 1970-luvun aikana muissa rakennustyyppiositteissa paitsi kivirunkoisissa teollisuusrakennuksissa. Niissä sahataravan käyttö ensin kasvoi vuosikymmenen alkupuoliskolla ollen v. 1975 43 000 m³, mutta putosi sitten melko nopeasti ja oli v. 1979 25 000 m³. Sahatavaran käyttö maatalousrakennuksiin pysytteli 70-luvun puoliväliin asti 75 000—80 000 m³:nä, mutta alkoi sen jälkeen kasvaa ja vuosikymmenen lopulla käyttö oli 125 000 m³ vuodessa. Puurunkoisiin teollisuusrakennuksiin sahataravan käyttö oli lisääntynyt 16 000 m³:stä 25 000 m³:iin 70-luvun kuluessa. Sahataravan käyttö kesämökkeihin ja saunoihin on ollut 10 000—13 000 m³ vuodessa koko 70-luvun ajan. Kivirunkoisten muiden rakennusten tuotanto on jonkin verran lisääntynyt 10-vuoden aikana, niin myös sahataravan käyttö vuoden 1970 53 000 m³:stä 64 000 m³:iin vuonna 1979. Sahatavaran käyttö puurunkoisiin muihin rakennuksiin on kasvanut voimakkaasti 70-luvun alun 50 000 m³:stä yli 80 000 m³:iin vuonna 1979.

Puulevyjen käyttö uudisrakennustuotantoon rakennustyyppiositteittain vuosina 1970—79 on esitetty kuvassa 3. Seuraavassa asetelmassa esitetään puulevyjen kokonaiskäyttö ja käyttö asuinrakennuksiin m³:nä v. 1970—79.

	Puulevyjen käyttö 1000 m ³ :nä	
	Asuinrakennukset	Kaikki rakennukset
1970	108	143
71	106	140
72	120	157
73	144	184
74	152	191
75	155	198
76	157	196
77	164	203
78	167	208
79	169	211

Puulevyjen käyttö uudisrakennustuotantoon on kasvanut 70-luvulla vielä nopeammin kuin sahataravan käyttö. Puulevyjen kokonaiskäyttö vuosikymmenen alussa oli



Kuva 3. Puulevyjen käyttö uudisrakennustuotantoon vuosina 1970—79 rakennustyypeittäin, 1000 m³.
Figure 3. Use of wood-based panels in new building construction in 1970—79 by building types, 1000 m³.

140 000 m³ ja v. 1979 210 000 m³. Puulevyjen käyttö kasvoi 10 vuodessa vuodesta 1970 47 %, kun vastaava kasvu sahatavaran käytössä oli 35 %. Myös puulevyjen käyttö uudisrakennustuotantoon kasvoi hyvin nopeasti vuosina 1972—74, mutta kasvu on sen jälkeen tasaantunut. Asuinrakennusten osuus puulevyjen kokonaiskäytöstä oli v. 1970 75 % ja vuoteen 1979 mennessä se on kasvanut 80 %:iin. Puurunkoisten pientalojen osuus puulevyjen kokonaiskäytöstä oli v. 1970 52 % ja v. 1979 peräti 68 %. Niiden osuus asuinrakennuksiin käytetyistä puulevyistä oli v. 1970 70 % ja v. 1979 85 %. Puulevyjen käyttö puurunkoisiin pientaloihin kasvoi vuoden 1970 75 000 m³:stä melkein kaksinkertaiseksi ollen v. 1979 143 000 m³. Puulevyjen käyttö kerrostaloihin on samana aikana pienentynyt 13 000 m³:stä 7 500 m³:iin. Kivirunkoisten pientalojen tuotanto on pysynyt hyvin tasaisena 70-luvun ajan ja puule-

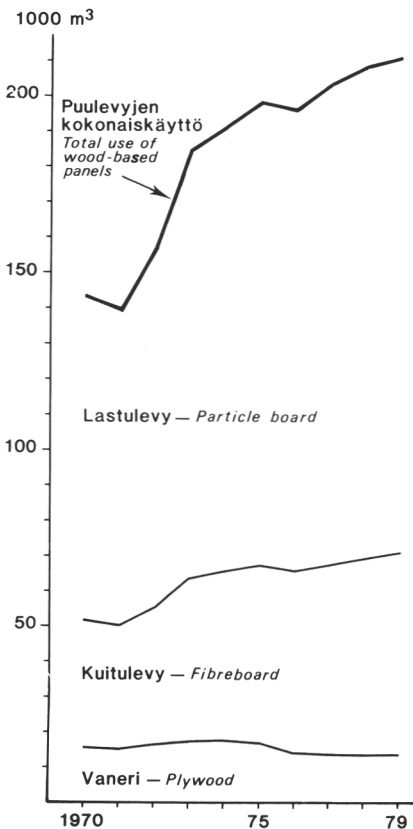
vyjen käyttö kivirunkoisiin pientaloihin on vajaa 20 000 m³ vuodessa.

Puulevyjen kokonaiskäytön kasvu 1970-luvulla selittyy lähes kokonaan puisten pientalojen tuotannon kasvulla. Sen takia muutokset puulevyjen käytössä muihin rakennustyyppisiin kuin asuinrakennuksiin ovat hyvin pieniä. Puulevyjen käyttö maatalousrakennuksiin kasvoi jonkin verran ollen v. 1979 7 000 m³. Käyttö kivirunkoisiin teollisuusrakennuksiin pieneni vuosikymmenen lopulla 2 000 m³ ja oli v. 1979 5 000 m³. Käyttö puurunkoisiin teollisuusrakennuksiin oli v. 1979 noin 2 000 m³ ja kesämökkeihin ja saunoihin 8 000 m³. Puulevyjen käyttö kivirunkoisiin muihin rakennuksiin oli 7 000—8 500 m³ vuodessa. Puurunkoisiin muihin rakennuksiin käyttö kasvoi vuoden 1970 6 000 m³:stä 10 000 m³:iin vuoteen 1979 mennessä.

Kuvassa 4 esitetään puulevyjen kokonaiskäyttö ja sen jakauma vanerin, lastu- ja kuitulevyjen käyttöön vuosina 1970—79. Vanerin käyttö on pysynyt koko 70-luvun ajan melko tasaisesti 15 000 m³:nä vuodessa. Korkeimmillaan vanerin käyttö oli vuonna 1974 (17 500 m³) ja pienimmillään 70-luvun lopussa (14 000 m³). Kuitulevyn käyttö on kasvanut tutkimuksen mukaan koko 1970-luvun ajan melko tasaisesti. Vuosikymmenen alussa kuitulevyn käyttö oli 35 000 m³, ja v. 1975 50 000 m³ ja vuosikymmenen lopussa 55 000 m³ vuodessa. Lastulevyn käyttö uudisrakentamiseen on kasvanut voimakkaasti koko 70-luvun ajan ja varsinkin sen alkupuoliskolla. Vuosina 1970—71 lastulevyn käyttö oli 90 000 m³, vuonna 1975 130 000 m³ ja v. 1979 140 000 m³ vuodessa.

Edellä esitettyjä tuloksia eri puulevytyyppien käytön kehityksestä 70-luvulla on syytä pitää epäluotettavampina kuin puulevyjen kokonaiskäytön kehitystä kuvaavia tuloksia tässä käytetyn laskentamenetelmän takia. Tässä tutkimuksessa käytetyssä laskentamenetelmässä oletetaan eri puulevytyyppien suhteellisten osuuksien olevan vakioita puulevyjen kokonaiskäytöstä rakennustyyppiositteittain koko 70-luvun ajan. Tämä ei täysin pidä paikkaansa todellisuudessa, vaan eri puulevytyyppien osuuksissa on tapahtunut ainakin jonkin asteisia muutoksia myös 1970-luvun aikana.

