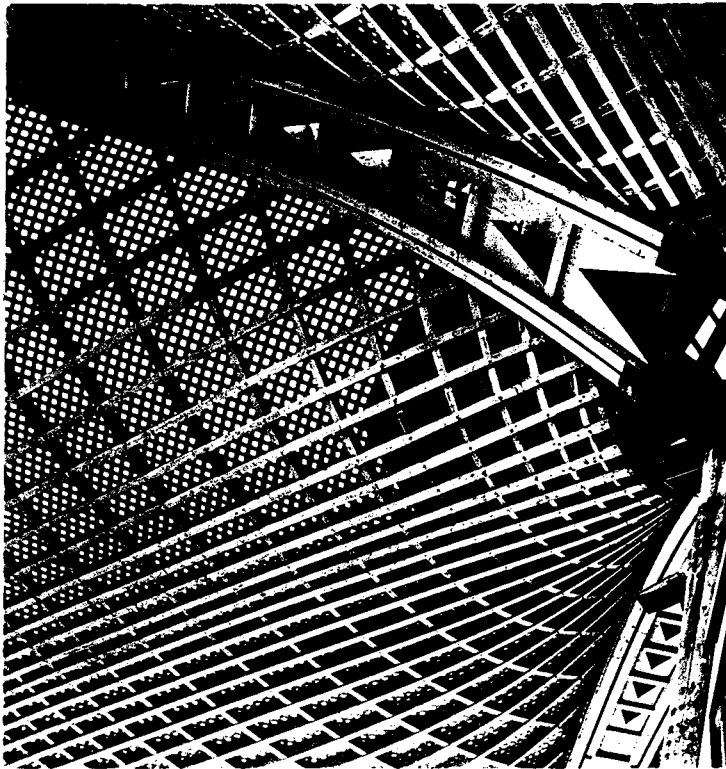


**PUUARKKITEHTUURIN JA YMPÄRISTÖPUURAKENTAMISEN
ESTETIIKKA EUROOPASSA**



**Antti Puranen
Lisensiaattitutkimus
Elokuu 2000
Jyväskylän yliopisto**

PUUARKKITEHTUURIN JA YMPÄRISTÖPUURAKENTAMISEN ESTETIIKKA EUROOPASSA

SISÄLTÖ

JOHDANTO.....	1
TUTKIMUKSEN TAVOITTEET.....	5
1. PUUNKÄYTÖN KEHITYS EUROOPAN ARKKITEHTUURISSA.....	6
1.1. Varhaishistoria 500'000 - 400'000 vuotta sitten.....	8
1.2. Egyptin kulttuurin vaikutus eurooppalaiseen puunkäyttöön.....	9
1.3. Antiikin aika n. 500 eKr. - 300 jKr.....	10
1.4. Romaaninen tyyli n. 500 - 1200.....	13
1.5. Gotiikka n. 1100 - 1500.....	14
1.6. Renessanssi n. 1420 - 1600.....	17
1.7. Barokki n. 1500 - 1780.....	19
1.8. Rokokoo 1715 - n. 1810.....	22
1.9. Kansallisromantiikka, jugend 1890 - 1910 sekä 20-luvun klassismi Suomessa.....	23
1.10. Funktionalismi 1930 - 1960 ja teollinen rakentaminen Suomessa.....	24
2. PUU EUROOPPALAISEN ARKKITEHTUURIN MUOTOKIELESSÄ.....	25
2.1. Venäjän kulttuurin vaikutus Suomen puuarkkitehtuuriin.....	25
2.2. Arkkitehtonisen muotokielen kehitys Euroopassa.....	33
2.3. Ikkunoiden muotoutuminen historian kulussa.....	39
2.4. Kohti modernin arkkitehtuurin kieltä.....	41
2.5. Kattomuodot ja puun käyttö ulkokatteena.....	43
2.6. Puulajit eurooppalaisessa rakentamisessa.....	49
3. PUULAJIN VALINTA ESTEETTISIN JA TEKNISIN PERUSTEIN.....	50
4. MIKSI SUOMALAINEN ARKKITEHTUURI ON SUORAVIIVAISTA?.....	54
5. KAAREVAN MUODON HYÖDYNTÄMINEN PUUARKKITEHTUURISSA.....	58
5.1. Puun lujuudet	58
5.2. Kaareva muoto esteettisenä rakenteena arkkitehtuurissa	60
6. PINTAKÄSITTELEMÄTTÖMYYS JA PINTAKÄSITTELY	66
7. ULKOVUORAUUS, VISUAALINEN TALON SUOJA.....	68
8. KANTAVIEN RAKENTEIDEN ESTETIIKAN KEHITYS.....	71
8.1. Kantavan puurakenteen käsite.....	72
8.2. Kantavien kattorakenteiden päätyypit	72
8.3. Kuorirakenteet.....	74

9. KANTAVIEN PUURAKENTEIDEN LIITOKSET JA ESTETIIKKA.....	76
10. PUUN LUONNOLLISET OMINAISUUDET; PERINNE JA NYKYAIKA.....	84
10.1. Puun luonnollisten ominaisuuksien esteettis-tekninen hyödyntäminen.....	88
11. KAATOAJANKOHDAN JA SAHAUSTAVAN VAIKUTUS PUUTUOTTEEN VISUAALISUUTEEN	92
12. PUUN VÄRIVIKAISUUDEN ESTEETTINEN HYÖDYNTÄMINEN.....	94
13. LÄMPÖKÄSITELTY PUU JA SEN ESTETIIKKA.....	96
13.1. Lämpökäsitelty puu ja sen käyttö.....	96
13.2. Perintetiedon hyödyntämistä vai luonnotonta puun käsittelyä.....	98
13.3. Lämpökäsittelyllä uutta ilmettä arkkitehtuuriin.....	100
14. HAASTATTELUTUTKIMUS PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKASTA EUROOPASSA.....	102
14.1. Haastattelun sisältö.....	102
14.2. Haastateltavien määrä ja haastattelupaikat.....	103
14.3. Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustapa.....	107
15. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET MAITTAIN.....	109
15.1 Haastattelututkimuksen yhteenveto.....	128
15.2. Huomioita haastattelututkimuksen työvaiheista	132
16. PUUN KÄYTTÖ EXPO 2000 HANNOVERIN MAAILMANNÄYT- TELYSSÄ.....	133
16.1. Puun käyttö alueella yleensä.....	134
16.2. Puun käyttö maakohtaisesti.....	136
16.2.1. Saksan paviljonki.....	136
16.2.2. Ranskan paviljonki.....	137
16.2.3. Sveitsin paviljonki.....	138
16.2.4. Norjan paviljonki.....	139
16.2.5. Turkin paviljonki.....	140
16.2.6. Puolan paviljonki.....	141
16.2.7. Japanin paviljonki.....	142
16.2.8. Romanian paviljonki.....	144
16.2.9. Eestin paviljonki.....	145
16.2.10. Unkarin paviljonki.....	146
16.2.11. Suomen paviljonki.....	147

17. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN KUVALIITTEET, Lomake 2	149
18. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN KUVALIITTEET, Lomake 3.....	164
19. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN LIITTEET, lomakkeet englanniksi...	177
LÄHTEET	181
KIRJALLISUUTTA.....	184

JOHDANTO

Suomi on tunnettu laadukkaasta puumateriaalistaan ja maassamme käytetään puuta paljon rakentamiseen. Suurten metsiemme olemassaolo on vaikuttanut paljon rakentamiin ja arkkitehtuuriimme. Talonpoikainen rakentaja teki lähes kaiken puusta. Hän näki hirsirakentamisen tarkoituksenmukaisuuden, mutta myös sen kauneuden¹.

Puun runsaasta käytöstä huolimatta puurakenneteknologiamme ei ole kehittynyt samalla tavalla Suomessa kuin esimerkiksi Keski-Euroopassa, jossa on syntynyt uudenlainen puurakenteita tuotteistava teollisuudenhaara.² Tämän teollisuuden tuotteina ovat massiiviset, puiset kantavat kattorakenteet, seinä- ja kattoelementit sekä pienemmät talojen rakenteet kuten parveke-elementit sekä muotoillut palkit ja pilarit. Suomen television A-Studio-ohjelmassa esiteltiin 1993 keskieuropallaisia kauppakeskuksia, jäähalleja, koulujen liikuntasaleja ja puusiltoja. Erityistä mielenkiintoa suomalaisissa ammattipiireissä on herättänyt mainittujen rakennusten ja rakenteiden esteettinen olemus ja runsas puun käyttö niissä sekä rakenteiden liitosteknologia³.

Keski-Euroopassa tuotetaan useita mekaanisen puunjalostusteollisuuden tuotteita, joita meillä ei vielä valmisteta. Tällaisia ovat esimerkiksi massiivipuiset kolmikerroslevyt, OSB-levyt, kantavat OSB-palkit⁴ ja MDF-levyt. Erityisen kiinnostavana pidän OSB-palkkeja sen vuoksi, että niitä tuodaan Eurooppaan tällä hetkellä muiden muassa USA:sta ainakin saksalaisen Merk Holzbau GmbH-yhtiön toimesta⁵. Vaikuttaisi sille, että niillä olisi markkinoita mahdollisesti laajemminkin. Aiemmin tätä materiaalia vieroksuttiin suuren epäekologisen liimamäärän vuoksi. Liimojen kehityttyä myrkyttömiksi ja liima

¹ Suonto, 1999, 7

² A-Studio-ohjelma, 1993

³ Asia on tullut esille Puuinfo Oy:n järjestämässä alan seminaareissa Helsingissä.

⁴ OSB-levy on suurilastuista lastulevyä ja OSB-palkki on suunnatuista lastuista rakennettu palkki.

⁵ Asia selvisi vieraillessani Merk Holzbaun johtajan Erik Moserin luona 1997.

määrän pudottua noin kahteen prosenttiin OSB-tuotteiden suosio on kasvanut. Viimeisen tiedon mukaan Skotlantiin on hiljakkoin perustettu OSB-palkkeja valmistava tehdas⁶.

Myös suurien puusiltojen tuotanto on meillä hämmästyttävän vähäistä. Ulkomaiset puualan asiantuntijat ihmettelivät usein, miksi tässä runsasvesistöisessä maassa ei ole kehittynyt esimerkiksi katettuja siltoja valmistavaa teollisuutta. Maassamme ei todellakaan ole yhtään katettua puusiltaa. Sveitsi, Itävalta ja USA lienevät katettujen siltöjen luvattuja maita. Silta olisi mitä oivallisin teollinen tuote esimerkiksi elementtirakenteisena.

Euroopan ensimmäinen puuteknologian alalle valittu professori Julius Natterer Lausannen Teknillisestä Korkeakoulusta kertoi edellä mainitussa ohjelmassa sveitsiläistä puurakenneteknologiaa esitellessään, että heillä kehitetään uusia tekniikoita eikä niinkään uusia teorioita, koska niitä hän totesi olevan jo tarpeeksi. Hänen mielestään yksi tärkeimmistä puun käytön lisäämisen motiiveista on ekologia. Verratessaan betoni- ja puukuutiometrin tuottamista hän mainitsi, että betonikuution tuottaminen vaatii 126 kilogrammaa öljyä, mutta puukuution tuottaminen vaatii vain siemenenheiton maahan ja noin kolmenkymmenen vuoden odottelun.⁷ Betonin raaka-aineet ovat uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta puuta kasvaa kaiken aikaa. Lisäarvona puukuution tuottamisessa on se, että puu kasvaessaan tuottaa meille yhteyttämisen kautta puhdasta ilmaa hengitettäväksemme. Professori Nattererin mukaan puita tulisivat istuttaa kaikkialle mihin se järkevästi ajatellen on mahdollista ja hyödyntää niitä uusiutuvana luonnonvarana monipuolisesti.

Sekä mainitun ohjelman kuvallinen viestintä että professorin sanat saivat minut ottamaan yhteyttä puhelimitse Lausanneen jo heti seuraavana päivänä. Tuon puhelun aikana selvisi, että professori Julius Nattererin virka-asema edellyttää, ettei hän saa tehdä muuta kuin uutta. Tämän vuoksi hänen johtamansa Lausannen Teknillisen Korkeakoulun työpajat ja puulaboratorio tuottavat kaiken aikaa uusia innovatiivisia vaihtoehtoja puurakentamisen kehittämiseksi Euroopassa. Siellä tuotetaan luonnoksia ja rakennetaan pienoismalleja sekä valmiita rakenneosia luonnollisessa mittakaavassa. Nuo rakenneosat alistetaan-

⁶ Asian kertoi skotlantilainen insinööri Bernard Planterose Suomen vierailunsa yhteydessä keväällä 2000.

⁷ A-Studio-ohjelma, 1993

rasirustesteihin, jolloin nähdään välittömästi niiden käyttömahdollisuudet todellisessa kohteessaan. Mainittu yhteydenotto johti pian suunnitteluyhteistyöhön professori Nattererin Bois Consult Natterer SA-yhtiön ja omistamani suunnittelutoimisto Paproe ky:n välillä. Yhteistyömme tavoitteina ovat puisten kantavien kattorakenteiden kehittäminen ja pyrkimys tuoda uutta puurakenneteknologiaa maahan.

Massiivisten kantavien puurakenteiden kehitystä on ohjannut Keski-Euroopassa merkittävästi visuaalisesti kauniiseen ulkoasuun pyrkiminen. Näin sen vuoksi, että rakenteet on jätetty sisätiloista katsottuna näkyville, mikä on johtanut mm. liitostekniikoiden kehittämiseen siten, että ruuveja ja muttereita ei juurikaan ole näkyvissä. Tässä suhteessa ovat erityisesti kunnostautuneet sveitsiläiset, luxemburilaiset ja itävaltalaiset, jotka ovat kehittäneet alan korkeatasoista teollisuutta⁸.

Laajempi henkilökohtainen tutustuminen keskieurooppalaiseen puurakenneteknologiaan on luonut uskoa Suomen mahdollisuuksiin puurakenteiden teollisena tuottajana arkkitehtuurin sekä ympäristörakentamisen aloilla. Tällainen tuotanto edellyttää rakenteiden toimivaa sekä teknistä että esteettistä suunnittelua ja teollisen prosessin hallintaa. Teknologian suhteen ongelmaksi on Suomessa noussut visuaalisesti kauniiden liitostekniikoiden puute sekä erityisesti kantavien puurakenteiden esteettisen suunnittelun koulutuksen puutteellisuus sekä arkkitehti- että rakennusinsinöörikoulutuksessa⁹. Suomessa on kuitenkin jo havahduttu liitostekniikoiden kehittämiseen ja maassamme toimii toistaiseksi yksi tehdas Vierumäen Teollisuus Oy, joka valmistaa manuaalista menetelmää käyttäen tappivaarnaliitoksia. Samainen tehdas on myös maamme johtava puusiltojen tuotekehittäjä ja valmistaja.¹⁰

Erityisesti olen ollut huolestunut siitä tavasta, jolla meitä suomalaisia suunnittelijoita on koulutettu. Voimakas pelkistettyjen ja suoraviivaisten muotojen ihannointi ja yksinkertaisten struktuurien tavoittelemisen eivät ole kansainvälisesti katsottuna mielestäni mie-

⁸ Vierailut Blumer AG:n ja Prefauxin tehtailla Sveitsissä ja Luxembourgiassa 1996.

⁹ Kekustelut prof. Pekka Kanervan (HTKK), prof. Ralf Lindbergin (TTKK) ja prof. Jouni Koiso-Kanttilan (OY) kanssa.

¹⁰ Useat henkilökohtaiset vierailut Vierumäen Teollisuus Oy:ssä 1996 -1998

lekkäitä tavoitteita. Suomalaisessa puuarkkitehtuurissa ja -ympäristörakentamisessa tuo yksinkertaisuus on pelkistynyt äärimmilleen. Olemme totuttuneet käyttämään liiaksi vain suoria palkkeja ja pilareita, vaikka kaarevaan muotoon taivutetun puun kantavuusominaisuudet ovat yli nelinkertaiset suoriin palkkeihin verrattuna.¹¹

Näkyvän poikkeuksen tähän suoraviivaiseen Suomen arkkitehtuuriin teki arkkitehti Reima Pietilä. Hänen syvälinen ja filosofinen asenteensa arkkitehtuuria kohtaan johti todelliseen muotojen tutkiskeluun ja käyttöön. Pietilä oivalsi myös asiakaslähtöisen palvelun merkityksen mikä toi myös monimuotoisuutta hänen suunnitelmiinsa. Esitellessään vaimonsa Raili Pietilän kanssa heidän suunnittelemaansa Tampereen kirjastoa Pietilä sanoi: ”Tampereen kirjasto on sallinut meidän käyttää hyväksemme tilan moninaisuutta ja uutta teknologiaa - jos minun osaani pidetään ennen käyttämättömän rakenteen etsijän roolina.”¹²

Edellä mainittu A-Studio-ohjelma on aiheuttanut useiden uusintojensakin kautta suoranaisten puurakentamisen tuotekehitysboomien. Suuren kiitoksen tästä kehityksen suunnasta ansaitsee toimitusjohtaja Pertti Hämäläinen Puuinfo Oy:stä, joka on innostanut suomalaisia alan suunnittelijoita ja teollisuuden edustajia tutustuttamalla heitä konkreettisesti mm. sveitsiläiseen puurakentamiseen paikan päällä Sveitsissä. Myös tohtori Pekka Peura Suomen Puututkimus OY:stä ja Tekesin Mikkelin yksikön teknologia-asiantuntija Aki Hakala ansaitsevat kiitoksensa asiantuntevasta innovaattorin tehtävästään suomalaisen puun hyväksi. Tampereen Teknillisen korkeakoulun professorit Ralf Lindberg ja Unto Siikanen ovat kiertäneet maattamme luennoiden innostavasti eri oppilaitoksissa puurakentamisen kehittämisen puolesta. Helsingin Teknillisen korkeakoulun professori Pekka Kanerva ja Oulun yliopiston teknillisen tiedekunnan professori Jouni Koiso-Kanttila ovat niinkään jakaneet auliisti asiantuntemustaan alan kehittymiseksi lukuisissa seminaareissa eri puolilla maattamme.¹³

¹¹ Puu-julkaisu 3 / 1989

¹² Malcolm 1987, 185

¹³ Omakohtainen mukana olo rakennusteknologiahankkeissa 1993 - 2000

TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tämän tutkimustyön tavoitteeksi on asetettu niiden arvojen ja tekijöiden löytäminen, jotka tekevät puuarkkitehtuurin ja ympäristörakentamisen visuaalisesta havainnoinnista esteettisesti nautittavan. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää myös puun käyttöä arkkitehtuurissa ja ympäristörakentamisessa estetiikan kannalta arvioituna. Ympäristörakentamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä puutarharakentamista, so. aitoja, portteja, porttaaleja, puutarhakalusteita, levähdyspaikkarakenteita, lasten ulkoleikkivälineitä jne. Lisäksi selvitetään suomalaisten mielipiteitä keskieuropalaisen julkisen puurakentamisen estetiikasta. Tutkimuksessa käsitellään puurakennusten kattomuotoja, suurten puisten rakennusten yleisarkkitehtonista ilmettä ja kantavien kattorakenteiden estetiikkaa.

Tutkimuksessa halutaan paneutua myös puun käytön muuttumiseen historian kulun aikana. Tavoitteena on tämän kautta selvittää niitä taustoja, jotka ovat johtaneet Suomessa korostuneesti pelkistetyn tyylin ihailuun ja käyttöön. Rakentamisen yhä enenevässä määrin tuotteistuksessa tehtaissa tuotettaviksi rakenneosiksi ja elementeiksi on havaittavissa, että asiakkaat kuitenkin haluavat kohtuullista dekoratiivisuutta asuinympäristöönsä myös Suomessa. Tämä on havaittavissa talotehtaiden kuvastoissa, joihin on pyritty luomaan asiakaslähtöisiä talomallistoja.¹⁴

Tutkimuksessa käytetään kirjallista haastattelua Suomessa ja Keski-Euroopassa sekä kirjallisuustutkimusta niin kotimaisesta että ulkomaisestakin kirjallisuudesta. Empiirinen haastattelututkimus suoritetaan suomalaisten, ranskalaisten, saksalaisten, itävaltalaisien, hollantilaisten ja englantilaisten keskuudessa. Otantatavoite on yhteensä n.100 henkilöä. Tutkimuksessa käsitellään Suomen lisäksi Saksan, Belgian, Hollannin, Sveitsi, Ranska ja Liechtensteinin puuarkkitehtuuria, koska 1993 - 1998 tekemäni ennakkoselvityksen mukaan näissä maissa esiintyy runsaasti uutta puurakenneteknologiaa hyödyntävää ja arkkitehtuuriltaan monimuotoista puurakentamista.

¹⁴ Keskustelu Herrala-talojen vientipäällikkö Jussi Penttilän kanssa 1997

Lopullisena päätavoitteena on saada selville edellä esitettyjen maiden kansalaisten esteettiset mieltymykset puurakentamisen alalla, jotta suomalainen teollisuus pystyisi suunnittelemaan ja tuottamaan kaupallisesti menestyviä puurakennuksia ja rakenteita vientiin.

Lisäarvoa tutkimukselle haetaan parhaillaan meneillään olevasta Expo 2000 Maailmannäyttelystä Saksan Hannoverista, jossa tarkastellaan puun käyttöä näyttelyalueella ja kunkin maan puunkäyttöä rakentamisessaan paviljongeissa erikseen. Päähuomio kiinnitetään puunkäytön estetiikkaan niin struktuurin, tekstuurin kuin kokonaisarkkitehtonisen yleisilmeenkin suhteen. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään eri puulajien soveltuvuutta niiden ulkoisen visuaalisuuden sekä teknisten ominaisuuksiensa perusteella eri arkkitehtonisiin kohteisiin.

1. PUUNKÄYTÖN KEHITYS EUROOPPALAISISSA ARKKITEHTUURISSA

Puu on yksi tärkeimmistä rakennusmateriaaleista maailmassa. Pehmeän solukkorakenteensa vuoksi sitä on ollut helppo työstää jo kivikauden aikana kivistä muotoilluilla välineillä ja polttamalla. Uusiutuvana ja monikäyttöisenä luonnon materiaalina puu on ollut aina ihmiselle läheinen ja tarpeellinen. Metsät ovat suojanneet asuinmiljöötämme tuulilta ja lumimyrskyiltä. Puusta on ollut nopea valmistaa väliaikaisia asumuksia tai hirsirakenteisia pidempiaikaisia taloja.¹⁵

Omakohertaisen tutkimustyöni aikana on ollut mielenkiintoista havaita kuinka puurakentaminen on kulkenut omaa tietään eri Euroopan maissa ja kuinka eri tyylikausien puunkäytön virtaukset ovat löytäneet tiensä maasta toiseen ja myös Suomeen. Pintakäsittelemättömän puun käyttö rakentamisessa on ollut yleistä keskiajalle asti. Joissakin maissa kuten Alppimaissa ja Venäjällä tämä perinne on jatkunut näihin päiviin asti. Puunkäytön mahdollisuuksien kannalta on ollut havaittavissa kuinka juuri pintakäsittelemättömät puurakenteet ovat olleet pitkäikäisiä kunhan vain puulaji on valittu oikein ja rakennustekni -

¹⁵ Foster 1982, 54

nen työ on hoidettu ammattitaidolla. Havupuiden ohella tammi on ollut Euroopan käytetyimpiä puulajeja pintakäsittelemättömänä esimerkiksi kantavissa puurakenteissa niin ta-loissa kuin silloissakin. Kosteutta kestävä lakkapinta tuli Kiinasta Eurooppaan vasta 1700-luvulla hollantilaisten kauppiaiden toimesta. Lakkaa käytettiin lähinnä huonekaluis-sa ja pienesineissä.¹⁶

Niissä Euroopan maissa, joissa on ollut laivanrakennustuotantoa ovat puusepät kehitty-neet taitavimmiksi puun käyttäjiksi. Samalla heistä on kehittynyt kaukomaille purjehtivaa kauppakansaa, jolloin vaikutteiden saaminen ja vieminen ovat olleet luonnollista seuraus-ta matkustelusta. Laivoista on yleensä aina pyritty rakentamaan komeita ja näyttäviä, koska niillä käytiin vieraisissa maissa. Näin estetiikka on tullut luonnolliseksi osaksi raken-tamista laivanrakentajien soveltaessa taitojaan myös talonrakentamiseen. Englannin puu-seppämestareiden toiminta on tästä oivallisena esimerkkinä. Suomen kannalta 30-vuoti-nen sota renessanssikaudella vaikutti voimakkaasti maamme puunkäyttöön. Tuon sodan aikana Suomesta muutti ihmisä runsaasti Keski-Eurooppaan tuoden palattuaan mukanaan uuden Keski-Euroopassa oppimansa puunkäyttötylin ja rakennustavan Suomeen.¹⁷

Eräs selkeästi nähtävissä oleva seikka puunkäytön kehittymisessä ja ennen kaikkea puu-rakentamisen teknisten ratkaisujen kehittämisessä on ollut se, että ne maat, joissa puuva-rannot ovat käyneet vähiin, ovat kehittyneet taitavimmiksi teknisten ratkaisujen kehittä-jiksi. Tästä esimerkkeinä ovat nykyajalta Tanska, Hollanti, Englanti, Sveitsi ja osin myös Itävalta. Tanskan ja Hollannin ansiot näkyvät lähinnä huonekaluteollisuudessa ja viimei-simpänä tuotekehityksen kohteena näissä maissa ovat olleet puiset puutarhatuotteet. Vii-memainitun tuoteryhmän kohdalla Suomalaisten pitäisi ryhtyä tuotekehitykselliseen ja kaupalliseen yhteistyöhön, Tanskan ja Hollannin kanssa, että emme taas kerran jäisi vain raaka-aineen tuottajan rooliin. Englannin huippuosaaminen puun käytössä tänä päivänä on tyylikkäiden julkitilaisustuksien suunnittelu ja valmistus sekä myös puutarhatuottei-den valmistus. Sveitsi on Euroopan johtava massiivipuorakenteiden kehittäjä suurilla jän-neväleillä ja Itävalta on satsannut viime vuosina ekologisen perinnetiedon hyödyntämi-

¹⁶ Nokelainen 1981, 86

¹⁷ Ibid 1981, 42

seen nykypäivän puurakentamisessa. Viimemainittu on johtanut vuonna 1999 valmistuneen puun perinnetietoa hyödyntävän Thoma pur Holz Haus - keskuksen rakentamiseen itävaltalaisen insinööri ja tutkija Ervin Thoman johdolla.¹⁸

Tyylikaudet ovat muokanneet arkkitehtuuria välillä kovallakin kädellä, jolloin muutokset ovat olleet voimakkaita. Esimerkkinä barokki, tuo yltäkylläisten ja pursuavien muotojen aika sai koristelemaan talot ja huonekalut reliefein ja muodoin, joiden mahtavuus hipoi hyvän maun rajoja. Sotaväkien ja kansojen liikkumiset kuljettivat usein huomaamatta mukanaan eri tyylivirtauksia esineiden ja kuvien muodossa. Oli aikoja, jolloin tietoisesti jäljiteltiin jotain jo aiemmin esiintynyttä tyyliä. Tällaisina kopioitavien muotojen kohteina ovat olleet muiden muassa antiikin kreikkalainen- ja roomalainen kulttuuri.

1.1. Varhaishistoria 500'000 - 40'000 vuotta sitten

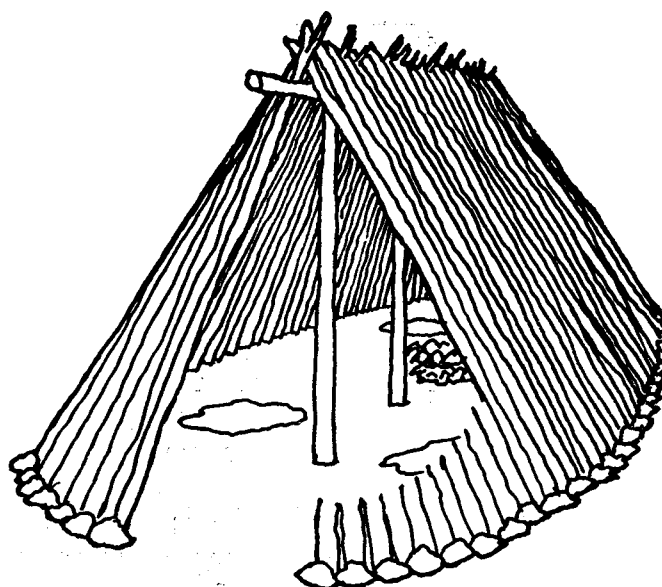
Luola-asumisen jälkeen ja osin sen kanssa yhtäaikaisesti ihminen rakensi suojakseen kattetuja maakuoppia. Maakuoppien kantavat katerakenteet valmistettiin luonnonpyöreästä puusta. Aluksi käytettiin tilan keskelle sijoitettuja pystypilareita, jolloin vältyttiin suurilta vapailta jänneväleiltä. Tällaisissa rakenteissa käytettiin myös luonnonpyöreää puutavaraa ja ulkokatteena risuja joiden päälle levitettiin turvetta. Maakuopista asumusrakenteiden kehitys jatkui maanpäälliseen rakentamiseen. Kuva 1.

Kuva 1.

Varhainen asumus lähellä Nizzaa

noin 300'000 vuotta sitten.

Nyman Kai 1989, Husens språk, 132



¹⁸ Henkilökohtainen yhteydenpiti tohtori Ervin Thoman kanssa vuodesta 1999.

Noin kolmesataatuhatta vuotta sitten ihminen rakensi puusta pohjaratkaisultaan ovaalinmuotoisia asumuksia, joiden ulkoasu muistutti telttää. Näiden rakennelmien valmistamisessa on tuskin estetiikalla ollut paljon tekemistä, vaan käyttötarkoitus ja saatavilla oleva rakennusmateriaali ovat ratkaisseet asumuksen ulkoasun. Runkona oli kaksi tai usempia maahan pystytettyjä tanakoita yläpäästään haarautuvia tukia, joiden varassa oli kurkihirttä vastaava vaakasuuntainen puu. Tätä puuta vasten puolestaan nojasivat vinottain vieriviereen ladotut seinäpuut, jotka oli maassa tuettu kivilohkoilla. Ympyrän muotoon kivistä ladottuja tulipaikkoja oli yksi tai useampia, joiden avulla saatiin lämpöä niin asumiseen kuin ruoan valmistukseenkin.¹⁹

1.2. Egyptin kulttuurin vaikutus eurooppalaiseen puunkäyttöön arkkitehtuurissa

Egyptin kulttuurin aikaan puusepät tunsivat meisselin, vasaran ja kierreporan. Niinpä jo silloin 2000 - 1100 eKr. kukoisti Egyptissä taiteellisesti ja teknisestikin arvokas huonekalutaide. Vanerointi ja liimausteknikka olivat myös tunnettuja. Käytetyimpiä puulajeja olivat tuolloin paikalliset akaasia ja mulperipuu sekä Syyriasta ja Libanonista tuodut setri ja eebenpuu. Lasin valmistuksen egyptiläiset osasivat jo noin 6000 vuotta sitten. Huonekalujen valmistajina egyptiläiset olivat erityisen taitavia. Tutankhamonin hautalöytö todistaa, että Egyptissä käytettiin jo silloin puisia kaappeja, arkkuja, rasioita, pöytiä, vuoteita, jakkaroita ja tuoleja. Vanhoissa kulttuureissa tuoli käsitettiin arvoaseman vertauskuvaksi. Egyptiläisen sotapäällikön käyttämä X-jalkainen kokoontaitettava tuolityyppi levisi Bysantin kautta Eurooppaan, jossa siitä tunnetaan erittäin taidokkaita versioita 1100 - 1200-luvuilta. Yleisilmeeltään egyptiläisen kaupunkikodin interiööri oli valoisa. Puuta käytettiin yleensä vain ovissa ja katto-orsissa. Seinät oli maalattu helein kirkkain värein kuten myös huonekalut.²⁰

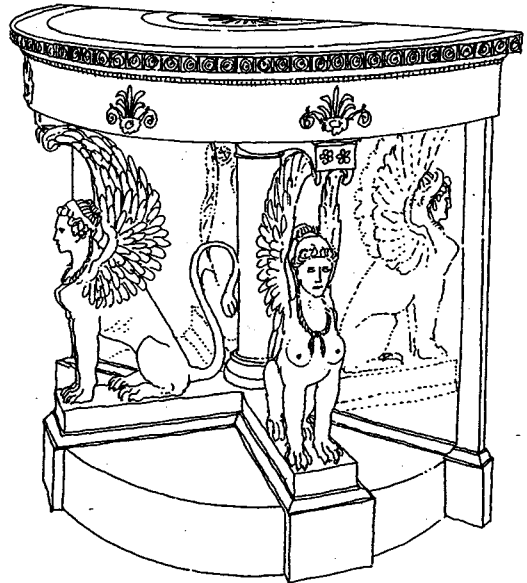
Vaikka egyptiläinen puusepäntaito olikin korkealla tasolla, niin siitä huolimatta heidän muotoilutyönsä osoittivat hillittyä ja sopusuhtaista muotojen hallintaa ja koristeiden käyt-

¹⁹ Nyman 1989, 132

²⁰ Nokelainen 1981, 9 ja 10

töä. Verrattacssa pohjoismaista kustavilaisuutta ja empirietyyliä egyptiläiseen ympäristö-estetiikassa käytettyyn tyyliin on niissä havaittavissa tiettyjä yhtäläisyyksiä. Kustavilaisen tuolin käsinojen muotoilu muistuttaa myös Egyptissä käytettyä muotoa. Lisäksi vaikka empirietyyli pyrkiikin jäljittelemään enemmän antiikin aikaisia piirteitä, niin kuitenkin esimerkiksi Egyptin kulttuurille ominainen sfinksi-aihe toistui empireajan huonekaluissa myös meillä Suomessa.²¹ Kuva 2.

Kuva 2.
Sfinksi-koristeinen konsolipöytä, empire-ajalta
Ranskasta. Pöydän puuosat ovat mahonkia
ja taso marmoria
Nokelainen Leena 1981, Sisustustyyli, 167.



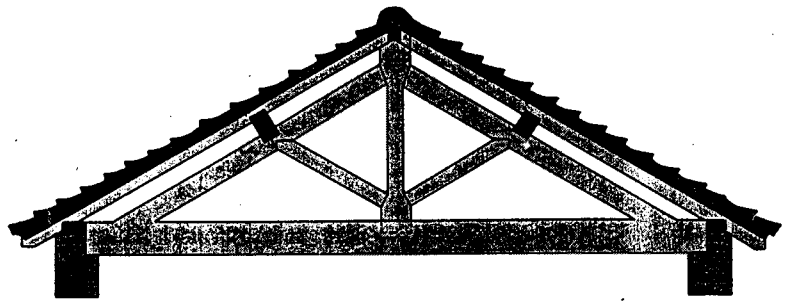
1.3. Antiikin aika n. 500eKr. - 300 jKr.

Antiikin ajan suurten julkisten rakennusten kantavat kattorakenteet koostuivat rakennuksen pituussuuntaisesta primaarisesta kaksoispalkista, joiden välissä oli pystytolpat. Alemman palkin yläpinnalle ladottiin poikittaisista laudoista välikatto, jolloin itse kantavat rakenteet eivät jääneet näkyviin sisältä katsottuna. Rakennuksen jännevälillä ollessa suuri käytettiin primaarikannattajan ja seinän välissä vielä toista kaksoispalkkia, joita saattoi yhdistää sekä pystytolpat että vinotuet. Rakennustekniikan kehittyessä ryhdyttiin Roomassa käyttämään nk. riippuansaskattoa, jossa harjakattotyypin katon kantavat rakenteet konstruointiin siten, että harjalta suoraan alaspäin lähtevä pystypuu oli yläpäästään levenevä ja se jätettiin katon lappeiden suuntaan lähtevien yläpaarteiden väliin. Pystypuun alapää liitettiin vaakasuuntaisen alapaarten yläpintaan perinteisellä puusepän tappiliitoksella. Kuorman kasvaessa katolla pystypuu kiilautui yhä tiukemmin yläpaarteiden väliin ja ikäänkuin riippui niiden välissä. Tästä johtuu nimitys "riippuansasrakenne".²² Kuva 3.

²¹ Nokelainen 1981, kuvat sivuilla 10, 156 ja 167

²² Spectrum Tietokeskus 5 1977, 235

Kuva 3.
Riippuansaskaton rakenne
Spectrum Tietokeskus 5 1977, 235

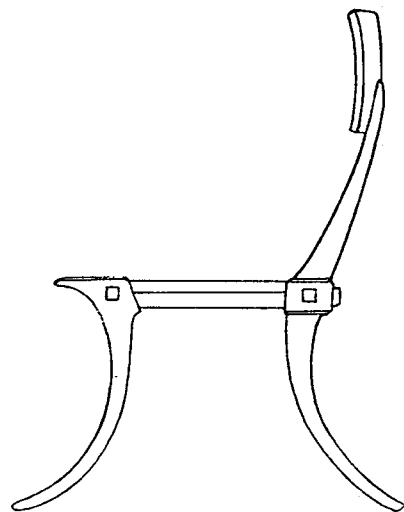


Esteettisessä mielessä antiikinkulttuurin merkitys on ollut arkkitehtuurissa suuri. Suuret julkiset rakennukset rakennettiin tuolloin yleensä kivistä ja puuta käytettiin vain ovissa, ikkunoissa ja kattorakenteissa. Teoksessaan Euroopan arkkitehtuurin historia Nikolaus Pevsner kirjoittaa:

Kreikkalainen temppele on kaikkien aikojen täydellisin esimerkki ruumiilliseen kauneuteen yltävästä arkkitehtuurista. Temppele, jonka fyysinen läsnäolo on voimakkaampi ja elävämpi kuin minkään myöhemmän rakennuksen, puhuu plastisella muodollaan

Antiikin Kreikassa tärkein huonekalu oli puusta valmistettu klismos eli sirorakenteinen tuoli. Tämä tuolityyppi tunnetaan jo noin vuodelta 500 eKr. Klismoksen ulkomuoto todistaa, että jo tuona aikana osattiin taivuttaa puuta, mikä tapahtui ilmeisesti höyryttämällä. Tuolin etujalat oli taivutettu eteen päin ja takajalat taakse päin ja ne olivat rakenteeltaan erittäin sirot ja kapeat. Kuva 4.

Kuva 4.
Kreikkalainen klismos-tuoli
noin vuodelta 500 eKr.
Nokelainen Leena 1981, Sisustustyyliä, 11



Kreikan kulttuurille olivat tyypillisiä myös ornamentit kuten palmetit, meandernauha, munasauva ja juokseva koira. Nämä oli uusein maalattu tai veistetty reliefimäisinä koho-kuvioina joskus myös puuhun. Kreikkalaiset käyttivät ornamenttejaan niin arkkitehtuuris-

sa kuin huonekaluissakin. Esteettisesti tyylikäs voluutta-muoto oli suosittu joonilaisen pylvään kapiteelissä ja vuoteessa, jota käytettiin myös ruokailusohvana.²³

Roomalaiset omaksuivat kreikkalaisten sisustuskulttuurin täydentäen sitä etruskeilta saamista pronssitaontatuotteilla. Etruskit olivat kehittäneet korkeatasoisia huonekaluja Egyptistä ja Itämailta saamiensa vaikutteiden pohjalta. Antiikin kulttuurin aikainen muotokieli antoi vaikutteita myös uusklassismiin, joka esiintyi myös Pohjoismaissa. Sitruunapuu ja vaahtera olivat suosittuja puulajeja roomalaisessa sisustuskulttuurissa. Roomalaiset tunsivat myös vanerin ja osasivat käyttää intarsiatekniikkaa²⁴. He käyttivät myös paljon pronssia ja marmoria sisustuksessaan, mistä johtuen kodit olivat usein kylmiä ja kolkkoja yleisvaikutelmaltaan, vaikka koristelu olikin esteettisesti onnistunutta.

Antiikin roomalaiset rakensivat jo varhain eKr. kantavat kattorakenteet usein puusta käyttäen ulkokatteena auringossa kuivattuja ja muotoon valettuja savitiiliä. Tiilet olivat kourumaisia, joista alemmat olivat suurempia ja niitä kutsuttiin ”nunniksi”. Pienempiä ylempiä kouruja kutsuttiin puolestaan ”munkeiksi” ja ne ladottiin alaspäin ”nunnien” väliin²⁵. Tätä kourutiilitekniikkaa jäljiteltiin puurakenteisena monessa maassa. Puolipyöreät noin kymmenen senttimetriä halkaisijaltaan olevat kuusi- tai mäntyriu’ut koverrettiin kourumaisiksi ja ladottiin katolle tiiliä vastaavalla tavalla. Tiiliin verrattuna nämä puut olivat pitkiä sillä ne ulottuivat harjalta räystäälle asti. Tällaisia kattoja on tavattu lähes kaikista Länsi- ja Itä-Euroopan maista ja niitä kutsuttiin kourukatoiksi.²⁶ Kuva 5.

Kuva 5.
Kourukatto Muuramen Saunamuseo
Vuolle-Apiala Risto 1996, Hirsitalo, 60



²³ Nokelainen 1981, 11 ja 12

²⁴ Intarsialla tarkoitetaan päällekkäin yhtäaikaaisesti leikatuista viiluista sommiteltua ja tasoon liimattua koristekuviota.

²⁵ Koch 1970, 132

²⁶ Henkilökohtaiset tutkimusmatkat Saksaan, Sveitsiin, Itävaltaa ja Venäjälle 1989 - 2000.

1.4. Romaaninen tyyli n. 500 - 1200

Romaanisen arkkitehtuurin perustana ovat sekä karolinginen (700 - luku - 911) ja otto-
lainen aika (911 - 1000). Molempina aikakausina oli tyypillistä rakentaa kirkkojen ja
temppeleiden kattorakenteet puusta. Ulkoinen kattomuoto oli joko satulakatto tai suora-
kaiteenmuotoisissa torneissa telttakatto. Näin syntyneiden kolmiomaisten kantavien kat-
torakenteiden alapinta laudoitettiin levymäiseksi, jolloin syntyi vaakasuuntainen tasainen
sisäkatto. Tuo sisäkatto koristeltiin usein peilikuvioidin ja maalauksin. Kirkot olivat usein
kolmilaivaisia, jolloin sivulaivojen katot rakennettiin pulpettikattoisiksi.²⁷

Romaanisella aikakaudella kiinnitettiin erityistä huomiota muotopiirteisiin. Ajalle oli tyy-
pillistä pohjakaavojen uudistaminen. 900-luvulla Euroopassa tuli tavaksi jäsenellä ja
selventää tilaa. Ranskassa laadittiin kaksi tapaa muokata roomaanisten kirkkojen itäpääty-
jä. Kehittyi säteittäinen ja porrastettu kaava. Varhaisimmat säilyneet esimerkit säteittäi-
sestä kaavasta ovat Tournaisissa ja Le Mainsin Notre Dame de La Coutouressa. Mainitut
rakennukset ovat molemmat 1000-luvun alkuvuosilta. Sisäkatot rakennettiin usein otto-
laisen perinteen mukaan katasatoiksi. Holvikattoa käytettäessä päälaivojen leveys supis-
tui huomattavasti ennen holvaustekniikan edelleen kehittymistä²⁸

Romaanisen tyylin tunnusmerkkinä arkkitehtuurissa voidaan pitää kaariholvia, joiden
rakentaminen kehittyi tuona aikana voimakkaasti. Kaarimaisiin tunneliholveihin rakennet-
tiin poikittaisia tukikaaria, jolloin jännevälää voitiin pidentää. Usein nuo tukikaaret maa-
lattiin poikkijuovaiseksi, mistä onkin helppo tunnistaa roomaaninen kaari. Myös ristihol-
vaustekniikkaa kehitettiin. Satulakattoisen rakennuksen päätyportaaliin saatettiin raken-
taa reliefimäinen holvikaari antamaan juhlavuutta rakennuksen fasadille.²⁹

²⁷ Koch 1970, 14, 15 ja 16

²⁸ Pevsner 1963, 52 ja 53

²⁹ Koch 1970, 17 ja 19

1.5. Gotiikka n. 1100 - 1500

Niin puu- kuin kivirakenteisetkin talot rakennettiin vieriviereen päädyt kadulle päin. Niiden pohjakerroksessa olivat keittiö ja verstaas ja toisessa kerroksessa oleskeluhuone. Avotakka tuli laajemmin gotiikan aikakaudella muotiin antaen viihtyisyyttä ja lämpöä koteihin. Siististi kalustetuissa huoneissa seiniä kiersivät panelit ja katossa oli vankat puupalkit eli orret. Ikkunoiden suojana olivat puiset ikkunaluukut. Puuseppien käsityövälineiden kehittyessä ornamenttikuviot tulivat yleisiksi seinälistoissa ja laudoituksissa. Ulkoseinissä alettiin käyttää peilikoristeita. Puuta käytettiin yleensä pintakäsittelemättömänä.³⁰

Gotiikan aikana 650-850 vuotta sitten kehittyi Norjassa aivan uuden tyyppinen tapa rakentaa kirkkoja³¹. Näitä kirkkoja, joita on enää jäljellä kolmisenkymmentä, kutsuttiin sauvakirkkoiksi niiden erikoisen rakennustapansa vuoksi. Rakennuksen runko tukeutui vankoihin pyöreisiin pystypilareihin ja seinät koostuivat pystyasentoon tuetuista tanakoista lankuista eli sauvoista³². Rakennusta kiersi usein avokuisti, jonka kaiteet oli rakennettu seinien tavoin ja kaiteen päällä seisoivat koristeellisesti sorvatut pystytuet, joiden yläpäissä lepäsi kattoa kannattava vaakapuu. Ikkuna-aukot olivat pienet ja vesikatto rakennettiin tervatuista paanuista. Puumateriaalina kirkoissa käytettiin pohjoista mäntyä. Vanhimmat kirkot rakennettiin suoraan maaperustalle, mutta myöhemmin alettiin käyttää kiviperustuksia³³. Sauvakirkkojen useammalle tasolle rakennetut katot sekä rakennuksen tornimainen olemus tekevät niistä monimuotoisia tarkastelukohteita myös esteettisessä mielessä. Avokuisti keventää muuten hieman raskaanoloista ilmettä, mutta katon harjan molempiin päihin usein sijoitetut puusta veistetyt koristeaiheet puolestaan keven-

³⁰ Nokelainen 1981, 17 ja 18

³¹ Laijnen 1995, 7 ja 8

³² Koch 1970, 158

³³ Foster 1982, 58 ja 59

tävät kokonaisuutta. Hämmästyttävää on ettei sauvakirkkojen toimiva rakennustekniikka ole levinnyt laajempaan käyttöön. Norjalaisten sauvakirkkojen ikä osoittaa rakenteen kestäväksi ja myös estettisesti niitä pidetään näkemisen arvoisina. Kuva 6

Kuva 6.
Sauvakirkko Norjan Heddalin
Telemarkissa.
Natterer 1991, Holzbau Atlas, 20

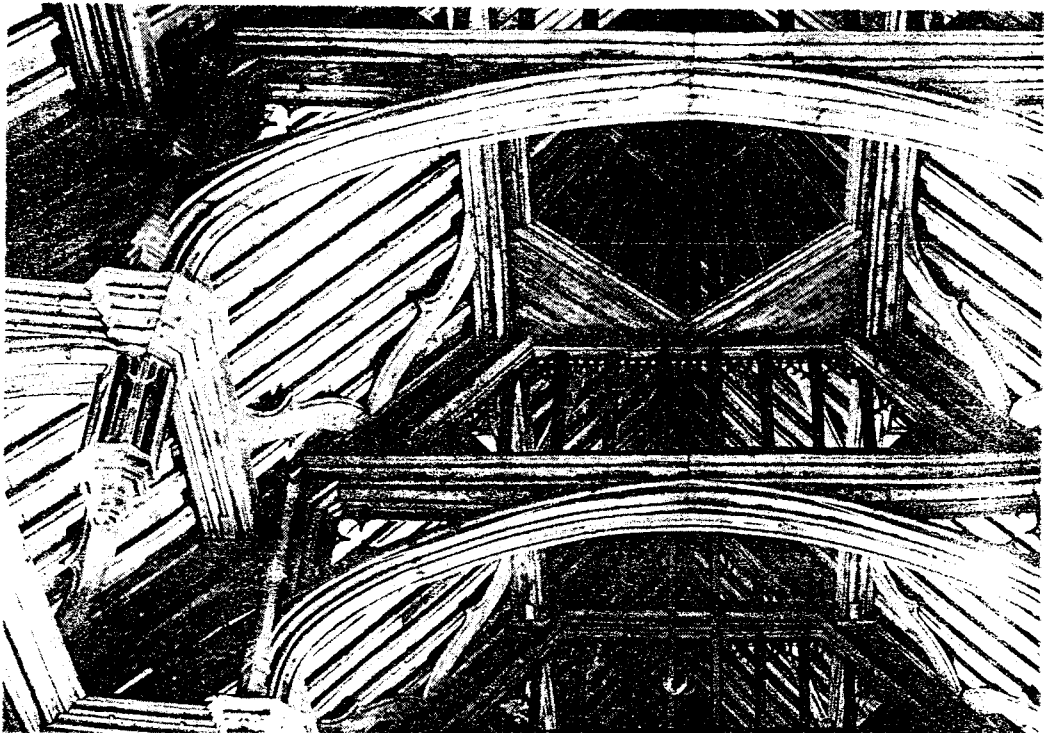


Englannissa taitavaksi kehittynyt laivanrakennusperinne näkyi myös arkkitehtuurissa taidokkaana puun käyttönä. Englantilaisten ammattinsa osaavien puuseppien yhtenä ylpeyden aiheena olivat muiden muassa heidän konstruoimansa puiset kattorakenteet. Vaikuttavimpia olivat sidepalkki- ja kaksoissidepalkkikatot. Nerokkaimpana pidetään Needham Marketin sivulaivattoman kirkon kattoa, joka näyttää siltä kuin kokonainen kolmilaivainen rakennus leijuisi katsojien yllä ilman minkäänlaista tukea. Rakenteellisesti nämä katot muistuttivatkin hyvin paljon alaspäin käännettyjä laivojen runkoja. Rakenteet koristeltiin taidokkailla leikkauksilla, mutta kuitenkin hillitysti. Visuaalisuus oli tärkeä tavoite. Kriittisesti tarkasteltaessa nuo puukatot saattoivat jonkun mielestä näyttää jopa teräviltä ja kulmikkailtakin kaikkine kovine selkäpuu-, katto-orisi- ja sidepuuviivoineen.³⁴ Kauneuteen pyrkimisestä ovat hyvänä esimerkkinä Englannin Peshurst Placen suuren hallin (Great Hall) ja Haddon Hallin Banqueting Hallin (1370) jämerät mutta korsiteelliset, puiset kattorakenteet.³⁵

³⁴ Pevsner 1963, 161

³⁵ Maroon 1987, 32 ja 33

Molemmissa on käytetty tammea ja jälkimmäisen katto entisöitiin vuosina 1923-25. Entistämisen- ja korjaustyötä varten tarvittiin 40 tonnia hyvälaatuista tammea.³⁶ Britannias- sa tärkein puumateriaali kantavissa puurakenteissa oli kestävyytensä ja värinsä vuoksi nimenomaan valkotammi. Esimerkiksi Westminster Hall'in (1397 - 1399) kantavat kattorakenteet on rakennettu valkotammesta hillityn koristellisesti ja muodokkaasti. Kaarevasti muotoillut pääkannattajien diagonaalit on syvään jyrskittyä massiivitammea. Tämä laivanrakennusperinteestä ammennettu osaaminen toi mukanaan sekä rakenteellista, että esteettistä osaamista arkkitehtuuriin.³⁷ Kuva 7.



Kuva 7. Westminster Hall'in kattorakenteet 1397-99. Foster 1982, Architecture, 56

Muiden Pohjoismaiden tavoin myös Suomessa oli keskiajalla tapana, että kruunu ja kirkko kutsuivat rakentajia mestareiksi Gotlannista, Baltian maista ja Pohjois-Saksasta. Hansakaupan vuoksi yhteydet Saksaan olivat tiiviit ja näin saksalainen rakentaminen toimi esikuvana myös Suomessa. Hirsirakentaminenkin kehittyi 1000-luvulla Suomessa käyttöönotetun varausraudan avulla. Varausraudalla piirretään ylempään hirteen alemman

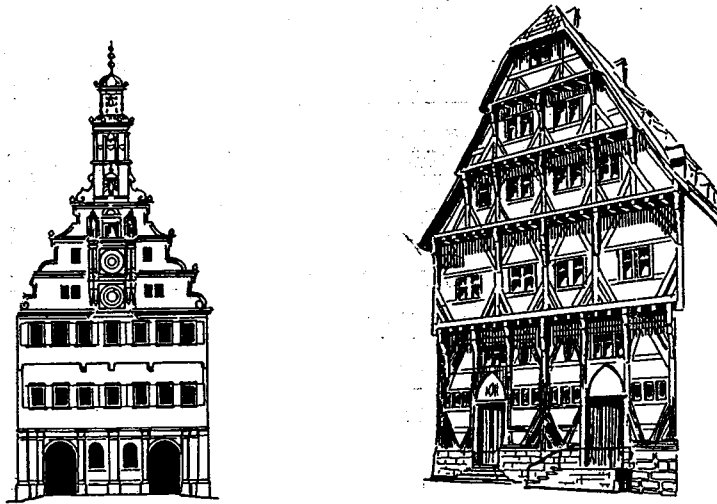
³⁶ Maroon 1987, 32 ja 33

³⁷ Foster 1982, 56

hirren pintamuoto, jotta osataan veistää ylempi hirsi alempaan hirteen sopivaksi. Näin seinien visuaalinen ilme siistiytyi hieman ja rakennuksista tuli tiiveytensä vuoksi myös lämpimämpiä.³⁸

1.6. Renessanssi n. 1420 - 1600

Saksassa yleistyi asuintaloissa renessanssiajan loppupuolella 1600-luvulla nk. "ristipuura-kenne", joka oli tekninen ratkaisu, mutta vaikutti erittäin voimakkaasti rakennuksen ulkoiseen visuaaliseen ilmeeseen. Kuva 8.



Kuva 8. Ristipuutalon julkisivu vasemmalla ja takapäätty oikealla Saksan Esslingenissä.

Koch Wilfried 1970, *Arkitektur*, 67

Siinä talon kantava runko rakennettiin ulospäin näkyviin jäävistä poikkileikkaukseltaan kantikkaista parruista, jotka risteilivät seinällä pysty- ja vaakasuunnissa, mutta myös ristikkäin vinossa. Näiden risteilevien puiden välit täytettiin saven, oljen, risujen ja kalkkilaastin seoksella, joka toimi talon lämpöeristeenä.³⁹ 1600-luvun tienoilla näissä taloissa käytettiin harvassa seisovia pystypalkkeja, joiden sekä ylä- että alapäässä oli vinotuet molemmiin puolin. Tämä rakennustapa oli yleistä keskiajalla mm. Esslingeninseudulla.

³⁸ Kaila 1987, 7

³⁹ Koch 1969, 62, 63 ja 67

Saksassa. Runkopuumateriaaleina käytettiin tammea ja jalavaa⁴⁰. Esteettisesti tällaiset talot muodostivat dominoivan visuaalisen ympäristön keskiaikaiseen kaupunkikuvaan .

Englannissa puolestaan käytettiin samoihin aikoihin rakennustapaa, jossa rakennuksen pystypilarit oli asennettu hieman tiheämpään ja niiden väliin asennettiin vinotukia lehtiruotikuvion mukaisesti kahdesta neljään kappaletta kerrosta kohti. Runkopuiden välit saatettiin täyttää myös vinottain muuratuilla tiileillä, jolloin puisia vinotukia ei käytetty laisinkaan.⁴¹

Renessanssiajalle tyypilliset arkkitehtuurin suoraviivaiset piirteet toistuvat myös sisustuksissa ja erityisesti huonekaluissa. Pintojen jaotteluissa käytettiin arkkitehtonista jakottelua ja ornamenttiikkaa. Vaativa intarsiatekniikka kehittyi renessanssiajalla erittäin korkealle tasolle. Intarsialla toteutettiin esimerkiksi arkkitehtonisia perspektiiviaiheita. Näiden mestarina pidettiin veronalaista Fra Giovannia, jonka paavi Leo X ja Ranskan kuningas Frans I kutsuivat koristelemaan hoviaan. Ranskan Fontainebleaun linnassa ja useissa Italian firenzelaissä rakennuksissa on säilynyt näihin päiviin asti Fra Giovannin tekemiä ovia ja paneeleja. Tuon ajan sisustuksiin käytettiin tammea, pinjaa, ebenpuuta ja pähkinäpuulla. Englannin, Hollannin ja Saksan renessanssi on suoraan vaikuttanut Suomen renessanssin syntyyn ja kehitykseen. Näissä maissa Italian ja Ranskan hovien jäykkä loistokkuus muuttui hengeltään vaatimattommaksi mutta kodikkaaksi sisustukseksi hovien ja vauraan porvariston taloissa.⁴²

Turun linna sisustettiin Juhana Herttuan aikana Suomessa 1556 - 1563 saksalaishollantilaisen vaatimattomamman renessanssin hengessä. Kalusto rakennettiin suureksi osaksi kiinteänä. Seinustoille sijoitetut penkit verhoiltiin kalliilla kankailla. Kalustukseen kuuluivat myös puiset lipastot ja kaapit. Tuosta Juhana Herttuan hovista tuli maamme aateliston sisustustyylin esikuva. Aatelisto rakennutti itselleen kivisiä kartanolinnoja soveltaen niihin renessanssin huonejakoa ja arkkitehtonisia ideoita.

⁴⁰ Foster 1982, 70

⁴¹ Ibid, 70 ja 71

⁴² Nokelainen 1981, 29, 30, 35 ja 36

Myös 30-vuotinen sota toimi tyylin levittäjänä meille, sillä sen aikana monet suomalaiset aatelisperheet asuivat Saksassa tai muualla Keski-Euroopassa ja toivat mukanaan uusia ideoita sisustamiseen sekä uuden rakennustavan. Esimerkkinä uudesta rakennustavasta on Mynämäen Saaren kartano, Vaasaporin kreivin kotitalo, joka oli ensimmäinen tunnettu kaksikerroksinen puurakennus meillä. Vuosisadan lopulla näitä uudentyyppisiä taloja rakennettiin huomattava määrä. Näistä suurimpia olivat Creutz-suvun omistama kesken jäänyt Liuksiala, johon tehtiin paneelikatto ja kaksinkertaiset lattiat. Huoneissa oli avotakat ja ikkunoissa luukut. Ovissa oli tyypillistä tuona aikana peilijaottelu.⁴³

Renessanssi toi muutoksia myös suomalaiseen asuinrakentamiseen. Tuli yleiseksi, että kaksi tupaa yhdistettiin yhdeksi väliin rakennettavan eteisen avulla. Tällöin rakennusten ulkoasu muuttui huomattavasti entistä suuremmaksi ja esteettisesti kokonaisuus näytti matalammalta ja mahdollisesti jonkin verran tyylikkäämmältä. Kartanoiden ja pappiloiden takkoihin muurattiin savupiiput, jotka osaltaan muuttivat heiman rakennuksen ulkoasua.⁴⁴

1.7. Barokki n. 1500 - 1780

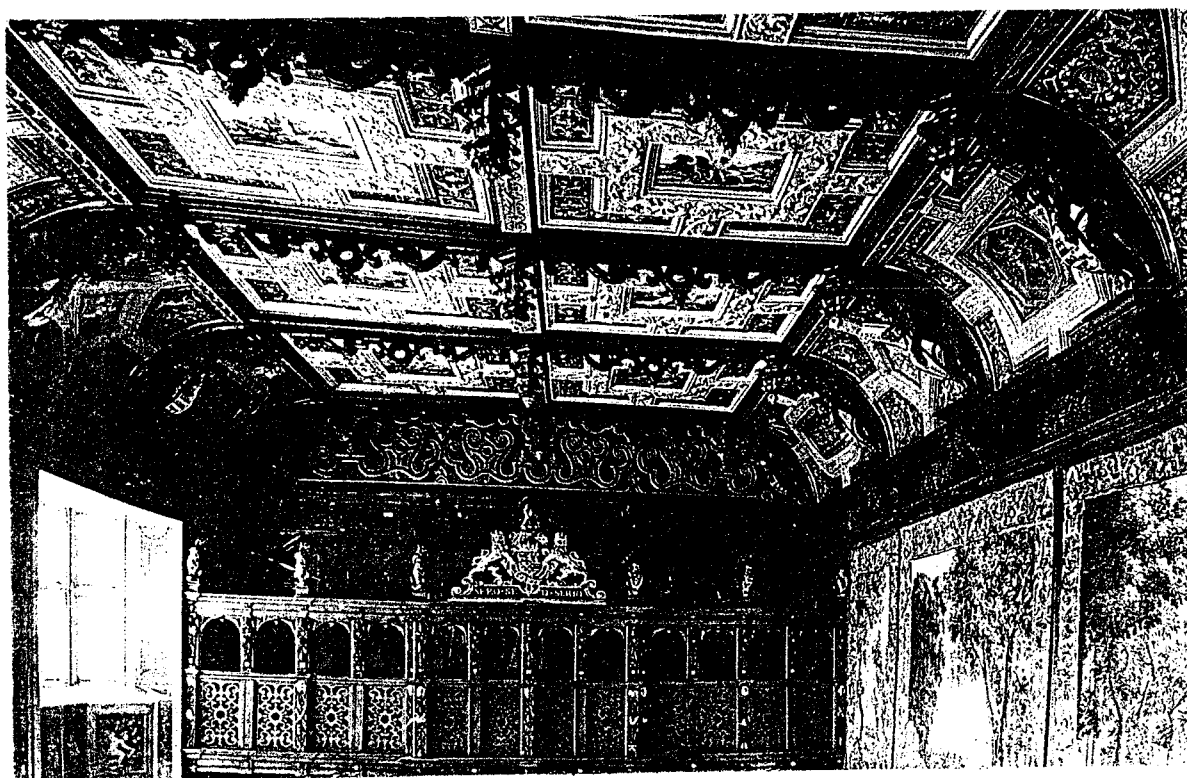
Ero renessanssin ja barokin välillä on häilyvä. Barokki sijoittuu 1500 ja 1700 luvuille ja se oli ennen muuta arkkitehtuurin ja sisustustaiteen tyyliä. Sana barokki juontaa juurensa joko portugalinkielisestä sanasta barocco, joka tarkoitti epäsäännöllistä helmeä tai Italian sanasta baroco, joka tarkoittaa kompastuskiveä. Italiasta sana tuli ranskankieleen 1500-luvulla, jossa se kuvaa mutkikasta ajatuksenjuoksua. Ajalle oli tyypillistä voimakkaat muodot ja suuret linjat sekä perspektiivin korostaminen. Barokkiaika toi myös puuhun mahtipontista muotoilua. Runsasmuotoiset kierteiset tai pallosorvatut pilarit ja huonekalujen osat tulivat suosioon. Tuolit, joissa on kierresorvatut jalat ovat olleet Suomessa pisimpään muodissa olevia huonekaluja. Tältä ajalta on peräisin huonekalujen

⁴³ Nokclaincn 1981, 39 ja 40

⁴⁴ Kaila 1987, 8

vienti Suomesta Ruotsiin ja Pohjois-Saksaan. Renessanssi- ja barokkiajan huonekalut valmistettiin Suomessa havupuusta tai koivusta ja petsattiin tummanruskeaksi.⁴⁵

Englantilainen puusepätaito oli erittäin korkealla tasolla ja se tunnustettiin myös muualla Euroopassa. Yksi Englannin puuseppien taidonnäyte ennen kaikkea estettisessä mielessä on 1608 valmistunut Hatfield House. Erityistä ihastusta on herättänyt sen Marble Hall, jonka seinät ja kattorakenteet ovat kauniisti koristeltua puuta. Huoneen päädystä on puurakenteinen parvi, jonka kaiteet on taidokkaasti leikattua puuta⁴⁶. Kuva 9.



Kuva 9. Hatfield Housen 1608 Marble Hall'in puurakenteita Englannissa

Maroon J. Fred 1987, English Country House 29

Ei siis ihme, että 1600-luvulla oli tavallista, että mm. hollantilaiset puusepät menivät lisäoppia hakemaan Englannista. Suomi kävi tuona aikana vilkasta kauppaa molempien maiden kanssa ja tyyli vaikutteetkin tulivat kaupankäynnin yhteydessä meille hollantilaisenglantilaisessa muodossa. Valtioneuvos ja amiraali Herman Klaunpoika Flemingin 1600-

⁴⁵ Nokela 1981, 50

⁴⁶ Maroon 1987, 28 ja 29

luvulla rakennuttama Louhisaaren linna on harvoja barokkirakennuksia Suomessa. Fleming oli ammatiltaan laivanrakennusinsinööri, joka oli opiskellut Hollannissa.⁴⁷ Linnan juhlakerroksen huoneissa ja kirkkosalissa oli palkkikatot ja lattiat oli leveää mäntylankkua. Seinien alaosaa on kiertänyt paneelimaalaus.⁴⁸ Kuva 10.



Kuva 10. Louhisaaren kartanon kirkkosalin maalauksin koristeltuja katto-orsia 1660-luvulla

Gardberg C.J. 1989, Suomen kartanoita 44

Esikuvana sekä Louhisaarella, että Sarvilahden kartanossa olivat hollantilaiset rakennukset. Perusmuodoltaan kartanot olivat kuutiomaisia ja korkeakattoisia. Kirkot olivat vaatimattoman kokoisia ja yleensä puusta rakennettuja. Maaseudulla ja kaupungeissakin asuintalot olivat useimmiten harmaita, ikkunattomia savutupia. Kirkot, raatihuoneet ja kartanot pyrkivät komeampaan asuun.⁴⁹ Niissä oli usein punamullalla käsitelty ulkokuoritus ja oikeat lasi-ikkunat. Myöhäisbarokin aikana 1700 - 1780-luvuilla Suomessa

⁴⁷ Nokelainen 1981, 63 ja 64

⁴⁸ Gardberg 1989, 42 ja 43

⁴⁹ Kaila 1989, 8

julkisivut olivat hyvin niukasti koristeltuja. Pilasterit ja kolmiopäätyjen koristelut yleensä puuttuivat. Kattomuotona oli aluksi jyrkkä ja korkea aumakatto, joka muuttui mansardikatoksi 1760-luvulle tultaessa. 1759 valmistunut Porvoon lukio on selkeä esimerkki Suomessa olevasta myöhäisbarokkiarkkitehtuurista. Suorakaiteenmuotoisessa rakennuksessa on mansardi- eli taitekatto ja seinäpinnat on jaoteltu vaakalistoilla.⁵⁰

1.8. Rokokoo 1715 - n. 1810

Arkkitehtuurin kannalta rokokoon voidaan sanoa olevan vähämerkityksistä barokin huippukauden kulminoitumisvaihetta. Barokkia keveämpi, mutkikkaampi ja väririkkaampi rokokoo käytti paljon epäsymmetriaa ja merisimpukan kuoriaiheita koristelussaan.⁵¹

Rokokoo taidetyylisuunta alkoi Ranskasta 1700-luvulla. Se ilmeni pääasiassa sisustus- ja käsityötaiteissa erilaisina reliefikuvioina ja ornamentteina vaaleine väreineen. Rokokoo oli leikkimielisyyden ja keveän yhdessäolon aikaa.⁵²

Tyyli otti piirteitä myöhäisbarokista, gotiikasta ja kiinalaisesta tyylistä. Nämä tyylit yhdisti huonekalutaiteeseen ehkä maailman tunnetuin huonekalusuunnittelija Thomas Chippendale, jonka kehittämää englantilaista täysrokokoota alettiin kutsua 1750-1780 chippendaletyyliksi. Englantilainen varhaisrokokoo omaksuttiin Suomeen 1720-luvulla. Louhisaaren kartanon ruokasalin ikkunasyvennyksissä on rokoolle tyyppilliset puupaneloinnit. Myös ikkunaluukut ja pieni pyöreäkantinen käännettävällä pöytätasolla oleva pöytämalli kuuluivat rokokooaikaan. Arkkitehtuurissa aika suosi yksikerroksisia taloja⁵³ ja toi muo-

⁵⁰ Kaila 1987, 8

⁵¹ Field 1982, 128

⁵² Koch 1970, 153

⁵³ Nokelainen 1981, 80, 81 ja 82

tiin mansardikaton. Ullakolla oli usein ikkunat, vaikkei sinne rakennettu huoneita⁵⁴. Kuva 11.



Kuva 11. Rokokoajan avoin huoneeton ullakko puurakenteineen ja ikkunoineen 1762

Gardberg C.J. 1989, Suomen kartanoita, 77

Kiinalaisuuden vaikutus tuli myös Suomeen lakkamaalattujen sermien, paneelien ja huonekalujen sekä muiden pienempien esineiden kautta. Tuona aikana lakkaa saatiin lakka-puusta (*Rhus vernicifera*), joka kasvaa vain Itä-Aasiassa. Kiinalaiset ja japanilaiset oppivat jo varhain käyttämään lakkaa huonekaluissa ja koristemaalauksissa. Lakkapinta kestää kosteutta ja happoja, mutta ei kuumaa eikä nopeita lämmön vaihteluita. Ensimmäiset lakatut esineet tulivat Eurooppaan Japanista hollantilaisten tuomina.⁵⁵

1.9. Kansallisromantiikka ja jugend 1890 - 1910 sekä 20-luvun klassismi

Teollisen tuotannon kehittyessä 1890-luvulla alkoi siinä mukana toteutua myös taideteollisuus, joka vaikutti pian myös rakentamiseen. Samalla haluttiin korostaa kansallista oma-leimaisuutta ja historiaa. Suomessa päädyttiin etsimään juuria kalevalaisesta Karjalasta.

⁵⁴ Kaila 1987, 83

⁵⁵ Nokelainen 1981, 86 ja 87

Uusin silmin nähty perinne alkoi elää arkkitehtuurissa. Rakennuksiin haluttiin muotoja, torneja ja yksilöllistä vapaamuotoisuutta, jonka käsityönä valmistettu koristelu otti aiheensa luonnosta ja perinteistä. Alettiin rakentaa karjalaisvaikutteisia hirsihuiloita ja suosittiin rosopintaista luonnonkiveä, jopa kokonaisissa julkisivuissa. Puutaloissa muutos näkyi paneeliarkkitehtuurissa muotokielen vaihtumisena klassisesta jugendiin. 20-luvun klassismin aikana oli puutaloissa peiterimavuoraus ja kuusiruutuiset ikkunat levisivät arkkitehtien suunnittelemien tyyppitalopiirustuksien myötä. Purutäytteinen lautatalo alkoi kilpailla vakavasti perinteisen hirsitalon kanssa.⁵⁶

1.10. Funktionalismi 1930 - 1960 ja teollinen rakentaminen Suomessa 1960-

Funktionalismi oli kansainvälinen tyyliisuunta, joka pyrki rakennusten toimivuuteen koneiden tavoin. (funktio = käyttötarkoitus, toiminta) Tavoitteena oli yksinkertainen koton muotokieli, sillä pääpaino oli rakennusten toimivuudella käytännössä. Suuret lasipinnat valon saamiseksi ja rapatut valkoiset seinät olivat tuon ajan arkkitehtuurin uusia keinoja. Nauhaikkunat, tasakatot ja sileät seinäpinnat olivat funktionalistisen tyylin erityispiirteitä. Myös omakotitaloissa ajaututtiin kohti yhä suurempaa muotojen yksinkertaisuutta. Terveellisyys ja valoisuus olivat funktionalistisen arkkitehtuurin tärkeitä tavoitteita. Vaaleat värit, helppohoitoiset sileät pinnat tulivat muotiin. Sotien jälkeiset karut ja eleettömät arkkitehtuurin linjat saivat elävyyttä ja lämpöä 1950-luvulla. Julkisivuissa alettiin käyttää kapeaa tuuletusaukkoa ja puupintoja siveltiin ruskealla kuullotusaineella. Puutaloissa vuorivilla alkoi kilpailla puru- ja korkkitäytteiden kanssa ja seinäpinnoissa siirryttiin levyrakentamiseen pahvipäällysteisten lautaseinien sijaan.⁵⁷

Teollisen rakentamisen kehityttyä nopeasti 1950-luvulta lähtien muuttui koko rakentamisen kuva uuteen uskoon. Telineillä taituroivat rakennusmiehet muuttuivat torninosturin nokassa kiikkuviksi tehtaassa valetuiksi tai rakennetuiksi seinäelementeiksi. Ruutuele-

⁵⁶ Kaila 1987, 12 ja 13

⁵⁷ Ibid 1987, 14 ja 15

menttien myötä nauhaikkunat muuttuivat taas erillisiksi ikkuna-aukoiksi. Betonitalojen kohdalla siirryttiin teollisen valmistuksen ohjaamana kohti yksinkertaisempia rakennuksia. Pientalopuolella alettiin puhua tyyppitaloista. Taloja myytiin rautakauppojen tiskeiltä, joissa voitiin tutustua eri valmistajien ”talopaketteihin”. Funktionalismin aloittama historiallisista arvoista irtaantuminen johti pian myös rakennusperinteen aliarvostukseen. Viimeaikojen kehitys on kuitenkin alkanut henkiä jotain parempaa myös teollisesti valmistetussa arkkitehtuurissakin. Kohonneen elintason myötä on nousemassa historiallisia arvoja kunnioittavaa ja rikkaampaa muotoilua käyttävä rakentaminen. Puhutaan jopa ekologisten arvojen kunnioittamisesta. Talotehtaat ovat alkaneet kilpailla tuotantonsa ekologisuudella. Energiagriisi 1972 pienensi ikkunoita ja restaurointitoilla pyrittiin säilyttämään jotain vanhaa ja kunnostuskelpoista jälkipolvillekin nähtäväksi.⁵⁸

2. PUU EUROOPPALAISEN ARKKITEHTUURIN MUOTOKIELESSÄ

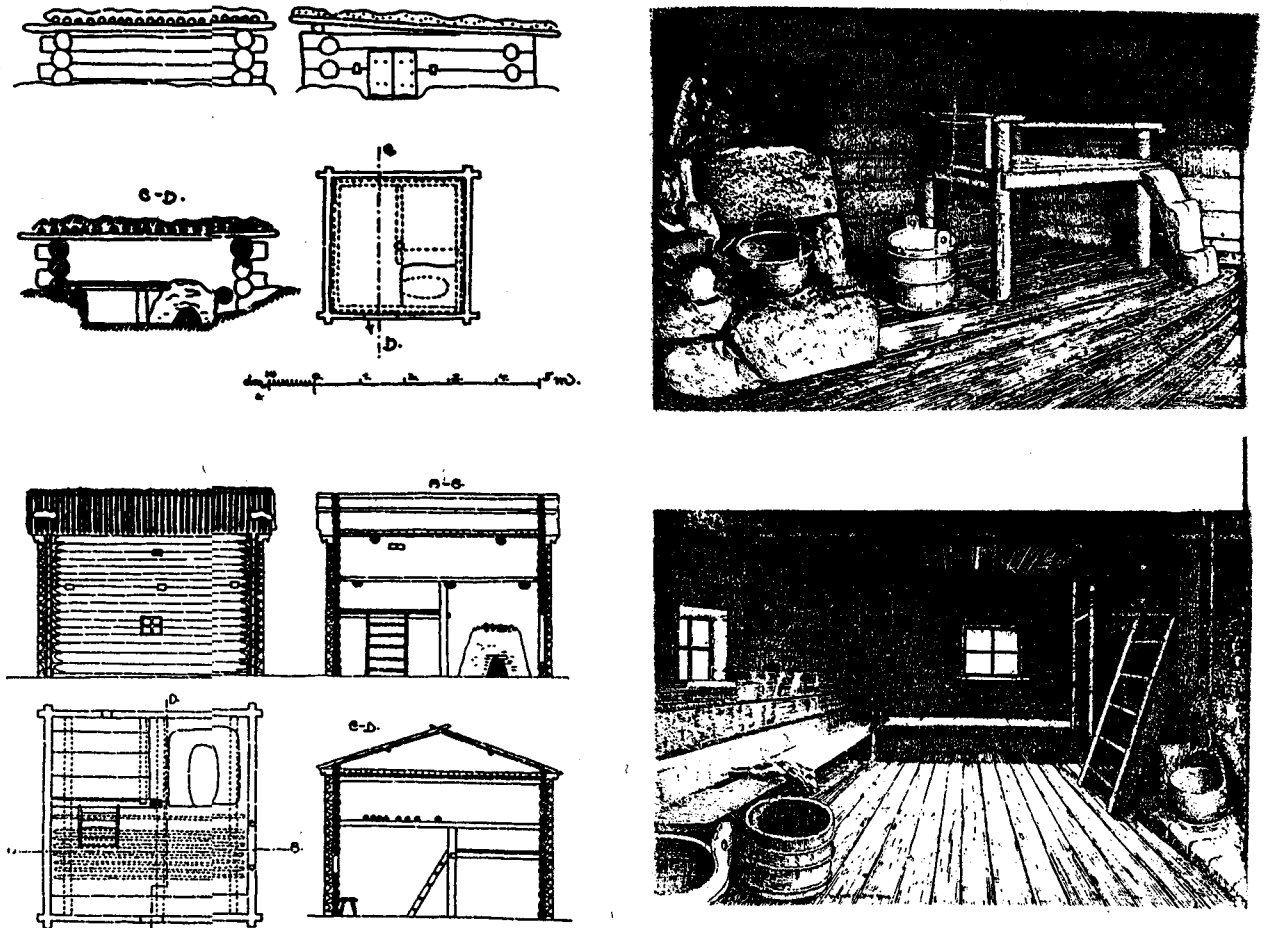
2.1 Venäjän kulttuurin vaikutus Suomen puuarkkitehtuuriin

Suomen maantieteellisellä asemalla on suorat vaikutuksensa maamme kehitykseen eri aloilla. Halutessamme hakea tietoisesti vaikutteita Keski-Euroopasta on matkustettava pitkä meritie tai kallis lentomatka. Venäjä on rajanaapurimme, josta vaikutteiden hakeminen on matkan suhteen huomattavasti helpompaa. Olemme idän ja lännen välissä, jolloin vaikutteita on kuitenkin tullut molemmilta suunnilta. Verrattaessa maamme rakennettua ympäristöä Venäjän ja Keski-Euroopan maiden ympäristöihin havaitaan, että rakennetun ympäristömme visuaalinen ilme on näiden kahden kulttuurin välimaastossa. Samoin on laita teknisten ratkaisujenkin kohdalla. Ulkomaisin silmin Euroopan karttaa katsottaessa Suomi on helppo sulauttaa ajatuksellisesti mieluummin Venäjään kuin Keski-Eurooppaan, josta olemme merien takana, kuin saarella.⁵⁹

⁵⁸ Kaila 1987, 15

⁵⁹ Useat keskustelut mm. sveitsiläisen professori Nattererin ja saksalaisen puuseppä Gunther Frishin kanssa.

Tarkasteltaessa esimerkiksi itä- ja länsisuomalaista saunan rakennuskulttuuria havaitaan, että Itä-Suomessa vielä 1900-luvun alussa käytössä ollut saunatyyppe oli maapohjainen matala savusauna. Lauteet olivat matalalla ja savuräppänä katossa. Länsisuomalaiset kylpivät korkeammassa saunassa lauteiden ollessa useiden porrasaskelmien päässä ylempänä ja lattia oli rakennettu puusta. Läntisessä saunassa oli yleensä myös yksi tai useampi ikkuna. Vaikka suuri osa tutkijoista on sitä mieltä, että sauna on levinnyt muihin maihin Venäjältä, on kiistämätön tosiasia, että saunankaltaisia hikoiluhuoneita on ollut lähes kaikissa kulttuureissa. Ennen vuotta 450 eKr. ei ole löydetty saunaa koskevia tietoja.⁶⁰ Kuva 12.



Kuva 12. Ylhäällä itäsuomalainen ja alhaalla länsisuomalainen saunatyyppe Weikko Kyanderin piirtämänä 1911

Vuorenjuuri Martti 1967, Sauna kautta aikojen, 352

Michael Fosterin teoksessa "The principles of architecture" esitellään puun käyttöä myös muussa hirsirakentamisessa tavalla, mikä sijoittaa Suomen ja Venäjän mahdollisesti niille kuuluville paikoilleen rakennusteknisesti arvioituna. Lainaus kuuluu seuraavasti:

⁶⁰ Vuorenjuuri 1967, 15, 219 ja 352

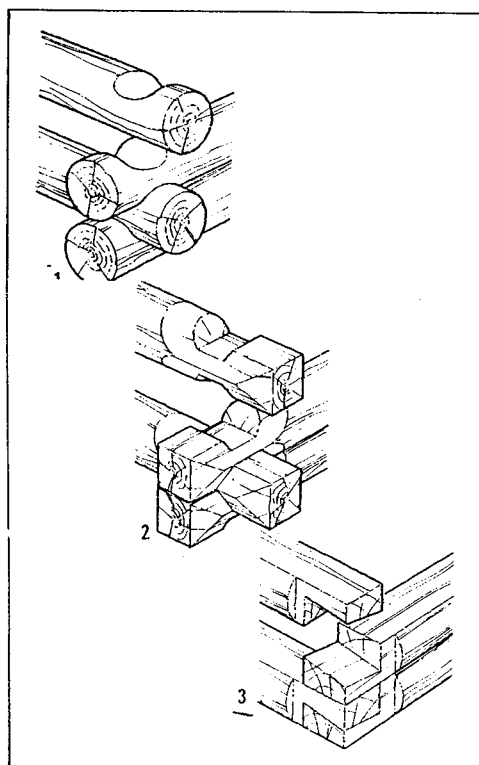
Historical methods

Solid timber construction method involves buildings with log set close together and is found generally in eastern Europe where the vast forests could support the extravagance. It is sometimes referred to as "block work" and the method has continued to the present day in Russia, Finland and the alpine areas.⁶¹

Lainaus sisältää mielestäni ajatuksen, että meidät tunnetaan maailmalla puurakentamisessa yksinkertaisten tekniikoiden maana. Tekstin yhteydessä oli myös kuva, jossa on piirretty alkeellisista nurkkamalli ylinnä. Tämä ylöspäin avautuva luonnonpyöreään hirteen veistetty salvosmalli on Risto Vuolle-Apialan mukaan neoliittikauden nurkka.⁶² Neoliittikausi päättyi noin 2000 eKr. Kuva 13.

Kuva 13. Kuva hirsisalvosnurkkamalleista, joista ylimmäinen edustaa alkeellisinta neoliittikauden nurkkaa noin 4000 vuoden takaa.

Foster Michael 1982, The principles of Architecture, 59

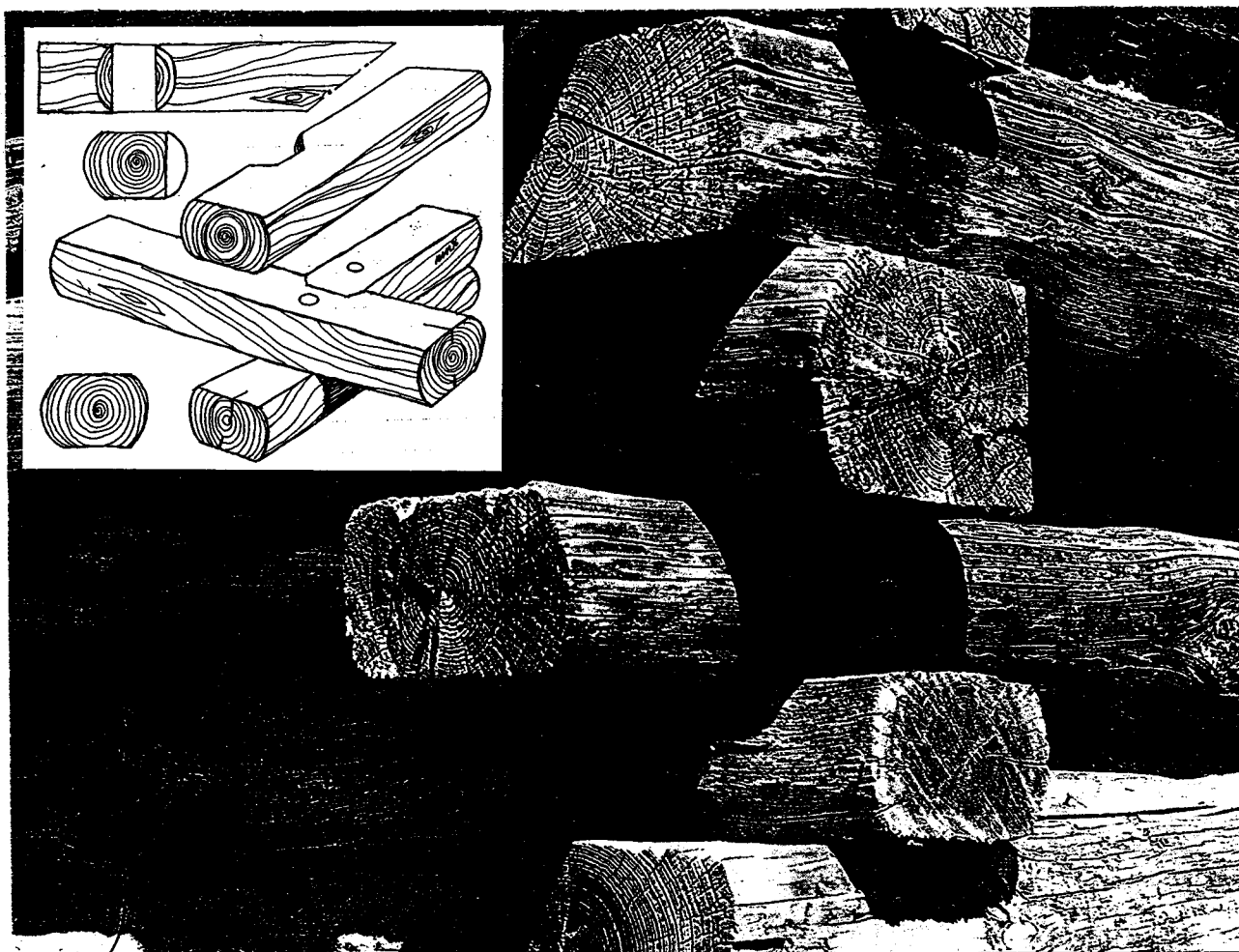


Tässä yhteydessä on syytä todeta, että amerikkalaiset ja kanadalaiset hirsitalotekniikat ovat todellisuudessa tänä päivänä Suomen tekniikoita alkeellisemmalla tasolla. Osoituksena tästä on Amerikassa käytössä oleva lapehirsinurkka, jossa vain joka toinen hirsi menee nurkan yli muodostaen lukon ja joka toinen katkaistaan risteävän seinän sisäpinnan

⁶¹ Foster 1982, 59

⁶² Vuolle-Apiala 1996, 10

tasolla. Tässä rakenteessa hirsivarvit kulkevat seinäkierrossa aina samalla tasolla⁶³. Tietysti tällaisellakin rakenteella on puolensa, mutta vähintäänkin esteettisesti se mielletään alkeelliseksi. Teknisessäkin mielessä ratkaisua pidetään karkeana vaikkakin sen etuna on vähäinen painuma. Meillä mainittua rakennetta ei esiinny laisinkaan. Kuva 14.