Sahatavaran ja puulevyjen kokonaiskäyttömääriä voidaan verrata Valtion teknisen tutkimuskeskuksen rakennustalouden labo-



Kuva 4. Lastu- ja kuitulevyn sekä vanerin käyttö uudisrakennustuotantoon vuosina 1970—79, 1000 m³.
Figure 4. Use of particle board, fibreboard and plywood in new building construction in 1970—79, 1000 m³.

ratoriossa suoritettussa selvityksessä saatuihin tuloksiin (*Pajakkala ja Lyytikäinen* 1981). VTT:n tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää puutuotteiden kilpailutilannetta rakentamisessa vuoden 1979 talonrakennustuotannon tasolla. Puutuotteiden käyttöä ja niiden osuutta potentiaalisista markkinoista arvioitiin vertaamalla eri rakennusosissa puurakenteiden osuutta kyseisen rakennusosan koko tuotantoon tai siihen osaan tuotantoa, joka olisi voitu korvata puurakenteella muiden rakenteiden pysyessä ennallaan. Vertailuyksikkönä käytettiin joko rakennusosan rakenne-m² tai pinta-m².

Puutuotteiden käyttömäärä m³:nä laskettiin siten, että ensin arvioitiin puutuotteiden menekki eri tyyppisissä rakenteissa kussakin rakennusosassa rakenneyksikköä (m², tms.) kohden. Näin arvioitu keskimääräinen rakennejakautumilla painotettu puumenekki (m³/m², tms.) kerrottiin sitten rakennusosan koko tuotantomäärällä. Rakennejakaumatiedot perustuvat eri tutkimuksissa saatuihin tuloksiin ja ovat tarkempia ja luotettavampia kuin arviot puutuotteiden kokonaiskäyttömääristä m³:nä. VTT:n tutkimuksessa ei ollut mukana rakennusaikaista käyttöä eikä sahatavaran käyttömäärissä liimapuun käyttöä. Vertailukelpoisten tulosten saamiseksi laskettiin tässä tutkimuksessa sahatavaran ja puulevyjen rakennekäyttömäärät vuonna 1979. Lisäksi sahatavaran käyttömäärästä vähennettiin liimapuun osuus (17 000 m³).

Sahatavaran rakennekäyttömääräksi saatiin tässä tutkimuksessa 885 000 m³ ja VTT:n tutkimuksessa 875 000 m³. Ero vertailututkimuksen sahatavaran käyttömäärään on todella pieni, vain 10 000 m³ (1,1 %). Seuraavassa asetelmassa esitetään sahatavaran rakennekäytön suhteelliset jakaumat rakennustyypeittäin v. 1979 tämän ja VTT:n tutkimuksen mukaisesti (*Pajakkala ja Lyytikäinen* 1981, s. 30).

	METLA %	VTT %
Kerrostalot	2,4	1,7
Pientalot	57,2	59,6
Maatalousrakennukset	11,7	10,0
Teollisuusrakennukset	3,6	2,8
Muut rakennukset	25,1	25,9
	100,0	100,0

VTT:n tutkimuksen rakennustyyppiluokittelu oli erilainen, mutta molempien rakennustyyppejä yhdistelemällä saadaan edel-

lä esitetyt yhteiset rakennustyyppit. VTT:n tutkimuksen mukaan sahatavaran käyttö v. 1979 oli pientaloissa 2,4 prosenttiyksikköä eli 15 000 m³ suurempi kuin Metlan tutkimuksen mukaan. Syynä eroon lienee seinien puurunkorakenteiden syvyyden kasvu lämmöneristepaksuuden kasvaessa n. 35 % vuodesta 1975 vuoteen 1980 (*Pajakkala ja Lyytikäinen* 1981, s. 31) ja tästä aiheutuva sahatavaran ominaiskäytön todellinen kasvu puurunkoisissa pientaloissa. Kerrostaloissa, maatalousrakennuksissa ja teollisuusrakennuksissa sahatavaran käyttö oli VTT:n tutkimuksen mukaan jonkin verran pienempää kuin tässä tutkimuksessa saadut tulokset. Erot ovat kuitenkin suhteellisen pieniä tämän tutkimuksen variansseihin verrattuina. Syynä eroihin voi olla eri aineistot ja erilaiset tutkimusmenetelmät. Teollisuusrakennuksissa sahatavaran ominaiskäyttö on oletettavasti pienentynyt halli- ja teräsrakentamisen yleistymisen takia 1970-luvun loppupuolella.

Loppukäyttökohteittain sahatavaran käyttö rakenteisiin ilman kiinteitä kalusteita jakautui v. 1979 tämän ja VTT:n tutkimuksen mukaan seuraavasti:

	METLA %	VTT %
1. Vesikatto	39,0	32,8
2. Yläpohja	14,0	13,7
3. Välipohja	2,0	2,3
4. Alapohja	6,4	7,6
5. Ulkoseinä	25,1	30,8
6. Sisäseinä	13,5	12,8
Yhteensä	100,0	100,0

Loppukäyttökohteittaisissa jakaumissa suurimmat erot VTT:n tutkimukseen verrattuina ovat sahatavaran käytössä vesikattoon ja ulkoseiniin. Ulkoseinien ja alapohjien suurempi osuus sahatavaran käytöstä VTT:n tutkimuksessa selittyy edellä esitetystä runkosyvyyden kasvusta 70-luvun loppupuolella eristepaksuuden lisääntyessä. Vesikaton pienentyneelle osuudelle VTT:n tutkimuksessa ei ole löydettävissä vastaavasti selvää rakennusteknistä kehitystekijää, vaan eron syynä lienee erilaiset tutkimusmenetelmät.

Puulevyjen rakennekäyttömääräksi ilman kalusteita v. 1979 saatiin tässä tutkimuksessa 192 000 m³ ja VTT:n tutkimuksessa 185 000 m³. Erotus vertailututkimuksen puulevyjen käyttömäärään on 7 000 m³ eli vajaa 4 %. Rakennustyyppiösitteittain puulevyjen käyttö jakaantui molemmissa tut-

kimuksissa seuraavan aselman mukaisesti (*Pajakkala ja Lyytikäinen* 1981 s. 30):

	METLA %	VTT %
Kerrostalot	2,2	4,1
Pientalot	79,4	78,5
Maatalousrakennukset	3,4	3,9
Teollisuusrakennukset	3,1	2,5
Muut rakennukset	11,9	11,0
Yhteensä	100,0	100,0

Erot puulevyjen käytön rakennustyyppit-
täisissä jakaumissa eri tutkimuksissa ovat
hyvin pienet. VTT:n tutkimuksessa puule-
vyjen käytön osuus kerrostaloihin on 2 pro-
senttiyksikköä suurempi kuin tässä tutki-
muksessa. Syynä voi olla ominaiskäytön to-
dellinen kasvu 70-luvun loppupuolella ran-
karakenteisten väliseinien osuuden lisään-
tyessä ja massiiviväliseinien osuuden pienen-
tyessä (*Pajakkala ja Lyytikäinen* 1981,
s. 31).

Loppukäyttökohteittain jakautui puulevy-
jen rakennekäyttö %:na seuraavan asetel-
man mukaisesti:

	METLA %	VTT %
1. Vesikatto	2,9	1,3
2. Yläpohja	19,7	19,0
3. Välipohja	2,6	1,5
4. Alapohja	5,6	5,4
5. Ulkoseinä	21,3	20,1
6. Sisäseinä	47,9	52,7
Yhteensä	100,0	100,0

Suurin ero loppukäyttökohteittaisissa
osuuksissa on sisäseinien kohdalla. VTT:n
tutkimuksen mukaan puulevyjen käyttö si-
säseiniin on suurempi kuin tämän tutki-
muksen mukaan. Ero kuvastaa puulevyjen osu-
den kasvaneen sisäverhousmateriaalina
1970-luvun loppupuolella.