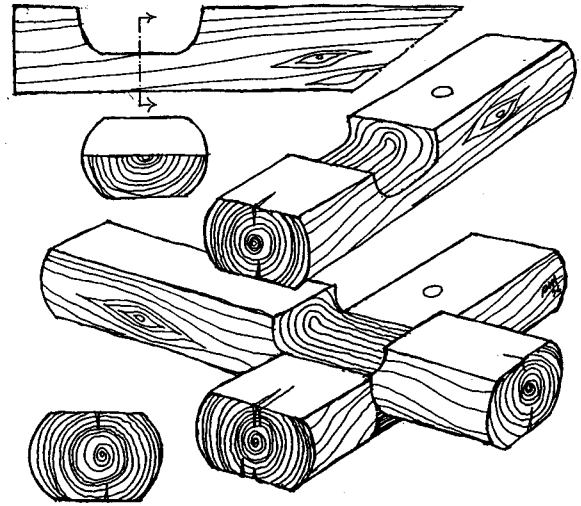


Kuva 14. Amerikkalainen lapenurkka ja sen rakenne.

Vuolle-Apiala, Risto 1996, Hirsitalo, 133

Ihmetyttää kuinka Risto Vuolle-Apiala teoksessaan Hirsitalo esittelee samaista lapenurkkatekniikkaa uuteen uskoon muokattuna, jossa on yhdistetty vanha "venäläinen" ylöspäin avautuva salvosnurkka amerikkalaiseen lapenurkkaan.. Hirren ollessa lappeellaan seinärakenteen painuma on pientä, mutta ylöspäin avautuvat salvokset ohjaavat veden rakenteeseen liian helposti. Kuva 15.

⁶³ Saarelainen 1993, 14 ja 15



Kuva 15.

Lapenurkka uutena ehdotuksena.

Vuolle-Apiala Risto 1996, Hirsitalo, 95

Tässä yhteydessä on kuitenkin syytä todeta, että maastamme löytyy tänä päivänä maailman suurin hirsitalojen valmistaja Honkarakenne / Finnwood Ltd. Yhtiön viennin osuus tuotannosta on noin 35 prosenttia. Vientikohteina keski-Eurooppa ja Japani.⁶⁴

Esteettisessä mielessä asiaa lähemmin tarkasteltaessa ja verrattaessa suomalaista hirsitalotuotantoa esimerkiksi Keski-Euroopan hirsitalotuotantoon on niillä selkeä ero. Esimerkiksi itävaltalainen Tirolia Haus GmbH on kehittänyt rakennustensa nurkkasalvokseen ATK-ohjauksella valmistettavia uusia lohenpyrstötyyppisiä malleja, joiden muotoilu ovat ohjanneet esteettiset arvot. Rakennuksiin käytetään vain kuivattua liimahirttä, jolloin työstöjälki on erittäin siisti ja rakennusten painumat ovat vain muutamia senttejä seinäkorkeutta kohti. Vähäiseen painumaan vaikuttaa myös ponttivarauksen käyttö.⁶⁵

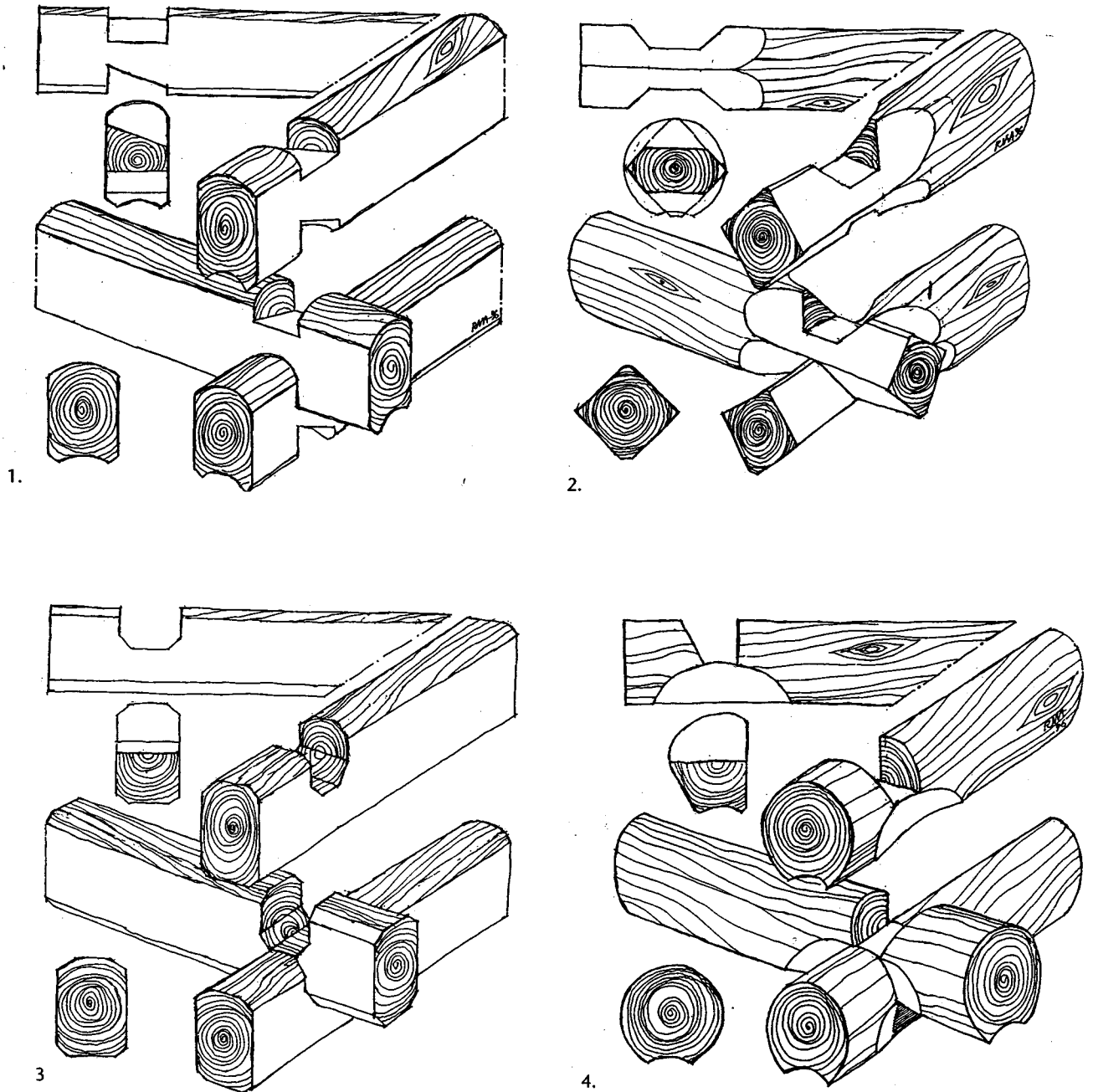
Lähes kaikki suomalaiset hirsitalovalmistajat käyttävät vanhimman “venäläisen” salvos-tyypin ja varausmallin mukaelmia pyöröhirsituotannossaan. Perinnetiedossa sanotaan: “Nurkkasalvoksesta veistäjä tunnetaan.”⁶⁶ Edellä mainitulla “mukaelmalla” tarkoitan sellaista pyöröhirteen tehtyä salvosmallia, jossa puolipyöreä lovi tehdään hirren alapuolelle. Suomessa tällaista salvosta käytetään vielä erittäin laajasti myös teollisuudessa. Tämän rakenteen haittana on suuri painuma, joka johtuu sekä hirren kuivumisesta, että pyö-

⁶⁴ Asian kertoi Honkarakenne Oy:n omistaja / markkinointijohtaja Eero Saarelainen esittelytilaisuudessa 1995.

⁶⁵ Henkilökohtainen vierailu Tirolia Haus yhtiön Saksan myyntikonttorissa 1998.

⁶⁶ Hakalin 1987, 30

reämuotoisen loven “leviämisestä” alemman pyöröhirren päällä. Painuma on noin kymmenen senttimetriä seinäkorkeutta kohti.⁶⁷ Erilaisia salvosmalleja kuvassa 16.



Kuva 16. Erilaisia salvosmalleja; 1. Hangasnurkka, 2. Nurkka Mäntyharjulta 1700.

3. Pakotusnurkka ja 4. Nurkka, jonka sisäseinä on sileä

Vuolle-Apiala Risto 1989, Hirsitalo, 95

⁶⁷ Asian totesi Tirolia Haus'in myyntipäällikkö Heintz Kliem Saksan Schöneckenin myyntikonttorissaan 1998

Uutta kohti olemme kuitenkin menossa Suomessakin. Maassamme on viime vuosina lähdetty voimalliseen tuotekehitystyöhön puurakentamisen ja niin myös hirsirakentamisen alalla⁶⁸. Eräs hirsitehtaamme on lähtenyt kansainvälisenä yhteistyönä kehittämään nimenomaan uusia salvostyyppisiä, joissa kolmekin hirttä voivat kohdata lukkiutuen⁶⁹.

Joka tapauksessa venäläinen puurakennusperinne on äärimmäisen mielenkiintoista teknisessä karkeudessaankin. Venäjältä on meille tullut hirsirakennustekniikan ohella myös muuta puurakentamiseen liittyvää tietoa ja perinteitä. Tällaisia ovat esimerkiksi paanujen ja päreiden käyttö ja niiden malleja sekä itä-Suomessa lähinnä esiintyvä hirsitalojen koristelutapa. Maassamme kasvava lehtikuusikantakin on aikoinaan tuotu meille Venäjän Siperiasta⁷⁰.

Kattopaanujen ja päreiden käyttäjänä Venäjä on mahdollisesti yksi johtavimmista maista maailmassa. Paanumalleja löytyy siellä runsaasti ja ne muotoiltiin usein kirveellä katon muotojen mukaan. Tämä oli välttämätöntä esimerkiksi kupoleja paanutettaessa. Paanuihin käytettiin vanhan männyn sydänpuuta, joka käsiteltiin usein tervalla. Venäjällä on ollut vallalla myös vimakas puutalojen dekoratiivisuus. Koristeet oli tapana veistää räystäslautoihin, ikkunoiden ja ovien vuorilautoihin sekä parvekkeiden kaiteisiin. Koristeet ovat usein lovilleikkaustekniikalla veistettyjä, mistä esimerkkinä talo Suzdalissa Venäjällä. Kuva 17. Tämä tapa levisi myös Suomen itärajan tuntumaan ja Pohjois-Suomeen. Tällaisia taloja on alettu kutsua Karjala-taloiksi. Venäjällä käytettiin myös syvempimuotoisia reliefimäisiä puuhun veistettyjä koristeita. Tästä esimerkkinä talo Gorkassa Venäjän Arkan-gelissa. Kuva 18. Asuintalojen ikkunoissa käytettiin puusta valmistettuja ristikoita, joiden ristikkorimat oli muotoiltui koristellisesti. Samantyyppisiä puuristikoita käytettiin myös karjasuojien ovissa, niin että varsinainen ovi voitiin pitää helteellä auki, mutta verkko esti eläinten karkaamisen.⁷¹

⁶⁸ Omakohtainen mukanaolo mainituissa tuotekehityshankkeissa yhdessä Tekesin kanssa 1996-1999

⁶⁹ Vierailu Rantasalmi Oy:n tehtaalla 1998.

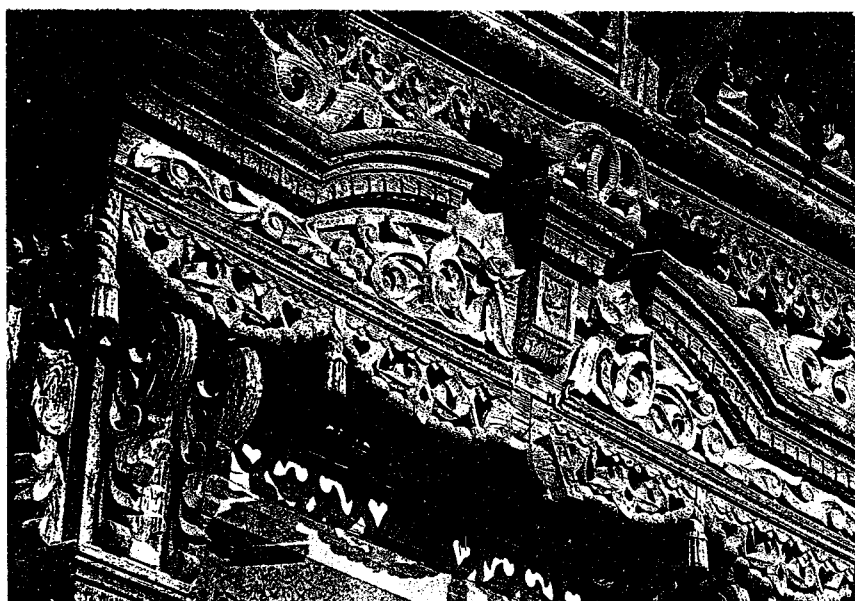
⁷⁰ Asia tuli esille metsänhoitaja Stig Nordmanin esitelmässä Fiskarsissa 1995

⁷¹ Opolovnikov 1989, 32, 33 ja 34

Kuva 17, oik.. Räystäslautojen koristelua
Venäjän Suzdalissa.

Opolovnikov A. V. 1988,

The wooden architecture of Russia, 33



Kuva 18, vas.. Puisia ikkunareliefejä

Arkangelin Gorkissa, Venäjällä.

Opolovnikov A. V. 1988,

The wooden architecture of Russia, 34

Venäjällä käytettiin usein parvekkeiden ja räystäiden alla koristeellisia konsoleja⁷². Nämä konsolimallit levisivät myös Suomen Karjalaan⁷³. Tämäntyyppiset koristeet keventävät positiivisella tavalla muuten niin raskaanoloisia hirsirakennuksia. Alppimaissa käytetään

⁷² Opolovnikov 1989, 65 ja 71

⁷³ Kolehmainen 1997, 64 ja 65

myös samantyyppisiä koristelumenetelmiä. Sveitsiläiset ovat kertoneet koristelun syyksi sen, että koska perinteisesti hirsirakennuksia ei pintakäsitellä lainkaan, niin puukoristelulla tehdään rakennuksesta visuaalisesti nautittava⁷⁴. Tämä motiivointi tuntuu käytännölliseltä ja ymmärrettävältä ratkaisulta. Kuva 19.

Kuva 19. Sveitsiläinen talo vuodelta 1733
Chateau de Oex'in kylässä Sveitsissä.
Valokuvannut Antti Puranen vuonna 1996.



2.2 Arkkitehtonisen muotokielen kehitys Euroopassa

Kaariholvien ja kupolien rakentaminen kehittyi voimakkaasti jo Rooman kulttuurin aikana ensimmäisellä vuosisadalla jKr. Esimerkkinä tästä on "basilika" Porta Maggiore Roomassa.⁷⁵ "Länsimaisen keskiajan ensimmäinen yleiseurooppalainen tyyli arkkitehtuurissa oli roomalainen tyyli", kirjoittaa Peter Kidson teoksessaan Keskiajan taide 1968. Tyylin alku sijoittuu ajallisesti Keski-Euroopassa vuoden 500 tienoille. Rooman tyylin tunnuksena pidetään pyörökaarta.⁷⁶ Pyörökaaren käyttöönotto katoissa ja holviporteissa oli yhtä aikaa sekä tekninen että esteettinen idea. Sen avulla voitiin rakentaa kivistä tai tiilistä katto suurijännevälistenkin rakennusten ylle. Teknisesti kaaren rakentamisessa käytettiin yleisesti puurunkoa rakennustyön aikana⁷⁷.

⁷⁴ Asian kertoi sveitsiläinen DI Heinz Jucker Sveitsiin suuntautuneen tutkimusmatkani yhteydessä 1998

⁷⁵ Pevsner 1963, 24 ja 25

⁷⁶ Kidson 1968, 68 ja 69

⁷⁷ Foster 1982, 89

Karkeampitekoisia kaariholveja voitiin rakentaa myös kaarevan hiekkakummun päälle kiviä latoen. Hiekka kaivettiin alta pois kun kivet oli tiiviisti paikoillaan. Tätä menetelmää on käytetty myös Suomen kellariholvauksissa talonpoikaisrakentamisessa.⁷⁸ Pysyvästi puusta rakennettuja holvikaaria esiintyi harvoin. Yhtenä esimerkkinä ovat jo aiemmin mainitut Westminster Hall'in 1397 - 99, valkotammikaaret⁷⁹.

Peter Kidson pohdiskelee kaarimuodon filosofiaa ja esteettistä olemusta kysymällä, mikä merkitys kaarimuodoilla oli arkkitehtuurissa? Vastauksen hän muotoilee seuraavasti:

Selvästikin useimmat kaarimuodot, erityisesti ikkunoiden ja ovien yhteydessä, olivat ensisijaisesti dekoratiivisia. Voimme kuitenkin edetä pidemmälle. Kaarilla samoin kuin holveilla oli keskiajalla symbolinen merkitys. Pyhimusfiguurien yläpuolelle tai ympärille sijoitettuina, kuten esimerkiksi Baselin tuomiokirkon kaltaisessa alttarissa (nykyisin Musée de Clunyssä, Pariisissa), ne ilmensivät voiton ideaa samalla tavoin kuin roomalaiset riemukkaaret. Hieman laajemmassa mielessä ne edustivat voittoisan kirkon arkkitehtonista asuinsijaa, ts. Augustinuksen Jumalan valtiota tai taivaallista Jerusalemiä.⁸⁰

Niin roomaanisen ajan pyörökaaren kuin goottisen ajan suippokaarenkin omaavien kirkkojen todellinen fyysinen ulkoasu herättää mainitun kaltaisia ajatuksia. Tuon ajan kirkkumuodoilla pyrittiin luomaan välitön yhteys menneiden aikojen uskollisiin ja nimekkäisiin kristittyihin. Kirkossa käynnin piti tuntua paratiisin esimaulta ja ihmiset saattoivat uskoa pääsevänsä yhteyteen pyhimysten kanssa. Kirkkorakennusten lukemattomat kaaret olivat rakenteellisesta ja koristeellisesta funktiostaan riippumatta saman tapahtumasarjan osia, joka teki kirkosta taivaallisten asuinsijojen helpommin ymmärrettävän ja ihmisiä parem-

⁷⁸ Hiekkatekniikkaa on käytetty esimerkiksi Keisrinmäen tilan kellariholvissa 1800-luvun lopulla Pieksämäen maalaiskunnan Kotamäessä. Kertoi isäntä Antti Kuutti 2000. Kellariholvi on ladottu alapäästään terävistä kivistä.

⁷⁹ Foster 1983, 56 ja 57

⁸⁰ Kidson 1968, 68 ja 69

min tyydyttävän vertauskuvan. Samaan sarjaan kuuluivat pintaornamenttien ja pyhimysreliefien lisääntyminen kirkoissa.⁸¹

900-luvulla arkkitehtoniseen ilmeeseen vaikuttaneet uudistukset koskivat eniten pohjakaavan ja kaarien uudelleen muotoutumista. Tuli halu jäsenellä ja syventää tilaa. Tässä vaiheessa kun länsimaisen arkkitehtuurin esteettinen ilmaisutyylili oli vasta hahmottumassa voidaan sanoa, että ilmaisu oli tulevaa ennakoivaa tila-ilmaisua jo nyt. Uutena periaatteena oli erottaa traveet toisistaan korkeilla pilareilla, jotka ulottuivat lattiasta kattoon. Sisäkatot olivat usein tasakattoja erityisesti roomanisella kaudella 911 - 1000.⁸²

Pyörökaari alkoi hyvin nopesti elää eri muotoihin historian edetessä roomanisesta tyylistä eteen päin. Jänneväli kasvoivat tekniikan kehittyessä. Tuon ajan suurijännevälin holvirakenne Euroopassa oli keisarillisessa Speyer katedraalissa, joka rakennettiin Reinin varrelle 1100-luvulla. Sen suurin jänneväli oli 13,5 metriä.⁸³ Holvien ja kaarien käyttö yleistyti laajasti, mikä johti niiden sekä esteettiseen että tekniseen kehitykseen. Tynnyriholviin liitettiin usein roomanisessa tyyliässä poikittaiset kaaret. Ristiholvi sai alkunsa puolestaan kahdesta toisiaan leikkaavasta tynnyriholvista. Ruodeholvaus syntyi taas siitä, kun kahta toisiaan leikkaavaa tynnyriholvia pyrittiin siistimään risteyksessä, koska muuten holvien liitoskohdat pyrkivät vinoutumaan. Virikkeitä etsiessään eurooppalaiset arkkitehdit haiketuivat Bysanttiakin kauemmaksi itään. Länsi-Euroopan arkkitehtuurista on löydettävissä selviä yhtymäkohtia mm. Armenian ja Georgian kristilliseen arkkitehtuuriin.⁸⁴ Puun käyttö suurijänneväliässä kaariholvissa kehittyi vasta keskiajan lopulla. Englantilaisten ja hollantilaisten laivanrakentajien kehittämä kaarien valmistus johti rakennuksiin sopivien kaarien valmistukseen vasta goottisella ajalla. Kuvassa 20 voidaan nähdä erilaisia esimerkkejä tiilistä tai kivistä rakennetuista kaariholvityypeistä.

⁸¹ Kidson 1968, 70

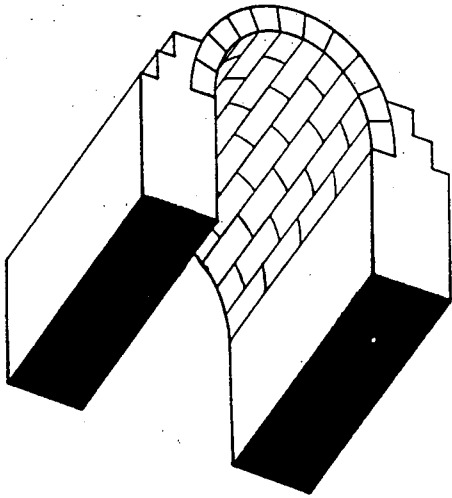
⁸² Pevsner 1963, 56

⁸³ Ibid, 62

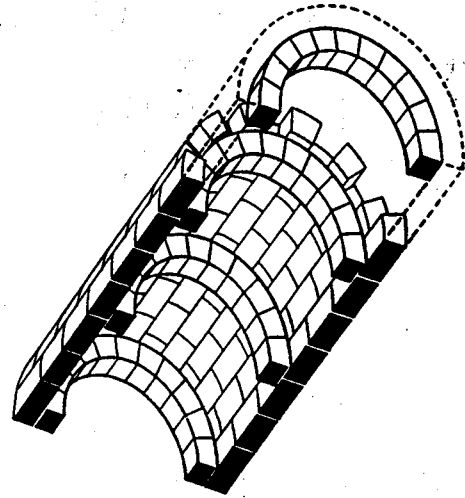
⁸⁴ Kidson 1968, 69 ja 72

Kuva 20. Erilaisia tiilistä ja kivistä valmistettavia kaariholvityyppejä.

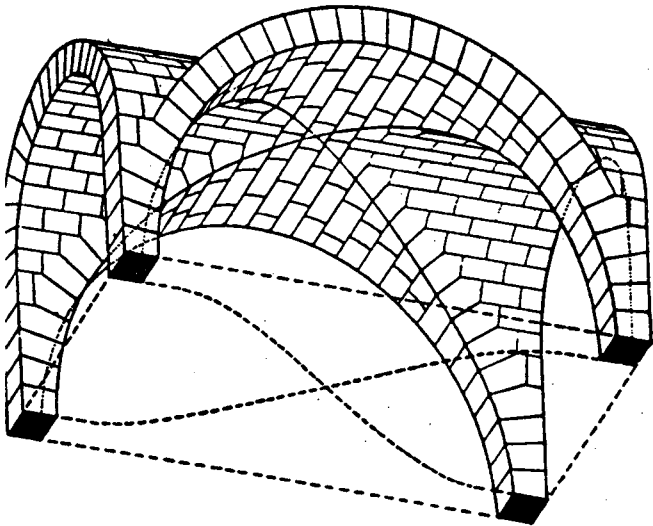
Kidson Peter 1968, Keskiajan taide, 69.



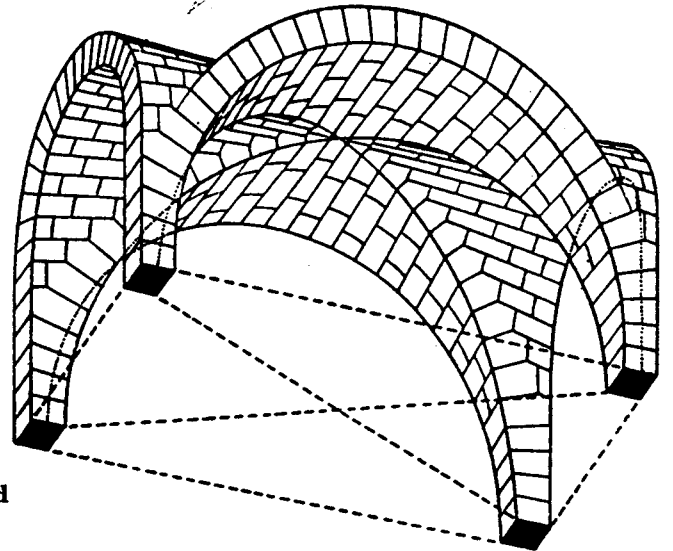
a



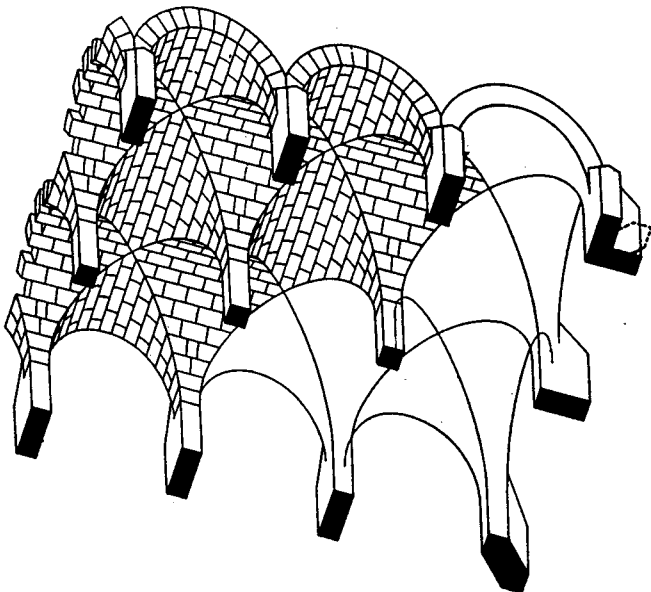
b



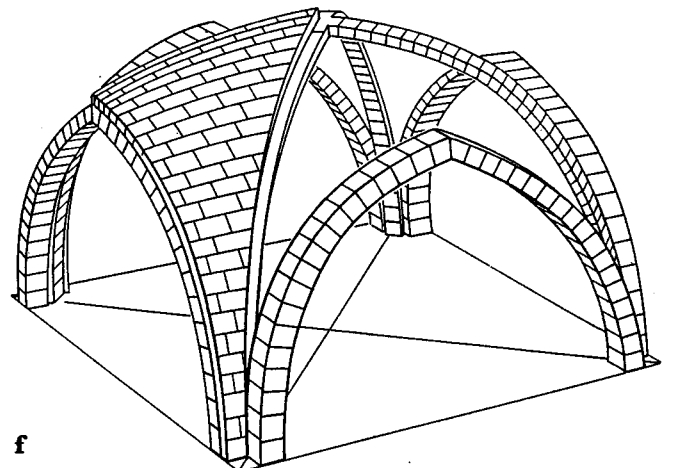
c



d



e



f

38. Holvit. Yksinkertaisin pitkänomainen holvi on kuvan (a) osoittama tynnyriholvi. Romaanisissa kirkkoissa tähän oli yleensä liitetty kuvan (b) osoittamat poikittaiset kaaret. Ristiholvi sai alkunsa kahdesta toisensa kohtisuorasti leikkaavasta tynnyriholvista (c).

Ellei molempien tynnyriholvien jänneväli ollut sama (e), ristikaaret pyrkivät 'aaltoilemaan' ja seuraava tehtävä olikin ristikaarien oikaiseminen (d). Lopulta oikaistut ristikaaret korvattiin ruoteilla (f).

Goottisen tyyliuunnan tunnusmerkkeinä voidaan pitää suippokaarta ja rakennusten vertikaalista kapeutta ja korkeutta. Suippokaaria käytettiin niin ikkunoissa kuin kattorakentamisessakin. Gotiikka alkoi Ranskasta vuoden 1135 paikkeilla luostarikirkon kunnostamisesta Saint-Denisissä. Tyyllilliset vaikutteet tulivat apotti Sugerin kautta Italiasta. Peter Kidson kirjoittaa teoksessaan Keskiajan taide seuraavasti: “On kuitenkin muistettava, että eräässä mielessä varhaisgotiikka on 1100-luvun renessanssin arkkitehtuuria, mikä tarkoittaa antiikin kulttuurien jäljittelyä.”⁸⁵ Kuvassa 21 nähdään goottinen suippokaari ja sen piirtämistapa.



Kuva 21 Goottinen suippokaari ja sen piirtämistapa.

Koch Wilfried 1970, *Arkitektur*, 139 ja 151

Teoksessaan “Sisustustyyliä, antiikista nykyaikaan” Leena Nokelainen kirjoittaa gotiikan arkkitehtuurissa esiintyvän suippokaaren muodon tulleen Islamilaisen arkkitehtuurin kaarimuodosta. Voimakkaimmat goottisen ajan piirteet kehittyivät Euroopassa vuosina 1250-1400. Tyyli jatkui renessanssiin asti. Goottisuus oli kuvanveiston ja maalaustaiteen ohella myös arkkitehtuurin tyyliuunta, jonka elävöittäjinä olivat uskonto ja kirkkorakennustaide. Tuona aikana ammattikuntalaitos kehittyi ja sen myötä itsenäiset ammattikunnat ja käsityötaito ja -taide saivat uutta arvostusta ja uudet mahdollisuudet. Goottilaisen ajan interiöörit kertovat lisääntyneestä varallisuudesta ja maallinen taide ryhtyi kilpailemaan kirkkotaiteen kanssa. Goottinen aikakausi herätti ihmisten huomion voimakkaiden muotojen käyttöön ja yleensä estetiikkaan.

Myös goottisen ajan linnoissa käytettiin koristereliefejä taidokkaina puuleikkauksina, jotka kiersivät tavallisesti seinäpaneloinnin yläreunassa noin 140 senttimetrin korkeudel-

⁸⁵ Kidson 1968, 104

la lattiasta. Noista puuleikkauksista teki erikoisen se seikka, että niissä kiertävä kukka-aihe ei ollutkaan saman kukkalajin muodolla veistetty, vaan lähes jokainen kukka oli eri lajia. Samalla tasolla oli myös seinään piilotettuja pikarien laskutasoja juhlia varten, mikä kertoi varallisuuden lisääntymisestä ylellisten juhlien muodossa. Kantavat kattorakenteet olivat yksinkertaiset yleensä ansastyypiset ja ne piilotettiin alapuolelta laudoituksella, joiden alla oli usein kevyet orret. Linnan kirjastohuone on sisustettu lähes kokonaan sorsaten ja reliefimäisesti työstäen käsitellyllä puulla. Huoneessa on puurakenteinen parvi, kiinteästi rakennettuja kirjahyllyjä sekä laatikostoja.⁸⁶ Kuva 22.

Kuva 22. Albert Krazivanin linnan korkein torni 1100 - 1620
Balgian Vielsalmissa



Suomessa gotiikka ajoittuu 1250 - 1550 väliselle ajalle. Tuolloin maamme oli vielä köyhä. Elimme luontoistaloudessa ja meiltä puuttuivat merkittävät kauppias- ja porvaristoluokat. Rakentaminen oli alkeellista ja vaikutteet tulivat pääosin uskonpuhdistuksen myötä. Tyypillisin asunto oli kiuasuunilla varustettu savupirtti, jonka tuvan seinustaa kiersivät pitkät penkit. Pitkä karkeatekoinen pöytä seisoi paksujen pölkkyjalkojen varassa ja pen-

⁸⁶ Henkilökohtainen tutustuminen 1100-luvulla rakennettuun Belgian Eghezeen kylän eteläpuolella sijaitsevaan goottiseen linnkaan, jonka omistaa arabiliikemies Albert Karazivan

kit oli veistetty yhdestä puusta. Muutama harva piispan- ja puolustuslinna meillä kuitenkin oli jo keskiajalla. Näitä olivat Kuusiston linna, joka edusti piispanlinnaa sekä Turun, Hämeen ja Viipurin puolustuslinnat. Lisäksi oli muutama aateliston linna. Keskiajan lopulla uloslämpivä takkauuni tuli muotiin äveriäimmissä perheissä.⁸⁷

2.3. Ikkunoiden muotoutuminen historian kulussa

Ikkunoiden kehitys on kulkenut historiassa omaa tietään. Primitiivisimmät ikkunaa vastaavat valon tuojat olivat oviaukko ja katossa oleva savunpoistoluukku. Suomen kielen sana ikkuna (akkuna) juontuu venäläisestä sanasta "okno", silmä. Viime vuosisadan lopulle asti akkuna tarkoitti savutuvan seinässä olevaa suljettavaa aukkoa. Varsinaista ikkunaa kutsuttiin "lasiksi". Englannin kielen sana "window" on peräisin viikinkien käytämästä sanasta "vindauga", tuulensilmä.⁸⁸

Jo ennen lasin yleistymistä eräissä Euroopan maissa, kuten esimerkiksi Englannissa ikkuna-aukot suurenivat monikerroksisissa ristipuutaloissa yli neliömetrinkin suuruisiksi. Vielä 1500-luvun loppupuolella aukot suojattiin siellä puisilla pystykalttereilla ja suljettiin sisäpuolelta liukuvilla puuluukuilla. Keskiajan Ruotsissa kivitalojen ikkunat olivat usein kapeita pystyaukkoja ilman suojaa tai rautakalttereilla suojattuna. Aukkojen koko vaihteli 75cm x 22 - 30cm. Ulkopuolella oli suljettava puinen luukku. Läpikuultavien levyjen kuten kalan suomujen ja syntymättömän vasikanvuodan käyttö ikkunoissa tunnettiin kuitenkin jo antiikin aikana. Myöhemmin loistorakennuksissa käytettiin läpikuultavaksi hiottua värillistä kiveä. Vaikuttavana esimerkkinä tästä on Galla Placidian hautakappelin ikkunat 440-luvulta. Lasin valmistus tunnettiin jo Egyptin kulttuurin aikaan 3000 vuotta eKr. Mutta kesti kauan ennenkuin siitä tuli yleinen materiaali ikkunoihin. Lasin käytön läpimurto Euroopassa tapahtui gotiikan kirkkoarkkitehtuurin kautta, jolloin lasi-ikkunat kasvoivat huikean korkeiksi lasiseiniksi. Keskiaika merkitsi lasi-ikkunan tuloa myös Suomeen, oletettavasti ensin kirkkoihin. Ahvenanmaalla lasi-ikkunoita käytettiin 1300-luvulla

⁸⁷ Nokelainen 1981, 21 - 23

⁸⁸ Kaila 1987, 115

ja Turussa 1400-luvulla. Ruotsissa lasiteollisuus kehittyi 1600-luvulla. Aluksi ruutujen koko oli vain 10 x 15cm, mutta ikkunat saattoivat olla suuriakin.⁸⁹

Eri tyylikausien myötä ikkunapuitteet saivat mitä komeimpia ulkoasuja. C.L. Engelin piirtämässä empiretyylisessä Vuojoen kartanossa oli kauniit kaari-ikkunat. Ikkunat olivat kuusiruutuiset ja juhlakerroksessa kahdeksanruutuiset. Ikkunoita koristaa vielä yläpuolella oleva pieni puolipyöreä lunetti-ikkuna. (lunette = ransk. puolikuu). Tyypillisempää Suomessa esiintyvää empireä ovat Asikkalan Utajärven kartanon ristikarmeilla ja kolmiopäädellä varustetut ikkunat. Kuva 23. Rikkaiden porvareiden kesähuviloissa ja maakartanoissa ikkunapuitteet koristeltiin erityisen kauniilla puukoristeluilla.⁹⁰



Kuva 23. Vasemmalla Vuojoen kartanon empireikkuna 1836 ja oikealla Asikkalan Utajärven kartanon ikkuna 1812.

Kaila Panu 1987 Tako kautta aikojen, 124 ja 125

William Morris (1834 - 1896) loi sosiaalis-esteettisen teorian, jonka mukaan arkkitehtuurissa ja muotoilussa tuli arvostaa käsityötaitoa. Hänen mukaansa vanhoja muotorat-

⁸⁹ Kaila 1987, 116 ja 117

⁹⁰ Ibid 1987, 124 ja 125

kaisuja tuli arvostaa ja pitää esikuvina, mutta niitä ei saa jäljitellä. Vuodesta 1877 lähtien pitämässään monissa luennoissaan ja esitelmissään hän julisti uskoa työhön ja syytti ajan arkkitehteja välinpitämättömyydestä suunnittelutyössään. Hänen mukaansa “taiteella on merkitystä vain silloin kun kaikki pääsevät siitä osalliseksi”. Näin hänen katsotaan omalta osaltaan laskeneen perustaa modernille tyylisuunnalle.⁹¹

2.4. Kohti modernin arkkitehtuurin kieltä

Suomessa vallinnut kansallisromanttinen aikakausi 1890 - 1910 synnytti käsityötaitoa ja Morrisin esteettisten arvojen hengessä Hvitträskin ateljekodin samannimisen järven rannalle Espooseen. Rakennuksen suunnittelivat arkkitehdit Gesellius, Lindgren ja Saarinen, jotka pitivät Hvitträskissä arkkitehtitoimistoaan. Tuossa rakennuksessa käytettiin luonnonkiven lisäksi myös paljon puuta sen eri muodoissaan. Ylimpien kerrosten seinät olivat jämerää hirttä. Osa seinistä päällystettiin myöhemmin tervatulla paanutuksella ja useissa kantavissa pystypilareissa käytettiin myös luonnonpyöreää puuta. Syynä paanujen käyttöön myöhäisemmässä vaiheessa on ollut yhtä lailla asunnon kylmyys talvella kuin esteettikkakin seinien tekstuuria elävöittämään. Samaan henkeen oli rakennettu myös Wuorion huvila Laajasaloon 1898. Rakennus oli Gesellius, Lindgren, Saarinen- arkkitehtitoimiston suunnittelema ja rakennettu hirrestä. Kuistin kantavat puiset pystypilarit oli kauniisti muotoiltu. Ikkunoista osa oli pyöreämuotoisia. Saman toimiston työtä oli 1904 Kirkkonummelle valmistunut Hvittorp, joka oli hyvin Hvitträskin kaltainen. Vaikutteet edellä kuvattuihin rakennuksiin väitetään tulleen enemmän Amerikasta kuin Euroopasta. Suurten lohkopintaisten kivien ja massiivipuun sekä paanujen käyttö oli Amerikassa yleistä, ja mainitut arkkitehdit matkustivat ahkerasti hakien vaikutteita myös Yhdysvalloista.⁹²

Julkitilarakentaminen 1910 - 1950-luvuilla oli betonin aikakautta. Ekpressionismi jylläsi Euroopassa voimakkaasti muotoilun alueella. Ajan arkkitehtuuria kehitettiin puolestaan kolmen teesin kautta. Ensimmäinen näistä oli, että reliefien ei tarvitse perustua koriste-

⁹¹ Pevsner 1963, 389

⁹² Pallasmaa 1987, 10 ja 24

luun vaan se voidaan hoitaa ryhmittelyn ja pintatekstuurin vaihtelulla. Toiseksi ajateltiin, että arkkitehtoninen ryhmittely voidaan ulottaa kokonaisesti asuntoalueisiin tai kaupunkikeskuksiin. Kolmantena tärkeänä teesinä oli, että vaihtelu voidaan toteuttaa vielä tehokkaammin suhteuttamalla rakennettu ympäristö luontoon.⁹³

Arkkitehtuurin sopeuttamisessa luontoon oli suomalainen Alavar Aalto aikansa mestari. Hän otti käyttöön suuret ikkunapinnat, jotta luonto olisi enemmän läsnä myös sisällä. Tästä yhtenä esimerkkinä voidaan mainita Jyväskylän yliopiston päärakennus vuodelta 1950⁹⁴. Vaikka Jyväskylän yliopiston rakennukset olivatkin suureksi osaksi punatiilisiä, käytti Aalto suunnitelmissaan myös paljon puuta. Vuosien 1920 - 1930 välisenä aikana hän suosi pystylaudoitusta pienissä ja keskisuurissa taloissa. Esimerkkinä mainittakoon Alatalon kartano Laukaassa 1924, jossa oli aumakatto puinen pystyvuoraus ja suuret ruutuikkunat. Symmetria hallitsi rakennuksen kokonaisolemusta. Seinäjoen Suojeluskuntatalo valmistui 1929 ja se edustaa vielä juhlavampaa tyyliä. Sitä pidetään Aallon uusklassismin pääteoksena. Rakennus on kolmikerroksinen, jonka ensimmäinen kerros on louhitu osittain maahan ja on rakennettu kivistä. Toinen ja kolmas kerros ovat puurakenteisia. Aumakattoinen ja julkisivultaan pilasterikoristeinen rakennus on yleismuodoltaan täysin symmetrinen.⁹⁵

Puu oli arkkitehti Aallolle korvaamaton apulainen hänen hakiessaan ihmisen ja luonnon, nykyajan ja perinteen, yksilöllisyyden ja yhteisön suomalaista harmoniaa. Puu oli Aallolle joskus jopa opettaja, eikä pelkkä apulainen. Aallon abstrakti, joskus tarkoituksettomaltakin tuntuvat, puusommitelmat ja -reliefit arkkitehtuurissa johtivat konstruktivistisiin oivalluksiin myös huonekaludesignessä. Aalto luonnehtikin koivusta kehittämänsä laminoitua tuolinjalkaa "pylvään pikkuveljeksi". Useissa luennoissaan ja esitelmissään puhuessaan puusta rakennusaineena hän totesi:⁹⁶

⁹³ Pevsner 1963, 402 ja 431

⁹⁴ Mikkola 1985, 73

⁹⁵ Schildt 1982, 270 ja 274

⁹⁶ Mikkola 1985, 57

Puun biologiset ominaisuudet, sen rajattu lämmönjohtokyky, sukulaisuussuhde ihmiseen ja elävään luontoon, sen kosketusmiellyttävyyys ja mahdollisuus erilaisiin pintakäsittelyihin ovat säilyttäneet sen valta-aseman rakennustaiteen interiörisektorissa kaikista viimeaikaisista kokeiluista huolimatta. Rakennustaiteen herkkien yksityiskohtien päämateriaalina puu luultavasti tulee säilyttämään asemansa, eivätkä siitä edelleen kehitetyt keinoaineet ole voineet tässä suhteessa astua sen tilalle. Puun resurssit eivät vielä likimainkaan ole loppuun kulutettuja.