Edellä esitetyt vertailut osoittavat tämän
ja VTT:n tutkimusten tulosten olevan mel-
ko yhdenmukaiset. Havaittavat erot voidaan
selittää eri tutkimusaineistosta johtuviksi,

koska hajonnat puutuotteiden käytössä ovat
tämän tutkimuksen mukaan suuret. Tulos-
ten yhdenmukaisuus on sikäli merkittävää,
että tässä ja vertailututkimuksessa käytet-
tiin eri tutkimusmenetelmiä ja tutkimukset
perustuvat eri vuosien aineistoihin. Tulos-
ten yhdenmukaisuudesta voidaan ensinnäkin
päättellä, että tässä tutkimuksessa käytetty
tutkimusmenetelmä sopii puutuotteiden lop-
pukäytön selvittämiseen uudisrakentamises-
sa ja antaa riittävän luotettavia tuloksia.

Tulosten vertailusta voidaan tehdä toinen-
kin mielenkiintoinen johtopäätös. Tässä tut-
kimuksessa puutuotteiden käyttömäärät
vuodelle 1979 laskettiin vuoden 1975 omi-
naiskäyttöluvuilla. VTT:n tutkimuksessa
puutuotteiden menekkitiedot rakennusosit-
tain arvioitiin vuoden 1979 mukaisesti. Kos-
ka tulokset ovat näin yhdenmukaiset on il-
meistä, ettei puutuotteiden ominaiskäytös-
sä ole tullut suuria muutoksia 4—5 vuoden
aikana. Lisäksi suurimmat rakennustyyppit-
täiset ja rakennusosittaiset erot voidaan suu-
relta osin selittää 70-luvun lopussa rakenta-
misessa tapahtuneilla kehitystekijöillä, jot-
ka ovat joko lisänneet tai vähentäneet omi-
naiskäyttöä. Edellä esitetyn perusteella puu-
tuotteiden ominaiskäyttöluvut muuttuvat
suhteellisen hitaasti ja samoja ominaiskäyt-
tölukuja voidaan käyttää useitakin vuosia
silloin, kun ei tapahdu suuria muutoksia ra-
kennustekniikassa eikä verhousmateriaalien
preferensseissä.

Loppukäyttötiedon tarvetta selvittäneen
esitutkimuksen mukaan tiedon käyttäjät
pitivät sopivana 3—5 vuoden välein toistu-
vaa loppukäytön selvittämistä kussakin käyt-
töryhmässä. Tuo aikaväli olisi tämän tutki-
muksen mukaan riittävän lyhyt ainakin uu-
disrakentamisessa, jos tutkimusmenetelmä-
nä käytetään ominaiskäyttölukujen selvit-
tämistä otosaineistolla ja kokonaiskäytön
laskemista näiden ominaiskäyttölukujen ja
vuosittain tilastoidun rakennustuotannon
perusteella.

KIRJALLISUUS

KUNNAS, H. & TUNKELO, E. 1979. Suomen lastu-
levyteollisuus; kehitys vuosina 1965—1978 ja en-
nuste vuoteen 1990. 129 s. Helsinki. Teollistamis-
rahasto. A:4.
LIEDÉS, M. & MANNINEN, P. 1974. Otantamene-
telmät. 255 s. Helsinki. Oy Gaudeamus Ab.

NUMMINEN, J. 1971. Puulevyjen käyttö Uudenmaan
talousalueella v. 1967 valmistuneissa rakennuksissa.
Folia For. 123: 1—25.
PAJAKKALA, P. & LYYTIKÄINEN, T. 1981. Puu-
tuotteiden kilpailutilanne rakentamisessa. 54 s.
Tampere. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Ra-

kennustalouden laboratorio, ei julkinen.
 SALOKANGAS, R., HYTTINEN, R., ILMONEN, K. & SANDBERG, P. 1970. Puun käyttö rakennusalalla. 75 s. Otaniemi. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Rakennustalouden laboratorio.
 SEPPÄLÄ, R. 1970. Otanta ja kokeesuunnittelu. Tilastokurssin luentomoniste. 51 s. Helsinki. Metsäntutkimuslaitos.
 Talonrakennustilat 1970—1979. Helsinki. Tilastokeskus. SVT XVIIIIC:10—19.
 Tilastokatsaus sahateollisuuteen vuonna 1975. Helsinki. Suomen Sahanomistajayhdistys.

VAINIO, S. 1975. Loppukäyttötalaston primääritietojen keräysmenetelmien vertailu. Helsingin yliopiston puumarkkinatieteen laitos. Laudaturtyö.
 VALTONEN, K. 1974. Raportti puutuotteiden end-use tutkimuksesta ja siinä esiintyvistä ongelmista. Konekirjoite. Metsäntutkimuslaitos, ekonomian tutkimusosasto.
 ” 1979. Loppukäyttötiedot saha- ja puulevyteollisuuden markkinoinnissa. Folia For. 391:1—26.
 Vaneriteollisuuden kehitysennuste vuoteen 1990. 1977. Helsinki. Kauppa- ja teollisuusministeriö.

SUMMARY

The background on the study

This study is part of a research project concerning the end-use of wood products being undertaken at the Finnish Forest Research Institute. The purpose of the whole project is to investigate the end-use of sawnwood and wood-based panels by product type, end-use sector and end-use in Finland. The first task of the project is to make basic studies of the end-use of wood products. This end-use information will later be the basis for forecasts of wood products use, for research in greater detail and for the planning of marketing and production in the wood products industry.

The present study is based on an earlier investigation (Valtonen 1979): End-use information for marketing in sawmill and wood-based panel industries (Folia For. 391). That study determined what kind of data concerning end-use of wood products is needed, and where it is being used in marketing planning and management in sawmill and wood-based panel industries. The study was aimed at enterprises and trade associations of the sawmill and wood-based panel industries. Questionnaires were sent to experts responsible for marketing or marketing planning in the enterprise.

According to the results of that study, determining the use of wood products classified by end-use sector and end-use were considered to be the most important objects for an end-use study. Determining the product requirements and regional distribution were thought to be the next important objects of study as the range of end-use studies expands. The use of a detailed product classification was not considered to be as important as the above information. Further, the determination of the distribution of the deliveries of wood products according to the distribution channel and producer category was also considered not to be essential. In the marketing of wood products the end-use information is primarily needed in product planning. There is also considerable need for end-use information in the planning of distribution, setting forth sales objectives and market segmentation.

In the previous investigation the opinions of the respondents concerning the most suitable classification for products, users, end-use sectors, end-users and regional distribution were also determined. Continual periodic collection of end-use data directed every year toward a different end-use sector and repetition in each sector every 3—5 years, was considered by the respondents to be the most suitable method for carrying out end-use studies. New building construction, the largest and most significant among the end-use sectors, was

considered to be the first priority for further study. The next sectors in orders of importance were joinery, building repair and other construction.

The investigation now reported was planned and carried out on the basis of the results of the preliminary study described above. In 1980, a corresponding study was started in which the object is the end-use of wood products in the repair and maintenance of buildings.

The purpose of the investigation

The purpose of this investigation is to describe the use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in Finland by building types and by end-uses in the 1970's. The wood-based panels considered are plywood, blockboard, laminboard, particle board and fibre board. The investigation is divided into the following tasks:

1. to estimate the use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built in 1975, by building types;
2. to estimate the total use of sawnwood and wood-based panels in new buildings completed in 1975, by building types;
3. to investigate the proportional distributions of the use of sawnwood and wood-based panels by end-uses (by building component) in different buildings types, and to calculate the total quantities used by end-uses in 1975;
4. to investigate the distribution of sawnwood used in new building construction by processing grade, quality, dimension and form of use;
5. to investigate the distribution of plywood, particle board and fibreboard used in new building construction by board type, processing grade and thickness;
6. to calculate the total quantities of sawnwood and wood-based panels used in new building construction in 1970—1979, by building types, on the basis of quantities used per unit volume built and building volume produced in those years.