Funktionalismin vaikutuksesta huolimatta Aalto säilytti puun kiinteänä osana arkkitehtuuriaan. Esimerkiksi Villa Mairea, joka syntyi lähes yhtä aikaa New Yorkin paviljongin kanssa, on esimerkki puupintojen ja valkean betonipinnan yhdistämisestä niin sisä- kuin ulkotekstuurissakin. Samoin tapahtui maailmanäyttelyn Suomen paviljongissakin, jossa Aalto käytti puuta aaltomaisessa suuressa seinäpinnassa paviljongin sisällä.⁹⁷

2.5 Kattomuodot ja puun käyttö ulkokatteena

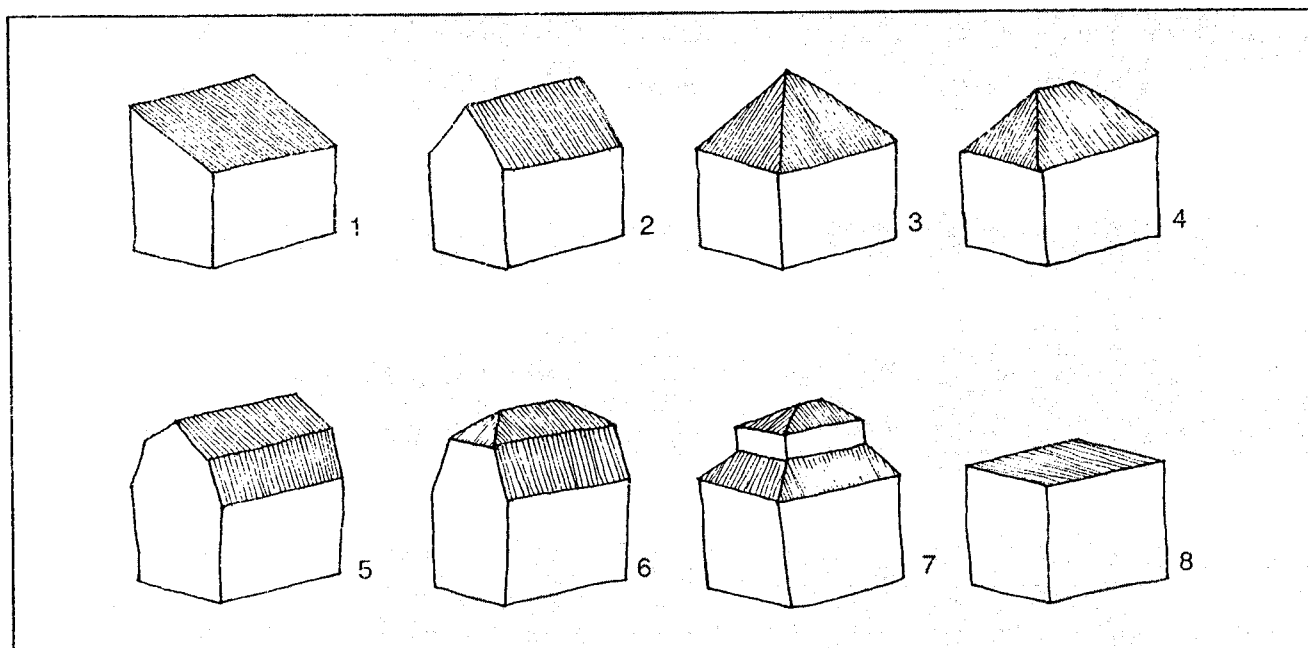
Kattomuodon valintaan ovat vaikuttaneet sääolosuhteiden lisäksi saatavilla olevat materiaalit sekä tyylivaihtelut eri kulttuureissa. Suomalaisessa kulttuurissa on satulakatto ollut vallitseva kattomuoto. Se oli erityisesti suosiossa kansanrakentamisessa yksinkertaisuutensa ja käytännöllisyytensä vuoksi. Kattokaltevuutena on meillä ollut loivahko 1:3. Kattomateriaali vaikutti myös olennaisesti kattojen kaltevuuteen.⁹⁸

Pappiloiden ja kartanoiden kattomuodoissa seurattiin muotivirtauksia hyvinkin tarkkaan. Vaikutteita tuotiin esimerkiksi Hollannista. Askaisten kirkon sisään päin kouru katto oli esimerkki hollantilaisista klassismin ihanteista. 1600- ja 1700-luvuilla maahamme tulleita uusia kattomuotoja olivat korkea aumakatto sekä lanterniini- eli säterikatto. Perniön

⁹⁷ Mikkola 1985, 57 ja 58

⁹⁸ Kaila 1987, 83

Kosken rautaruukin päärakennuksessa, joka rakennettiin 1731 oli säterikatto. 1805 rakennettiin Frugårdin "ylipytinki" eli päärakennus säterikattoisena Mäntsälään. Rokokoo toi tullessaan Keski-Euroopasta meillekin mansardikaton. Tätä kattotyyppeä suosi Ruotsissa erityisesti arkkitehti Carl Hårleman oppilaineen. Mansardikatto oli erityisessä suosiossa kaupunkitaloissa. Uusklassismi 1700-luvun lopulla ja 1800-luvun alussa suosi puolestaan matalia ja hillittyjä kattomuotoja jotka olivat usein aumattuja. Seuraavan vuosikymmen vaihteen romantiikka vapautti kattomuodot, jotka jyrkkeneivät rauhoittuen 20- ja 30-lukujen klassismin myötä. Varsinainen tasakatto tuli virallisesti meillä käyttöön 1930 vuoden tuntumassa. Tasakatot kokivat pohjoisessa ilmastossa jatkuvia vaikeuksia. Ihmeellään täytyykin, että tasakatto teki uuden tulemisensa etenkin pientaloihin sotavuosien jälkeen 1950- ja 60 luvuilla. Nytemmin noita kattoja on lähdetty muuttamaan satula- tai aumakatoiksi ilmastomme sopivimpina kattomuotoina.⁹⁹ Kuva 24.



Kuva 24. Erilaisia kattomuotoja:

1. Pulpettikatto
2. Satula- eli harjakatto
3. Pyramidi- eli telttakatto
4. Auma- eli valmikatto
- 5 ja 6. Mansardi- eli taitekatto
7. Säterikatto
8. Tasakatto

Kaila Panu 1987, Talo kautta aikojen 85

⁹⁹ Kaila 1987, 83 ja 84

Puun käyttö ulkokatteena on ollut yleistä Euroopassa erityisesti maaseuduilla. Perinteisten puurakennusmenetelmien uudelleen tuleminen Suomessa vuodesta 1993 alkaneen puuboamin aikana on johtanut myös puukatteiden käyttöönottoon maaseutu- ja kesämökkikulttuurissamme. Myös Keski-Euroopassa on alettu rakentaa jopa omakotitaloja puukatteisina. Saksassa vakuutusmaksut ovat kuitenkin rajoittamassa paanu-, päre- ja lautakatteiden yleistymistä. Vakuutusyhtiöt ovat määränneet 30% korkeammat maksut puukatteisille taloille Saksassa¹⁰⁰.

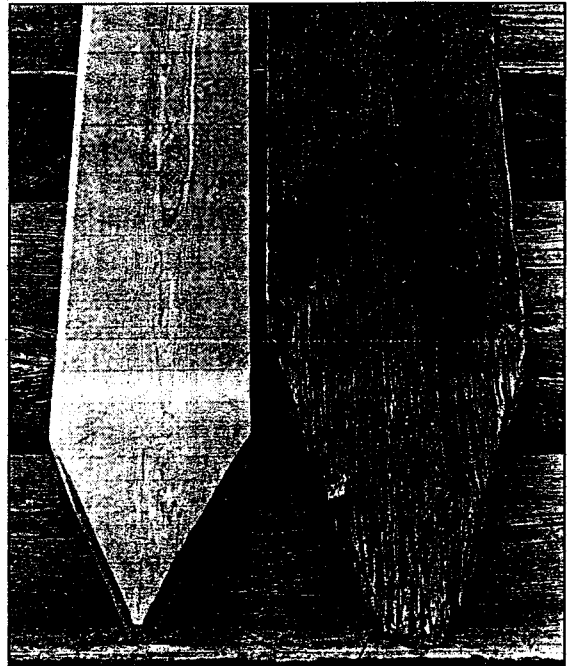
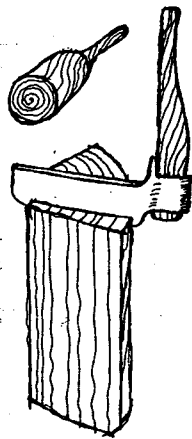
Pärekattoa edelsi Suomessa malkakatto, jonka varsinaisena vesikatteena oli halkaistujen harjalta toisiinsa kiinnitettyjen puun puolikkaiden eli "malkojen" alla oleva tuohikatto. Tuohi on kestävyydeltään täysin kilpailukykyinen nykyisten kateaineiden kanssa. Tuohen sanottiin kestävän ainakin "ihmisiän", mutta malat tuli tuona aikana vaihtaa jo pari kolme kertaa. Malkakatossa tuohien alla käytettiin usein varsinaisten vuoliaisten päällä poikittain olevia pyöreitä oikaistuja puita eli "varppeita". Palkkikatto rakennettiin kiilaamalla halkaistuista puista eli "särkylaudoista". Tällaisen katon vedenpitävyys ei ollut tärkeä asia. Niinpä palkkikattoa käytettiin kotarakennuksissa, hiilivajoissa ja venetalaksissa. Palkkikatto kehittyi pian kouru- ja lautakatoiksi, jotka rakennettiin huolellisemmin ja käytettiin asuintaloissakin. Kourukatto rakennettiin halkaistuista pyöreistä puista, jotka koverrettiin kourumaisiksi ja ladottiin vuoronperään kourupuoli ylös- ja alas päin. Katso kuva 5 sivulla 12. Laudanvalmistuksen kehittyessä alettiin valmistaa lautakattoja, jotka kuitenkin eivät kovin laajasti yleistyneet suuritöisyytensä vuoksi.¹⁰¹

Paanukatto on ollut yleinen Suomessa ja muissa Pohjoismaissa sekä muuallakin Euroopassa. Erityisen käytetty kattomateriaali paanu on ollut Alppimaissa Itävallassa ja Sveitsissä, joiden maaseuduilla sitä käytetään vieläkin. Paanu on perinteisesti valmistettu lehtikuusesta, männystä tai haavasta. Myös kuusta käytetään etenkin Alppimaissa. Pohjoismaissa on ollut tapana käyttää pintakäsittelyssä tervaa. Alpeilla lehtikuusipaanuissa ei käytetty mitään pintakäsittelyä. Kuusipaanut saatettiin käsitellä mänty (kiefer) öljyllä. Jotkut perinnetiedon taitajat sanovat Suomessa, ettei haapapaanu tarvitse mitään pinta-

¹⁰⁰ Asian kertoi Honkarakenteen Saksan Soesten toimiston johtaja Ilkka Koskenkorva 1995.

¹⁰¹ Kaila 1987, 87 ja 88

käsittelyä, edellyttäen haavan kuivattamista ahavassa hyvin ennen käyttöä. Perinteinen paanun valmistus on tehty lohkaisemalla paanupuu kiilalla. Näin puu halkeaa omia solukorakenteitaan pitkin ja pitää vettä paremmin ja kestää kauemmin. Paanukaton ja pärekaton välimuotona oli liistekaatto. Liisteet valmistettiin erityisellä “liistekirveellä”, jota lyötiin puun päätyyn puunuijalla, jolloin puusta saatiin ohuita liistettä. Liistekaton aluskatteenä käytettiin usein tuhta.¹⁰² Kuva 25.



Kuva 25. Liistekirves kattoliisteiden lohkomista varten sekä vanha ja uusi paanu

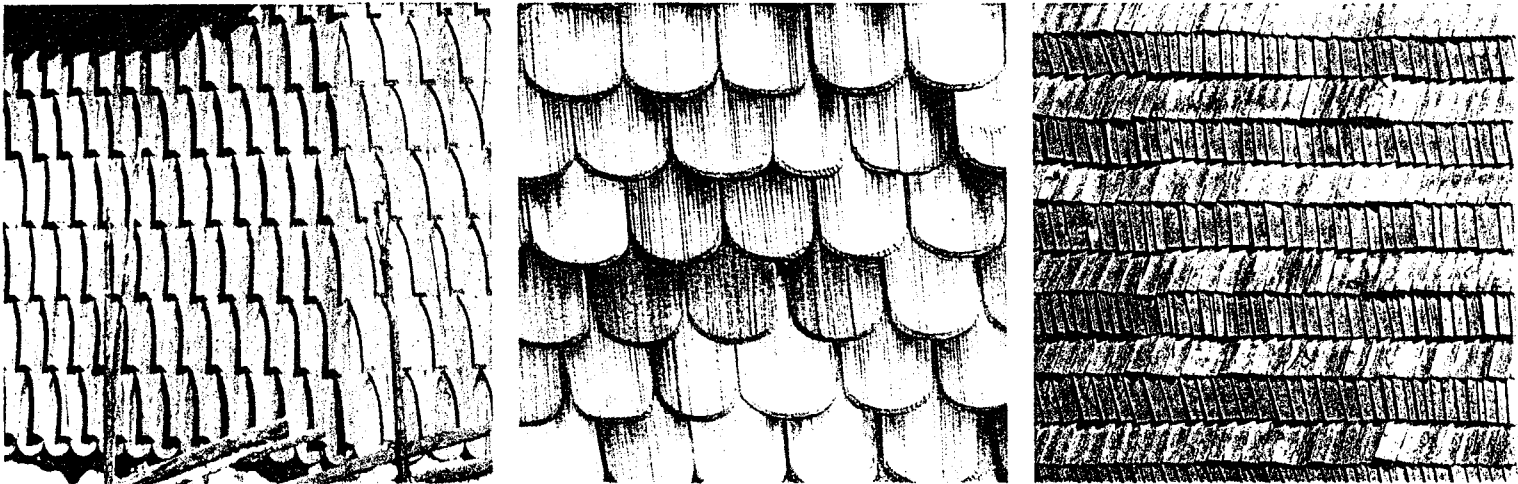
Vuolle-Apiala Risto 1996, Hirsitalo, 61

Pärekatto on myös ollut yleinen Euroopassa. Päreet olivat ohuita noin 2 - 3 millimetrin paksuisia suorakaiteenmuotoisia puulastuja, jotka meillä usein valmistettiin männystä. Päreiden valmistukseen käytettiin erityistä pärehöylää, jota kutsuttiin myös “hyökkäys-höyläksi” silloin kun työstövoimana oli ihmisvoima. Voimanlähteenä pärehöylissä käytettiin myös vesi- tai höyryvoimaa ja myöhemmin hihnavedon välityksellä polttomoottoria. Päreitä ladottiin jopa kahdeksan kerrosta päällekkäin varsinkin jos aluskatetta ei ollut. Aluskatteenä käytettiin yleensä tuhta. Pärekattoja ei pintakäsitelty lainkaan. Joskus puumateriaalina oli haapa, joka harmaantuu tasaisen kauniiksi ulkoilmassa ja kestää kauan. Kaikissa puukatteissa oli tärkeää, että kokoniasrakenne oli ilmava, jolloin puu oli ulkona

¹⁰² Vuolle-Apiala 1996, 60 ja 61 ja omakohtaiset tutkimusmatkat ja haastattelut Alppimaissa 1995-1999

pitkäikäisempi. Mahdollisesti nostalgiasyistä puukatteita pidetään kauniina harmaannuttuaankin. Huolella valmistettuna paanu- ja pärekatto muodostavat kauniin tekstuurin kattopintaan ja myös seiniin, joissa niitä käytettiin lähinnä tuulensuojana.¹⁰³

Paanujen ja päreiden käyttö seinäpinoissa on ollut ja on edelleen hyvin merkittävä visuaalisessa mielessä. Suomessa arkkitehdit Gesellius, Saalinen ja Lindgren toivat kansallisromantiikan aikana paanut uudestaan muotiin suuremmissakin rakennuksissa¹⁰⁴. Paanuja voidaan muotoilla mitä erilaisimmin tavoin. Venäjältä tulleen tyylin mukaan paanut olivat muodoiltaan kantikkaita tai teräväkärkisiä. Keski-Euroopassa taas paanut muotoiltiin usein pyöreäkärkiseksi, jolloin yleisvaikutelma oli pehmeämpi. Paanujen ladontatavalla oli myös merkityksensä pintojen tekstuuriin. Ladontaa voitiin tihentää ja harventaa ja käyttää eri muotoisia paanuja samassa pinnassa ilmettä antamaan.¹⁰⁵ Kuva 26.



Kuva 26. Paanuilla luotua erilaista tekstuuria. Keskimmäisessä kuvassa näkyy myös kokkopinnan struktuuri.

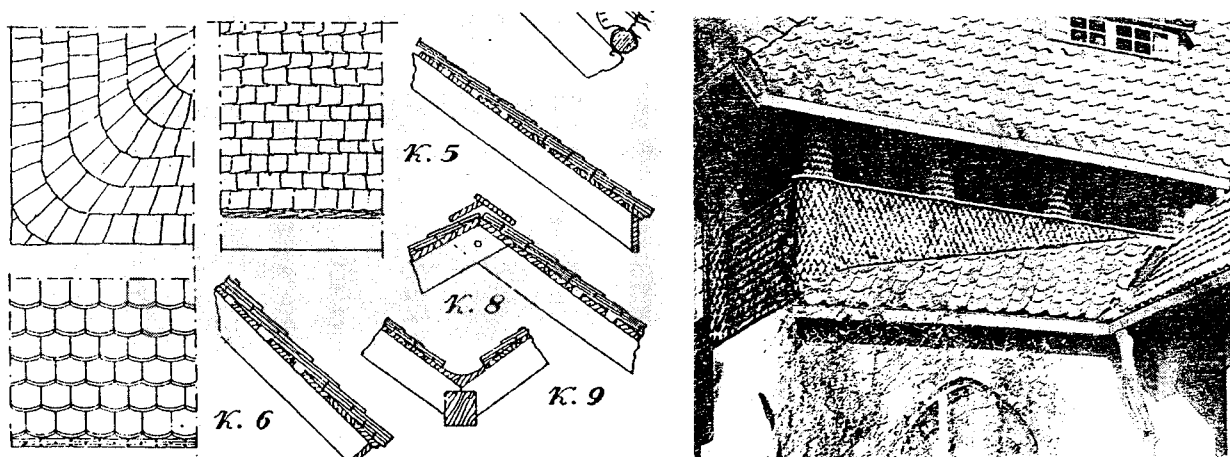
Natterer 1991, 22

Paanujen pintastruktuuri oli myös kulttuurista riippuvainen. Venäjällä paanut viimeisteltiin usein piilukirveellä veistäen myös pinnoiltaan, jolloin struktuuri oli pehmeän loimuile-

¹⁰⁴ Pallasmaa 1987, 30

¹⁰⁵ Natterer 1991, 22

va. Piilutusta jouduttiin käyttämään erityisesti sipulikupolien paanuttamisessa, jolloin paanut muotoiltiin sipulimuotoon sopiviksi kirveellä.¹⁰⁶ Meillä ja Keski-Euroopassa käytetty lohkopinta antaa taas oman struktuurinsa paanun pintaan, joka on pitkäikäisjuovainen vaikutelmaltaan. Keski-Euroopassa paanuperinne on säilynyt ja tullut myös teollisuuden, jossa valmistetaan suuria määriä erilaisia paanuja monimuotoiseen käyttöön. Sveitsiläiset päällystävät ohuilla paanuilla, joita voisi verrata suomalaisiin perinteisiin liisteisiin, kokonaisia kerrostaloja ja muita julkisia rakennuksia. Etelä-Saksalaisessa Holzkirchenin pikkukylässä on puurakenteinen kirkko, joka on päällystetty kokonaan kuusipaanuilla. Nuo paanut muistuttavat enemmän pärettä. Samaisen kylän sisustustavaratalossa on myynnissä mitä erilaisimpia paanu- ja päremalleja. Esimerkiksi siellä myytiin punasetri-paanuja, joiden koko oli noin 20 x 40cm ja paksuus toisesta päästä 2mm ja toisesta 8m. Paanuissa kiinnitti erityistä huomiota sen karkeasti leikatut päädyt. Leikkausjälki muistutti terävää reunaa vasten taittamalla tapahtunutta katkaisua. Paikallisen asiantuntijan mukaan nämä paanut soveltuvat erityisesti kerrostaloihin, joihin niitä myös käytetään.¹⁰⁷ Liechtensteinin Triesenbergissä on suurikokoisen uudehkon koulurakennuksen päädyt päällystetty kokonaan ohuilla pintakäsittelemättömillä kuusipaanuilla. Syynä on ollut nimenomaan esteettinen tekstuurin pehmentäminen¹⁰⁸.



Kuva 27 Vas. Paanu- ja pärekaton tekstuureja. Oik. Hvitträskin paanutusta. Kaila 1987, 112 ja Pallasmaa 1987, 72 ja 73

¹⁰⁶ Opolovnikov A. V. 1989, 171

¹⁰⁷ Tiedot henkilökohtaiselta tutkimusmatkalta Keski-Euroopassa vuonna 1996

¹⁰⁸ Asian kertoi professori Julius Natterer 1997 Sveitsissä, joka on toiminut koulun konstruktöörinä ja puuasiantuntijana

2.6. Puulajit eurooppalaisessa rakentamisessa

Euroopan varhaishistoriassa yleisimpiä puulajeja ovat olleet jalava, kastanja, saarni ja musta poppeli. Itäisessä Euroopassa olivat yleisiä setri ja tiikki. Pohjoisemmalla havumetsävyöhykkeellä ovat rakennusmateriaaleina hallinneet mänty ja kuusi. Myöhemmin Euroopassa yleistyneestä tammesta on tullut arvostetuin puumateriaali, kun puhutaan puun rakenteellisesta kestävyydestä vaativissa kohteissa. Erityisesti englantilaisten laivanrakentajien suosima valkea tammi (white oak) on edelleen tärkein rakenteellisesti vahva puu. Muita kaupallisestikin merkittäviä puulajeja ovat olleet Euroopassa vaahtera, leppä, tiikki, koivu, saksanpähkinäpuu, pyökki, saarni, mahonki, poppeli, puksipuu, päärynäpuu, ruusupuu ja eebenpuu. Näistä puulajeista käytetään englanninkielisessä kirjallisuudessa yhteisnimitystä "hardwood", kovapuu. Tämä nimitys on tullut käyttöön puualan ammattilaisten käyttökielestä ja sillä tarkoitetaan leveälehtisiä tai yleensä lehtipuita. Nimitys on sikäli harhaanjohtava, että kaikki "hardwood" nimikkeen alla olevat puulajit eivät ole erityisen kovia rakenteeltaan. Näin on esimerkiksi poppelin ja lepän laita.¹⁰⁹

Havupuita kuvaavana yhteisnimityksenä englanninkielisessä kirjallisuudessa puolestaan käytetään sanaa "softwood", pehmeäpuu. Tällaisia puita ovat esimerkiksi Itä-Aasiassa, Keski- ja Etelä-Euroopassa sekä Pohjois-Amerikassa kasvavat mänty, kuusi, lehtikuusi, setri, sypressi, punapuu, marjakuusi ja hemlock-mänty.¹¹⁰

Pohjoismaissa ja Venäjällä on kautta aikojen käytetty rakentamiseen pääasiassa suorarunkoista pohjoisen mäntyä, koska sitä on ollut runsaasti saatavana. Keski- ja Etelä-Venäjällä on käytetty vuoden 1000 tienoilla myös tammea kantaviin puurakenteisiin¹¹¹. Alppimaissa kuten Sveitsissä, Itävallassa, Pohjois-Italiassa ja Alpeille ulottuvassa Ranskan osassa on myös jonkin verran käytetty mäntyä silloin kun sitä vielä oli siellä saatavana. Nykyisin Alppimaat käyttävät lähes sataprosenttisesti sikäläistä kuusta (fichte). Heillä

¹⁰ Foster 1982, 54 ja 55

¹¹⁰ Ibid 54

¹¹¹ Opolovnikov 1989, 16

kasvaa myös toinen kuusilaji (tanne), mutta sen käyttö mekaaniseen jalostukseen on vähäistä runsaan oksaisuuden vuoksi. Lisäksi he käyttävät ulkopintoihin ja ulkopilareihin jonkin verran lehtikuusta.¹¹² Erikoisuutena kannattaa mainita, että Alpeille rakennetuissa betonisissa kerrostaloissa käytetään usein ulkovuoraukseen lehtikuusipanelointia, jolla suojataan auringon ultraviolettisäteilyn aiheuttama betonipinnan rappeutuminen¹¹³. Pintakäsittelemätön lehtikuusi tummuu ajanoloon tummanruskeaksi, mutta tämä on hyväksytty tapahtuma Alppimaiden kulttuurissa. Sveitsin St. Moritziin vuonna 1996 rakennetuissa muutamassa betonikerrostalossa käytettiin ulkopintoihin kiinnitettyjä lehtikuusisäleiköitä. Säleiköt oli rakennettu noin 30 x 30 millimetrin vahvuisista vaakarimoista likimain kahden neliömetrin suuruisista elementeistä, jotka kiinnitettiin kevyesti ruuveilla betoniin ulkoseiniin. Työnjohtajan mukaan säleikköjen tehtävä oli sekä esteettinen, että betoniseinää suojaava. Ratkaisu tuntui ainakin esteettisesti erittäin onnistuneelta pehmentäen suuria betonipintojen tekstuureja. Hämmästyttävää oli vain, että puupintoja ei pintakäsitelty millään.¹¹⁴

Yleinen selkeä suuntaus koko Euroopassa on käyttää laajempaa puulajivalikoimaa ja selvittää kunkin puulajin sekä tekniset, että esteettiset ominaisuudet. Perinnetieto onkin tästä syystä noussut arvostuksessaan huomattavasti. Johtavana Euroopan maana tässä suhteessa voidaan pitää Itävaltaa siellä kehittyneen perinnetietoa hyödyntävän teollisuuden vuoksi.

3. PUULAJIN VALINTA ESTEETTISIN JA TEKNISIN PERUSTEIN

Maapallolla kasvava erittäin runsas puulajivalikoima on tarjonnut materiaalin rakentamisen ohella myös työkaluihin ja muihin tarpeellisiin elämisen välineisiin. Pohjoisella pallonpuoliskolla kasvavat puulajit ovat yleensä solukkorakenteeltaan pehmeämpiä ja eteleäisellä puoliskolla kasvaneet kovempia. Puulajin valinta tapahtui rasitukseen joutuviin koh-

¹¹² Lukuisat omakohtaiset opinto- ja tutkimusmatkat 1994-1999 mainittuihin Alppimaihin

¹¹³ Professori Nattererin luento Lausannessa 1995

¹¹⁴ Havinnot onakohtaiselta tutkimusmatkalta Sveitsissä 1996

teisiin, kuten kantaviin puurakenteisiin ja laivoihin, puun mekaanisten ominaisuuksien perusteella. Kattorakenteissa olivat sopivia puulajeja kuusi ja mänty sekä erittäin vaativissa kohdissa tammi.¹¹⁵

Laivojen ja veneiden rakentajilla oli puolestaan omat suosikkipuulajinsa. Varhaisessa Euroopassa olivat yleensä käytössä jalava, kastanja, saarni ja musta poppeli. Myös teak ja setripuu olivat yleisiä etenkin Itä-Euroopassa. Näiden valinnassa ratkaisi kestävyys ohella myös puun visuaalinen ulkonäkö. On kuitenkin muistettava, että Pohjois-Euroopassa valtapuulajeina esiintyvät mänty ja kuusi olivat yleisesti käytössä siellä. Eri puulajien mekaaniset ominaisuudet vaikuttivat myös lähinnä suurempien rakennusten kuten hallien ja kirkkojen ulkoasuun. Siellä missä oli käytettävissä esim. tammea voitiin siitä rakentaa pidempijännevälisiä rakennuksia kuin siellä missä oli vain pehmeitä puulajeja kuten mäntyä ja kuusta. Tämän vuoksi pohjaisessa rakennettuja sauvakirkkoja on säilynyt vain noin 30 kappaletta ja nekin hyvän huollon ansiosta.¹¹⁶

Rakennusten sisustamisessa ja huonekaluteollisuudessa puun visuaalisella ulkonäöllä on kestävyys ohella tärkeä merkitys. Kovat lehtipuulajit kuten Afrikassa esiintyvä eebenpuu, Australian mustapuu ja Etelä-Intian jaavanpalisanteri ovat väriltään tummia ja lustorakenteeltaan tiiviitä. Havupuut ovat näihin verrattuna huomattavasti pehmeämpiä ja väriltään vaaleampia ja niissä näkyy selkeästi kevät- ja kesälustojen välinen tummuusero. Pohjoisen pallonpuoliskon mänty ja kuusi sekä Pohjois-Amerikan jättiläistuija ja douglas-kuusi ovat tästä esimerkkeinä. Eräänlaisia kompromisseja kovuuden ja värin suhteen ovat esimerkiksi pyökki ja saarni, jotka ovat keskikovia ja väriltään ruskean harmaita. Pyökin visuaalinen alkoasu on tehnyt siitä legendankaltaisen sisustusmateriaalin. Suomessa se kilpailee lähinnä koivun kanssa ollen sitä hieman tummempi. Pyökin visuaalisesti tasaisen solukkomuodostuksen sekä pehmeiden poikittaissolukkojen ansiosta se on ilmeeltään rauhallinen, mutta kuitenkin se koetaan eksoottiseksi puulajiksi. Pyökin suuren menekin johdosta sen hinta on pysynyt alhaisena. Pyökkiparketti on ollut kauan yksi suosituimmista lattiapäällysteistä ja keinotekoinen pyökkilaminaatti on ollut viime vuosina ylivoi-

¹¹⁵ Foster 1982, 56

¹¹⁶ Ibid 1982, 57 ja 58

maisesti suosituin. Itävaltalainen insinööri Ervin Thoma lanseeraa oman yrityksensä kautta saarnea parkettina ja lattialautana asiakkailleen. Keskieurooppalaisen saarnin visuaalinen ilme on vaalea ja solukko muodostaa rauhallisen kuvion. Vanhoihin saarniin muodostuu selkeä väriero pinta- ja sydänpuun välille, mikä tekee puupinnoista hieman levottoman, mutta ilmeikkään.

Värin ja kovuuden suhteen poikkeuksen muodostaa esimerkiksi Etelä-Amerikassa ja Kanadassa esiintyvä hikkori, joka on vaalea mutta erittäin kova ja kestävä puulaji. Hikkoria käytettiin perinteisesti kovaan rasitukseen joutuviissa työkaluissa kuten hakkuuvälineiden varsina ja laivoissa suureen rasitukseen tulevilla detaljeilla.¹¹⁷

Meillä Suomessa on herännyt kasvava mielenkiinto löytää omien puulajiemme luonnolliset ominaisuudet, joita voitaisiin hyödyntää niin rakentamisessa kuin puusepäntuotannossakin. Tutkimuksen kohteiksi ovat joutuneet mm. lehtikuusi, haapa ja pihlaja. Perinnetieto kertoo, että haravan piikit tehtiin pihlajasta sen vuoksi, että etenkin pihlajan tumma sydänpuu kestää erinomaisesti hankaavaa kulutusta. Tästä ominaisuudesta johtuen pihlaja olisi erinomainen lelujen raaka-aine. Leikkiautojen pyörät ja akselit voitaisiin valmistaa pihlajan sydänpuusta ja muut osat pinta- eli läskipuusta. Arkkitehtuurissa pihlaja soveltuisi erinomaisesti kynnyksiin, ovenkahvoihin sekä julkisten tulojen kulutukselle alttiiksi joutuviin myyntitiskeihin ja kulmalistoihin.¹¹⁸

Haapaa puolestaan haikaillaan uudestaan hirsirakennus- ja paanupuuksi sen vuoksi, että perinnetiedon mukaan haavasta voidaan rakentaa lämmin talo. Haavan johtojänteet ovat laajat ja se sisältää näin ollen paljon ilmaa. Lisäksi haapa on kuivuttuaan kevyt käsitellä ja se harmaantuu kauniin tasaisesti vanhetessaan. Perinnetieto kertoo myös, että vaikka haapa tunnetaan vaaleana ja pehmeänä puuna työstää, niin silti se kestää esimerkiksi siltojen aluspuuna maata vasten kymmeniä vuosia. Vanha sanonta "Äkäsestä akasta ja haapa-aijasta ei piäse erroon millonkaan" paljastaa haavan kestäväksi puuksi myös maassa ollessaan. Ennen oli tapana hiillostaa haapatolpat nuotiolla mustalle karrelle, mikä an-

¹¹⁷ Scott 1992, 206 - 211

¹¹⁸ Henkilökohtaiseen tutkimukseen persutuvaa tietoa puutyönohjaajana Keski-Savon Oppimiskeskuksessa 1994 - 1998.

toi niille lisää ajallista kestävyyttä. Se oli perinteistä “lämpökäsittelyä”. Haapaa käytettiin myös kattolautoina joko tuppeensahattuna tai muotoon höylättynä. Haapa ei tarvitse ter-
vausta eikä muutakaan pintakäsittelyä vaan puun tulee voida hengittää vapaasti ilmavan
rakenteen ympäri. Vanhojen puuseppämestareiden mukaan puu saa kastua kunhan se
vain pääsee ilmavan rakenteen ansiosta välillä kuivamaan.¹¹⁹

Myös haapapaanut ovat nyt mielenkiinnon kohteina Suomessa jopa teollisesti valmistet-
tuina Keski-Euroopan vientiäkin silmällä pitäen. Paanujen käyttö on yleistä Euroopan
vuoristoalueilla kuten Alppimaissa. Paanuja ei käytetä katoissa vaan seinissä esteettisenä
tuulensuojana hirsirakenteisissa taloissa sekä suurissa julkisissa rakennuksissa. Keski-
Euroopassahan ei kasva enää haapoja ja se on vaalea puu, joka on muodissa laajasti Eu-
roopan nuorten perheiden keskuudessa. Omakohtaiseen tutkimustyöhöni viitaten olen
vakuuttunut, että huolella työstetyt ja kauniisti muotoillut haapapaanut olisivat menestys
Keski-Euroopan etelä osissa.

Alppimaissa yleisin seinäpaanuihin käytetty puumateriaali on “fichte” eli kuusi. Raken-
nustavarataloista löytyy Keski-Euroopan eteläosista myytävänä olevia useita paanumalle-
ja. Sveitsissä perinteisesti valmistettu paanutyyppe löytyi sattumalta tutkimusmatkan yh-
teydessä Sveitsin Chateau de Oex’in kylästä 1998. Erään aitan kuistilla oli läpimitaltan
noin puolimetrisiä pyöreitä paanunippuja hamppunarulla lieriömäiseksi nipuksi sidottuina.
Pihalla istuva vanha sveitsiläinen mies kertoi niiden olevan seinäpaanuja, jotka ovat kui-
vumassa ja oikeamassa perinteisellä menetelmällä. Paanujen pituus oli 42 senttimetriä ja
leveys leveämmästä päästä 10 senttimetriä. Toinen pitkä sivu oli suora ja toinen kepeni
paanun puolestavälisestä viiteen senttimetriin. Leveä pää oli paksuudeltaan 4 mm ja kapea
pää 2 mm paksu. Puumateriaali oli Alppien rinteillä kasvanutta kuusta (fichte) , mutta ei
varsinaista alppikuusta. Paanupuu oli kaadettu talvella ja sitä kuivattiin kesän yli puoli-
varjoisalla kuistilla.

¹¹⁹ Tiedot perustuvat useisiin kymmeneen keskusteluun vanhojen puuseppämestareiden kanssa. Erityisesti haluan mainita nyt
jo edesmenneen (1999) Lauri Kasurisen Pieksämäeltä.

4. MIKSI SUOMALAINEN ARKKITEHTUURI ON SUORAVIIVAISTA?

Suomalaiselle arkkitehtuurille ja muotoilulle on ollut tyypillistä suoraviivaisen linjakkuuden korostaminen. Korkeakouluissamme ja taidelaitoksissamme on opetettu vuosikymmenet, että yksinkertainen on kaunista, pelkistetty muoto on kaunista ja että kaaret ja koristeellinen arkkitehtoninen tyyli kuuluvat Etelä-Euroopan kulttuureihin.

Kulttuurimme on varsin nuori. Niinpä meiltä onkin vaikea löytää yksinkertaisuuden lisäksi mitään meille omintakeista ja ainutkertaista puurakentamistapaa, vaan tyylimme pyrkii olemaan enemmän tai vähemmän muilta jäljitelyä. Suomi on rakennustensa osalta kouriintuntuvasti aivan uusi maa. Vanhoja rakennuksia on säilynyt jopa 700 vuoden takaa, mutta niitä on vähän. Suomessa vähemmän, kuin joka kahdeksas rakennus, on rakennettu ennen vuotta 1910-lukua siis ennen itsenäisyyden aikaa. Monissa Keski-Euroopan maissa suurin osa ihmisistä asuu satojakin vuosia vanhoissa taloissa.¹²⁰

Suomessa 1900-luvun arkkitehtuurin uudistuspyrkimykset ovat saaneet poikkeuksellisen vankan jalansijan. Esimerkiksi käytännöllisyyteen pyrkivänä ja pelkistettynä tyyliuuna kansainvälinen funktionalismi sai meillä jopa sosiaalisen sisällön kansallisten juurien etsimisen lisäksi. Rakennetussa ympäristössämme näkyvät siteet menneisyyteen ovat meillä ohuet verrattaessa arkkitehtuuriamme jopa Tanskaan ja Ruotsiin, muista Euroopan maista puhumattakaan. Suuri osa Suomen rakentamisesta on ollut vaatimatonta, mutta silti arvokasta kansanarkkitehtuuria. Tarkasteltaessa vanhaa arkkitehtuuriamme keskiajalta aina 1800-luvulle ovat sen tyylipiirteinä yksinkertaisuus ja selkeys runsaiden koristemuotojen puuttuminen ja suoranainen askeettisuus. Tällaisella arkkitehtuurilla on omalla tavallaan voimakas oma luonteensa ja näin se voi vaikuttaa hyvinkin omintakeiselta.¹²¹

¹²⁰ Helander 1987, 11

¹²¹ Ibid 1987, 10 ja 11

Hirren pituus on antanut hirsirakennuksillemme mittasuhteet. Vaikka rakennuksista on näin tullut noppamaisia taloja on ne varsinkin maaseutualueilla sijoitettu mittakaavaltaan toimiviksi kokonaisuuksiksi. Arkkitehtuurissamme käytetyt tilatyypit ovat kuitenkin perintöä Keski-Euroopasta. Vaikutteet ovat heijastuneet hitaasti ja joskus vaikeasti havaittavina tänne Euroopan syrjäiseen kolkkaan. Tunnettuja tyyliisuuntia kuten, romantiikka, gotiikka, renessanssi, barokki voimme soveltaa vain hyvin suurpiirteisesti arkkitehtuurimme.¹²²

Edellä mainittu syrjäinen sijaintimme ja myöhäinen itsenäistymisemme ovat syistä tärkeimpiä, joilla selitetään arkkitehtuurimme omaleimaista yksinkertaisuutta, josta meille on olosuhteiden pakosta tullut tyyli. Tiettyinä aikoina se on purrut maailmalla hyvin. Muotoilijoidemme ja suunnittelijoidemme menestyminen kansainvälisilläkin markkinoilla 50-luvulla saattoi johtua siitä, että silloin maailmalla oli vallalla linjakas ja selkeä muotokieli, jonka me hallitsimme. Me suomalaiset olemme epäkansainvälistä ja ujoa kansaa, joka vaatisi ravistelua ja liikettä suurien metropoliittojen suuntaan. Pohjalaiset ovat Ruotsin kautta lähempänä länsimaista kulttuuria, kuin me muut suomalaiset, niinpä heidän kansainvälistymisasteensa onkin keskimäärin muita suomalaisia suurempi¹²³. Heille on ollut luontaista hakea vaikutteita muusta Euroopasta ja kehittää esimerkiksi mekaanista puunjalostusteollisuuttaan. Mielestäni Oulun yliopisto kouluttaa arkkitehtejään käyttämään rikkaampaa muotokieleltä puuarkkitehtuurissaan kuin maamme muut Teknilliset korkeakoulut.¹²⁴

Karu ilmasto, aineelliset voimavarat ja materiaalien niukkuus ovat ajaneet meitä pelkistettyjen muotojen käyttöön. Luonnonoloihin sopeutuminen ja muotojen selkeys tekevätkin arkkitehtuuristamme omaleimaisen ja arvokkaan. Pohdittaessa onko maamme arkkitehtuurissa pitkään yhtenäisenä säilynyttä katkeamatonta perinnettä, joutuu palaamaan

¹²² Helander 1987,10, 11 ja 12

¹²³ Väite perustuu omakohtaiseen kokemukseen Euroopassa tehtyjen tutkimusmatkojen aikana 1991- 1999

¹²⁴ Väite perustuu maamme arkkitehtonisen muotokielen seurantaan vuosien 1976 ja 1999 aikana

taas karun ilmastomme vaikutuksiin. Puu on ollut raaka-aineena varhaisina aikoina, joten arkkitehtuuriperintemme säilyminen on ollut luonnon armoilla.¹²⁵

Olemme saaneet myös muuta kautta vaikutteita maamme arkkitehtuurin pelkistettyyn muotokieleen. Arkkitehdit Armas Lindgren, Eliel Saarinen, Herman Gesellius ja Alvar Aalto olivat suuria vaikuttajia maamme arkkitehtuuriin. Kaikki mainitut suunnittelijat joutuivat myös työnsä vuoksi matkustelemaan paljon Euroopassa, mutta myös sen ulkopuolella. Eliel Saarinen muutti lopulta pysyvästi Amerikkaan 1923 voitettuaan toisen palkinnon Chicago Tribunen uuden toimitalon suunnittelukilpailussa edellisenä vuonna¹²⁶. On mielestäni selviö, että mainitut arkkitehdit toivat vaikutteita maamme arkkitehtuuriin myös Amerikasta, joka tuona aikana oli monien ihannoima ja kunnioittama kohde. Arkkitehti Saarinen sai luonnostaan vaikutteita myös idästä, sillä Saarisen vanhemmat asuivat Pietarissa vuoteen 1918 asti. Kuuluisin venäläinen vierailija Hvitträskissä oli Maksim Gorki 1905¹²⁷. Näin voidaan olettaa, että ainakin jossain määrin idän vaikutteet koskivat myös Armas Lindgreniä ja Herman Geselliusta toimivathan he samassa toimistossa Eliel Saarisen kanssa. Alvar Aallon saamista Amerikan vaikutteista kertoo seuraava Kirmo Mikkolan teoksesta Aalto otettu lainaus:

Teoreettisen ja filosofisen kehityksen suhteen USA:n aika oli Aallolle tärkeä. Frank Lloyd Wrightin voimakkaasta persoonasta ja orgaanisen arkkitehtuurin filosofiasta Aalto löysi vastineensa. Ymmärrys oli molemminpuolista; Wright piti Aaltoa nerona, Aalto taas imi itseensä voimakkaasti alkuperäistä amerikkalaisen demokratian ideaa ja sen esittäjien luonnon- ja yhteiskuntafilosofiaa. Näiden ihanteiden ja amerikkalaisen pikkuporvarillisen todellisuuden vastakohtaan Aalto usein palasi.¹²⁸

¹²⁵ Helander 1987, 11

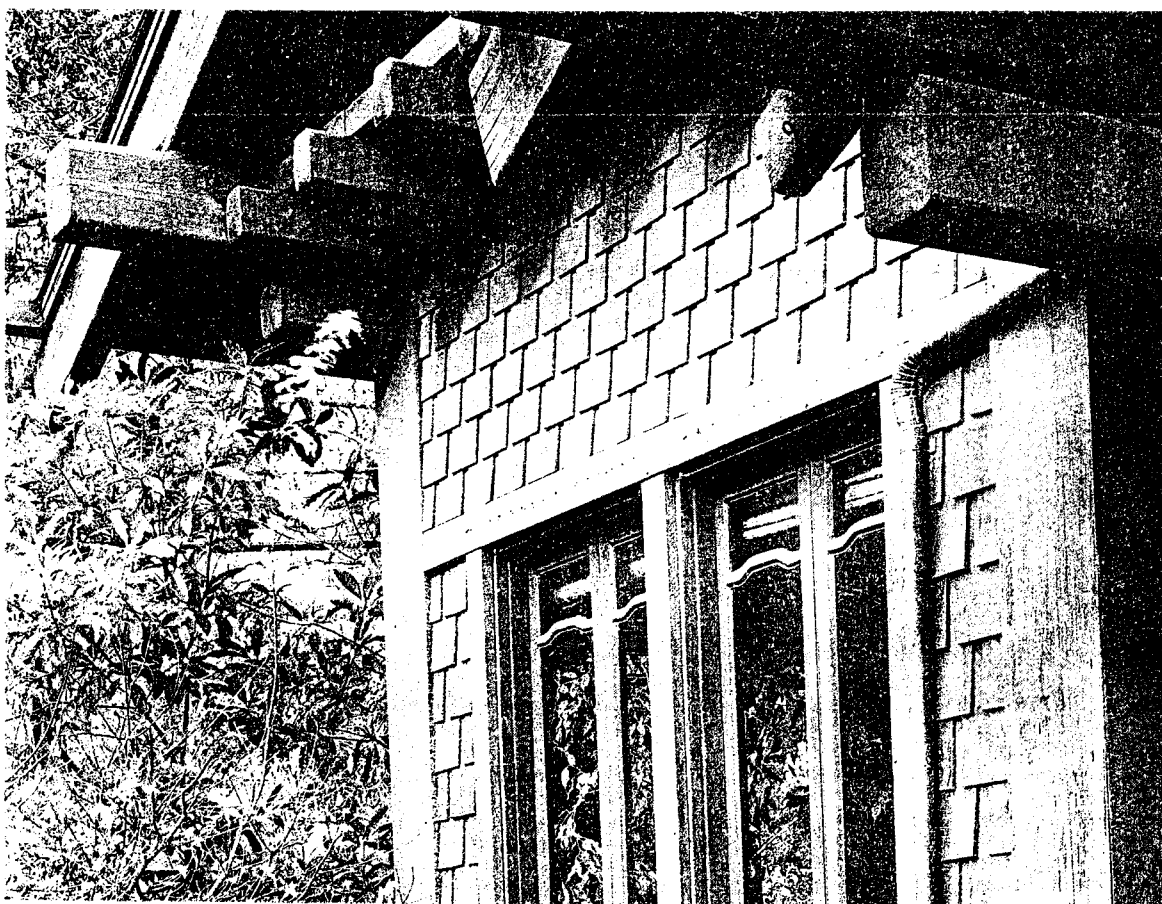
¹²⁶ Pallasmaa 1987, 66

¹²⁷ Ibid 1987, 64 ja 65

¹²⁸ Mikkola 1985, 57

Arkkitehti Frank Lloyd Wrightin tunnetuimpia töitä on Kaufmanhaus, Bear Run, Pensylvaniassa 1935 ja se koostuu lähes täydellisesti suoraviivaisesta massoitte-¹²⁹lusta.

Myös Amerikan kulttuuria voidaan pitää Suomen tavoin nuorena kulttuurina. Verrattaessa amerikkalaista arkkitehtuuria suomalaiseen arkkitehtuuriin löytyy niistä paljon samankaltaisuutta. Hirsirakentaminen suurissakin kohteissa, paanujen käyttö, betonitalojen suoraviivaisuus, metallin ja lasin suosiminen uudella aikakaudella ovat mielestäni vaikutteita myös amerikkalaisesta rakennuskulttuurista. Amerikkalaista pientalopuurakentamista esittelevässä teoksessa *The Bungalow* valokuvaaja Douglas Keister on kuvannut sivuille 56 ja 67 paanuilla päällystettyjä omakotitaloja hyvinkin suoraviivaisten struktuurien ympäröimänä muutoin romanttisenoloisessa rakennuksessa.¹³⁰ Kuva 28.



Kuva 28. Suoraviivaisia strukteereja ja paanujen käyttöä amerikkaisessa pientalossa
Douchscherer Paul 1995, *The Bungalows* 127

¹²⁹ Peel 1989, 58

¹³⁰ Douchscherer 1995, 127

5. KAAREVAN MUODON HYÖDYNTÄMINEN PUUARKKITEHTUURISSA

Puusta rakennettaessa on tunnistettava pääsääntöisesti kolme eri puun lujuutta, jotka joutuvat koetukselle valmiissa puurakenteessa. Nämä ovat puristus-, veto- ja leikkauslujuus. Puun mekaaninen kantavuus, taivutuksen-, puristuksen- ja vedon kestävyys vaikuttavat olennaisesti siihen minkä näköisiä rakenteita siitä voidaan ja kulloinkin kannattaa valmistaa. Myös voimakkaan lämpökäsittelyn aiheuttama puun rakenteellinen heikkeneminen on syytä tiedostaa puuta käytettäessä varsinkin rasitukseen joutuviin kohteisiin.

5.1. Puun lujuudet

Puristuslujuudella tarkoitetaan yleisesti puun makaanisen rasituksen sietoa pitkittäistä tai poikittaista syyrakennetta vastaan. Päittäispuristuksen siedossa puu on erittäin luja ja sen vuoksi puristuslujuus tulee hyödyntää puuta käytettäessä esimerkiksi kantavissa puurakenteissa ja pilareissa. Verrattaessa eri puulajeja keskenään on huomioitava, että ne puulajit, joiden solukkorakenne on ilmava sietävät puristusta vähemmän. Tällaisia puita Suomessa ovat haapa ja kuusi sekä mänty. Tiukempisolukkoisia puita puolestaan ovat koivu, vaahtera ja lehtikuusi.¹³¹

Vetolujuudella tarkoitetaan yleensä puun pituussuuntaan tapahtuvan vetämisen kuormittavaa lujuutta. Puristuslujuuden tavoin myös vetolujuuden sieto kuuluu puumateriaalin parhaisiin rakenteellisiin ominaisuuksiin. Kun esimerkiksi päistään kiinnitettyä suoraa vaakarakennetta kuormitetaan keskeltä, tulee pienessä määrin vetolujuuden hyödyntäminen esille. Paremmiin vetoa hyödyntäviin rakenteisiin alaspäin kaarevat roikkuvat rakenteet. Esimerkiksi Blumerin tehtaan rakentama St. Galleinin Kylpylä-Ostoskeskus Sveitsissä. Samoin oli laita Romanian paviljongin kattorakenteissa Expo 2000 maailmannäyttelyssä Saksan Hannoverissa.¹³²

¹³¹ Laitinen 1995, 31

¹³² Omakohtainen käynti molemmissa kohteissa vuosina 1998 ja 2000.

Kuormitettaessa molemmista päistään tuettua vaakapalkkia keskeltä siten, että palkki pyrkii taipumaan, joutuvat kaikki puun lujuusominaisuudet koetukselle. Alapinnassa joutuu rasiin veto-, yläpinnassa puristuslujuus sekä puun pituussuunnassa *leikkauslujuus*. Leikkauslujuuden sietokyky on puulla kaikkein heikoin.

Eri puulajeja taivutettaessa on niillä jokaisella omat taivutusominaisuutensa. Mekaanista taivutusta kestävä heikoimmin löyhäsolukkoiset puulajit kuten haapa, leppä, kuusi ja mänty. Erittäin sitkeitä taivutuksessa ovat tiukkasyiset koivu, pyökki, pihlaja, vaahtera ja kataja. Taivutusta sietävät hyvin myös paju ja raita.¹³³ Talonrakentamisesta puhuttaessa näistä puulajeista kuitenkin vain muutamaa käytetään sellaisiin kohteisiin, joissa niiden taivutusominaisuuksia voitaisiin todella hyödyntää. Keskieurooppalaiset rakennusalan ammattilaiset käyttävät taivutettaviin massiivipuurakenteisiin lähes 100 prosenttisesti sikäläistä kuusta. Kuusen käyttö Keski-Euroopan kaareviin liimapalkkeihin perustuu kuitenkin mieluummin liimausominaisuuksiin ja saatavuuteen kuin taivutusominaisuuksiin. Kaarevien liimapalkkien kestävyys vaikuttavat olennaisesti myös rakenteen kerroksellisuus ja liimasaumat. Kaarien säteet ovat pieniä, jolloin kaaret ovat loivia ja soveltuvat taipumisen suhteen lähes mille puulle tahansa. Keskieurooppalaiset kuorirakenteet valmistetaan myös kuusesta. Esimerkkinä Polydome-halli Lausannen Teknillisen korkeakoulun kampuksella.¹³⁴

Suomessa liimapuukaaria on tehty sekä männystä että kuusesta. Nykyisin jälkimmäisestä enemmän. Koivun käyttöäkin on kokeiltu. Rakennusarkkitehti Mauri Mäkimarttunen suunnitteli yhdessä Schauman Oy:ön kanssa 1998 koivuiset liimapuukaaret Linnanmäen uuteen ravintolarakennukseen helsinkiin hyvällä menestyksellä¹³⁵. Hämmästyttääkin miksi koivua ei ole aiemmin käytetty kantaviin rakenteisiin.

¹³³ Tiedot perustuvat Keski-Savon oppimiskeskuksen työpajatuntien aikana tehtyihin testeihin allekirjoittanen johdolla 1994-1997

¹³⁴ Professori Nattererin Luennot Lausannen teknillisessä korkeakoulussa 1994 - 1998

¹³⁵ Omakohtainen vierailu Arkkitehtuuritoimisto Mäkimarttusessa Helsingissä 1998

Paju myös taivutetussa muodossaan on tulossa sisustusmateriaalina markkinoille. Suomessa alan edelläkävijä on ristiinalainen Henrik Askan, joka on alkanut valmistaa pajusta mm. rakvintolasisustuksia¹³⁶. Esimerkkejä kaarevien muotojen käytöstä puurakentamisessa tulee esille tutkimuksen yhteydessä tuonnempana.

5.2. Kaareva muoto esteettisenä rakenteena arkkitehtuurissa

Kaarevien muotojen käyttö suomalaisessa puuarkkitehtuurissa on ollut sangen harvinaista. Etsittäessä puulle optimaalista tai lähes optimaalista muotoa, joka puun luonnollisiin ominaisuuksiin perustuen antaisi sekä esteettisesti että teknisesti hyvän tuloksen, tarkastelen tekniikan tohtori Mika Leivon tekemää tutkimusta aiheesta. Hän on tehnyt vertailevan tutkimuksen vuonna 1998 kantavien puurakenteiden kuorman siedosta suhteessa käytettyyn puumateriaalin määrään ja muotoon. Tutkimuksessa kuvattiin kaarevan liimapalkin tarvitsemaa puumäärää luvulla 1. Tällöin suora liimapalkki sai samalla kuormalla mitattuna luvun 4,2. Tämä tarkoittaa sitä, että samaa jänneväliä kannattaakseen suorassa palkissa pitää olla yli nelinkertainen määrä puuta. Ristikkorakenteet rengas-, hammas- ja tappivaarnarakenteet saivat luvun 1,8. Kolminivelkehässä liitosrakenteesta riippuen tarvittiin puuta 2,5 - 2,9 kertainen määrä.¹³⁷ Kuva 29.

Estetiikan kannalta tulos on loistava, koska omaan tutkimukseeni (2000) viitaten ainakin Euroopassa pidetään enemmän kaaresta kuin suorasta kun tarkastellaan rakennusta kokonaisuutena. Palaan aiheeseen tarkemmin tutkimustulosten yhteydessä.

Kaarevien muotojen vieroksunta johtunee arkkitehtipiireissä osaltaan tiedonpuutteesta puurakentamisen alalla. Muutama vuosi taakse päin todettiin, että arkkitehtikoulutuksessa oli ollut vuosikymmenet vain noin 30 tuntia puutietoutta koko koulutuksen aikana. Nyt asiaa on korjattu muutamalla kymmenellä tunnilla. Toinen syy puukaarien käyttämät

¹³⁶ Omakohtainen yhteistyö Henrik Askanin kanssa 1998 1999

¹³⁷ PUU-lehden artikkeli 1998, tekn.toht. Mika Keivo, 36

tömyyteen on ehkä ollut innostavien opettajien puute. Teknillisten korkeakoulujen opetus on liian jäykkää ja faktoihin tukeutuvaa.¹³⁸

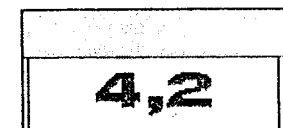
Rakenne

Edullisuus

Kaari



Tasakorkea palkki



Ristikko

- tappivaarnaliitoksin
- hammasvaarnaliitoksin
- rengasvaarnaliitoksin



1,8

1,8

1,8

Kolminivelkehä

- tappivaarnaliitoksin
- hammasvaarnaliitoksin



2,9

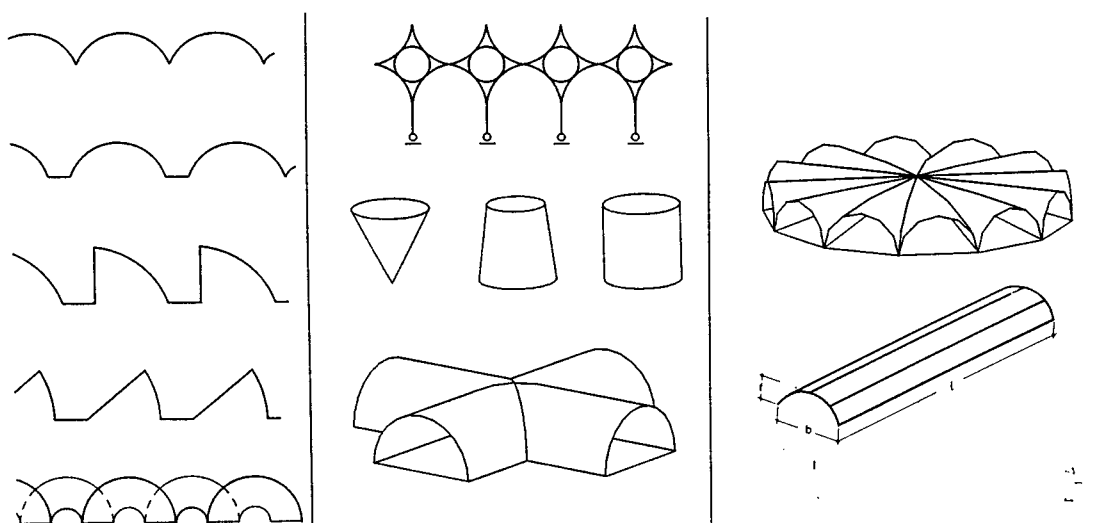
2,5

Kuva 29. Tohtori Mika Leivon tutkimustulos kantavan puurakenteen muodon suhteista kantavuuteen 1998
PUU-julkaisun artikkeli 1998, Tekn. toht. Mika Leivo 36.

¹³⁸ Omakohtaisessa opetuksessani olleiden noin viidenkymmenen arkkitehdin ja insinöörin mielipiteen yhteenvetona 1994 - 1999

Keskieuropalainen mekaaninen puurakennusala tutkii erittäin aktiivisesti erilaisten kaarevien hyödyntämistä kantavissa rakenteissa ja kuorirakenteissa.¹³⁹ Esteettisesti tarkasteltaessa kaaren muoto on huomattavan moni-ilmeinen. Loivasta kaaresta täyteen ympyrään käytettynä löytyy variaatioita puurakentamiseen.

Tutkimuksien mukaan (Mika Leivo 1998) taivutettu muoto sopii puurakenteelle ainakin teknisesti. Mielestäni silloin on järkevää kehittää ja etsiä sellaisia rakenteita ja muotoja puulle, jotka toimivat myös esteettisesti. Tutustuminen keskieuropalaiseen puurakennusalan tuotekehitykseen ei voi muuta kun ihmetellä sitä muotojen kirjoa, jota siellä näkee. Kuvassa 30 on luonnoksia erilaisten muotojen mahdollisuuksista puurakentamisessa.



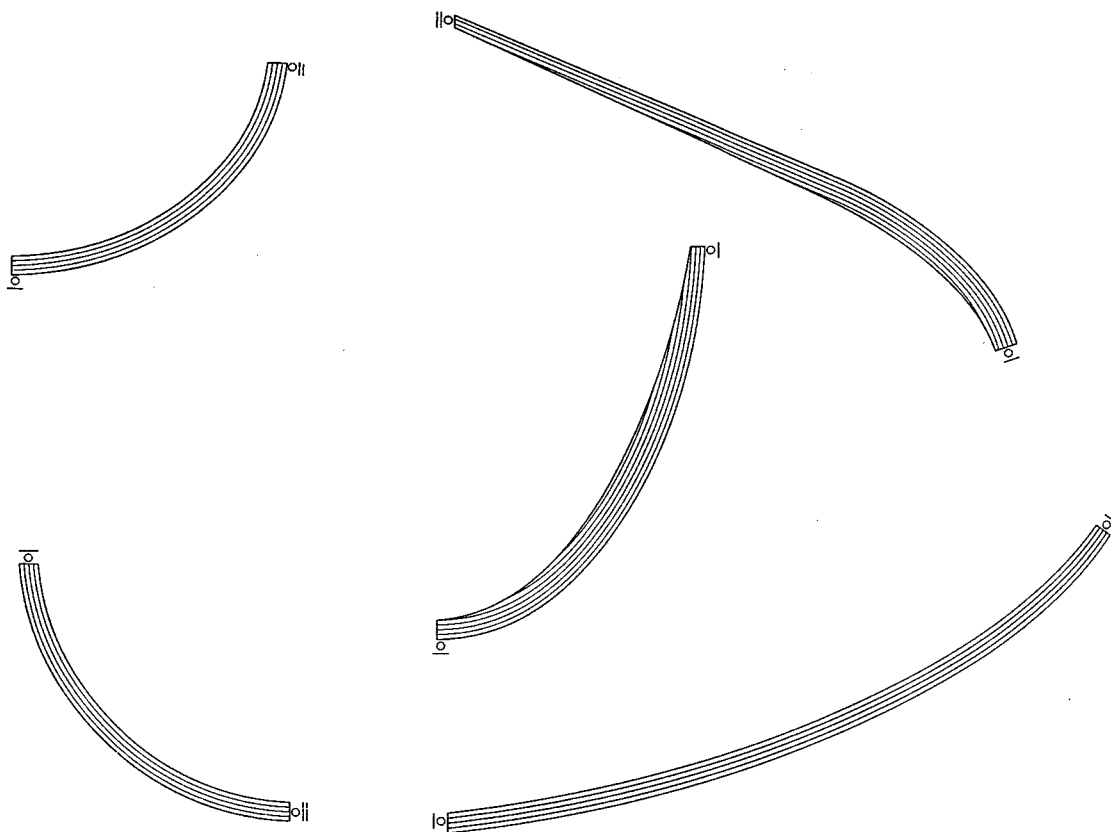
Kuva 30. Kaarevien muotojen mahdollisuuksia.. Natterer Julius 1991, Holzbau Atlas, 252

Kaarevan muodon kauneudesta kielii puurakentamisessa esimerkiksi se, että Etelä-Saksassa sijaitseva Bad Durrheimin Solemar-kylpylä on voittanut Euroopan kauneimman puurakennuksen tittelin jo useita vuosi sitten. Tuosta kylpylästä on vaikea löytää suoraa

¹³⁹ Vierailut Lausannen ja Zurichin Teknillisissä korkekouluissa 1994 ja 1999 sekä tohtori Alfred Teischingerin tutkimuslaitoksessa 1999

puurakennetta. Sen katto muodostuu suippomaisista ylöspäin työntyvistä huipuista, joista puurakenteet laskeutuvat "roikkuvina" loivina kaarina kohti reunustoja. Suuret ikkunat antavat valoisuutta rakennukselle.¹⁴⁰

Itävallan Wiiniin on rakennettu 1981 kierrätyskeskus, jonka vapaa jänneväli keskipilarista rakennuksen reunalle on 82 m. Pyöreämuotoisen hallin kokonaishalkaisija on 170,6 m. Kattorakenteet ovat puuta ja muoto on telttamainen, jolloin kantavat rakenteet ikään kuin roikkuvat. Kuva 31.



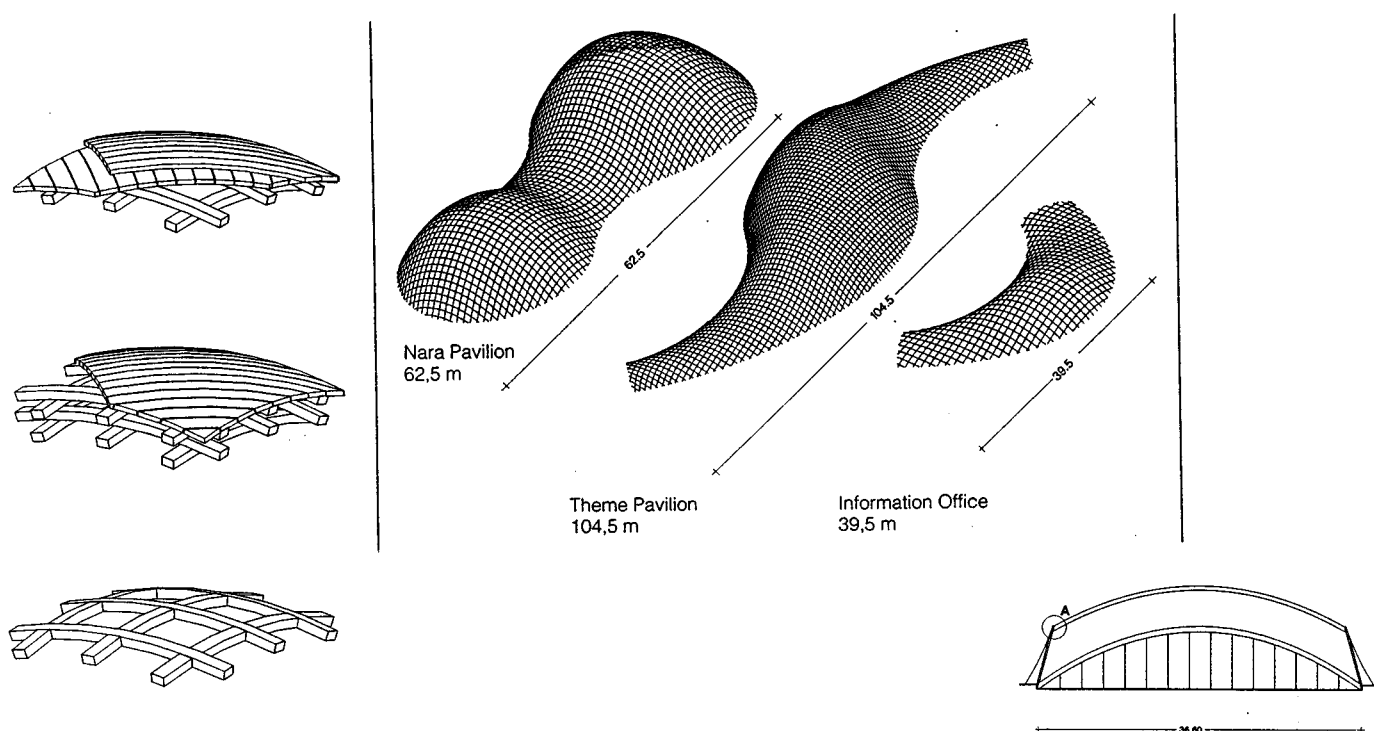
Kuva 31. Keski-Euroopassa käytettyjä kantavia liimapalkkimuotoja, joista alinta on käytetty Wiinin kierrätyskeskuksessa.

Natterer Julius 1991, Holzbau Atlas, 101.

Triesenin päiväkotia Liechtensteinissä on puolestaan muodoltaan kupolimainen. Sen kuorirakenteinen vaippa on konstruoitu pelkistä laudoista, joita on viisi kappaletta päällekkäin kussakin nipussa ruuveilla toisiinsa kiinnitettyinä. Lautaniput muodostavat kauniin verkon, jonka risteyksissä on pultit. Samaa tekniikkaa on käytetty Japanin Naraan 1987

¹⁴⁰ Asian kertoi professori Julius Natterer Sveitsissä pitämässään esitelmässä 1997.

rakennetussa näyttelyhallissa. Rakenne antaa mahdollisuuden leikitellä muodoilla suhteellisen vapaasti. Molempien mainittujen rakennusten tekninen ratkaisu perustuu kaarevaan muotoon taivutetun puun kantavuuteen. Ei siis liimapalkkiin. Kevyistä puista on rakennettu kuorirakenne, jonka muotoa voidaan kaventaa ja leventää rakennusvaiheessa.¹⁴¹ Tällä rakenteella on mielestäni hyvä tulevaisuus ja uskon sen leviävän maailmalle edullisena ratkaisuna suurijännevälisissä halleissa. Suoemessa rakenne on uusi. Kuva 32.



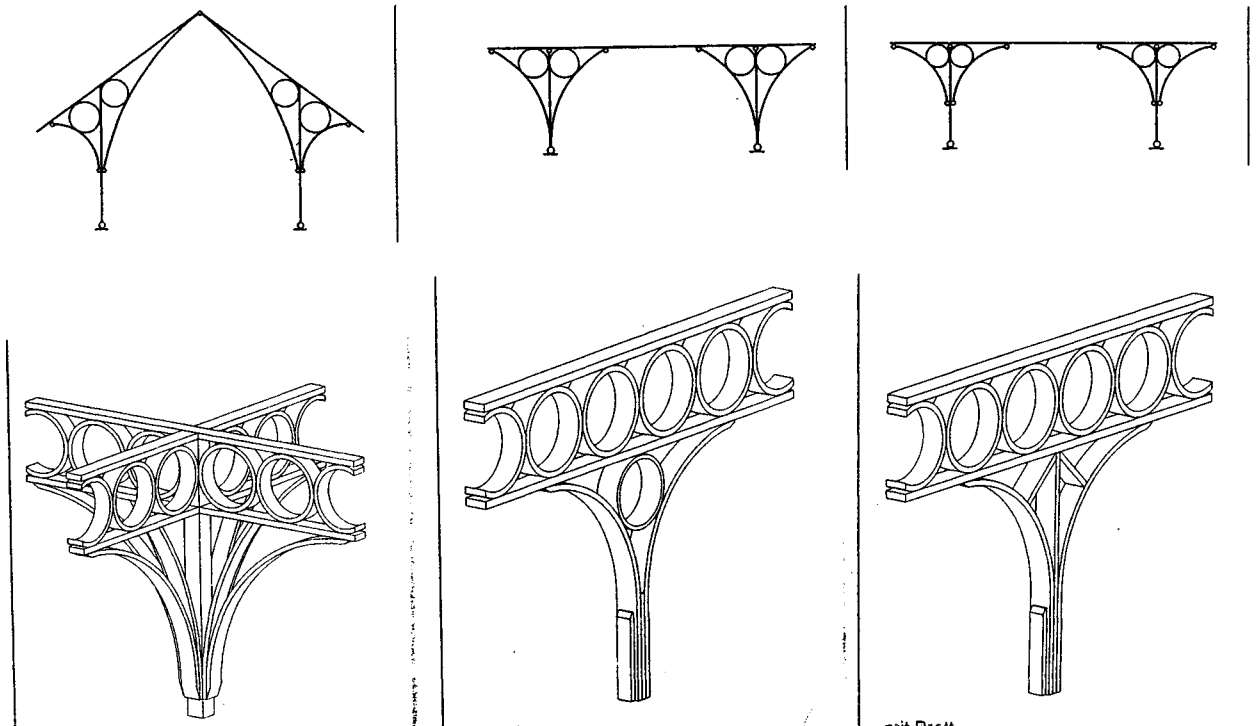
Kuva 32. Vas. Ja kesk. Naran näyttelyhallit Japanista tietokonepiirroksena sekä rakennevaihtoehtoja. Oik. Triesenin halli sivulta. Natterer Julius 1991, Holzbau Atlas, 259

Pyöreiden rengasmaisten rakenteiden käyttö on peräti harvinaista Keski-Euroopassakin. Lausannen Teknillisen korkeakoulun puulaboratoriossa sellaisia on kuitenkin kehitetty ja viety myös markkinoille. Sveitsiläisen koulun urheiluhallissa on käytetty puurakenteisia renkaita, joiden päällä on ylöspäin kaareva liimapalkki ja alla suora paarre¹⁴². Kuva 33. Tällaiset renkaan voidaan rakentaa joko vanerista taivuttamalla tai liimaamalla kaksi mas-

¹⁴¹ Natterer 1991, 259

¹⁴² Omakohtainen vierailu Lausannen Teknillisen korkeakoulun puulaboratoriossa ja mainitussa koulussa 1995, 1996, 1997

siivipuista puoliympyrää sormiliitoksin yhteen. Nykyisin Suomessakin on yksi kone, jolla voidaan valmistaa puisia puoliympyröitä. Kone sijaitsee kangasniemeläisessä puusepäntehtaassa ja sitä käytetään ikkunoiden valmistukseen.¹⁴³



Kuva 33. Erilaisia variaatioita puurenkaan käytöstä kantavissa rakenteissa Sveitsissä.

Natterer Julius 1991, Holzbau Atlas, 158

Kaarevien puurakenteiden käyttöä ja käytännönesimerkkejä tulee esille enemmän haastattelututkimuksen yhteydessä olevien rakennusten ja rakenteiden kuvissa tunnempana. Suomessa on herännyt jo viriävä mielenkiinto tämänkaltaisten rakenteiden suunnitteluun. Alan opetus korkeakouluissa vaan syttyy hitaasti. Puuninfo Oy:n toimitusjohtaja Pertti Hämäläinen on vienyt useita suomalaisia arkkitehti- ja rakennusinsinööriryhmiä sekä alan

¹⁴³ Vierailu mainitussa kangasniemeläisessä tehtaassa 1997

professoreja ja opettajia Keski-Eurooppaan paikan päälle katsomaan sikäläistä puurakentamista. Opetuksen innovatiivisuutta ja luovaa pienoismallityöskentelyä tulisikin kehittää huomattavasti maamme korkeakouluissa.

6. PINTAKÄSITTELEMÄTTÖMYYS JA PINTAKÄSITTELY

Teoksessaan Suomalainen rakennustaide Wilhelm Helander ja Simo Rista kirjoittavat, etteivät puutalot maassamme säily eivätkä näin säilytä perinteitä jälkipolville nähtäväksi. Tuo väite ei ole mielestäni yksiselitteinen. Vaikka Suomessa onkin ehkä näin käynyt niin nimenomaan pintakäsitlemättömät puurakennukset ovat Keski-Euroopan vuoristoseuduilla säilyneet jopa lähes tuhat vuotta. Verrattaessa Alppimaiden puurakennusten säilyvyyttä jopa käyttökelpoisena lähelle mainittua tuhattakin vuotta antaa aihetta epäilyyn paremmasta rakennustekniikasta, sopivammasta ilmastosta puun säilymisen suhteen tai paremmasta rakennusten hoidosta. Rakennustekniikan suhteen on helppo todeta esimerkiksi sveitsiläisten puutalojen joskus jopa huikkeen pitkät räystäät, joilla puurakennuksia eittämättä suojataan, edellyttäen että katto pidetään kunnossa. Kivijalan korkeus on myös huomioitava asia. Euroopan vuoristoseuduilla on usein tapana rakentaa ensimmäinen kerros betonista tai kivistä ja vasta siitä ylös päin puusta. Piirtäessämme sveitsiläisen professori Nattererin kanssa ensimmäisiä viivoja Haukivuoren monitoimi-liikuntahallin suunnittelemiseksi hän kysyi, että kuinka korkea lumipeite Haukivuorella on talvella? Sen mukaan hän määräsi kivijalan korkeuden. Luonto ohjaa puurakentamista kun sitä oppii tulkitsemaan oikein.

Sveitsiläisten ja itävaltalaisien suosima puun pintakäsitlemättömyys antaa myös aihetta ajatteluun puun kestävyden kannalta kosteissa olosuhteissa. Oikean puulajin valinta oikeaan käyttökohteeseen on kestävää puutaloa suunniteltaessa argumenteista tärkeimpiä. Voitaneekin hyvällä syyllä kysyä, että kestääkö puu ulko-olosuhteissa pintakäsitlemättömänä paremmin kuin maalattuna ja onko meidän ilmastomme alppi-ilmastoa huonompi puun kestävyden kannalta?

Esteettisessä mielessä arvioituna pintakäsittelemätön kerrostalo suomalaisessa kaupungissa tuntuu täysin mahdottomalle ajatukselle. Sveitsissä näin on tehty. Veveyn kaupungin liepeille rakennettiin suuri monikerroksinen kerrostalo, jonka julkisivut ovat puuta. Länsiseinä ja kaarevan talon läntinen pääty päällystettiin lehtikuusella ja osin kuusella ja muut seinät rakennettiin kuusesta. Talon puurakenteisuutta hämää itäpuolelle rakennettu koko talon korkuinen lasiseinä, jolla suojellaan puupintaa ja luhtiparvea. Räystäiden alta pilkottavat kantavat hieman karkeatekoiset vankat puurakenteet. Esteettisessä mielessä tuo kerrostalo ei ole saanut erityisemmän kiitettävää arvostelua. Puutyön laatu sekä seinän ulkopuolelle asennetut putkistot eivät ole visuaalisesti parhaat mahdolliset. Rakennukselle ei ole myöskään eduksi tieto siitä, että mainitussa kerrostalossa riehui vakava tulipalo 1998, joka tuhosi siitä lähes 20 prosenttia. Rakennus ei edusta perinteistä Alppityyliä vaan aivan modernia suoraviivaista suuntausta. Veveyn kerrostalon esteettinen arviointi ja kuva tulevat esille tutkimustulosten yhteydessä tuonnempana.

Maassamme suosittu pintakäsittely tuntuu joskus ylikorostetulle. Teollisuus kehittää mitä erilaisimpia maali- ja pintakäsittelyaineita kuluttajien käyttöön. Puutalojen pintakäsittelyssä Suomessa oli ensimmäisenä aineena terva, jota käytettiin myös Venäjällä, Ruotsissa ja Norjassa. Punamullan käyttö tuli puolestaan muotiin jäljittelytarkoituksessa 1400 - 1520-lukujen tienoilla. Sillä matkittiin keskieurooppalaisia punatiilitaloja. Samoin myöhemmin keltamullalla jäljiteltiin vaaleita marmorirakennuksia.¹⁴⁴ Puna- ja keltamultaa ei siis alunperin otettu käyttöön puun suojauksen vuoksi, vaan pelkän värin takia.

Pintakäsittelyn merkitys rakennetun ympäristömme visuaaliseen olemukseen on luonnollisesti suuri. Värien käyttö kulkee muotivirtausten mukaan eri aikakausina. Talojen ulkomaalaus kehittyi 1800-luvulla uskomattoman rikkaaksi ja sointuvaksi. Esimerkiksi empira aikakaudella maalareille annettiin ohje seuraavasti Ruoveden Pynnikkilän pappilan maalaamiseksi: ”Seinät ljuusokralla ja ja listat lyijyvitillä.” Keltaiset seinät ja valkoiset listat ovatkin juurtuneet suomalaisten mielissä ainoaksi oikeaksi historiallisten arvokennusten väritystavaksi. Hieman ennen vuotta 1900 suunnittelijat pyrkivät jopa kieltämään vaaleiden värien käytön ulkopinnoissa väittäen heijastuksien pilaavan silmämme. Vuorten ja

¹⁴⁴ Kaila 1987, 17

kukkuloiden liepeillä tuli puolestaan välttää ruskeita sävyjä. Vuoden 1910 tienoilla alkoivat tulla muotiin taas perinteiset terva ja punamullan väri. Jopa kirkkoja värjättiin punaisiksi. Klassismi ja funktionalismi toivat vaaleat sävyt ja valkoisen lähes valtaväriksi niin omakotitaloissa kuin suuremmissakin rakennuksissa. 1930-luvulla maalattiin usein koko kaupunkikuva yhteinäisen vaaleaksi.¹⁴⁵

Esteettisessä mielessä on vaikea sanoa mikä väritystapa olisi oikein tai paras. Värien tulkinta on niin yksilöllistä ja jopa kiinni kulloisestakin mielialasta, että on mahdoton määrätä ”ainoaa oikeaa” väritystapaa. Nyrkkisääntönä kuitenkin voidaan pitää, että käytettäessä samaan rakennukseen saman värin eri sävyjä on lopputulos harmoninen. Lähdetessä taas leikkimään selkeästi eri väreillä (sinisellä, punaisella, keltaisella) kohdataan vääjäämättä vaikeuksia pyrittäessä saavuttamaan yleinen suostumus väriykselle.