The material and methods

This investigation is a sample survey, and the population comprises of the new buildings and enlargements of old buildings completed in 1975 according

to House construction statistics of Finland. These statistics include all new buildings and enlargements which have been granted building permission. A sample unit was a building and the sample size was 700 buildings. The sampling method was stratified systematic sampling. The sampling frame was a register of the House construction statistics, in which the buildings are ordered according to their regional situation. The systematic sampling therefore guaranteed the regional covering of the sample over the whole country. The population was stratified into 9 strata according to building type. The purpose of the stratification was to form the strata so that the use of sawnwood and wood-based panels in a strata would be as homogenous as possible. The number, volume and average volume of buildings in the population and in sample and the sampling fraction are presented by strata of building type in table 1.

The material was gathered by analysing the drawings of the sample building and it was completed by interviewing the owners, builders or building inspectors. The quantities of sawnwood and wood-based panels used in sample building were gathered from drawings, and other available papers relating to the buildings in the offices of building inspectors of the communes. In the interviewing, an attempt was made to determine the building material employed where the material was not marked in the drawings or where the material had been charged after planning. In table 2 the source of end-use data concerning sawnwood is presented.

The consumption of sawnwood and wood-based panes was estimated by the formula of stratified random sampling. As an estimator of quantities used per unit of volume built, the ratio estimator based on the volume of building was used. The formula of the estimators used are described in Ch. 33. The consumption sawnwood and wood-based panels by end-uses were calculated as proportional distributions of the quantities used in the sample buildings in each strata of building type. The total consumption by end-uses was calculated on the basis of the total quantities used in new buildings completed in 1975. The consumption of sawnwood and wood-based panels by processing grade, dimension, quality, etc. was calculated by the same method.

The results of the study

In this investigation, sawnwood and wood-based panels use in doors, windows and prefabricated built — in fittings are excluded. Also excluded are lost during the building work. The quantities presented in this study therefore describe the net use of new sawnwood and wood-based panels in new building construction. Determining the temporary use of new sawnwood and panels in the formers and scaffoldings was considerable more difficult than for the structural use. This is because the same sawnwood or panel can be used many times as formers and scaffoldings or it can be used first as formers and then as structure. Therefore the results are presented separately concerning the structural use and the total use. The planed sawnwood is measured as raw sawnwood, i.e. before planning.

The structural use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built ($m^3/100 m^3$ built) is presented by building type in table 3. The variance

estimates and 90 % confidence limits are also presented. The total use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built is described by building type in the following table.

	Total use $m^3/100 m^3$ built	
	sawnwood	panels
Highrise residential buildings	0,66	0,15
Lowrise residential buildings, non-wood-framed	3,73	0,82
Lowrise residential buildings, wood-framed	4,78	1,45
Farm buildings	2,60	0,14
Industrial buildings, non-wood-framed	0,37	0,08
Industrial buildings, wood-framed	1,32	0,12
Summer houses and saunas	8,45	0,58
Other buildings, non-wood-framed	0,96	0,13
Other buildings, wood-framed	3,80	0,48

The differences in the use of sawnwood and wood-based panels between the building types were very large. Summer houses and saunas had the largest use of sawnwood per unit of volume built, being nearly two times larger than in wooden lowrise residential buildings. The smallest use of sawnwood per unit of volume built was in the non-wood-framed industrial buildings, highrise residential buildings and other buildings. The wooden lowrise residential buildings had the largest use of wood-based panels per unit of volume built. Other lowrise residential buildings had 60 %, summer houses and saunas 40 % and wooden other buildings 30 % of the use of panels per unit of volume built of the wooden lowrise residential buildings.

The variance estimates of the ratio estimates by building type were relative large. This describes a considerable variation in the use of sawnwood and wood-based panels in each building type. The 90 % confidence limits were also large in this sample size. However, the confidence limits were relatively smaller in lowrise residential buildings, summer houses and saunas and othes wooden buildings types. These are the most important building types in this study because of their relatively large use of sawnwood and wood-based panels.

The total consumption of sawnwood and wood-based panels in new buildings completed in 1975 is presented in tables 5 and 7. This consumption is not exactly that used in the production of the buildings in 1975 because the building work, in many cases, took a longer time than one year. The total net use of sawnwood in new buildings was 976 500 m^3 in 1975. The proportion used in wooden lowrise residential buildings was 40 %, in summer houses and saunas 13 % and in non-framed lowrise residential buildings 10 % of the total use of sawnwood. The proportions of farm buildings, wooden and non-wood-framed other buildings and highrise residential buildings were between 6—8 %. The proportions of both wooden and non-wood-frames industrial buildings was 3 % of the total consumption of sawnwood.

The total net consumption of wood-based panels in new buildings completed in 1975 was 198 600 m^3 , of which the proportion used in wooden lowrise residential buildings was 60 %. The proportion used in othes lowrise residential buildings was 11 % and in highrise

residential buildings 7 %. The proportion of wood-based panels used by the residential buildings was nearly 80 %. The proportional shares of plywood, particle board and fibreboard in the use of wood-based panels are presented by building type in table 4. The total use of plywood was 17 800 m³ and its proportion of the use of wood-based panels was only 10 %. The largest users of plywood were highrise residential buildings, non-wood-framed other buildings and industrial buildings. The total use of particle board was 130 000 m³ and of fibreboard 50 800 m³ in new buildings completed in 1975. Particle board and fibreboard are strong competitors in many end-uses, and particle board had been a clear winner in the 1970's. The largest users of both panels were the wooden and non-wood-framed lowrise residential buildings.

The estimates of the total consumption are more inaccurate than the estimates of the structural use. Therefore only the estimates of the structural use and their variance estimates were calculated. The total consumption of sawnwood for structures in new buildings completed in 1975 was 831 230 m³ and the 90 % confidence limits were $\pm 37\ 800\ \text{m}^3$ ($\pm 4,5\ \%$). The total structural use of wood-based panels was 184 125 m³ and the 90 % confidence limits were $\pm 12\ 350\ \text{m}^3$ ($\pm 7\ \%$). The estimates of the total use can be considered to be reliable enough for the purpose of this study. The confidence of the estimates by building type is clearly less satisfactory than for the structural use.

The consumption of sawnwood and wood-based panels by end-use in different building types is presented in tables 5, 6 and 7. The total consumption of sawnwood and wood-based panels by end-use in 1975 is presented in following table.

	sawnwood m ³	wood-based panels m ³
1. Roof	314 000	4 950
2. Uppermost floor	112 300	33 550
3. Intermediate floor	18 250	4 600
4. Ground floor	54 600	10 500
5. External wall	192 100	35 550
6. Internal wall	110 100	87 500
7. Built-in furniture etc.	29 950	7 550
Structural use total	831 300	184 200
8. Temporary use	145 200	14 400
Total use	976 500	198 600

The sawnwood is used in various end-uses as a framework and facing material. In table 6 the use of sawnwood by end-uses divided to framework and facing material in different building types is presented. The total consumption of sawnwood in framework was 453 500 m³ in 1975 which was 46 % of the total use. The use of sawnwood in facing including roof boarding was 347 800 m³ (36 %). Built-in furniture, formwork, scaffolding and other temporary use (without division to framework and facing material) accounted for 175 000 m³ (18 %).

The distributions of sawnwood used in new building construction in 1975 by processing grade, quantity and dimension are presented in tables 8, 9 and 10. Table 11 presents the distribution of the gross use of sawnwood in new building construction by form of use. The gross use includes the structural use of new sawnwood, wooden elements, sawnwood picked out

from old buildings and the gross temporary use in formwork and scaffoldings. The total gross use of sawnwood was 1 112 000 m³ in 1975. In the other tables presented in this investigation, total consumption is the net use of new sawnwood and includes the use of new sawnwood in structural and wooden elements. It also includes 50 % of the sawnwood used many times in scaffolding of formwork and 20 % of the sawnwood used initially in scaffolding or formwork and later in structures.

The distribution of plywood used in new building construction in 1975 by plywood type, processing grade and thickness class are presented in tables 12, 13 and 14. The proportion of combiplywood was 95 % and proportion of the filmfaces plywood nearly 50 % of the total use. The distributions of particle board use in new building construction by processing grade and thickness are presented in tables 15 and 16. Nearly 90 % of the total use was standard particle board and 80 % was 11—12 mm thick. The proportions of compressed, semicompressed and insulation boards in total use of fibreboards in new buildings are presented by building types in table 17. Nearly 40 000 m³ of insulation board, 6 000 m³ of semi-compressed and 5 000 m³ of compressed board was used in new buildings in 1975. The distributions of fibreboard by processing grade and thickness in different building types are presented in tables 18 and 19.

Finally, this investigation describes the total quantities of sawnwood and wood-based panels used in new building construction in the period 1970—1979. The consumption in different years was calculated by building type on the basis of quantities used per unit of volume built and the building volume produced in those years. The building volume produced is calculated in this investigation as the average volume of the buildings completed and buildings started. The building volume produced between 1970—1979 by building type is presented in figure 1. The total building volume, at beginning of the 1970's was 38—39 mill.m³, in 1975 47,5 mill.m³ and in 1979 41 mill.m³.

The use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in 1970—1979 by building type is described in figures 2 and 3. In figure 4 the use of particle board, fibreboard and plywood in new building construction is described. The total use of sawnwood in new building construction in 1970 was 770 000 m³ and in 1979 about 1 mill.m³. The use of wood-based panels in 1970 was 143 000 m³ and 210 000 m³ in 1979. The total use of sawnwood and wood-based panels in new building construction has increased during the whole time of the 1970's, although the total building volume produced has clearly decreased after the middle of the decade. The reason is that in the latter half of the decade the production of those building types has increased in which the use of sawnwood and wood-based panels per unit of volume built is relatively large. The most important factor in increasing the use of wood products has been the high increase of production of the wood-framed lowrise residential buildings. The building volume of the wooden lowrise residential buildings produced in 1970 was 5,1 mill.m³ and in 1979 nearly 10 mill.m³. The proportion of the wood-framed lowrise residential buildings in the total use of sawnwood in new building construction in 1970 was 33 % in 1979 about 45 %. Their proportion in the use of wood-based panels was 50 % at beginning of decade, and in 1979 nearly 70 %.

Taulukko 1. Rakennusten lukumäärä, tilavuus ja keskimääräinen tilavuus perusjoukossa ja kerättyissä otosrakennuksissa sekä otantasuhde rakennustyyppiosittain.

Table 1. The number, volume and average volume of buildings in the population and the sample, with sampling fraction by building types.

Rakennustyyppiositteet Strata of building type	Perusjoukko, koko maa Population, whole country Rak. lkm Number of buildings N_h	Rak.til. Volume of buildings 100 m ³	Til./rak. Average volume buildings m ³	Otosrakennukset Sample buildings Rak. lkm. Number of buildings n_h	Rak.til. Volume of buildings m ³	Til./rak. Average volume buildings m ³	Otantasuhde Sampling fraction n_h/N_h
0. Kerrostalot Highrise residential buildings	1 480	97 260	6 572	67	479 492	7 157	0,0453
1. Pientalot, kivi Lowrise residential buildings, non-wood-framed	3 340	26 560	795	65	53 132	817	0,0195
2. Pientalot, puu Lowrise residential buildings, wood-framed	19 018	82 060	431	102	46 485	456	0,0054
3. Maatalousrakennukset Farm buildings	3 344	27 970	836	71	67 990	957	0,0212
4. Teollisuusrakennukset, kivi Industrial buildings, non- wood-framed	1 413	114 770	8 122	74	659 244	8 909	0,0524
5. Teollisuusrakennukset, puu Industrial buildings, wood-framed	879	20 560	2 339	65	128 192	1 972	0,0739
6. Kesämökkit ja saunat Summer houses and saunas	16 474	14 650	89	114	10 524	92	0,0069
7. Muut rakennukset, kivi Other buildings, non-wood framed	1 282	74 700	5 827	75	435 780	5 810	0,0585
8. Muut rakennukset, puu Other buildings, wood-framed	3 266	20 020	613	57	11 923	209	0,0175
Yhteensä Total	50 496	478 550		690	892 762		

Taulukko 3. Sahatavaran ja puulevyjen ominaiskäytön (ei rak. aikaista käyttöä) suhde-estimaatit ($m^3/100$ rak- m^3), varianssiestimaatit, 90 %:n luotettavuusrajat ja vastaavat suhteelliset poikkeamat %:na rakennustyypisiteittain¹⁾
 Table 3. Use of sawwood and wood-based panels per volume built (without temporary use) by building types. Ratio estimates ($m^3/100 m^3$ built), variance estimates, 90 % confidence limits and its proportions in ratio estimate¹⁾

Rakennustyypisiteet Strata of building type	Otos rak:n lkm nh	Number of sample buildings	Sahatavaran ominaiskäyttö Use of sawwood per volume built				Puulevyjen ominaiskäyttö Use of wood based panels per volume built			
			Suhde-esti- maatti r $m^3/100$ rak- m^3 Ratio esti- mate	Varianssi- estimaatti $v(t)$	90 %:n ³⁾ luottamus- väli	Confidence limits \pm	Suhde-esti- maatti r $m^3/100$ rak- m^3 Ratio esti- mate	Varianssi- estimaatti $v(t)$	90 %:n ³⁾ luottamus- väli	Confidence limits \pm
0. Kerrostalot Highrise residential buildings	67		0,43	0,0015	0,065	15	0,087	0,0003	0,028	32
1. Pientalot, kivi Lowrise residential buildings, non-wood-framed	65		3,25	0,0546	0,388	12	0,773	0,0083	0,152	19
2. Pientalot, puu Lowrise residential buildings, wood-framed	102		4,41	0,0194	0,231	5	1,435	0,0044	0,110	7
3. Maatalousrakennukset Farm buildings	71		2,21	0,0651	0,425	19	0,138	0,0008	0,047	34
4. Teollisuusrakennukset, kivi Industrial buildings, non-wood-framed	74		0,23	0,0054	0,122	54	0,060	0,0007	0,046	76
5. Teollisuusrakennukset, puu Industrial buildings, wood-framed	65		1,14	0,0178	0,222	19	0,118	0,0007	0,044	37
6. Kesämökkit ja saunat Summer houses and saunas	114		8,02	0,1808	0,706	9	0,582	0,0116	0,178	30
7. Muut rakennukset, kivi Other buildings, non-wood-framed	75		0,60	0,0294	0,286	47	0,081	0,0007	0,044	54
8. Muut rakennukset, puu Other buildings, wood-framed	57		3,41	0,0299	0,288	8	0,478	0,0018	0,072	15

1) Ei sisällä työmaahukkaa — Lost during the building work excluded

2) Kaavat esitetty luvussa 33 s. 7. — The formula is described in Ch. 33, p. 7

3) Studentin t-jakauman mukaisesti — According to Student t-distribution

4) Luottamusväli %:n suhde-estimaatista r — Proportion of confidence limit in ratio estimate r

Taulukko 4. Vanerin, lastu- ja kuitulevyn osuudet %:na puulevyjen käytöstä eri rakennustyyppiositteissa.
 Table 4. Proportional shares of plywood, particle board and fibreboard in use of wood-based panels by building types.

Tuoter ryhmä Product group	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Rakennustyyppiositteet — Strata of building type				Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
				Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas			
1. Vanerituotteet Plywood, blockboard and laminboard	49	7	1	38	25	18	2	32	6	9
2. Lastulevyt Particle board	47	65	72	5	56	62	82	51	53	65
3. Kuitulevyt Fibreboard	4	28	27	57	19	20	16	17	41	26
Yhteensä % Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Taulukko 5. Sahatavaran käyttö loppukäyttökohteittain %:na rakennekäytöstä sekä rakennekäytön ja rakennusaikaisen käytön osuus %:na kokonaiskäytöstä (rakennusaikainen käyttö nettokäyttönä) rakennustyyppiöittain ja kaikissa rakennuksissa.
 Table 5. Distribution of structural use of sawnwood by end-uses and proportions of structural use and temporary use in total use by building types and in all buildings (temporary use as a net use of new sawnwood).