7. ULKOVUORAUUS, VISUAALINEN TALON SUOJA

Kristofer Polhem kirjoitti 1739 Ruotsin Taideakatemioiden julkaisemassa teoksessaan: ”Nurkat ja seinät päällystetään ulkopuolelta mäntylankuilla jos sellaista on saatavilla; sillä siten talo saa kaukaa katsoen sellaisen ulkonäön kuin se olisi kivitalo.” Sekä hirsitalot, että paneloidut hirsitalot olivat suorakaiteenmuotoisia tai muutoin suorakulmaisia rakennuksia. Hirsien veistämistä laudoiksi tapahtui Suomessa jo keskiajalla. Tukki halkaistiin kiiiloilla kahdeksi tai kolmeksi lankuksi. Näitä lautoja kutsuttiin myös ”särkylaudoiksi”. Päällystettiinpä tällaisilla laudoilla seinää tai lattiaa on niiden aiheuttama niin struktuuri kuin tekstuurikin melkoisen karkeaa. Ulkovuorilaudat voitiin kiinnittää jopa puutapeilla, kuten tehtiin Norjan Vossissa vielä 1800-luvulla.¹⁴⁶

Ensimmäinen vuoraustyyppi oli pystyvuoraus, joka haluttaessa punamullattiin. Vesisahassa myöhemmin sahatusta laudasta tuli pian vientituote, ja sitä alettiin käyttää Suomessa säästeliäästi. Vanhin tieto tällaisten lautojen viennistä Tallinnaan on vuodelta 1433. Em-

¹⁴⁵ Kaila 1987, 54, 55, 56 ja 57

¹⁴⁶ Ibid 1987, 19

pire, tuo uusklassismin kautta antiikista esikuvansa hakenut tyyliisuunta toi lautavuoraukseen vaakavuoraustyylin. Laudat olivat tällöin jo pintastruktuuriltaan sileämpiä. Tämän oli mahdollistanut metalliteollisuuden kehittymisen myötä Hollannista tulleet ohuemmat vesisahojen terät. Näiden jättämä jälki oli sileä, mikä olikin edellytyksenä yleistyvälle öljymaalille. Tiilistä muuratuissa taloissa julkisivut rapattiin ja maalattiin, samoin listoituis, jossa harvoin oli varaa aitoon luonnonkiveen. Hirsitaloissa tämä järjestelmä muotoiltiin taidokkaasti puusta. Jopa oviaukkoa korostavat pystypilarit vuorattiin pyöreiden laudoitusten sisään. Puutyö rakentamisessa siis mutkistui ja vaati ammattimiestä.¹⁴⁷

Kansallisromantiikka suosi puuta ja karjalaisvaikutteista puun käyttöä maassamme. Hirsirakennukset saivat jäädä hirsipinnalle ja seiiniä paanutettiin ilmeikkäämmän tekstuuriin aikaan saamiseksi. Tunnettuna esimerkkinä tällaisesta rakennustavasta on Hvitträsk. Jugend ja romantiikka toivat uusrenessanssiperäisen julkisivusommittelun ja tekstuuriilla leikkittelyn arkkitehtuuriimme. Alettiin käyttää kaarevia listoja, hirsipintaa ja paanu- sekä päresommitelmia. Paanujen alapäitä kehoitettiin muotoilemaan tavoitteena vaihteleva kaunis tekstuuri. Maaseudulla taas leikiteltiin pystyvuorausten eri muodoilla ja lautojen ja listojen leveyksillä.¹⁴⁸

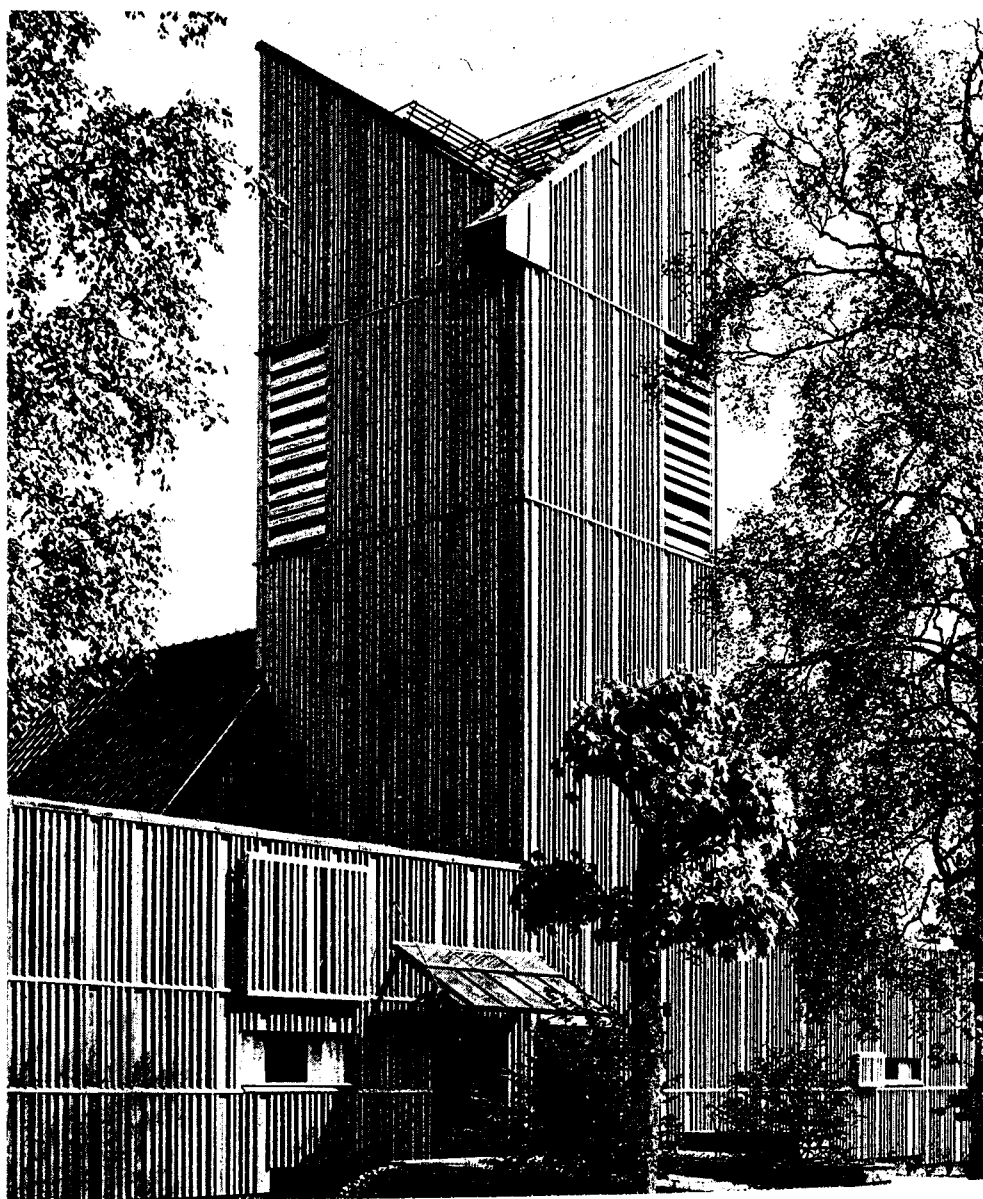
Sotien jälkeen Alvar Aalto sai tehtäväkseen kehittää Suomen Arkkitehtiliiton perustaman Standardisointilaitoksen kautta uudenlaisen ja edullisen omakotitalotyypin sotien aiheuttamaa asuntopulaa auttamaan. Hän kehitti puurunkoisen ja kevytrakenteisen puolitoistakerroksisen tyyppitalon. Koska talossa ei käytetty hirttä lainkaan oli se pinnaltaan lautavuorattu. Esikuvan tälle talolle antoi AA-talojärjestelmä, jonka Aalto suunnitteli teollista tuotantoa varten yhdessä Antti Ahlströmin kanssa. Näissä taloissa oli avoponttinen vaakavuoraus eikä nurkkalautoja käytetty. Talossa oli pieni avokuisti, jossa usein hieman ulospäin kallellaan olevat pyöreät kattoa kannattelevat pilarit. Lopputulos oli onnistunut mataline harjakattoineen.¹⁴⁹ Näitä taloja on runsaasti nähtävillä Suomessa vieläkin.

¹⁴⁷ Kaila 1987, 18,19,20 ja 25

¹⁴⁸ Ibid 1987, 34, 35 ja 36

¹⁴⁹ Mikkola 1985, 65 ja 67.

Amerikkalainen puutalo oli puolestaan esikuvana monissa Euroopan maissa kuten Englannissa, jossa käytettiin 1800 -luvun lopulla ja 1900 -luvun alussa vaakavuorausta sekä voimakkaita ja leveitä nurkkalautoja. 1970 ja -80-lukujen tienoilla amerikkalainen Charles Moore alkoi suunnitella korkeita ja kepeitä pystyvuorattuja taloja, joissa oli pienet ikkunat ja jyrkkä satulakatto tai pulpettikatto. Tyyli levisi Eurooppaan, jossa esimerkiksi Ralph Erskine suunnitteli puisen kirkon Bodaforsiin 1969. Kirkon tekstuuri oli pystyvuorattua lautaa ja rimaa, jota rimavälejä vaihtelemalla kevennettiin. Kuva 34.¹⁵⁰



Kuva 34. Puuvoritekstuuria Bodaforsin kirkossa Ruotsissa. Suunnittelija Ralph Erskine 1969.

Foster Michael 1983, *The principles of architecture*, 76.

¹⁵⁰ Foster 1983, 75 ja 76

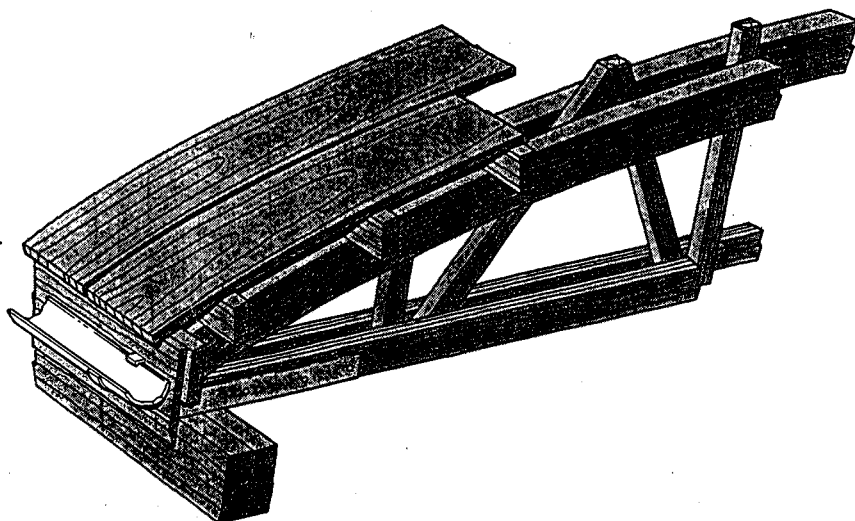
8. KANTAVIEN PUURAKENTEIDEN ESTETIIKAN KEHITYS

Antiikin Kreikassa puiset kattorakenteet perustuivat n. 400 eKr. pilari - palkki (beam and post) järjestelmälle, jolloin saavutettiin 13 metrin jänneväli. Roomalaiset kehittivät n. 100 -luvulla eKr. kolmiomaisen kattokannattajan, jolla voitiin kannattaa jopa 30 metrin jänneväli. Nämä antoivatkin muodon keskiajan Italian ja Euroopan kattorakenteelle.¹⁵¹ Estetiikan merkitys kantavissa puisissa kattorakenteissa tuli esille vasta 1100-luvun Italiassa. Tällöin suuriin julkisiin rakennuksiin, kuten temppeleihin ja basilikoihin alettiin rakentaa puisia kattorakenteita siten, että ne jäivät sisältä katsottuna näkyviin. Varhaisimpia esimerkkejä tästä on maalauksin koristellut Italian Firenzessä sijaitsevan San Miniato al Monten pääläivan kattorakenteet 1000-1200-luvulta. Romaanisella ajalla toskanalaiset olivat mieltyneet enemmän pienimuotoiseen koristeluun kuin laajoihin arkkitehtonisiin muotoihin. Tämän vuoksi San Miniato al Monten punaruskeiksi maalatut pääläivan puurakenteet on ja koristeltu hillityillä valkoisilla ornamenttikuvioilla.¹⁵² Kolmiomaisia kattokannattajia oli kahta päätyyppiä. Kuningaspilarirakenteeksi kutsuttiin rakennetta, jossa kolmion keskellä oli vain yksi pystykannattaja ja kuningatar-rakenteeksi sitä, jossa näitä oli kaksi. Suomessa näitä rakenteita kutsutaan ansarakenteiksi. Kaarevaa taivutettua muotoa käytettiin ensimmäisen kerran suurissa kantavissa puurakenteissa vasta 1900-luvun alussa. Näistä ensimmäisiä olivat Westminster Hall'in rakenteet Englannissa 1394. Hallin jänneväli oli 20,7 m. Tätä rakennetta kutsuttiin vasara-palkkijärjestelmäksi (hammer beam). Sen parabolinen muoto on rakenteellisesti paras. Samoihin aikoihin alettiin käyttää myös päällekkäin taivutetusta laudoista koottuja kerrosrakenteita yläpaarteena, jonka alla oli ristikko ja suora massiivinen alapaarre.¹⁵³ Kuva 35.

Kuva 35.

Kaarevaksi taivutettu kerrosrakenne 1900-luvun alusta.

Foster Michael 1983, The principles of architecture, 76



¹⁵¹ Blass 1995, E 1 / 7 ja 1 / 8

¹⁵² Kidson 1968, 52 ja 53

¹⁵³ Foster 1983, 76

8.1. Kantavan puurakenteen käsite

Kantavalla puurakenteella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä talon tai rakennuksen tai katoksen osaa, jonka päällä on vedenpitävä kattorakenne eli vesikatto. Kantavien rakenteiden nimitys tulee siitä, että niiden tulee kantaa sekä vesikattorakenteet että mahdollinen lumi- ja huoltokuorma. Lumikuorma määräytyy kunkin alueen lumisademäärien mukaan. Lumikuorma ilmoitetaan numeroarvolla kiloNewton / neliometri. Suomessa lumikuorma vaihtelee etelän 1,8 kN pohjoisen 3,0 kN/ neliometriin. Sveitsissä lumikuorma voi olla reilusti yli 10kN (1000kg) neliometriä kohti. Lumikuormalla on suurin vaikutus kantavien rakenteiden järeyteen kuin myös estetiikkaan mikäli rakenteet jätetään näkyviin Keski-Euroopan tyyliin. Tyypillisiä kohteita tällaisille rakenteille ovat julkiset suuret rakennukset kuten liikuntahallit, jäähallit ja konserttitalot, joiden jänneväli on usein kymmeniä metrejä ilman välipilareita.¹⁵⁴

Jänneväliä tarkoitetaan talon tai rakennuksen poikittaista leveyttä, joka tulee kattaa kantavilla rakenteilla. Tavallisessa omakotitalossa jänneväli on yleensä maksimissaan noin 10 metriä ja jäähallissa 36 - 45 metriä. Omakotitaloissa väliseinät usein myös kannattelevat kattorakenteita yhdessä kantavien horisontaalirakenteiden kanssa.

8.2. Kantavien kattorakenteiden päätyypit

Ristikkorakenteeksi kutsutaan rakennetta, joka koostuu ylä- ja alapaarteesta sekä niiden väliin rakennetuista yleensä vinoista diakonaaleista. Alapaarre on usein suora ja yläpaarre joko suora tai A:n muotoinen, kuten harjakatossa. Suomessa tyypillisin ristikkorakenne on naulalevyristikko, johon palataan liitostekniikoiden yhteydessä. Ristikkorakenne voi olla myös sellainen, jossa ala- ja yläpaarten välissä on suhtellisen ohuesta puusoirosta koottu tiheähkö vinoristikkoverkko.¹⁵⁵

¹⁵⁴ Kurkela 1996, A3/5

¹⁵⁵ Natterer 1991, 110

Suora liimapalkkirakenne valmistetaan lappeettain toisiinsa liimatuista laudoista tai lan-
kuista. Tällainen liimaplkki voidaan leikata myös loivan harjakaton muotoon. Nämä
ovat tyypillisiä ostoskeskuksissa ja teollisuushalleissa sekä Suomessa myös muissa julki-
sissa rakennuksissa kuten uimaloissa. Tyypillinen esimerkki on saneerattu Serena Es-
poossa, jonka kattokannattajinaon käytetty vain suorita liimapalkkeja.¹⁵⁶

Kaarevat liimapalkit valmistetaan samoin kuten suoratkin palkit, mutta liimaus tapahtuu
kaarevassa muotissa. Muotin kaarevuutta voidaan säätää halutun kaaren säteen sekä
palkin korkeuden aikaan saamiseksi. Tällaisia palkkeja käytetään esimerkiksi kevyissä
kasvihuoneissa sekä jonkin verran liikuntahalleissa. Esimerkiksi Savonlinnan jäähallin
kantavat rakenteet ovat kaarevia liimapalkkeja. Keski-Euroopassa kaarevien liimapalkki-
en käyttö on huomattavasti yleisempää kuin meillä Suomessa.¹⁵⁷

Kolminivelkehä koostuu kahdesta symmetrisestä rakenteesta jotka asetetaan rakennuk-
sen harjan kohdalla vastakkain toisiaan tukevinä elementteinä. Sana “kolminivel” tulee
siitä, että rakenteessa on kolme liikevaralla varustettua niveltä; yksi harjalla ja kaksi niissä
kohdissa, joissa rakenteet kohtaavat maanvaraisen kivijalan tai muun rakenteen. Kol-
minivelkehä on teollisuushalleissa tyypillinen rakenne.¹⁵⁸

Linssirakenteella tarkoitetaan sellaista kantavaa rakennetta, jossa yläpaarre on kaareva
ylöspäin ja alapaarre kaareva alaspäin. Paarteet ovat useimmiten kaarevia liimapalkkeja.
Paarteita yhdistävät joko suorat tai vinot diakonaalit eli välituet. Tämä rakenne hyödyn-
tää puun mekaanisia ominaisuuksia hyvin. Esimerkkinä jäähalli Sveitsin Scuolissa.¹⁵⁹
Linssirakenne esiintyi myös vuoden 2000 Maailman näyttelyssä Hannoverissa. Romania
oli käyttänyt linssirakennetta omassa näyttelyhallissaan.¹⁶⁰

¹⁵⁶ Natterer 1991, 98

¹⁵⁷ Ibid 1991, 101

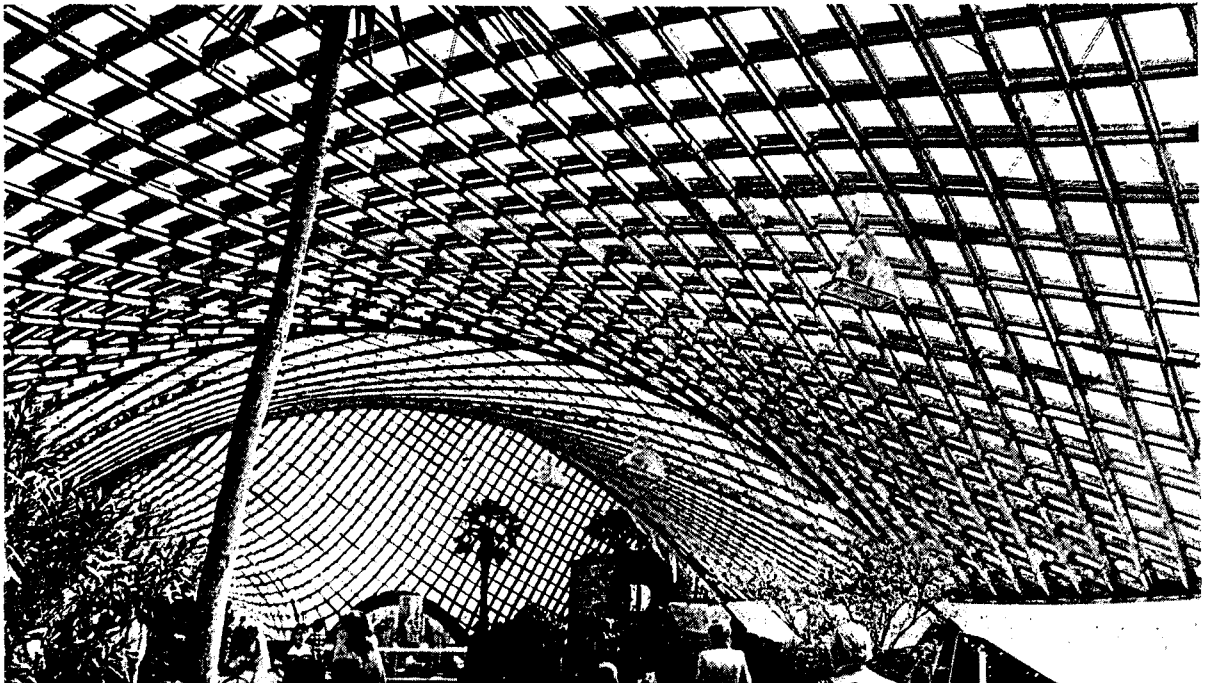
¹⁵⁸ Ibid 1991, 101 ja Kurkela 1996, B 14/1

¹⁵⁹ Ibid 1991, 178

¹⁶⁰ Omakohtainen vierailu vuoden 2000 Maailman näyttelyssä 17.7.2000.

8.3. Kuorirakenteet

Kuorirakenteessa sen jokainen rakennekerros ottaa osaa kantavuuteen. Siinä ei siis ole erikseen kantavia rakenteita ja vesikattorakennetta, vaan kantavuus perustuu munan-kuoren tavoin kaarevan muodon hyväksikäyttöön. Suomessa kuorirakenteeseen verrattavaa rakennetta on käytetty harmittavan vähän. Keski-Euroopasta esimerkkinä voisi mainita Liechtensteiniin Triesenin kylään vasta valmistuneen lastenpäiväkodin professori Nattererin kehittämällä kuorirakenteella. Ranskassa, Japanissa ja Sveitsissä puisia kuorirakenteita on käytetty eniten.¹⁶¹ Esimerkki kuorirakenteesta kuvassa 36.



Kuva 36. Kuorirakenne, joka muistuttaa valoaukkojensa vuoksi avaruusristikkoja. Mannheim Multihalle Saksa 1975

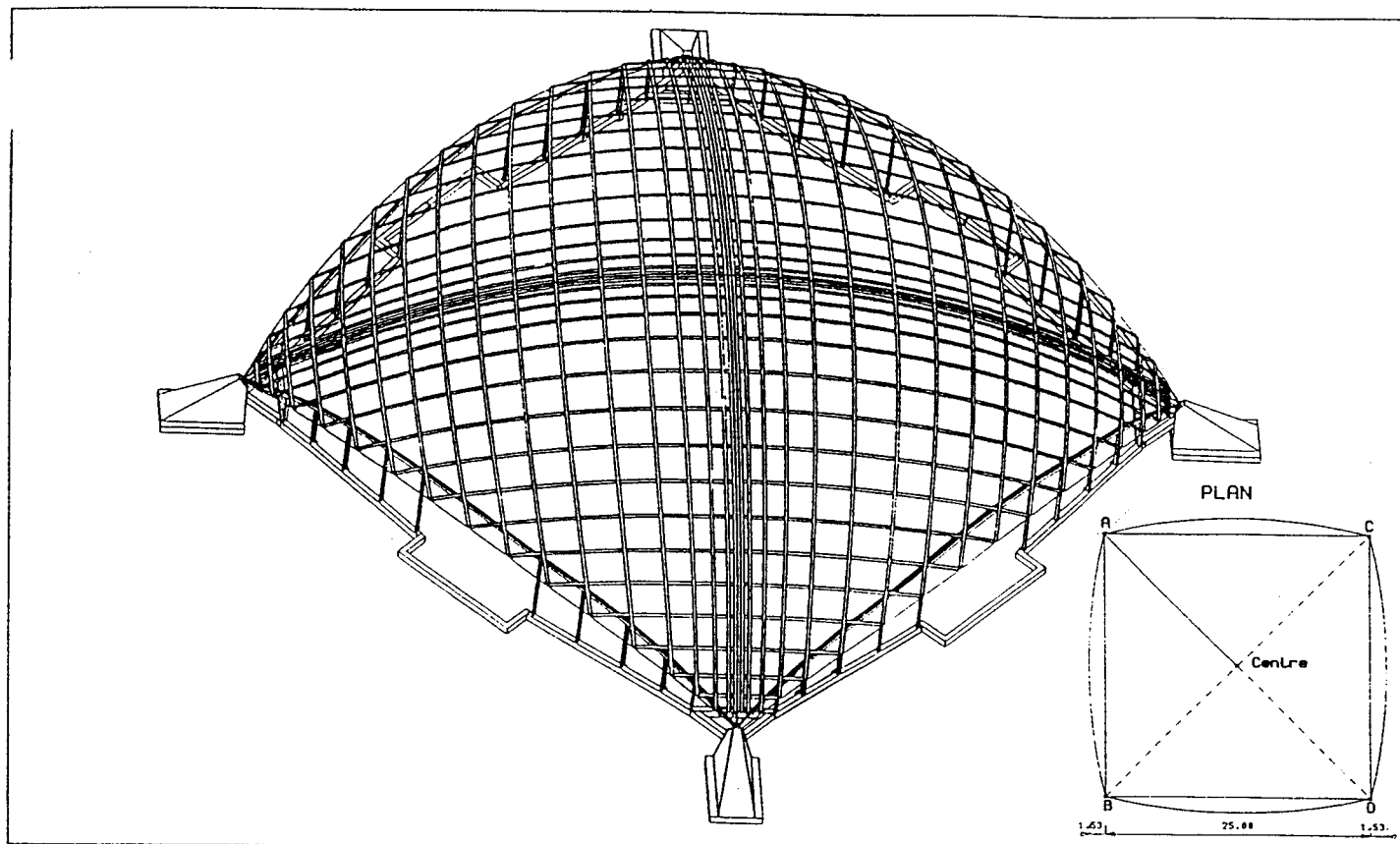
Foster Michael 1983, *The principles of architecture*, 77

Kupolirakenne koostuu säännöllisin välein risteilevistä lauta- tai lankkunipuista, jotka kiinnitetään risteyksien kohdalla toisiinsa pulteilla. Juoksuosuuksilla laudat kiinnitetään toisiinsa kevyesti vain ruuveilla. Tämä verkko nostetaan keskeltä esim. tunkilla ylös siten, että muodostuu kupoli. Nurkat kiinnitetään niille varattuihin betonianturoihin. Tällaista rakennetta on alettu kutsua Polydome-rakenteeksi sen vuoksi, että myös rakenteen päälle ristikkäin naulatut lautakerrokset ottavat osaa kantavuuteen. On siis kysymys “moni-

¹⁶¹ Natterer 1991, 258 ja 259

hallintajärjestelmästä”. Esimerkkeinä Polydome-rakenteesta ovat Lausannen yliopiston kampusalueella sijaitseva näyttelyhalli sekä edellä mainittu päiväkotie Liechtensteinissä.¹⁶²

Kuva 37.



Kuva 37. Polydome-rakenteen tietokonepiirros.

Kuva on peräisin Bois de Nattererin suunnittelutoimistosta Etoysta Sveitsistä.

Avaruusristikko muodostaa joko kupolimuotoisen tai kaariholvimuotoisen kokonaisuuden. Teknisesti se rakentuu suorista puusauvoista, jotka muodostavat ilmaan kolmioita tai monikulmioita. Risteyksissä puut liitetään yleensä metallitekniikalla. Suomen palolainsäädännön mukaan risteyksessä näkyvä metalli tulee peittää massiivipuulla tai betonilla. Metalliosat on yleensä syytä peittää myös esteettisin perustein. Esimerkkinä Ouluhalli, jonka jänneväli on 115m. Maailman suurin avaruusristikkohalli on Yhdysvalloissa oleva Tacoma Dome, jonka jänneväli on 162m.¹⁶³

¹⁶² Natterer 1991, 254

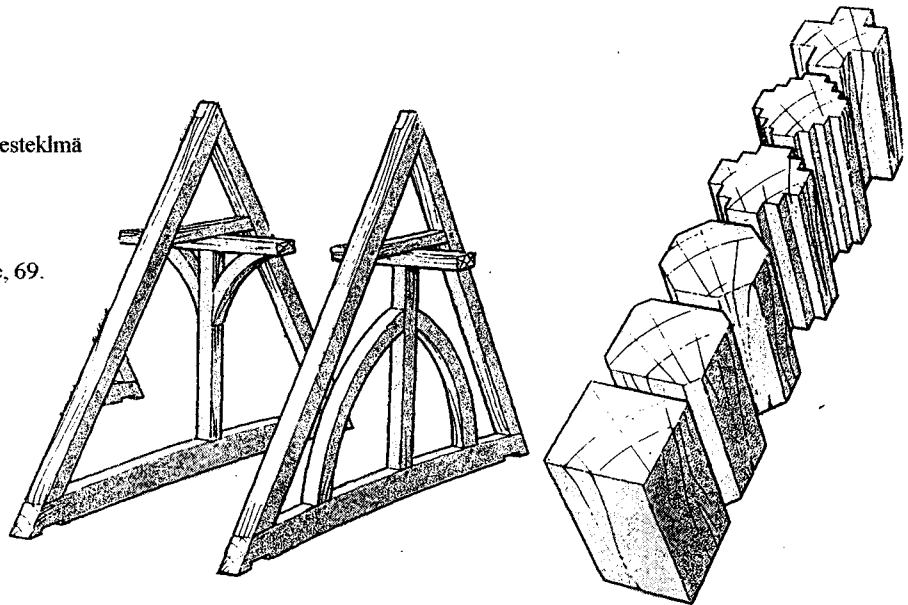
¹⁶³ Laitinen 1995, 19

Kaariholvi rakennetaan samalla tekniikalla kuin kupolirakenne, mutta siten, että puinen verkko muodostaa tunnelimaisen pitkän kaariholvin. Tällaisesta rakenteesta ovat esimerkkeinä Berliinin liikuntahalli sekä ratsastusmaneesi Saksassa.¹⁶⁴

9. KANTAVIEN PUURAKENTEIDEN LIITOKSET JA ESTETIIKKA

Puunkäytön historiaa tarkasteltaessa havaitaan, että estetiikan merkitys kantavissa puurakenteissa on ollut huomattava jo Rooman kulttuurin aikana keskiajasta puhumattakaan. Laivanrakentamiseen erikoistuneet maat kuten Englanti, Hollanti ja Tanska kehittivät myös taitaviksi liitosten valmistajiksi kantaviin puurakenteisiin. Liitokset olivat tyypiltään nk. puusepäneliitoksia, joissa ei metallia yleensä käytetty. Liitoksia valmistettaessa tavoitteena oli sekä tekninen kestävyys, että esteettinen kauneus. Eteläisessä Englannissa kehittyi 1500-luvulla kruunupilari (crown post) järjestelmä, jossa kattoa kannattelevat pystypilarit muotoiltiin pystyurilla tai kanttauksilla alhaalta ylös asti ja kantavissa kattorakenteissa käytettiin liitoksia vahvistamaan kaarevia puuelementtejä¹⁶⁵. Kuva 38.

Kuva 38. Kruunupilari-järjestelmä
Englannista 1500 - 1600.
Foster Michael 1983,
The principle of architecture, 69.



Puusepäneliitoksilla tarkoitetaan käsityökaluilla työstettyä liitosta, jossa on käytetty vain puumateriaalia. Liitosten sidonta on rakennettu puutapeilla tai taidokkaasti suunnitelluilla

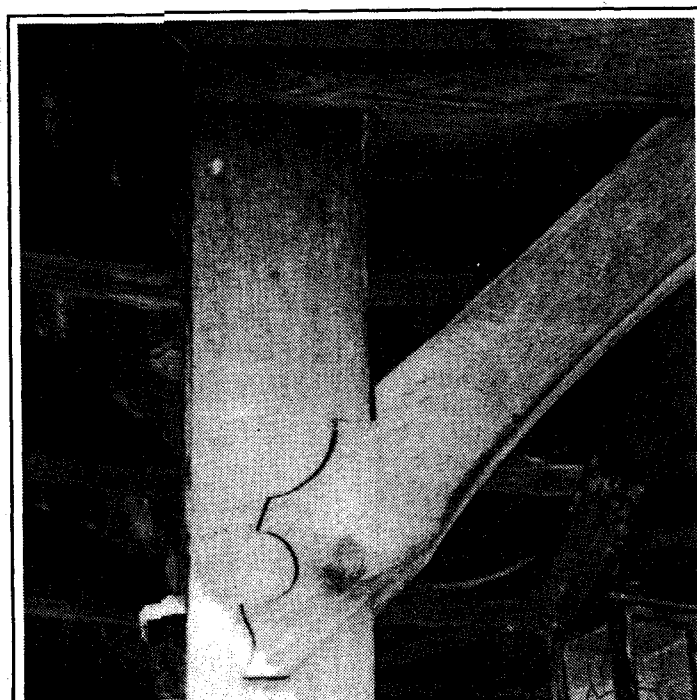
¹⁶⁴ Natterer 1991, 252

¹⁶⁵ Foster 1983, 69

lukkoliitoksilla. Japania pidetään tämän alan mestarimaana perinteisistä menetelmistä puhuttaessa. Toisaalta kaikkialla maailmassa on tunnettu vanha sanonta ”Hyvä puuseppä ei liimaa kaipaa.” Englantilaiset kehittivät puusepänliitoksia, joissa he käyttivät tammitappeja liitoksen lukitsemiseksi. He kutsuivat liitosta kaulaliinaliitokseksi (scarf joints)¹⁶⁶.

Visuaalisesti puusepänliitokset ovat nautittavia, koska niissä ei ole käytetty muuta materiaalia kuin puuta. Taidokkaasti toteutettuina niissä olevat liitossaumat muodostavat kuvioita, joiden muotoon puuseppä voi itse vaikuttaa. Näissä liitoksissa estetiikka ja tekniikka yhdistyvät mitä upeimmalla tavalla. Tekotavaltaan nämä liitokset ovat työläitä ja aikaa vieviä. CNC-teknologia on tuonut mahdollisuuden työstää ”puusepän liitoksia” ATK-ohjatusti. Tämä kehitys on vasta alkamassa. Itävaltalainen hirsitaloteknologia on jo käyttänyt jonkin aikaa CNC-työstettyjä kauniisti muotoiltuja lohenpyrstöliitoksia hirsitalojen nurkissa. Näin toimii mm. itävaltalainen Tirolia Blockhaus.¹⁶⁷ Myös Suomen Pohjanmaalta löytyy yrityksiä, joilla on käytettävissään kolmiulottiseen työstöön rakennettu skanneri. Esimerkkinä tällaisesta helposti CNC-tekniikalla työstettävästä perinteisestä lukkoliitoksesta on Chateau De Oex`in kylän puukirkon kantavien pystypilarien liitokset.

Kuva 39.



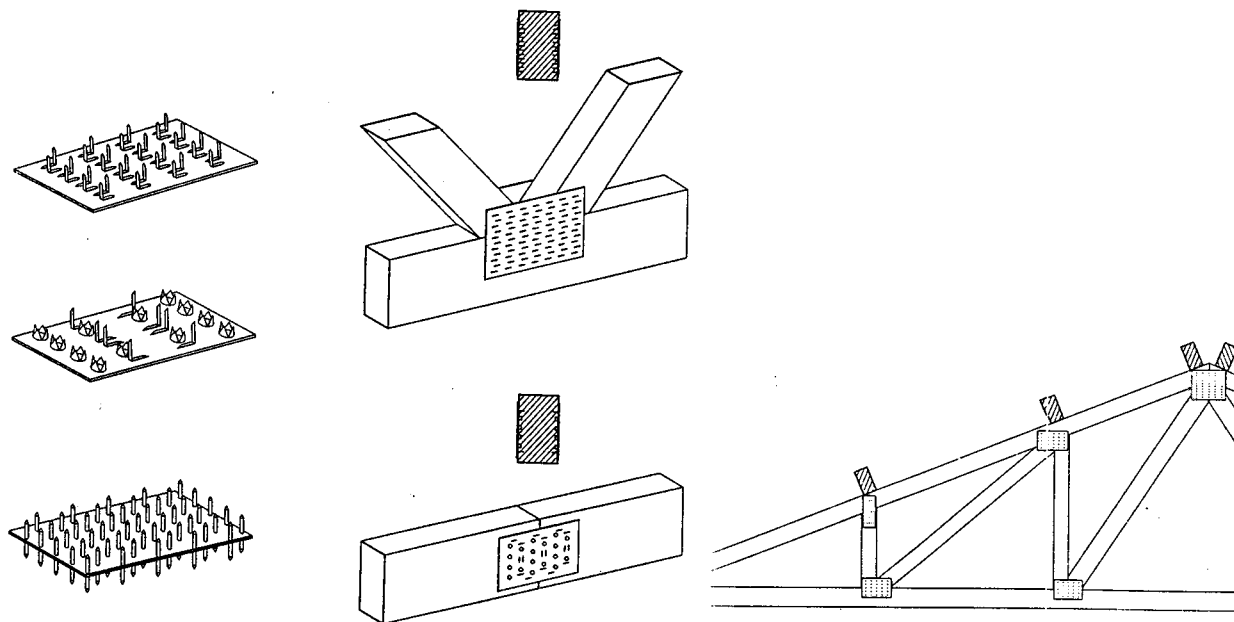
Kuva 39. Muotoiltu puusepänliitos
Chateau de Oex`in kylästä Sveitsistä
Valokuva Antti Puranen 1998, Sveitsi.

¹⁶⁶ Foster 1982, 60

¹⁶⁷ Timber Engineering 1995 D10/5 ja omakohtainen tutustuminen Tirolia Hausin tuotteisiin Saksassa 1998

Naulalevyliitos on yksinkertaisen rakenteensa vuoksi ehkä yleisimmin käytetty kantavien puurakenteiden liitosmenetelmä. Se on tyypillinen ristikkorakenteessa, jossa rakenteen puuosat ylä- ja alapaarre sekä diakonaalit, asetetaan samanpaksuisina rakennusvaiheessa suurelle työtasolle. Sen jälkeen liitokset sidotaan puristamalla liitoksiin teräslevyt, joissa on prässämällä esille nostetut teräspiikit.¹⁶⁸ Näiden liitoksien pitkäikäisyys on syytä saattaa kyseenalaiseksi ainakin kosteissa ja kylmissä tiloissa. Kokemus on osoittanut, että vaikka teräslevyt olisi sinkitty tai galvanoitu ne saattavat silti vuosien kuluessa ruostua. Levystä kohoavat piikit on taivutettu samasta levymateriaalista, jolloin ne eivät ole kovin vahvoja ja voivat ruostua huonoissa olosuhteissa poikki yllättävänkin pian. Kriittisimpiä ovat kylmät hallit ja navetat, joiden ilmanala on kostea ja ilmanvaihto usein puutteellinen.

Naulalevyteknikkaa on tutkinut Suomessa professori Pertti Poutanen Tampereen Teknillisestä korkeakoulusta, jonka mukaan menetelmällä päästään helposti jopa sadan metrin jänneväleihin edellyttäen kaarevaa ristikkorakennetta.¹⁶⁹ Kuva 40.



Kuva 40. Naulalevyteknikka puuliitoksessa. Naulalevytyyppejä vas. Valmiita rakenteita kesk. ja oik.

Natterer Julius1991, Holzbau Atlas 111

¹⁶⁸ Natterer 1991, 111

¹⁶⁹ Professori Pertti Putasen esitelmä Lahdessa Neopolissa 1999.

Pulttiliitostyyppien peruseriaate on, että liitoskohtaan tulevat laudat tai lankut asetetaan päällekkäin ja ne sidotaan niitä lävistävän reiän kautta yhdellä tai useammalla pultilla ja mutterilla käyttäen joko karkeita tai tasaisia aluslevyjä eli priikkoja.¹⁷⁰ Pulttiliitosta voidaan vahvistaa eri tavoin. Uusimpia euroopalaisia tutkimuksia alalta on tehnyt Lausannen teknillinen korkeakoulu (Ecole de Polytechnique Federale de Lausanne) Sveitsissä. Tutkimukset aloitettiin vuonna 1993 ja niiden vastuullisena johtajana toimi diplomi-insinööri Chi-Jen Chen. Tulokset julkaistiin vuoden 1995 korkeakoulun Journal de la Construction (Rakennelehti) Recherche (tutkimus)-liitteessä n:o 9 - 15 syyskuussa 1995. Tutkimusta käsittelevä artikkeli oli otsikoitu "Nouveau concept d'assemblage bois renforcé par fibre de verre". Artikkelissa esitellään uusia menetelmiä puuliitosten vahvistamiseksi lasikuidulla.

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää pultti- ja tappivaarnaliitoksiin ratkaisuja, jotka sekä vahvistavat liitosta teknisesti, että muodostavat esteettisesti miellyttävän liitoksen ulkoasun.¹⁷¹ Tutkimus oli kaksiosainen (Série d'essais I ja Série d'essais II). Ensimmäisessä osassa puuliitosta vahvistettiin liitoksen alueella molemmille puolille puun pintaan epoksilla kiinnitetyllä lasikuitumatolla. Ensimmäisen osan toisessa kokeessa liitosalueen puuta vahvistettiin tihentämällä puurakennetta epoksihartsilla puuta puristamatta ja pintaan kiinnitelyllä lasikuitumatolla.¹⁷²

Tutkimuksen toisessa osassa liitosaluetta vahvistettiin kaksinkertaisella lasikuitumatolla ja puuta puristamalla noin 50% lisäpuupaloilla vahvistettuna siten, että kokonaismateriaalin paksuus säilyi alkuperäisen dimension mukaisena. Kuva 41.

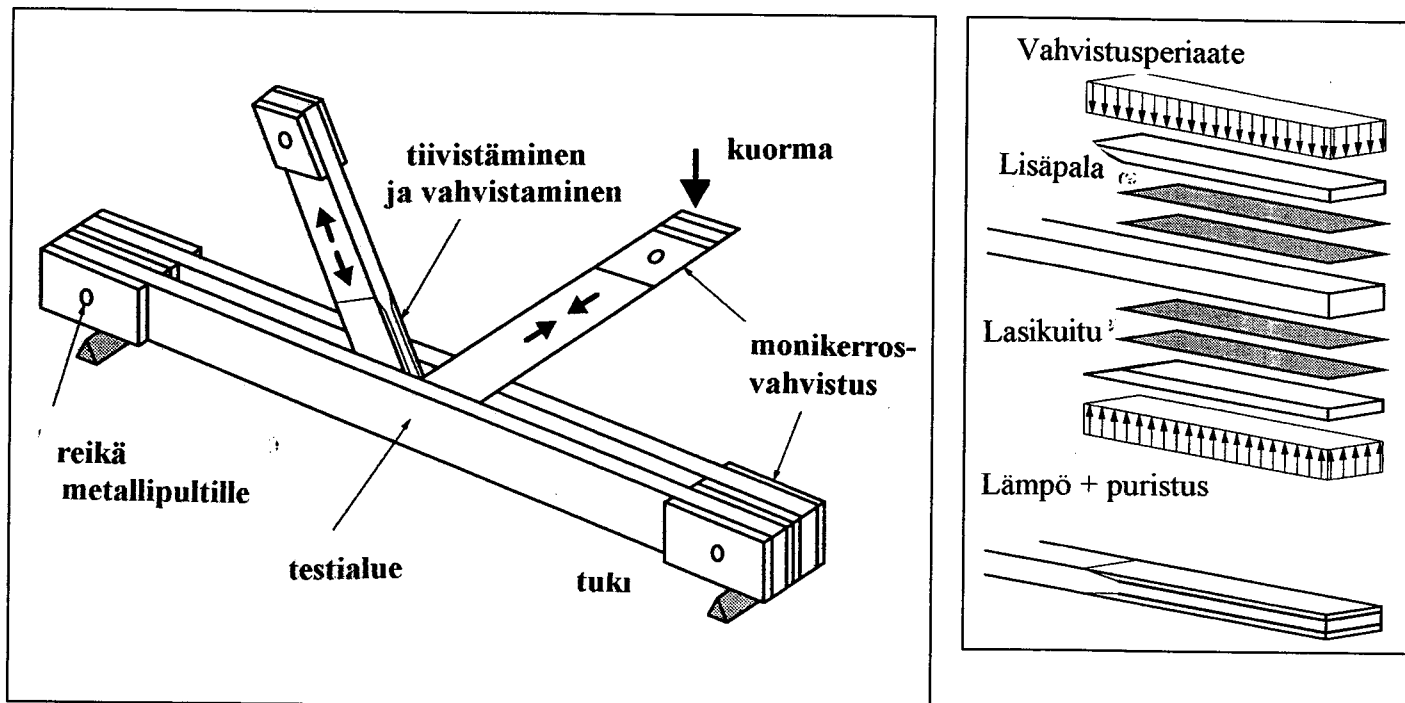
Testissä käsiteltiin sekä pulttiliitoksia että tappivaarnaliitoksia. Tuloksena oli selvä näyttö siitä, että lasikuituvahvistus puurakenteen pinnassa vahvisti liitosta noin 30%. Yhtäaikainen lasikuituvahvistus ja puun puristaminen lisäpalatäytteellä vahvistivat rakennetta yli kolminkertaiseksi. Kaikkein vahvimaksi osoittautui tappivaarnaliitos, jossa oli keskellä

¹⁷⁰ Natterer 1991, 116 ja 117

¹⁷¹ Asian kertoi diplomi-insinööri Jan-Luc Sandos Lausannen Teknillisessä korkeakoulussa 1995.

¹⁷² Chi-Jen Chen 1995, 2 - 5

yksi pultti, jonka läpimitta oli 10 mm ja ympärillä kahdessa kehässä yhteensä 12 metallitappia läpimitaltaan myös 10 mm.



Kuva 41. Liitostestit Lausannen teknillisessä korkeakoulussa 1993 - 1995. Vasemmalla lasikuitu / epoksihartsin vahvistus ja oikealla lasikuitu-, epoksi- ja puristusvahvisteinen liitos.