Loppukäyttökohteet End-uses	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo Lowrise res. build.		Pientalo Lowrise res. build. non-wooden		Pientalo Lowrise res. build. wooden		Rakennustyyppiöitteet — Strata of building type				Muut puu Other build.	Muut kivi Other build. non-wooden	Kokonais- käyttö Total use
		Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo Lowrise res. build.	Pientalo Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoll. Kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas					
1. Vesikatto Roof	32	46	39	36	32	54	29	39	34	38				
2. Yläpohja Uppermost floor	2	23	16	6	26	4	13	7	8	13				
3. Välipohja Intermediate floor	6	2	1	2	10	1	3	4	2	2				
4. Alapohja Ground floor	2	2	3	2	2	4	28	1	7	7				
5. Ulkoseinä External wall	11	14	25	32	21	30	18	19	33	23				
6. Sisäseinä Internal wall	30	10	13	17	7	6	7	27	10	13				
7. Kalusteet ym. Built- in furniture etc.	17	3	3	5	2	1	2	3	6	4				
Rakennekäyttö yhteensä Structural use total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
Rakennekäytön osuus Proportion of structural use	64	87	90	85	62	87	95	63	90	85				
8. Rakennusaikainen käyttö Proportion of temporary use	36	13	10	15	38	13	5	37	10	15				
Kokonaiskäyttö % Total use %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
Kokonaiskäyttö m ³ Total use m ³	64 350	99 100	400 000	72 750	42 000	27 100	123 750	71 400	76 050	976 500				

Taulukko 7. Puulevyjen käyttö loppukäyttökohteittain %:na rakennekäytöstä sekä rakennekäytön ja rakennusaikaisen käytön osuus %:na kokonaiskäytöstä (rakennusaikainen käyttö nettokäytönä) rakennustyyppioitteittain ja kaikissa rakennuksissa.
 Table 7. *Distribution of structural use of wood-based panels by end-uses and proportions of structural use and temporary use in total use by building types and in all buildings (temporary use as a net use of new panels).*

Loppukäyttökohteet End-uses	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Rakennustyyppioitteet — Strata of building type				Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
					Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesän. saunat Summer houses, saunas	Teoll. puu Industr. build. wooden			
1. Vesikatto Roof	3	3	2	18	3	10	2	9	1	3	
2. Yläpohja Uppermost floor	0	24	20	14	7	11	20	15	14	18	
3. Välipohja Intermediate floor	6	2	2	0	2	8	7	6	4	3	
4. Alapohja Ground floor	1	4	4	0	4	9	12	17	19	6	
5. Ulkoseinät External wall	5	17	22	27	9	20	18	4	21	19	
6. Sisäseinät Internal wall	80	44	46	30	71	41	40	43	37	47	
7. Kalusteet ym. Built-in furniture etc.	5	6	4	11	4	1	1	6	4	4	
Rakennuskäyttö yhteensä Structural use total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Rakennuskäytön osuus Proportion of structural use	58	94	99	97	80	99	99	64	100	93	
Rakennusaikaisen käytön osuus Proportion of temporary use	42	6	1	3	20	1	1	36	—	7	
Kokonaiskäyttö % Total use %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Kokonaiskäyttö m ³ Total use m ³	14 600	21 900	119 050	4 050	8 650	2 450	8 600	9 700	9 600	198 600	

Taulukko 8. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen jatkojalostustavoittain (%:na) eri rakennustyyppiöissään vuonna 1975.
 Table 8. Use of sawnwood in new building construction in 1975 and its proportional distribution by processing grades in different building types.

Jatkojalostustapa Processing grade	Kerros- talot Highrise res. build.	Rakennustyyppiöissitteet — Strata of building type				Kokonais- käyttö Total use				
		Pientalo kivi res. build. non-wooden	Pientalo puu res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build. non-wooden		Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesän. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden
1. Jalostamaton Unprocessed	71,0	70,0	68,0	89,5	65,0	69,5	58,4	66,7	81,5	69,6
2. Höylätty Planed	27,0	25,0	27,5	5,5	16,0	11,5	37,1	24,0	15,3	24,6
3. Kyllästetty Impregnated	1,8	3,5	2,4	1,0	3,0	9,0	3,3	3,5	3,2	3,0
4. Sormijatkettu Finger-jointed	0,2	1,2	0,1	0,8	—	—	0,2	0,6	—	0,3
5. Lujuuslajiteltu Stress-graded	—	0,2	1,5	0,2	—	—	—	—	—	0,6
6. Liimapuu Glue-laminated	—	0,1	0,5	3,0	16,0	10,0	1,0	5,2	—	1,9
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Yhteensä m ³ Total	64 350	99 100	400 000	72 750	42 000	27 100	123 750	71 400	76 050	976 500

Taulukko 9. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran laatujauma (%:na) rakennustyyppiösitteittäin vuonna 1975.
 Table 9. Use of sawnwood in new building construction in 1975 and its proportional distribution by quality in different building types.

Laatujauma Quality	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo		Maat. rak. Farm build.	Rakennustyyppiösitteet — Strata of building type			Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
		kivi res. build. non-wooden	puu res. build. wooden		Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas		
1. U/S	4	5	7	2	1	12	4	5	
2. V	8	4	7	4	5	9	2	3	
3. VI ja pintalaudat VI and schaalboards	29	25	21	30	33	25	8	18	
4. Sahatuottainen S/F	29	37	36	55	27	30	46	58	
5. Höylätty ja liimapuu Planed and glue-lam.	27	27	29	9	31	22	38	16	
6. Muu ja ei tiedossa Other and unknown	3	2	0	—	3	2	2	0	
Yhteensä % Total	100	100	100	100	100	100	100	100	
Yhteensä m ³ Total	64 350	99 100	400 000	72 750	42 000	27 100	123 750	71 400	76 050
									976 500

Taulukko 10. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen sahataralajeihin (%:na) rakennustyyppiöittittäin vuonna 1975.
 Table 10. Use of sawnwood in new building construction in 1975 and its proportional distribution by dimension classes in different building types.

Sahataralajit Dimension class ¹⁾	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Rakennustyyppiöittieet — Strata of building type				Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
				Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas		
Rimat Slatings									
paks. < 75 mm lev. < 75 mm	13	4	5	4	2	2	3	4	3
Laudat Boards									
paks. ≤ 38 lev. ≥ 75	40	56	56	49	42	45	63	50	60
Soirot Battens									
38 < paks. ≤ 75 75 ≤ lev. ≤ 175	44	32	33	33	35	39	28	38	28
Lankut Deals									
38 < paks. < 100 lev. > 175	2	7	4	2	1	6	1	2	2
Parrut Balks									
paks. ≥ 100 lev. ≥ 100	1	1	2	12	20	8	5	6	7
Yhteensä % Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yhteensä m³ Total	64 350	99 100	400 000	72 750	42 000	27 100	123 750	71 400	76 050

1) paks. = Thickness, lev. = Breadth

Taulukko 11. Uudisrakentamiseen käytetyn sahatavaran jakautuminen käyttömuotoihin (%:na) rakennustyyppiöittittäin vuonna 1975.
 Table 11. Proportional distribution of sawnwood used in new building construction by forms of use in different building types in 1975.

Käyttömuoto Form of use	Rakennustyyppiöissitteet — Strata of building type										Kokonais- käyttö Total use
	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoli. kivi Industr. build. non-wooden	Teoli. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden		
0. Normaali uusi materiaali Normal new material	55	75	71	71	67	75	93	50	85	73	
1. Puuelementtirakenne Wooden element	3	5	16	4	—	6	—	3	2	8	
2. Vanhasta rakennuksesta purettua tavaraa Sawnwood salvaged from old building	—	1	0	0	—	—	3	—	0	0	
3. Useamman kerran käytettyä teline- ja muotittavaa Sawnwood used many times in scaffolding or formwork	40	10	3	9	32	14	0	45	1	11	
4. Rakenteisiin käytetty teline- ja muotittava Scaffolding and formwork material used later on in structure	2	9	10	16	1	5	4	2	12	8	
Yhteensä % Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Taulukko 13. Uudisrakentamiseen käytetyn vanerin jakautuminen jatkojalostuksen mukaan (%:na) eri rakennustyyppiositeissa vuonna 1975.
 Table 13. Use of plywood in new building construction in 1975 and its proportional distribution by processing grades in different building types.

Jatkojalostus Processing grades	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Rakennustyyppiositteet — Strata of building type			Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use	
					Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesän- saunat Summer houses, saunas			
Jalostamaton Unprocessed	0,5	10,2	58,2	23,0	0,0	67,5	93,4	10,9	—	11,3
Lahusuojattu Rotproof	19,2	44,2	4,6	3,6	15,6	20,8	6,6	21,7	42,3	19,6
Filmipintainen Filmfaced	49,6	37,9	24,1	72,4	77,9	11,7	—	31,5	57,7	47,9
Fenolipinainen Fenolfaced	18,1	7,7	2,2	—	6,5	—	—	20,4	—	12,4
Öljyty Oiled	9,0	—	—	1,0	—	—	—	—	—	3,8
Puuviilupintainen Veneer-faced	—	—	9,2	—	—	—	—	—	—	0,6
Muu pintakäsittely Other facing	—	—	1,7	—	—	—	—	—	—	0,1
Muu käsittely Other processing	3,6	—	—	—	—	—	—	15,5	—	4,3
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Yhteensä m ³ Total	7 200	1 450	1 200	1 550	2 150	450	150	3 100	550	17 800

Taulukko 14. Uudisrakentamiseen käytetyn vanerin jakautuminen levyn paksuuden mukaan %:na rakennusyyppösitteittäin vuonna 1975.
 Table 14. Use of plywood in new building construction in 1975 and its proportional distribution by thickness classes in different building types.

Levyn paksuusluokat Thickness classes	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo Lowrise res. build.		Maat. rak. Farm build.		Rakennusyyppösitteet — Strata of building type		Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build.	Muut puu Other build.	Kokonais- käyttö Total use
		kivi res. build. non-wooden	puu res. build. wooden	Teoll. kivi Industr. non-wooden	Teoll. puu Industr. wooden						
1. 0—8 mm	0,4	0,0	18,3	56,0	0,1	52,1	0,0	2,6	0,0	8,0	
2. 9—10 mm	24,2	14,0	24,1	26,6	12,2	21,0	0,0	26,7	42,3	22,8	
3. 11—12 mm	43,6	46,3	57,6	2,1	54,6	21,1	85,5	58,6	57,7	45,3	
4. 13—16 mm	1,6	5,7	0,0	2,2	0,6	0,3	14,5	3,9	0,0	2,2	
5. > 16 mm	30,3	34,0	0,0	13,1	32,5	5,5	0,0	8,2	0,0	21,7	
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Yhteensä m ³ Total	7 200	1 450	1 200	1 550	2 150	450	150	3 100	550	17 800	

Taulukko 15. Undisrakentamiseen käytetyn lastulevyn jakautuminen jatkojalostuksen mukaan (%:na) eri rakennustyyppiöissään vuonna 1975.
 Table 15. Use of particle board in new building construction in 1975 and its proportional distribution by processing grades in different building types.

Jatkokäsittely Processing grades	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Rakennustyyppiöissään — Strata of building type				Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
					Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden		
Vakiolevy Standard	92,9	90,1	89,7	100,0	51,8	68,6	87,0	92,6	72,9	87,4
Pohjamaalattu Ground coated	5,7	6,5	4,5	—	45,1	15,3	1,0	1,8	5,7	6,2
Maalattu Painted	0,2	1,5	0,8	—	0,2	—	2,5	0,8	—	0,9
Kosteuden kestävä Weather proof	—	—	0,3	—	0,1	—	—	—	—	0,2
Puuvillupintainen Veneer-faced	0,1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,1
Lattialevy Flooring	1,1	1,4	4,7	—	2,3	16,1	9,5	4,5	21,4	5,1
Muu pintakäsittely Other facing	—	—	—	—	0,5	—	—	0,3	—	0,1
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Yhteensä m ³ Total	6 800	14 200	85 400	200	4 850	1 500	7 000	4 950	5 100	130 000

Taulukko 16. Uudisrakentamiseen käytetyn lastulevyn jakautuminen levyn paksuuden mukaan %:na rakennustyyppiöittain vuonna 1975.
 Table 16. Use of particle board in new building construction in 1975 and its proportional distribution by thickness classes in different building types.

Levyn paksuusluokat Thickness classes	Rakennustyyppiöittimet — Strata of building type										Kokonais- käyttö Total use
	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden		
1. 7—10 mm	24,7	2,1	3,5	0,0	1,8	0,0	6,8	1,3	7,7	4,7	
2. 11—12 mm	73,5	82,2	81,9	62,4	90,8	81,2	78,5	84,1	48,4	80,3	
3. 13—16 mm	0,8	3,9	3,7	0,0	2,5	0,1	1,7	6,0	14,4	3,9	
4. 17—22 mm	1,0	10,5	9,2	37,6	4,9	18,0	10,2	8,4	17,3	9,2	
5. 23—30 mm	0,0	1,3	1,7	0,0	0,0	0,7	2,8	0,2	12,2	1,9	
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Yhteensä m ³ Total	6 800	14 200	85 400	200	4 850	1 500	7 000	4 950	5 100	130 000	

Taulukko 17. Kovalevyn, rakennelevyn ja huokoisen kuitulevyn osuudet %:na kuitulevyjen yhteiskäytöstä eri rakennustyyppiöittain vuonna 1975.
 Table 17. Proportional shares of compressed, semi-compressed and insulation boards in total use of fibreboards by building types in 1975.

Kuitulevy Fibreboard type	Rakennustyyppiöittimet — Strata of building type										Kokonais- käyttö Total use
	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden	Muut puu Other build. wooden		
31. Kovalevy Compressed	16	4	8	30	5	24	11	26	28	11	
32. Rakennelevy Semi-compressed	35	14	4	1	65	26	42	20	31	11	
33. Huokoinen levy Insulation board	49	82	88	69	30	50	47	54	41	78	
Yhteensä % Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Yhteensä m ³ Total	600	6 250	32 450	2 300	1 650	500	1 450	1 650	3 950	50 800	

Taulukko 18. Uudisrakentamiseen käytetyn kuitulevyn jakautuminen jatkojalostuksen mukaan (%:na) eri rakennustyyppiöissä vuonna 1975.
 Table 18. Use of fibreboards in new building construction in 1975 and its proportional distribution by processing grades in different building types.

Jatkojalostus Processing grades	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build.		Pientalo puu Lowrise res. build.		Rakennustyyppiösitteet — <i>Siraita of building type</i>			Muut kivi Other build.	Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
		non-wooden	wooden	Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. build.	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas				
Jalostamaton <i>Unprocessed</i>	34,9	31,8	29,2	29,9	34,0	61,2	55,4	45,8	46,2	32,8	
Pohjamaalattu <i>Ground coated</i>	—	3,4	1,5	0,1	—	—	—	0,1	—	1,4	
Maalattu <i>Painted</i>	—	2,6	5,4	—	4,3	0,9	7,8	1,4	—	4,2	
Bitumi- tai hartisikyllästetty <i>Bitumen-impregnated</i>	50,3	44,4	57,5	69,6	30,8	37,9	36,8	47,9	34,9	52,5	
Puuviilupintainen <i>Veneer-faded</i>	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,1	
Kangaspintainen <i>Textil-faced</i>	10,8	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,3	
Muu pintakäsittely <i>Other facing</i>	4,0	16,8	6,0	0,4	30,6	—	—	4,8	18,9	8,6	
Muu käsittely <i>Other processing</i>	—	1,0	—	—	0,3	—	—	—	—	0,1	
Yhteensä % <i>Total</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Yhteensä m ³ <i>Total</i>	600	6 250	32 450	2 300	1 650	500	1 450	1 650	3 950	50 800	

Taulukko 19. Uudisrakentamiseen käytetyn kuitulevyn jakautuminen levyn paksuuden mukaan %:na eri rakennustyyppiositeissa vuonna 1975.
 Table 19. Use of fibreboards in new building construction in 1975 and its proportional distribution by thickness classes in different building types.