Rengasvaarnaliitos on eräs pulttiliitoksen variaatio, jossa pultilla toisiinsa liitettävien puuosien sisäpintaan jyrsitään tai pyöröporataan halkaisijaltaan pultin reikää huomattavasti laajempi ura. Uraan upotetaan kokoamisvaiheessa metallinen vankka rengas, joka jakaa liitokseen kohdistuvat voimat puussa laajemmalle alueelle. Estetiikan kannalta rengasvaarnaliitos on sikäli hyvä, että siinä käytetään vain yhtä pulttia liitosta kohti. Rengasvaarnaliitos mahdollistaa myös pienen pyörivän liikkeen rakenneosien kesken rikkomatta rakennetta. Jos liitoksessa käytettäisiin kahta tai useampaa pulttia se sitoutuisi jäykäksi ja näin myös rasituksessa helpommin rikkoutuvaksi.

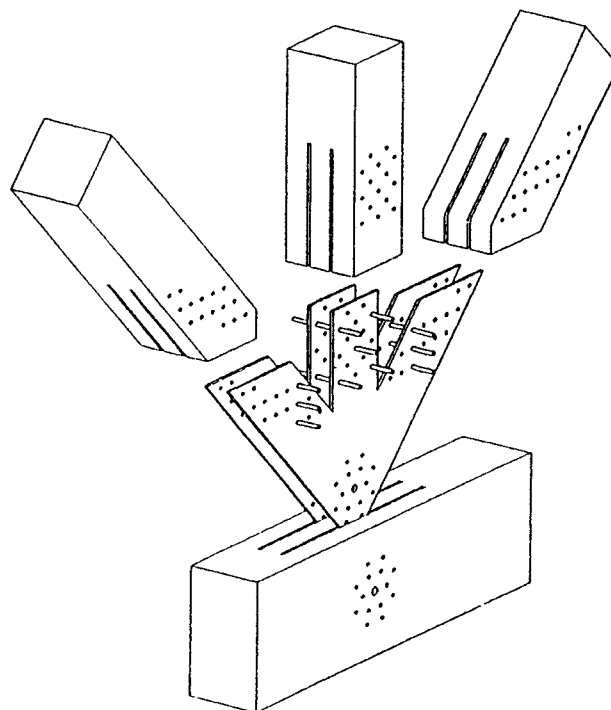
Hammasmaarnaliitoksessa puolestaan edellä mainittu metallirengas korvataan reunoitetaan piikikkääksi työstetyllä metallilevyllä. Tällöin piikit painuvat molemmiin puoliin puuosiin jakaen voimat laajemmalle alueelle.¹⁷³ Tämä rakenne on jäykkä, mutta esteettisesti

¹⁷³ Kurkela 1996, C9/1 ja C 10/1

sen yksi pultti ei aiheuta kirjavuutta liian metallin näkymisen kannalta. Haastattelututkimus ei sisältänyt erikseen liitosten estetiikkaa koskevaa kyselyä, mutta kantavien rakenteiden estetiikkaa selvitettiin kuvamateriaalin avulla.

Tappivaarnaliitos on kautta maailman tunnustettu sekä kantavuuden, että estetiikan kannalta parhaimmaksi käytössäolevaksi kantavien puurakenteiden liitosmenetelmäksi. Nykyaikaiseksi ATK-ohjauksella valmistetuksi menetelmäksi sen on kehittänyt sveitsiläinen DI Hermann Blumer jo 1984. Hän on myös kehittänyt asiantuntijoiden avustuksella jyrsintä- ja porausyksikön, jolla liitosten puuosat työstetään. Valmistustekniikkaa tutkittaessa Zurichissä sijaitsevassa tutkimuslaboratoriossa käytiin läpi liitoksen variaatiot ja materiaalien dimensiot. Lopulta päädyttiin malliin, jossa 6,3 mm paksuiset terästapit sitovat liitoksen kohdalla puuosat ja niiden sisään piilotetut teräslevyt toisiinsa. Terästappien pituus on aina liitoskohtainen, koska niiden tulee ulottua puun paksuuden mukaan aina puun ulkopintaan asti liitoksen molemmilla puolilla, että kuorma jakaantuu maksimaalisesti puuhun.¹⁷⁴ Kuva 42.

Terästappi halkaisija 6,3 mm



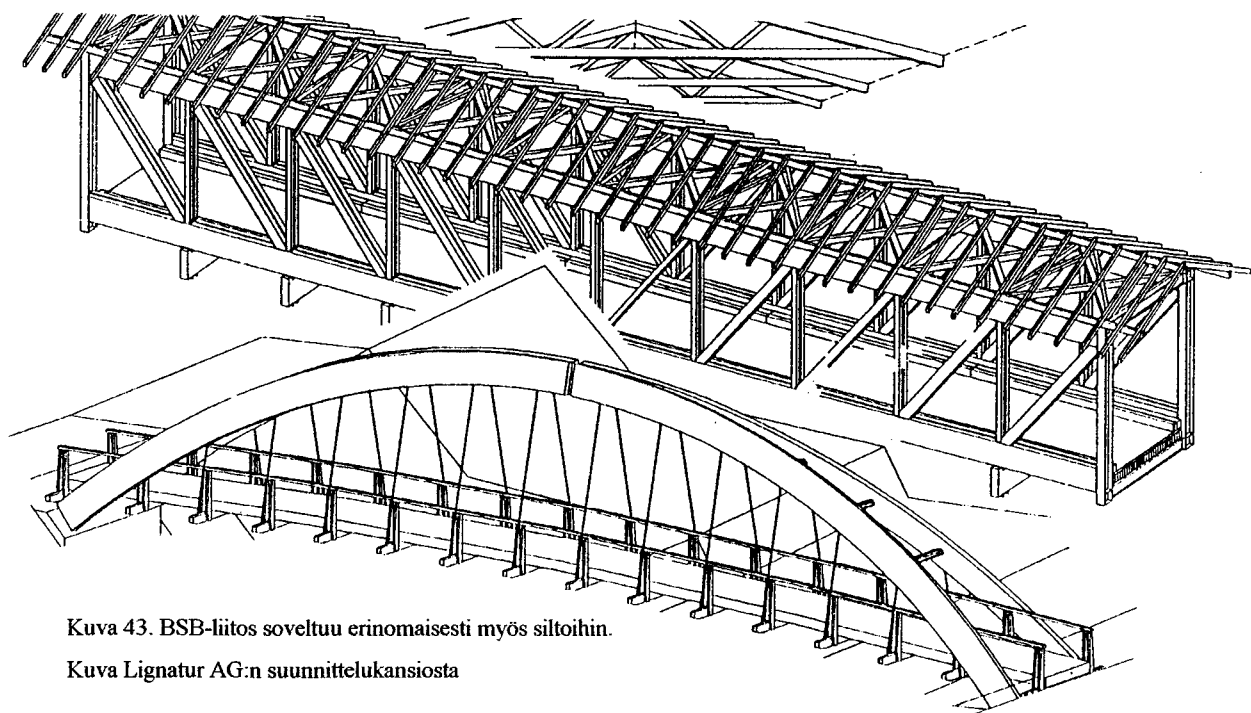
Kuva 42. Sveitsissä kehitetty
BSB-liitosteknologia.
Lignatue AG:n esitteestä.

¹⁷⁴ Natterer 1991, 114 ja useat keskustelut DI Hermann Blumerin kanssa 1995 - 1999

Liitosmenetelmä sai nimekseen BSB-liitos (Blumer System Bau = Blumerin Rakennusmenetelmä), jota käytetään jo kahdessa tehtaassa Sveitsin ulkopuolella, Itävaltalaisessa Holzbau Saurerissa ja Luxemburgilaisessa Prefaluxissa.

Tappivaarnaliitos on käytössä nyt myös Suomessa, mutta manuaalisena versiona. Vierumäen Teollisuus Oy Heinolassa alkoi valmistaa 1998 teollisesti BSB:n kaltaisia tappivaarnaliitoksia poraten jokaisen reiän erikseen. Ensimmäiset näin valmistuneet kantavat puurakenteet tulivat Pirkkahalliin Tampereella. Rakenne koostuu kolmesta kaarevasta liimapuupaarteesta. Kaksi ylhäällä ja yksi alhaalla. Paarteet sidotaan toisiinsa diagonaaleilla, jotka liitetään tappivaarnaliitoksin paarteisiin. Tappien paksuus on 8mm ja manuaalinen työstö on epätarkka ja hidas. Aivan samanaiset kattorakenteet valmistuivat mutama vuosi aiemmin Itävaltaan Arena Novaan. Toteutus oli vain ATK-ohjattu ja Holz Bau Saurerin valmistama DI Hermann Blumerin lisenssillä.¹⁷⁵

BSB-liitoksen ehdottomia etuja ovat estetiikka sekä se, että puuosat voivat kohdata missä kulmassa tahansa toisensa, niin liitos on silti aina toimiva ja nopea valmistaa. Häiritsevää metallia ei näy päällepäin juuri laisinkaan. Liitos on myös mekaanisesti erittäin kestävä ja palomääräykset täyttävä. Kuvassa 43 BSB-liitoksin valmistettuja tuotteita.

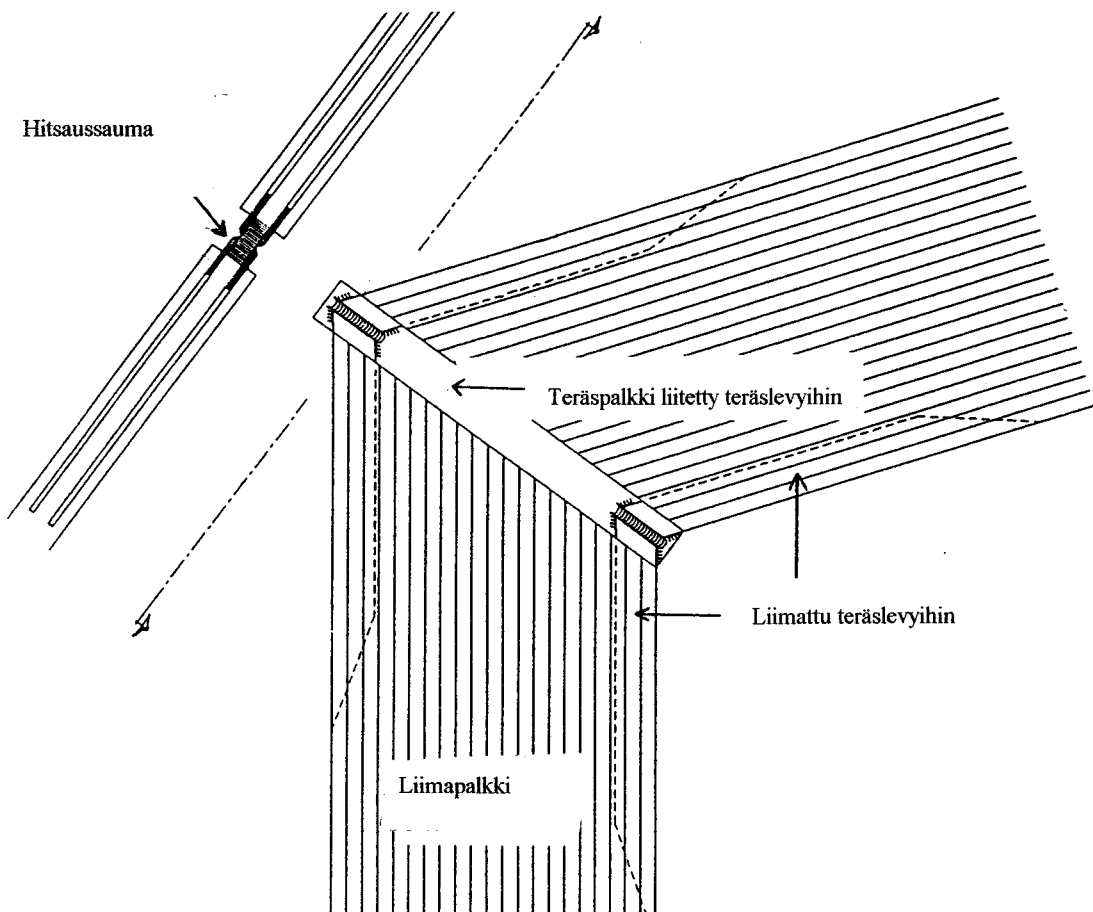


Kuva 43. BSB-liitos soveltuu erinomaisesti myös siltoihin.

Kuva Lignatur AG:n suunnittelukansiosta

¹⁷⁵ Henkilökohtainen keskustelu DI Hermann Blumerin kanssa Sveitsissä 1998 sekä videomateriaali aiheesta.

Liimaliitoksien kehittämisen tärkeimpänä tavoitteena on rakenteen estetiikka. Siinä massiivipuinen rakenne konstruoidaan siten, että liitoksissa puu jatkuu lähes saumattomasti suunnasta toiseen. Liitoksissa käytetään myös ohuita täysin puuhun piilotettuja metallilevyjä jotka sidotaan liimalla puurakenteeseen. Merkittävimpänä ongelmana ovat asenteet liiman luotettavuuteen. Kun ihminen ei näe liitostekniikkaa millään tavalla päälle päin tuotteessa, hän ei usko sen kestävyteen ja pitkäikäisyyteen kertoi tutkimusta johtanut tutkija Martin Kemmsies Wood Engineering Brokerage Event - konferenssissä Sveitsissä 1996. Ruotsalainen Swedish National Testing and Research Institute on tehnyt mittavan tuotekehitystyön liimaliitoksien alalla mainitun Kemmsiesin johdolla. Esteettisesti liimaliitokset ovat parhaita mahdollisia koska sen pinnassa näkyy vain puuta.¹⁷⁶ Kuva 44.



Kuva 44. Ruotsalaisen tutkimuslaitoksen kehittämä liimaliitostyyppi 1994.
Swedish National Testing and Research Institute, SP REPORT 1994:39, 2

¹⁷⁶ Martin Kemmsies 1996, 3 ja 6

10. PUUN LUONNOLLISET OMINAISUUDET; PERINNE JA NYKYAIKA

Viime vuosina Suomessa kehittyneen puuinnostuksen aikana on ammattipiireissä virinnyt keskustelua siitä, miksi Alppimaissa, ja myös Venäjällä käytetään puuta pintakäsittelemättömänä. Esimerkiksi Sveitsissä Veveyn kaupungin laidalle on rakennettu professori Nattererin konstruoima suuri puukerrostalo 1997. Avoimia kysymyksiä syntyy esimerkiksi kulttuuritottumuksista ja pintakäsittelemättömän puun todellisesta kestävyydestä eri maissa ja eri ilmanaloissa. Kestääkö pihkapuu paremmin kosteutta Alpeilla kuin meillä Suomessa? Onko Alpeilla kasvava kuusi kemiallisilta tai mekaanisilta ominaisuuksiltaan meidän kuustamme kestävämpää kosteissa olosuhteissa? Mikä on pehmeän haavan pitkän iän salaisuus oikein käytettynä oikeissa kohteissa?

Haapapuun kestävyuden salaisuus on askarruttanut mieltäni pitkään. Vuonna 1995 otin yhteyttä Espoon Otaniemeen VTT:n puulaboratorioon selvittääkseni kerralla kaikki mielessäni olevat kysymykset. Tarkoitukseni oli selvittää esimerkiksi suomalaisten puulaajiemme palo-ominaisuudet, niiden syttymisherkyys ja palamisprosessi sekä haavan kemiallisia ominaisuuksia kosteutta ja lahoa vastaan. Yllätyin suuresti kun mihinkään kysymykseeni ei löytynyt vastausta. Eikä niitä ole vielä tänäkään päivänä.

Perinnetiedosta on saatavilla kuitenkin korvaavaa tietoa käytännön tasolla siitä kuinka ennen puulaajiemme hyödynnettiin ja mihin kohteeseen mikäkin puu soveltui parhaiten. Perinnetietokeskusteluissa tulee lähes poikkeuksetta esille se seikka, että pohjoisessa kasvanut haapa kestää kauan ulkoilmassa pintakäsittelemättömänäkin. Haapatukkeja käytettiin esimerkiksi pelto-ojien yli kulkevien siltojen kantavina alusrakenteina ja kellari-kuoppien kattorakenteissa sekä aitojen pystytolppina maahan upotettuna. Näissä molemmissa haapa joutui olemaan suorassa maakosketuksessa jopa vuosikymmeniä.¹⁷⁷ Haapa olisi vaaleutensa vuoksi valoisa sisustusmateriaali talonrakentamisessa. Kattopaneelina se ei joudu suoran auringon valon kanssa kosketukseen ja säilyttää näin vaaleutensa pit-

¹⁷⁷ Keskustelut 1995 - 98 puuseppä Lauri Kasurisen ja maalarimestari Eino Kovanen kanssa, jotka ovat käyttäneet haapaa mainittuihin kohteisiin 1930 - 40-luvuilla.

kään pintakäsittelmättömänäkin. Myös nykyisissä saunoissa, joissa vettä käytetään vähän, on haapa erinomainen puu sekä lauteissa, että seinissä katosta puhumattakaan. 1996 toteutuneen tutkimusmatkani yhteydessä Jäppilän Kotamäessä sain tutustua vanhaan nukkuma-aittaan, jonka sisäkatto oli isäntä Heikki Heimosen kertomuksen mukaan laudoitettu sahapintaisella haapalaudalla hänen isänsä toimesta 1930-luvulla. Katto oli edelleen yhtä vaalea, kuin se olisi edellisenä päivänä rakennettu. Aitassa ei ollut ikkunaa, joten perinnetiedon mukaan valonpuute sai haavan pysymään vaaleana.

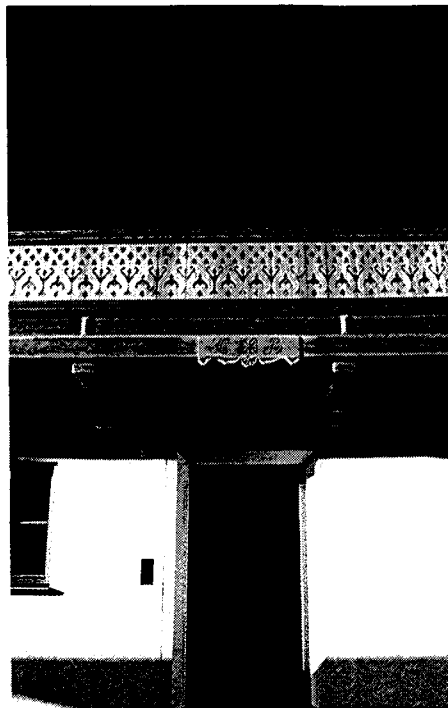
Mielestäni haapa soveltuisi oikein käsiteltyinä myös kantaviin kattorakenteisiin, koska oikein kaadettuna ja hitaasti kuivattuna se ei liioin vääntyile ja se muuttuu ajan myötä uskomattoman kovaksi ja kestäväksi puuksi. Perinteiset puunkäsittelijät tietävät, että haapa palaa heikosti. Johtuneeko siitä, että se sisältää haavan käsittelijöiden mukaan hienoa kiviainesta? Kun haavan palo-ominaisuudet aikanaan mahdollisesti tutkitaan ja mikäli todetaan sen heikompi palaminen vaikkapa mäntyyn nähden, niin sitä voitaisiin tuolloin käyttää vaikkapa kattorakenteissa vaaleana puuna antamassa valoisuutta sisätiloihin.

Talonrakentamisessa on tärkeää puurakenteen ilmavuus. Perinnetaitajien mukaan puu saa kastua, kunhan se välillä pääsee luonnostaan kuivamaan. Tällöin puu tosin harmaantuu vähitellen, mutta ei heikkene rakenteeltaan. On kulttuurikysymys pidetäänkö harmautta esteettisesti kauniina vai rumana. Alppimaissa puun harmaantumista pidetään luonnollisena ja hyväksyttävänä ilmiönä ja ikään kuin aitouden takeena. Rakennusten arkkitehtoninen massottelu ja tekstuuri tulee suunnitella siten, että rakennuksen ulkoasu ei puun harmaantuessa tule ikävän ja synkän näköiseksi. Näin talot on suunniteltu kautta vuosisatojen Itävallassa, Sveitsissä, Liechtensteinissä ja monessa muussa maassa. Me suomalaiset olemme oppineet peittämään kauniin luonnollisen puupinnan enemmän tai vähemmän hengittävillä sivelyaineilla.¹⁷⁸ Suomesta on käytetty myös haapahirttä lähinnä aittojen ja latojen rakentamiseen.¹⁷⁹ Usein puhutaankin haavan hapettumisesta, jolla tarkoitetaan sen harmaantumista. Myös lehtikuusi on noussut aktiivikeskustelun kohteeksi puunkäyttäjien parissa. Suomessa kasvava lehtikuusi on tuotu aikoinaan kaukaa Venäjän Siperiasta.

¹⁷⁸ Professori Nattererin luento 1995 Lausannessa ja keskustelut DI Hermann Blumerin kanssa 1996 - 1998.

¹⁷⁹ Vuolle-Apiala 1996, 35

Meillä ei siis ole ollut omaa luontaista lehtikuusikantaa laisinkaan. Tästä johtuen Suomen maan kamaralla kasvava muualta tuotu lehtikuusikanta kasvaa lajille vieraalla maaperällä, mistä johtuu sen ominaisuuksien erilaisuus verrattuna alkuperäiseen Siperian lehtikuuseen. Keskusteltaessa lehtikuusen käytöstä kosteissa tiloissa ja ulkosalla on valittaan todettava, ettei Suomessa kasvava lehtikuusi ole niin kestävä kuin alkuperäinen Siperian lehtikuusi. Itävaltalaisen insinööri ja perinnetutkija Erwin Thoman mukaan joka Alpeilla kasvava lehtikuusi (Lärche) on kestävämpi kuin meidän lehtikuusemme. Itävallassa ja Sveitsissä lehtikuusta käytetään hänen mielestään myös lisääntyvässä määrin rakentamiseen. Motiiveina ovat juuri kosteuden sieto ja ekologinen ajattelu sekä luonnollinen puun kauneus. Lehtikuuselle on tyypillistä voimakas kevät- ja kesälustojen¹⁸⁰ kovuusero, joka näkyy myös voimakkaana värierona. Tangentiaalisesti sahattuna lehtikuusilaudan pintaan syntyy monimuotoisia lustojen muodostamia kuvioita. Kohteita, joissa lehtikuusta käytetään ovat räystäslaudoitukset, parvekkeiden ja katosten kannatinpilarit, aidat ja parvekkeiden kaiteet. Lehtikuusta käytetään siis sellaisiin rakennuksen osiin, jotka ovat usein rakennusta koristavia ja sen vuoksi osat muotoillaan usein dekoratiivisin muodoin. Lehtikuusi sopii ulkopintoihin hyvän kosteuden siedon vuoksi¹⁸¹ Kuva 45.

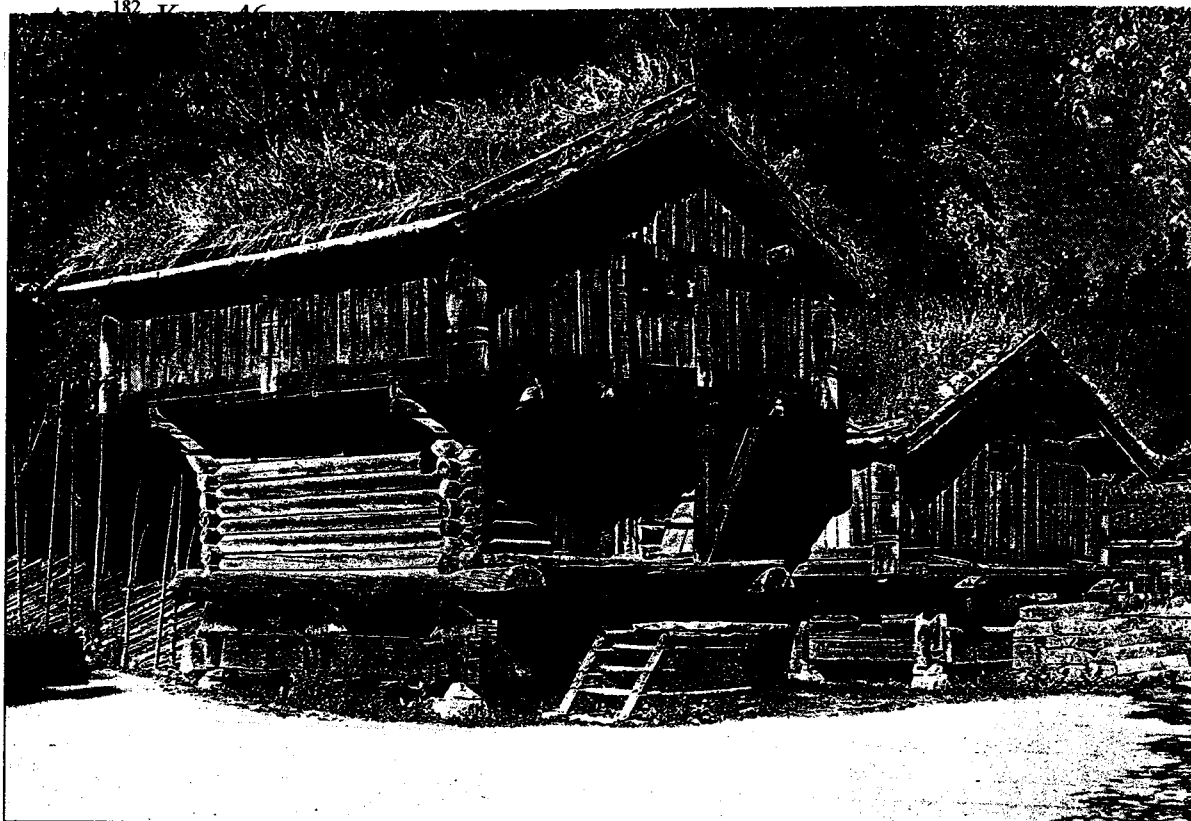


Kuva 45. Koristein muotoiltu Itävaltalainen lehtikuusiparveke
Kuva Thoma pur Holz Haus-
esitteestä

¹⁸⁰ Kevätlusto on keväällä puun ympäri kasvanut pehmeämpi solukkokerros, ja kesälusto on kesällä kasvanut kovempi kerros

¹⁸¹ Kekustelu itävaltalaisen insinööri ja perinnetutkija Erwin Thoman kanssa Helsingissä 27.7.2000.

Myös Norjassa on erittäin taidokasta puurakentamisperinnettä. Hirsi on ollut sielläkin raaka-aineena moniin rakennuksiin. Turvekatto on ollut Norjassa yleinen jo vuosisatoja. Aluskatteena käytettiin kaksi- tai kolmikerroksista tuohialustaa. Vuosien myötä turvekatto omaksuu ympäröivän luonnon kasvillisuuden ja sulkautuu entistä paremmin maas-



Kuva 46. Norjalainen turvekattoinen aitta, jonka toinen kerros on rakennettu sauvatekniikalla 1300-luvulla.

Vuolle-Apiala Risto 1996, Hirsitalo, 127

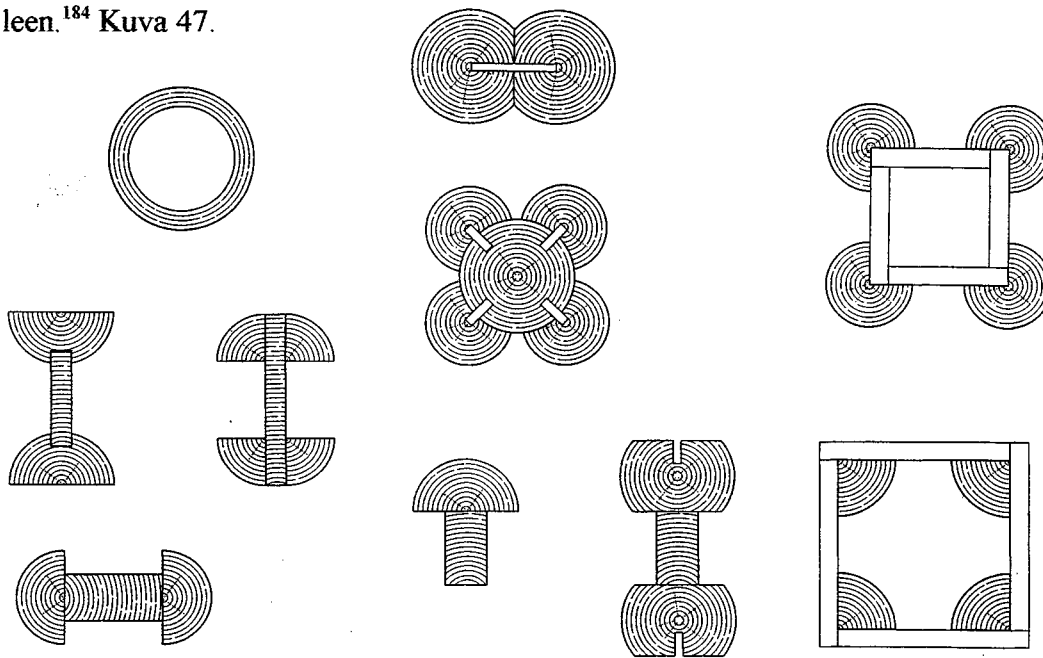
Puun mekaaninen kantavuus, taivutuksen, puristuksen ja vedon kestävyys vaikuttavat olennaisesti siihen minkä näköisiä rakenteita siitä voidaan valmistaa, ja mitä puulajeja kulloinkin kannattaa käyttää. Kemiaaliset ominaisuudet kuten puun ligniinit ja sokerit mm. väriin vaikuttavina tekijöinä vanhenemisen sekä lämpökäsittelyn aikana on syytä tietää asiantuntevassa puun käsittelyssä ja käytössä. Ervin Thoma kertoi heidän suhtautuvan lämpökäsittelyyn puuhun erittäin kriittisesti. Hänen mukaansa lämpökäsittely on liian raju käsittely puulle heikentäen materiaalin kestävyyttä. Erwin Thoma omistaa Itävallassa myös oman tutkimuslaitoksen, sahan sekä lattialautatehtaan. Hän on erityisesti perehty-

nyt puuhun liittyvään perinnetietoon ja sen hyödyntämiseen nykyajan teollisuudessa. Palaan seuraavassa kappaleessa hänen uusimpiin innovaatioihinsa, joiden perustana ovat perinnetieto ja puun luonnolliset ominaisuudet.

10.1 Puun luonnollisten ominaisuuksien esteettis-tekninen hyödyntäminen

Vapaassa luonnossa kasvaessaan puu on poikkileikkaukseltaan lähes pyöreä. Tätä luonnon luomaa pyöreää muotoa ja sen hyödyntämistä tutkitaan parhaillaan Teknillisen Korkeakoulun puulaboratoriossa Sveitsin Lausannessa. Vanha sanonta; “Ei Luoja suotta puusta pyöreää luonut eikä oljesta onttoa” kertoo pyöreän muodon tarkoituksenmukaisuudesta, sillä pyöreä putkirakenne on kestävin suhteessaan massaansa.¹⁸³

Professorit Julius Natterer, Thomas Herzog ja Michael Volz kehittivät pyöreän puun innovaatioita jo kirjoittaessaan Hozbau Atlas teosta, joka valmistui 1991. Oheisessa kuvassa on joitan heidän ajatuksiaan, joissa sekä estetiikka että tekniikka lyövät kättä toisilleen.¹⁸⁴ Kuva 47.



Kuva 47. Pyöreän puun innovaatioita rakentamisessa. Natterer Julius 1991, Holzbau Atlas 94 ja 95

¹⁸³ Professori Nattererin luento Lausannessa 1995.

¹⁸⁴ Natterer 1991 94 ja 95

Mitä suurempia kantavat rakenteet ovat sitä enemmän on otettava niissä tapahtuvat kosteusliikkeet huomioon. Kosteusliikkeet eivät ole ongelma, kun tunnetaan puun todelliset omianisuudet lajikohtaisesti ja otetaan ne huomioon jo rakenteita suunniteltaessa. Sotien jälkeisenä aikana Suomessa valmistuneet puusepät, rakennusmiehet, arkkitehdit, rakennusinsinöörit ja alan opettajat ovat saaneet tietoa vain pääpuulajeistamme männystä, kuusesta ja koivusta¹⁸⁵. Viime vuosina tätä asiaa on ruvettu syystäkin korjaamaan todenteolla¹⁸⁶.

Radiaalisella kosteuselämisellä tarkoitetaan kosteudesta johtuvaa puumateriaalin liikkuamista eli elämistä puunrungon pyöreän kehän suntaan. Radiaalinen kosteusliike on noin 8% puun poikkileikkauksen muodostaman ympyrän kehästä.¹⁸⁷ Tämä liike johtaa mm. hirsien halkeiluun ajan myötä. Hirren pituussuuntainen halkeilu on pääasiassa esteettinen haitta. Asiantuntijoiden mukaan halkeilu ei vaikuta nk. K-arvoon eli lämmöneristävyyteen. Hirren halkeilun vuoksi Suomessa ryhdyttiin kehittämään liimahirttä eli lamellihirttä, jossa liimasauma oli aluksi pystyssä ja myöhemmin vaaka-asennossa. Pystylamellihirsien ongelmana oli alussa liimasauman hengittämättömyys sekä liimojen lievä myrkyllisyys. Lamellihirren kehittämisen motiivit olivat sekä esteettiset että tekniset. Halkeilu onkin liimahirressä minimaalista. Radiaalisen kosteusliikkeen aiheuttama halkeilu on myös kantavissa rakenteissa enemmän esteettinen kuin rakenteellinen haitta.¹⁸⁸

Tangentti, geometrisena suureena tarkoittaa suoraa joka sivuaa ympyränkehää. Näin ollen tangentialisella kosteusliikkeellä eli elämisellä tarkoitetaan suoraan tuon tangentin sunntaista liikettä kosteuden mukaan. Tämä liike ei liioin aiheuta halkeilua, mutta tukista sahattujen lautojen ja lankkujen vääntyilyä kylläkin, jolloin se aiheuttaa esteettistä haittaa tuotteessa. Tangentiaalinen liike on noin 4% puun kokonaishalkaisijasta.¹⁸⁹

¹⁸⁵ Teknillisten korkeakoulujen ja keskiasteen oppilaitosten opetusohjelmat vuodelta 1990

¹⁸⁶ Puuinfo Oy:ön toimitusjohtaja Pertti Hämäläisen mukaan Teknillisten korkeakoulujen opetusohjelmiin on tullut noin 30 % lisää puutietoutta

¹⁸⁷ Kurkela 1996, A4/ 12

¹⁸⁸ Ibid, A4/ 12

¹⁸⁹ Prof. Ralf Lindbergin luento Pieksämäellä 1995 ja Kurkela 1996, A4/12

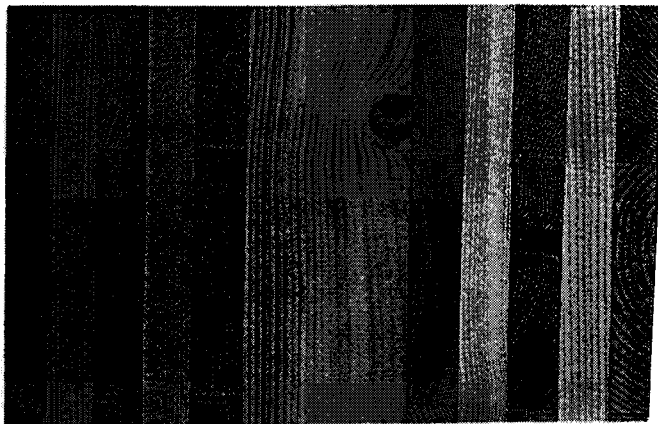
Edellä mainittu itävaltalainen insinööri ja tutkija Erwin Thoma on ottanut yhdeksi tavoitteekseen selvittää kosteusliikkeen hyödyntämistä puun mekaanisessa jalostuksessa. Tämän tutkimustyön Thoma on tehnyt omassa tutkimuslaitoksessaan Itävallan Goldegg'issä yhdessä yliopiston ja Itävallan puolustuslaitoksen tutkimusyksikön kanssa. Tutkimus on johtanut ainakin yhteen maailmanlaajuiseen patenttiin, joka koskee massiivipuurakenteisen seinäelementin valmistusmenetelmää puun kosteutta hyväksikäyttäen. Thoma esitteli menetelmäänsä sekä seinärakennetta Suomen vierailunsa aikana Helsingissä 27.7.2000.

Erwin Thoman kehittämässä massiivipuuseinärakenteessa on tavoitteena käyttää vain puumateriaaleja, jotka kiinnitetään toisiinsa puutapeilla. Lähtökohtana seinäelementissä on suorakaiteenmuotoiseksi höylätyt pystypuut, joiden läpimitta on esimerkiksi 80 x 100 mm. Nämä pystyparrut sidotaan kiinni toisiinsa molemminpuolin asennetuilla vaakalautoituksilla, jotka kiinnitetään parruihin puutapeilla ilman liimaa. Ajatus on siis ekologinen. Seinäelementin paksuutta lisätään tarpeen mukaan asentamalla molemmille puolille lautoja vuoronperään pysty- ja vaaka-asentoon puutapeilla kiinnittäen. Puutappeina käytetään joko tammea tai saarnea, jotka molemmat ovat kovaa puuta. Tappien pysyvyys on turvattu siten, että parru- ja lautatavara otetaan käyttöön kuivattuna vain kahteen toista (12%) prosenttiin ja tammi- tai saarnitapit kuivataan kuudesta kahdeksaan (6 - 8 %) prosenttiin. Tällöin tapit imevät kosteutta muusta seinärakenteesta luonnostaan ja turpoavat tiiviisti niille porattuihin reikiinsä. Ajatus on teknisesti toimiva. Esteettisesti tällaisen massiivipuuseinä on karu ja suoravviivainen. Thoman mukaan kuitenkin tämä varsinainen kantavarakenne peitetään sisäpuolelta paneeleilla tai levyillä ja ulkopuolelta ilma- ja lämpöeristyskerroksella.

Mainittua seinärakennetta tutkittaessa eri tutkimuslaitoksissa Itävallassa rakenteen paksuutena käytettiin 38 cm paksua massiivipuuseinää, jonka ytimen muodostaneet pystyparrut olivat dimensioiltaan 80 x 100 mm ja niiden päällä oli molemmin puolin viisi varvia lautoja vuoronperään vaaka- ja pystyasennossa. Lautojen poikkileikkausdimensiot olivat 30 x 150 mm. Puutapit olivat tammea ja niiden läpimitta oli 12 mm. Reiät porattiin myös 12 millimetrin läpimittaiseksi. Tapit asennettiin siten, että niitä tuli aina kaksi vierekkäin

ja 50 senttimetrin päähän aina seuraavasta tappiparista. Elementtien suurin koko on ollut 3 m x 13 m.¹⁹⁰ Kuva 48.

Kuva 48. Erwin Thoman kehittämän massiivipuuseinän poikkileikkaus.
Kuva Thoma pur Holz Haus esitteestä



Kuvatunkaltaisella massiivipuuseinällä tehtiin mittavat tutkimukset, joissa oli mukana Itävallan puolustuslaitoksen tutkimusyksikkö sekä Salzburgin Yliopisto. Palokokeessa saatiin erittäin rohkaisevat tulokset, joissa rakenteelle saavutettiin jopa 90 minuutin palonkesto. Yliopiston säteilymittausosastossa suoritettujen säteilykokeiden antoivat kaikkia hämmästyttäviä tuloksia. Siellä tutkittiin korkeataajuisen sähkömagneettisen aallon läpäisykykyä seinärakenteessa. Pääasiassa tutkittiin kännykkätyypisissä matkapuhelimissa käytettyjen aaltojen läpäisyä. Tuloksena oli, että riittävän paksu - tässä tapauksessa 38 cm - paksu massiivipuurakenne ehkäisee jopa yli 90 % matkapuhelinten käyttämästä aallosta. 4,5 GHz:in korkeataajuisista aalloista rakenne esti jopa 99%.¹⁹¹

Julkisuudessa on herätetty epäilyksiä myös Pohjoismaissa, että pienten matkapuhelinten aiheuttama aalto olisi jopa syöpää aiheuttavaa. Todistettua tietoa tästä ei kuitenkaan ole. Joka tapauksessa Erwin Thoma voi syystä olla ylpeä kehittämänsä seinärakennetta käsitteleviin tuloksiin, sillä jos joku haluaa suojautua ”kännykkä” aalloilta niin massiivipuutalo on silloin paikallaan. Kysyttyäni Thomalta, että mikä puurakenteessa mahtaa olla säteilyä ehkäisevää hän vastasi, että puun solukkorakenne ja soluseinämien määrä sekä mahdollisesti sopiva kosteustila.

¹⁹⁰ Keskustelu Erwin Thoman kanssa sekä Itävallan puolustuslaitoksen tutkimustulokset 1999.

¹⁹¹ Ibid 1999 sekä Thoma pur Holz Haus esite, GW Offsetdruck Salzburg 1999

11. KAATOAJANKOHDAN JA SAHAUSTAVAN VAIKUTUS PUUTUOTTEEN VISUAALISUUTEEN

Väärä puunkaatotapa tai -ajankohta tekevät puusta tiettyihin tuotteisiin sopimattoman. Monista muista maista poiketen esimerkiksi japanilaiset, itävaltalaiset tai sveitsiläiset puunkaatajat ja sahurit ovat varmasti tietoisia puun lopputuotteesta jo puun kaatovaiheessa. Itävaltalaiset tohtori Alfred Teischinger ja insinööri Erwin Thoma ovat perehtyneet jo useiden vuosien ajan puun kaatoajankohtien vaikutuksesta puumateriaalin myöhempään käyttäytymiseen tuotteessa. Tohtori Teischingerin mukaan oikea kaatoajankohta katsotaan kuunkierrosta puulajikohtaisesti. Oikealla kaatoajankohdalla vältetään hänen mukaansa esimerkiksi puun eläminen ja haitallinen vääntyily, mitkä koetaan usein sekä teknisenä, että esteettisenä häirtana rakennuksessa tai puutuotteessa. Insinööri Erwin Thoma taas on perinnetietotutkimuksissaan saanut selville, että oikea kaatoajankohta sekä kaadon jälkeinen oikea kuivaustapa aiheuttavat jopa jossain määrin puumateriaalin palamattomuutta. Hänen mukaansa oikeana aikana ja oikein käsiteltynä puusta voidaan rakentaa jopa savupiippuja.¹⁹² Itävaltalaiset puun perinnetutkijat julkaisevat vuosittaista kalenteria, johon on merkitty joka vuosi hieman vaihdellen milloin mikäkin puulaji kannattaa kaata ja kuinka puu silloin käyttäytyy erilaisissa tuotteissa.¹⁹³

Esteettisessä mielessä puun vuosilustojen muodostamien kuvioiden hyödyntämisessä teollisessa tuotannossa Pohjoismaat eivät ole olleet erityisen ammattitaitoisia. Säteittäis-sahaus on laajemmin alettu tiedostaa Suomessa vasta viimeisten viiden vuoden aikana. Esimerkiksi liimalevyä valmistettaessa samaan levyyn on syytä käyttää vain joko tangentiaalisesti tai säteittäisesti sahattuja lautoja tai soiroja. Tulos on teknisesti parempi käytettäessä säteittäisesti sahattua materiaalia. Molempien sahaustapojen yhtäaikainen käyttö tekee seinäpaneloinnista tai liimalevystä levottoman.