Levyn paksuusluokat Thickness classes	Kerros- talot Highrise res. build.	Pientalo kivi Lowrise res. build. non-wooden	Pientalo puu Lowrise res. build. wooden	Rakennustyyppiositteet — Strata of building type					Muut puu Other build. wooden	Kokonais- käyttö Total use
				Maat. rak. Farm build.	Teoll. kivi Industr. non-wooden	Teoll. puu Industr. build. wooden	Kesäm. saunat Summer houses, saunas	Muut kivi Other build. non-wooden		
1. 0—6 mm	20,0	7,0	7,3	28,4	5,0	43,6	11,0	29,3	28,6	11,2
2. 7—10 mm	26,5	12,6	2,5	1,6	65,2	4,5	10,0	24,3	20,3	8,6
3. 11—12 mm	43,7	76,1	87,2	70,0	11,7	49,9	65,6	9,0	49,3	75,1
4. 13—16 mm	9,8	4,3	3,0	0,0	18,1	2,0	13,4	37,4	1,8	5,1
Yhteensä % Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Yhteensä m ³ Total	600	6 250	32 450	2 300	1 650	500	1 450	1 650	3 950	50 800

ODC 833
ISBN 951-40-0583-X
ISSN 0015-5543

VALTONEN, K. 1982. Sahatavaran ja puulevyyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla. Summary: Use of sawwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's. Folia For. 529:1—42.

The purpose of the investigation is to describe the use of the sawwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's in Finland by building types and by end-uses. The investigation has been carried out as a sample survey. The population comprised of the new buildings and enlargements of old buildings which were completed in 1975. The sample size was 700 buildings, and stratified sampling was used.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Department of Forest Economics, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17, Finland

ODC 833
ISBN 951-40-0583-X
ISSN 0015-5543

VALTONEN, K. 1982. Sahatavaran ja puulevyyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla. Summary: Use of sawwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's. Folia For. 529:1—42.

The purpose of the investigation is to describe the use of the sawwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's in Finland by building types and by end-uses. The investigation has been carried out as a sample survey. The population comprised of the new buildings and enlargements of old buildings which were completed in 1975. The sample size was 700 buildings, and stratified sampling was used.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Department of Forest Economics, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17, Finland

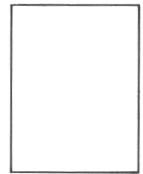
Tilaa kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 142

Ojajoen koasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 28 311

Ruotsinkylän jalostuskoasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

Kannuksen energiametsäkoasema
Kannus Energy Forestry Experiment Station
Os. — *Address:* 69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

- No 508 Jokinen, Pekka & Kellomäki, Seppo: Havaintoja metsikön kasvutiheyden vaikutuksesta runkojen oksaisuuteen varttuneissa männyn taimikoissa.
Observations on the effect of spacing on branchiness of Scots pine stems at pole stage.
- No 509 Oker-Blom, Pauline & Kellomäki, Seppo: Metsikön tiheyden vaikutus puun latvuksen sisäiseen valoilmastoon ja oksien kuolemiseen. Teoreettinen tutkimus.
Effect of stand density on the within-crown light regime and dying-off of branches. Theoretical study.
- No 510 Metsätilastollinen vuosikirja 1981.
Yearbook of Forest Statistics 1981.
- No 511 Pelkonen, Heikki, Tuomi, Pertti & Valtanen, Jukka: Männyn viljelytaimikoiden kunto 10 vuoden iällä Taivalkoskella.
Survival of pine on reforested sites in northern Finland.
- No 512 Annala, Erkki: Lindaanin käyttö männyn paperikennotaimien suojaamiseksi tukkimiehentäin tuhoilta.
Lindane treatment against Hylobius damage on Paper pot seedlings of Scots pine.
- No 513 Kalaja, Hannu & Rantamaula, Jari: Junkkari laikkahakkurit.
Junkkari disc chippers.
- No 514 Kärkkäinen, Matti & Salmi, Juhani: Kuitupuupinojen painuminen.
Shrinkage of pulpwood piles.
- No 515 Kärkkäinen, Matti & Uusvaara, Olli: Nuorten mäntyjen laatuun vaikuttavia tekijöitä.
Factors affecting the quality of young pines.
- No 516 Päivänen, Juhani: Hakkuun ja lannoituksen vaikutus vanhan metsäojitusalueen vesitalouteen.
The effect of cutting and fertilization on the hydrology of an old forest drainage area.
- No 517 Sepponen, Pentti, Laine, Lalli, Linnilä, Kimmo, Lähde, Erkki & Roiko-Jokela, Pentti: Metsätyypit ja niiden kasvillisuus Pohjois-Suomessa. Valtakunnan metsien III inventoinnin (1951—1953) aineistoon perustuva tutkimus.
The forest site types of North Finland and their floristic composition. A study based on the III National Forest Inventory (1951—1953).
- No 518 Kubin, Eero & Poikolainen, Jarmo: Hakkaamattoman metsän sekä eri tavoin muokatun avohakkuualan routa- ja lumisuhteista.
Snow and frost conditions in an uncut forest and open clear-cut areas prepared in various ways.
- No 519 Schildt, Jyri: Unimog kuorma-autoon perustuva polttihakkeen hankintajärjestelmä.
Producing fuel chips with Unimog truck.
- No 520 Kärkkäinen, Matti: Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahauksesta.
Results on sawing pruned pines.
- No 521 Kärkkäinen, Matti & Kallinen, Jorma: Kemin seudun mäntytukkien koesahaustuloksia.
On the sawing of pine logs from northern Finland, Kemi region.
- No 522 Björklund, Tarja: Kontortamännyn puutekniset ominaisuudet.
Technical properties of lodgepole pine wood.
- No 523 Vuokila, Yrjö: Metsien teknisen laadun kehittäminen.
The improvement of technical quality of forests.
- No 524 Varmola, Martti: Taimikko- ja riukuvaiheen männikön kehitys harvennuksen jälkeen.
Development of Scots pine stands at the sapling and pole stages after thinning.
- No 525 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1981.
Abstracts of the publications of the Finnish Forest Research Institute, 1981.
- No 526 Silfverberg, Klaus: Näringsanalys i två spårämnesgödslande granplanteringar.
Nutrient analysis of Norway spruce after application of micro-nutrients.
- No 527 Nikkanen, Teijo: Pohjois-Suomen mäntyjen nuorissa siemenviljelyksissä syntyneen siemenen käyttömahdollisuuksista Oulun läänin alueella.
Survival and height growth of North Finland × South Finland hybrid progenies of Scots pine in intermediate areas.
- No 528 Siren, Matti: Puuston vaurioituminen harvennuspuun korjuussa kuormainproessorilla.
Stand damage in thinning operation with a grapple loader processor.
- No 529 Valtonen, Kari: Sahatavaran ja puulevyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla.
Use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's.
- No 530 Hannelius, Simo: Metsäkiinteistöjen kauppahinta-aineisto ja sen soveltuvuus kauppa-arvomenetelmän vertailuperusteeksi.
Forest real estate purchase price statistics as a basis for comparison method in real estate appraisal.
- No 531 Kinnunen, Kaarlo: Männyn kylvö karuhkoilla kangasmailla Länsi-Suomessa.
Scots pine sowing on barren mineral soils in western Finland.
- No 532 Lyly, Olavi & Saksä, Timo: Pituuskasvun vaihtelu ja puuluokkien eriytyminen nuorena istutusmännikössä.
Variation in height growth and differentiation of tree classes in a young Scots pine plantation.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomistieita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.
Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17 341