¹⁹² Alfred Teischingerin esitelma Mödlingissä Itävallassa 1999 ja keskustelu Erwin Thoman kanssa Helsingissä 2000.

¹⁹³ Lääkäri Jaakko Amperla esitteli tällaista Erwin Thomalta saamaansa kalenteria 1999 Helsingissä.

Säteittäis- eli nelisahauksessa tukki pyritään sahaamaan sen päädyn muodostaman ympyrän säteen osoittamaa uraa pitkin, jolloin sahatun laudan tai lankun päädyssä vuosilus-
tot muodostavat loivasti kaarevat poikittaiset kuviot. Laudan lappeille muodostuu lus-
toista puolestaan suorat viivat. Tällä tavalla sahatusta laudasta tulee hyvälaatuinen ja
vääntymätön liimalevy oviin tai pöydän kansiin. Esteettisesti levyn pintaan lustoista muo-
dostunut kuvio on yksitoikkoisen juovikas mutta samalla tyylikkään pelkistetty.¹⁹⁴

Tangentiaalisen sahauksen tavoitteena on yleensä saada tukista puusepälle puutavaraa
helpommin käsiteltävään muotoon ja kuivattavaksi joko pitkällä aikajänteellä luonnolli-
sesti tai uunissa nopeasti kiireiseen käyttöön. Tangentti geometrisena suurena tarkoittaa
suoraa, joka sivuaa ympyränkehää. Tangentiaalisessa tukin sahauksessa puu sahataan ole-
tetun tangentin suuntaisin sahauksin läpi koko puun. Tätä sahaustapaa kutsutaan kansan-
kielessä “tuppeen sahaukseksi”. Sahattujen lautojen tai lankkujen päätyyn muodostuu
pitkät loivat kaaret kapeasta reunasta toiseen ja lappeille tulee epämääräisen muotoisia
loimuilevia lustokuvioita, joiden muotoon ei voida tarkasti vaikuttaa. Näin sahattu lauta
vääntyy huomattavasti kuivaessaan sekä niistä valmistettu liimalevy kieroutuu helposti.
On ikävä todeta, että Suomessa tangentiaalinen sahaustapa on ollut aina yleisin. Vain
soitinrakentajat ovat olleet tarkkoja tässäkin suhteessa, koska soitinten kannet eivät saa
vääntyillä.¹⁹⁵

Perinnetietoon perehtyneiden asiantuntijoiden mukaan tangentiaalisesti sahattujen lauto-
jen tai lankkujen haitallinen vääntyily voidaan suurimmaksi osaksi ehkäistä oikea-aikaisel-
la kaatoajankohdalla. Esimerkiksi jo aiemmin mainittu insinööri, tutkija Erwin Thoman
seinärakenteessaan käyttämät puut ovat tangentiaalisesti sahatut, mutta eivät ole silti
vääntyilleet haitallisesti.

¹⁹⁴ Laitinen 1995, 23

¹⁹⁵ Mikkelin Ympäristö Instituutin julkaisu: Lämpökäsitellyn puun käyttötarkoitus 1998

12. PUUN VÄRIVIKAISUUDEN ESTEETTINEN HYÖDYNTÄMINEN

Puun luonnollisten lustokuvioden ja jopa nk. kovalahon muodostamien väriaihteluiden hyödyntämistä teollisessa tuotannossa harrastetaan ammattimaisesti Itävallassa. Thoma Vohllholzböden on pieni yhtiö, joka tuottaa lattialautaa ja parkettia. Sen liikeidea lähtee oikea-aikaisesta puun kaatoajankohdasta, jota hyödynnetään lattialautatuotannossa.

Tehdas käyttää esimerkiksi vaahteraa, pyökkiä, tammea, saarnea, koivua, kuusta, lehtikuusta, mäntyä, kirsikkapuuta sekä muutamaa harvinaisempaakin puulajia. Kuusesta tehdas käyttää molempia Keski-Euroopassa tunnettuja päälajikkeita Fichteä ja Tannea. Lehtikuusen (Lärche) käyttö lattiassa ihmetyttää, koska meillä oleva lehtikuusi on erittäin pihkainen. On kuitenkin muistettava, että Alppien lehtikuusi on erilainen lajike ja toimii näin ollen myös lattioissa. Erikoisuutena Thoma Vohllholzböden käyttää kovalahon kirjavaa lautaa tuotannossaan. Kun meillä ollaan totuttu siihen, että lattian tulisi olla mahdollisimman homogeeninen olemukseltaan, niin Itävallassa ajatellaan tässä tapauksessa aivan toisin. Esitellessään tuotantoaan Thoma korosti, että tietyissä piireissä ekologinen ajattelu on aiheuttanut luonnon omien muoto- ja värikuvioden arvostamista. Kovalahopuu tai puut joissa on luonnostaan voimakkaita värieroja ovat aitoja luonnon tuotteita ja niitä arvostetaan sen vuoksi. Tuotteiden tulee olla luonnollisesti teknisesti korkeatasoisia ja toimivia. Esteettisesti vapaita luonnon luomia muotoja ja väripintoja pidetään huonetilaa elävöittävinä. Tällaisia ”kirjavia” puulajikkeita ovat Itävallassa mm. vaahtera, saarni ja kirsikkapuu. Meillä tällaisia olisivat esimerkiksi pihlaja ja omenapuu.¹⁹⁶

”Värivikaisuus” on meillä hyvin usein kuultu sana puusepänalalla. Kuten edellä olevasta kappaleesta havaitsimme puun värivikaisuus on venyvä käsite ja riipuvainen ekologisista ja perinnekulttuurisista arvostuksista. Toinen jo mainittu itävaltalainen perinnetutkija tohtori Alfred Teischinger on tutkinut värivikaisuutta haittana. Haitta syntyy siitä, että lau-

¹⁹⁶ Tiedot on saatu Erwin Thoman kanssa keskusteltaessa sekä hänen yhtiönsä esitteestä

tojen ollessa taapelissa, pirkkoiksi kutsutut välipuut aiheuttavat lautojen tummumista pirkkojen kohdalla. Noiden välipuuden läpimitta on yleensä 20 x 30 mm tai 20 x 40 mm ja niiden tulisi olla kovaa ja kuivaa puuta. Suomessa käytetään usein uunissa kuivattua koi-vua. Puualan ammattilaiset tietävät, että nuo mainitut pirkat aiheuttavat usein -vallankin kosteat pirkat- niiden päällä ja alla lepäävien lautojen tai lankkujen tummumista pirkkojen kohdalla. Näin puutavaralle aiheutuu esteettinen haitta ja tuollainen puutavara ei yleensä kelpaa asiakkaalle. Poikkijuovaisen paneelin asentaminen seinään ei ole kenenkään mieleen. Tohtori Teischinger on tutkinut Versuchsanstalt Fur Holzindustrie tutkimus- ja koulutuskeskuksessa Itävallan Mödlingissä tuon pirkan kohdan tummumisen kemiaa. Hän totesi, että tummuminen johtuu nestevirtauksien hitaudesta tai jopa puuttumisesta pirkan alla. Kosteus siis kasaantuu pidemmäksi aikaa tiiviin poikkipuun alle ja aiheuttaa puun tummumista. Hän tutki perinnetieteestä, miksi ennen aikaan Keski-Euroopan puusepät säilyttivät lautatavaransa pystyasennossa katoksen alla ja sai selville, että yksi syy oli puun värivikaisuuksien ehkäisy niissä kohti missä puut koskettivat toisiaan tai mahdollisia vartavasten asennettuja pirkkoja. Kosteus pyrkii valumaan alaspäin ja toisaalta ilman lämpö pyrkii nousemaan ylöspäin. Näiden liikkeiden yhteisvaikutuksesta tummumista ei tapahdu. Lautatavaran pystysäilytys on erittäin yleinen puutavaraliikkeissä ja puusepäneräissä ainakin Saksassa, Sveitsissä ja Itävallassa. Värivikaisuuden lisäksi tähän on muitakin syitä. Yksi on tilankäyttö ja toinen on se, että sopivan laudan etsiminen pystyvarastosta valkaten on huomattavasti helpompi kuin vaakataapelista kaivelen.¹⁹⁷

Edellä kuvatusta tutkimuksesta innostuneena tohtori Alfred Teschinger alkoi kehittää sellaista vaakasuuntaankin asennettavaa puista välipirkkaa, joka ei aiheuttaisi tuota ikävää kosteuden kasaantumista ja puun tummumista. Hän pyrkii kehittämään pirkkaan sellaisen muodon, että se koskettaa mahdollisimman vähän kuivamassa olevia taapeliin varastoituja lautoja tai lankkuja. Parhaaksi pirkaksi tutkimuksen tässä vaiheessa on osoittautunut poikkileikkaukseltaan karkean kamman muotoinen pirkka, jossa "piikit" ovat sekä ylös-, että alaspäin. Pirkan tulee olla myös kuiva.¹⁹⁸

¹⁹⁷ Tohtori Alfred Teischingerin pitämä luento Mödlingissä Itävallassa 1999

¹⁹⁸ Ibid 1999

13. LÄMPÖKÄSITTELY PUU JA SEN ESTETIIKKA

Vuotta 2000 lähestyttäessä alkoi Suomessa voimakas lämpökäsittelyn puun valmistus- ja tutkimustyö sekä siitä valmistettujen tuotteiden kehitystyö. Suomessa edelläkävijänä oli VTT:n professori Pertti Viitaniemi, joka tutkii edelleen lämpökäsittelyn puun sekä yhtäaikaaisesti puristetun puun käyttöominaisuuksia sekä hyödyntämismahdollisuuksia teollisessa tuotannossa. Lämpökäsittelyä on alettu verrata perinteiseen puun kuumentamiseen avotulella tai keittämällä¹⁹⁹. Professori Julius Natterer käyttää lämpökäsittelystä puusta engalanninkielistä nimitystä “cooked wood”= keitetty puu²⁰⁰. Perinnetiedon ja nykytiedon suhdetta puun lämpökäsittelyssä on syytä tarkastella hieman lähemmin. Tarkastelua kaipaa myös lämpökäsittelyn puun suhde estetiikkaan arkkitehtuurissa.

13.1. Lämpökäsitelty puu ja sen käyttö

Puun lämpökäsittelyllä on kaksi selkeää tavoitetta. Toinen on kosteuden ja homeen siedon parantaminen ja toinen värimuutoksen aikaansaaminen mm. esteettisin perustein. Puun lämpökäsittelyllä tarkoitetaan puun kuumentamista korkeisiin lämpötiloihin, jolloin puun nestemäiset ainososat nousevat pintaan tai muuttavat rakennettaan ja aiheuttavat puulle väri- ja rakennemuutoksia. Tutkimuksissa käytetyt lämpötilat vaihtelevat 100 - 300 asteeseen. Käsittelyä varten on rakennettu erillinen uuni ja laitteisto huolehtimaan tuotannon turvallisuudesta. Syttymisen ehkäisyn vuoksi prosessissa käytetään ns. suoja-kaasua, jona yleisimmin toimii vesihöyry. Lämpökäsittelyn yhteydessä voidaan puuta yös puristaa mekaanisesti kovassa paineessa kasaan jopa 50%. Tällöin puu tiivistyessään ko-

¹⁹⁹ Professori Pertti Viitaniemen esitelmä VTT:llä Espoossa 1994

²⁰⁰ Keskustelu professori Nattererin kanssa Lausannan puulaboratoriossa 1998.

vettuu ja tulee näin kulutusta kestävämmäksi. Tämä menetelmä on hyvä lattiapintoihin käytettävässä puussa.²⁰¹

Lämpökäsittelymenetelmä on ollut jo muutaman vuoden teollisessa valmistuksessa ja siellä käytetyt lämpötilat ovat yleisimmin 160, 180, 200 ja 230 astetta. Lämpötilan ylittäessä 180 astetta värimuutos on huomattava ja se on Suomessa tehdyissä tutkimuksissa aina alkuperäistä väriä tummempi. Lisäksi tapahtuu huomattava puumateriaalin rakenteen heikkeneminen. Leikkauslujuus heikkenee rajusti korkeissa lämpötiloissa, mikä on ymmärrettävissä sillä, että korkea lämpötila polttaa puun kuiturakennetta sitovat ligniinit ja sokerit. Eli solukon liima-aineiden tehokkuus heikkenee. Tämän vuoksi voimakkaasti yli 180 asteeseen lämmitettyä puuta ei voida käyttää mekaaniseen rasitukseen joutuvissa kohteissa. Lisäksi tutkimukset osoittavat, että yli 200 asteessa käsitelty puu ei saa joutua suoraan maakosketukseen, koska se lahoaa nopeasti.²⁰²

Puutarhatuotteet kuten aidat, portit, portaalit, puutarhakalusteet sekä lisäksi parkettilattiat ovat osoittautuneet toimiviksi kohteiksi lämpökäsittelylle puulle. Lisäksi kosteiden tilojen kalusteita on jossain määrin valmistettu lämpökäsittelystä puusta. Käyttökohteesta riippumatta suositellaan kuitenkin pintakäsittelyä. Saunojen paneloinnissa lämpökäsitelty puu on osoittautunut suosituksi ja toimivaksi materiaaliksi.

Tampereen Teknillinen korkeakoulu dosentti Pertti Niemisen johdolla yhdessä Sateenkaarivärit Oy:n kanssa ovat kehittäneet pellavaöljypohjaisen lämpökäsittelylle puulle tarkoitetun pintakäsittelyaineen. Pelkkä pellavaöljy aiheuttaa nopean homehtumisen kosteassa ilmallassa.²⁰³

Esteettisessä mielessä eri lämpötiloissa toteutettu lämpökäsittely antaa laajat mahdollisuudet puun värittämiseen. Ajatellaanpa vaikka suomalaisia ns. uusjalopuita pihlajaa, haapaa, leppää, raitaa jne, joita voidaan värjätä lämmittämällä ja vahvistaa puristamalla vaikkapa

²⁰¹ Omakohtainen jäsenyys Mikkelin Ympäristötekniikan Instituutin tuotekehitystiimissä 1997 - 1998

²⁰² Mikkelin Ammattikorkeakoulun julkaisu: Lämpökäsittelyn puun käyttötarkoitus 1998

²⁰³ Kerimäellä Ekosampo Oy:ssä tehty testi 1998

parketiksi. Itävaltalainen tutkija Erwin Thoma totesi tästä puun lämmittämällä värjäämisestä, että se on turhaa ja luonnotonta energian tuhlaamista, koska luonnosta löytyy varmasti jokaiseen makuun eri värisiä puuta²⁰⁴. Joka tapauksessa lämpökäsitelty puu on jo löytänyt tiensä enimmäkseen esteettisiin perustein valittuna saunoihin laudepuiksi ja sisustuspaneeliksi.

13.2. Perinnetiedon hyödyntämistä vai luonnotonta puun käsittelyä?

Suomessa vuoden 1996 tienoilla alettiin verrata julkisissa keskusteluissa teollisesti lämpökäsittelylaitoksissa käsiteltyä puuta perinnetiedon mukaiseen vuosikymmenien aikana hitaasti kuivattuun puuhun tai avotulella lämpökäsiteltyyn puuhun. Alettiin puhua puun nopeasta vanhentamisesta.²⁰⁵ Soitinrakentajatkin yhtyivät keskusteluun ajatuksenaan hyödyntää lämpökäsiteltyä puuta soitinten valmistamisessa. Italialaiset soitinten valmistajat kutsuvat vuosikymmeniä kestävästä puun kuivattamista puun ”kypsyttämiseksi”.

Verrattaessa käytännön toimenpiteenä perinteistä puun ”lämpökäsittelyä” eli esimerkiksi aitatolpan alapään lämmittämistä nuotiolla ja nykyistä lämpökäsittelylaitoksessa suoritettua lämpökäsittelyä havaitaan niissä selkeitä eroja. Menetelmien välisenä erona on se, että perinteinen aitatolpan lämmittäminen tapahtui nopeasti ja siinä lämmitettiin tai paremminkin poltettiin vain puun pintakerros jopa hiille asti. Puun sisäinen lämpiäminen jäi vähäiseksi, jopa niin, ettei sisäsolukon väri edes muuttunut. Tavoitetta ajatellen tämä ei olisi tarpeellistakaan, koska puun rakenteellinen kestävyys heikkenisi.

Nykyinen lämpökäsittelylaitoksessa tapahtuva käsittely puolestaan tähtää läpi koko puumassan käsittelyyn värimuutosta myöten. Menetelmässä ei synny minkäänlaista hiilikerrosta puun pintaan ja puun sisäinen rakenne haurastuu korkeissa lämpötiloissa huomattavastikin. Esteettisesti arvioituna uusi menetelmä on hiiltymättömyyden vuoksi luonnollisesti parempi. Lisäksi tällaista puuta voidaan työstää myös syvältä, koska värimuutos on

²⁰⁴ Erwin Thoman toteamus tapahtui hänen Suomenvierailunsa aikana 27.7.2000

²⁰⁵ Keskustelu dosentti Pertti Niemisen kanssa Tampereen Teknisessä korkeakoulussa 1997

totaalinen. Lämpökäsitellyn puun työstäminen kaareviin muotoihin on erinomaisen helppoa ja jopa miellyttävää edellyttäen, että työvälaineet ja koneiden terät ovat kunnossa ja teräviä. Lämpökäsitelty puu nimittäin tikkuilee helposti rajun kuivuutensa vuoksi. Lehtikuusi on tässä suhteessa erityisen vaikea puulaji.

Soitinrakentajien mielenkiinnonkohteena oleva lievempi lämpökäsittely, jolla pyritään jäljittelemään “vanhaa puuta” sekä esteettisesti, että soinnillisesti saattaa olla tulevaisuuden mahdollisuus. Italialaisten soitinrakentajien käyttämä sana puun “kypsyttäminen” nimittäin tarkoittaa sitä, että puu on soittimeen kypsä kun sen kaikki pihka-aines on kietyntynyt “helisevän” kovaksi.²⁰⁶ Tällöin puu on homogeenisempi vastaanottamaan äänivärähtelyjä välittääkseen ne kuulijoille. Tätä samaa asiaa tukee suomalaisestakin kirjallisuudesta löytyvä ohje soitinpuun etsijälle. “Kuusipuun on silloin hyvä soittimeen kun siinä ei purten tunnu pihkan makua.”²⁰⁷

Lausannen Teknillinen korkeakoulu tutkii myös lämpökäsitellyn puun hyödyntämismahdollisuuksia teollisessa tuotannossa. Tutkimuksia johtava professori Julius Nattereri kertoi olevansa skeptinen lämpökäsitellyn puun laajemman käytön suhteen puun rakenteen heikkenemisen vuoksi lämpökäsittelyn aikana. Yhtenä tavoitteena heidän tutkimuksissaan on puun luonnollisen värin säilyminen lämpökäsittelystä huolimatta. Kysymys on siis puun visuaalisesta ulkonäöstä. Vuonna 1998 Lausannessa oli käsitelty pyökkipuuta korkeissa noin 200 asteen lämpötiloissa menetelmällä, jossa puun luonnollinen väri säilyi lähes ennallaan.²⁰⁸

²⁰⁶ Televisio-ohjelma Suomen TV:ssä “Puu soi” 1996

²⁰⁷ Stöckel 1876,

²⁰⁸ Vierailu Lausannen Teknillisen korkeakoulun puulaboratoriossa 1998

13. 3. Lämpökäsittelyllä uutta ilmettä arkkitehtuuriin

Esteettisesti arvioituna lämpökäsitellyn puun väri on aiheuttanut ennen kaikkea lattiapinnoissa ja paneeleissa käytettynä positiivisia reaktioita.²⁰⁹ Arkkitehtonisesti ajatellen eri lämpötiloissa käsitellyistä paneeleista voidaan rakentaa väreiltään vaihtelevaa tekstuuria niin sisä- kuin ulkoseinäpintoihinkin. Lämpökäsitelty puu on myös erinomainen koriste-
listamateriaali.

Voimakkaaseen rasitukseen joutuvissa kantavissa rakenteissa lämpökäsiteltyä puuta ei voida käyttää, mutta puurakenteiden verhoiluun kyllä ja julkitilojen kuten ravintoloiden ja hotellien auloissa sekä ruokailutiloissa se on erinomainen materiaali sisustuksellisesti käytettynä. Höylättyinä lämpökäsitellyssä puussa on erittäin miellyttävä struktuuri. Puun pinta on samettimaisen sileä. Ainoan haitan muodostaa tangentiaalisesti sahattu ja sitten höylätty puu, jonka kevät- ja kesälustojen välinen kovuusero on suuri. Lämpökäsittelystä johtuen lustot pyrkivät helposti irtaantumaan toisistaan, jolloin esiintyy haitallista tikkui-
lua ja sälöilyä. Tämä on tyypillistä esimerkiksi lehtikuuselle sekä muille havupuille jos niitä on kasvun aikana lannoitettu runsaasti, jolloin kevätlusto on pehmeä.

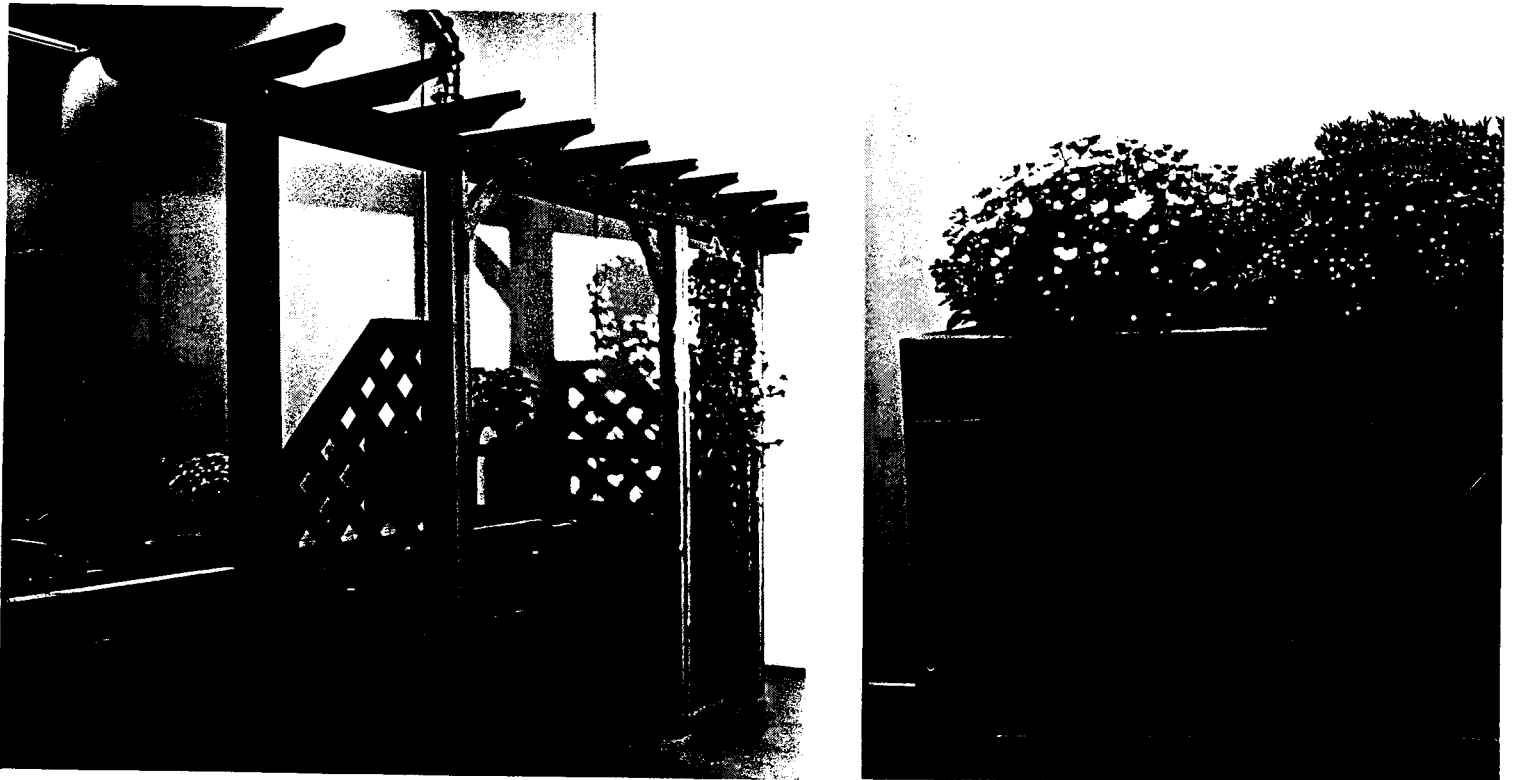
Esteettisessäkin mielessä sopivia ja toimivia kohteita lämpökäsitellylle puulle ovat saunojen sisustukset. Helposti likaantuviin kohtiin voidaan käyttää korkeammissa (200 - 230 astetta) lämpötiloissa käsiteltyä puuta koska se on tummempaa. Katossa ja seinien ylä-
osissa voidaan käyttää taas matalassa lämpötilassa käsiteltyä valempaa puuta esim. 180 astetta.²¹⁰ Vallankin sähkökiukaalla varustetuissa saunoissa on melkein makuasia haluaa-
ko käyttää pintakäsittelyä vai ei. Pintakäsittelynä käytetään yleensä puupintoihin saunois-
sa Sauna Sasu merkkistä pintakäsittelyainetta. Omakohtaisesti en laittaisi puupintoihin

²⁰⁹ Lämpökäsiteltyä puuta käyttäneiden puuseppien omakohtaiset haastattelut vuosien 1996 - 2000 aikana Keski-Savon Oppimiskeskuksessa Suomessa

²¹⁰ Mikkelin Ympäristötekniikan Instituutin julkaisu; Lämpökäsitellyn puun käyttötarkoitus 1998

minkäänlaista käsittelyä sähkösaunoissa, joissa yleensä veden käsittely on vähäistä ja no-kihaittaa ei esiinny. Paneelit tummuvat ajanoloon joka tapauksessa jonkin verran. Lämpökäsittelystä puusta tehtyä saunan panelointia koskee sama henkilökohtainen mieleipide. Mikäli kuitenkin halutaan joku pintakäsittely laittaa saunaan niin toistaiseksi lähes ainut vaihtoehto lämpökäsittelylle puupinnalle on Sateenkaarivärit Oy:n ja Tampereen teknillisen korkeakoulun kehittämä aine, koska se on toistaiseksi ainut vartavasten lämpökäsiteltyyn puupintaan kehitetty ja tieteellisesti tutkittu aine.

Mikäli lämmitettyä puuta käytetään ulkopintoihin on muistettava, että ilman pintakäsittelyä puu vaalenee ja muuttu muutamassa vuodessa vaalean harmahtavaksi. Suosittelen siis pintakäsittelyä ulkokäytössä myös harmaantumisen vuoksi. Oikein työstettynä ja käsiteltyinä lämpöpuu soveltuu hyvin ympäristöarkkitehtuurin elävöittäjäksi. Kuva 49.



Kuva 49. Omakohtaisesti suunnittelema tuotteita lämpökäsittelystä puusta 1998

14. HAASTATTELUTUTKIMUS PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKASTA EUROOPASSA

14.1. Haastattelun sisältö

Haastattelu käsitti neljä osiota, jotka olivat:

Lomake 1, katot

Osio 1. Ulkoinen kattomuoto
(The shapes of roofs)

Yhdeksän piirroskuvaa

Lomake 2, julkiset rakennukset

Osio 2. Euroopan julkiset puurakennukset kokonaisuutena,
(The wooden public buildings in Europe)

Rakennukset n:o 1 - 14

Lomake 3, kantavat puurakenteet

Osio 3. Kantavien kattorakenteiden muoto,
(The shape of wooden constructions)

Neljä piirroskuvaa

Lomake 3, kantavat puurakenteet

Osio 4. Kattorakenteiden muoto eurooppalaisessa rakentamisessa,
(The shape of carrying wooden constructions in Europe)

Kuvat 1 - 12

Haastattelu toteutettiin kolmiosaisella kaavakkeella ja kolmeatoista piirroskuvaa sekä kahtakymmentäkuutta nelivärikalvokuvaa käyttäen. Tutkimuksessa selvitettiin eri maiden edustajien mielipiteitä 1. Kattomuodoista, 2. Puisten julkisten rakennusten estetiikasta, 3. Kantavien puisten kattorakenteiden muodoista ja 4. Kantavien puisten kattorakenteiden estetiikasta.

14.2. Haastateltavien määrä ja haastattelupaikat

Suomessa tutkimus suoritettiin tietoisesti ammatillisesti vaihteleville ryhmille, että tulokset kuvaisivat mahdollisimman laajasti eri ammatti- ja yhteiskuntaryhmien mieleipiteitä:

1.	Ammatillisen Aikuiskoulutuskeskuksen Rakennusmieskurssilla	4.4.2000	8 henkilöä
2.	Mikkelin Ammattikorkeakoulun Projektipäälliköiden koulutusryhmässä	12.5.2000	21 henkilöä
3.	Ammatillisen Aikuiskoulutuskeskuksen Taidekurssilla	19.5.2000	6 henkilöä
<hr/>			
	Yhteensä suomalaisia haastateltavia		35 henkilöä

Ulkomainen tutkimus suoritettiin eri ammaattiryhmiin kuuluvien henkilöiden keskuudessa kirjallisesti 11.- 18.7.2000 toteutetun tutkimusmatkan aikana Keski-Euroopan kohteina olevissa maissa sekä Expo 2000 maailmannäyttelyssä Hannoverissa Saksassa.

1.	Hollannissa	12.7.2000	10 henkilöä
2.	Ranskan Pariisi ja Expo 2000	13.-14.ja 17.7.2000	10 henkilöä
3.	Saksan Schöneckenissä	15.-16.7.2000	10 henkilöä
4.	Itävallan Expo 2000 Paviljongissa	17.7.2000	10 henkilöä
5.	Iso-Britannian Expo 2000 Paviljongissa	17.7.2000	10 henkilöä
<hr/>			
	Yhteensä ulkomaalaisia haastateltavia		50 henkilöä

Haastattelulomakkeet oli laadittu seuraavanlaiseen muotoon (englannin kieliset lomakkeet liitteissä):

PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

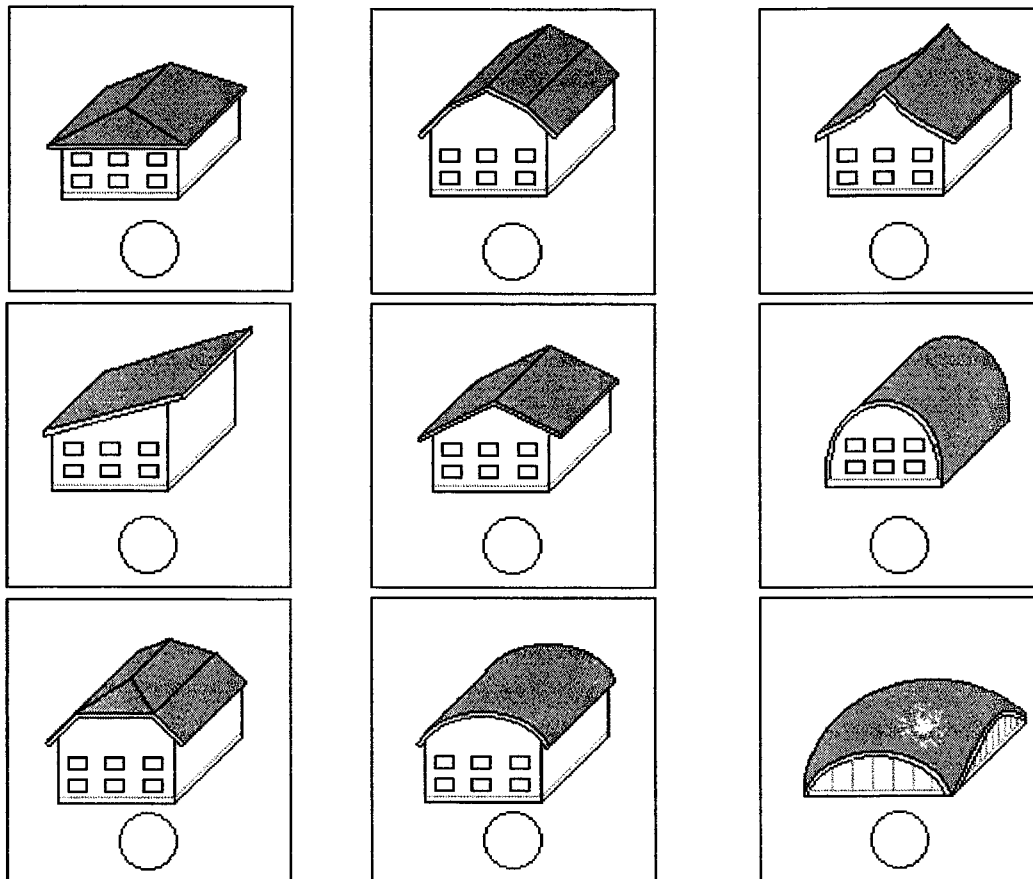
1. ULKOINEN KATTOMUOTO

Arvioi oheisia ulkoisia kattomuotoja estetiikan kannalta eli mikä katoista on mielestäsi kaunein ja mikä rumin ja kuinka sijoittaisit loput näiden välille?

Merkitse arviosi kuvien yhteydessä oleviin ympyröihin seuraavasti:

Mielestäsi kaunein katto numerolla 9, ja mielestäsi rumin katto numerolla 1 ja loput (8 - 2) näiden väliltä oman esteettisen makusi mukaisesti.

Arviointiasteikossa numero 9 tarkoittaa kauneinta ja numero 1 ruminta kohdetta



PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

2. EUROOPAN JULKISET PUURAKENNUKSET KOKONAISUUTENA

Sinulle näytetään nelivärikuvia eurooppalaisista uusista puurakennuskohteista yhdestä neljään kuvaan per kohde. Tehtävänäsi on arvioida rakennusten esteettistä kokonaisolemusta alleviivaamalla kohdetta parhaiten kuvaavat sanat. Voit halutessasi alleviivata useampia sanoja samaan kohteeseen liittyen

- RAKENNUS N:O 1. Säntis Park, St. Gallen, Sveitsi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 2. Solemar-kvlpylä, Bad Dürkheim, Saksa
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 3. Lasten päiväkotij, Triesen, Liechtenstein
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 4. Ratsastusmaneesi, Berliini, Saksa
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 5. Puukerrostalo, Vevey, Sveitsi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 6. Heliotrop - aurinkotalo, Saksa
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 7. Puukerrostalo, Tampere, Suomi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 8. Liikunta-monitoimihalli Haukivuori Suomi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 9. Sibelius-talo, Lahti, Suomi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 10. Utopia-paviljonki, Lissabon, Portugali
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 11. Maailmannäyttelyn katto, Hannover 2000
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 12. Polkupyörästadion, Bordeaux, Ranska
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 13. Puukerrostalo, Lahti, Suomi
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA
- RAKENNUS N:O 14. Jäähalli, Lillehammer, Norja
KAUNIS ELEGANTTI JUHLAVA KEVYT RASKAS SEKAVA RUMA

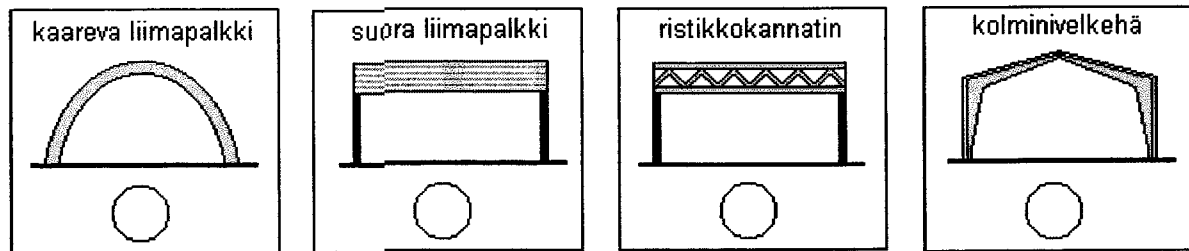
PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

3. KANTAVIEN KATTORAKENTEIDEN MUOTO

Arvioi oman mielipäiteesi mukaan esteettisin perustein alla olevia kattorakenteiden perusmuotoja asteikolla 4 - 1. Numero 4 tarkoittaa kauneinta ja numero 1 tarkoittaa ruminta rakennetta.



4. KATTORAKENTEIDEN MUOTO EUROOPPALAISISSA RAKENNUKSISSA

Sinulle näytetään puisten kattorakenteiden kuvia Euroopasta. Arvioi oman makusi mukaan niiden esteettistä kokonaisolemusta seuraavia sanoja käyttäen:

Merkitse mieleipiteesi rastittamalla ruutu valintasi mukaiseen kohtaan. Voit rastittaa useamman sanan samassa kohteessa.

	ruma	raskas	kevyt	kaunis	upea	elegantti
KUVA 1. Kylpylä, Hollanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 2. Varastohalli, Saksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 3. Urheiluhalli, Saksa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 4. Urheiluhalli, Hollanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 5. Juhlasali, Wohlen CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 6. Jäähalli, Sveitsi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 7. Omakotitalo, Sveitsi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 8. Jäähalli, Morges CH.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 9. Näyttelyhalli, Tampere.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 10. Delfinaario, Belgia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 11. Kylpylä, Ranska.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 12. Jumppasali, Sveitsi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14.3 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustapa

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suomalaisten ja keskieurooppalaisten esteettisiä makutottumuksia puurakentamisessa ja puuarkkitehtuurissa. Yhtenä mielenkiinnon kohteena oli tutkia eri ammattiryhmiin kuuluvien kuluttajien mielipiteitä suoralinjaisen ja dekoratiivisen arkkitehtuurin välillä. Käsitkseni mukaan tässä on Suomen osalla ollut selkeä ristiriita. Suunnittelijoitamme on opetettu vuosikymmenet suoraviivaisen ja pelkistetyin arkkitehtuurin tuottajiksi, mutta kuluttajat pitäisivät mielestäni enemmän koristeellisesta ja romanttisesta tyylistä. Erityisesti tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota kattomuotoihin (lomake 1), julkisten rakennusten arkkitehtoniseen yleisilmeeseen (lomake 2) sekä kantavien puurakenteiden muotoon ja niiden esteettiseen olemukseen (lomake 3). Edellä mainitut rakennusten osat ja julkiset rakennukset on valittu tutkimuksen kohteiksi tietoisesti sen vuoksi, että saisimme maamme puurakenneteollisuudelle ajankohtaista tietoa sekä kotimaasta että vientimaasta teollisesti valmistettavien rakennusten ja rakennosien tuotekehitystä varten. Kattomuoto antaa rakennukselle yleisilmeen ja on usein kulttuurikohtainen. Julkisten rakennusten tuottaminen on yleensä rakennusteollisuudelle hyvää liiketoimintaa ja kattorakenteet ovat maamme puuvarannosta ja tuotteen elementtimäisyydestä johtuen mielestäni meille erittäin sopiva vientituote.

Tutkimuslomakkeella numero 1 tutkittiin kattomuotoja. Sen osiossa 1 oli piirretyt kuvat kattomuodoista, joiden mukaan henkilön piti tehdä arvionsa käyttäen numeroarvostelua ykkösestä (1) yhdeksikköön (9), jossa ykkönen tarkoitti ruminta ja yhdeksikkö esteettisesti miellyttävintä eli kauneinta kattomuotoa.

Lomakkeella numero 2 tutkittiin eurooppalaisia julkisia rakennuksia kokonaisuutena. Sen osion 2 yhteydessä henkilölle näytettiin neljäätoista numeroitua nelivärikuvaa, jotka olivat numerojärjestyksessä nimetty lomakkeeseen. Arvio tuli tehdä kuvien perusteella alleviivaamalla halutuista kohdista yksi tai useampi kunkin kuvan kohdalta. Valittavaa kohdetta kuvaavat adjektiivit olivat: kaunis, elegantti, juhlava, kevyt, raskas, sekava ja ruma.

Lomake numero 3 oli kaksiosainen. Ensimmäinen osio (3) käsitteli kantavien kattorakenteiden perusmuotoja piirretyin kuvin, joiden mukaan arvio tuli suorittaa numeroarvostelua käyttäen yhdestä (1) neljään (4). Nelonen tarkoitti kauneinta ja ykkönen ruma kattorakennetta. Lomakkeen toinen osio (4) käsitteli rakennettujen kattorakenteiden estetiikkaa. Henkilölle näytettiin 12 numeroitua nelivärikuvaa todellisista rakenteista, joiden mukaan hänen tuli tehdä arvionsa rastittamalla haluamansa yhden tai useamman kohdan. Kohdat olivat: ruma, raskas, kevyt, kaunis, upea ja elegantti.

15. PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA**HAASTATTELUTUKIMUKSEN TULOKSET MAITTAIN****ENGLANTI 3 lomaketta****HOLLANTI 3 lomaketta****ITÄVALTA 3 lomaketta****RANSKA 3 lomaketta****SAKSA 3 lomaketta****SUOMI 3 lomaketta**

Yhteensä 18 lomaketta

TULOSLOMAKE 1, ENGLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

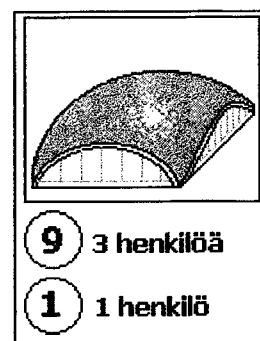
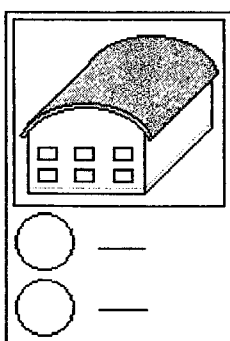
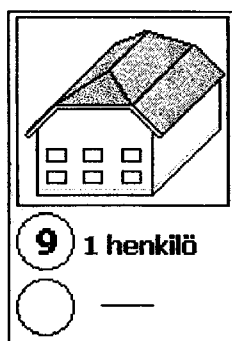
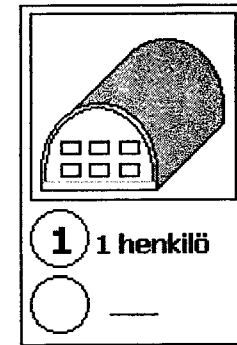
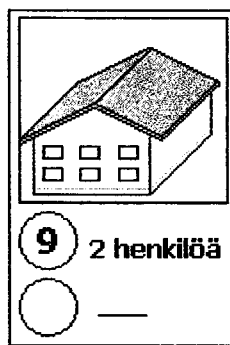
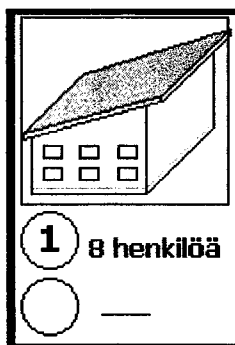
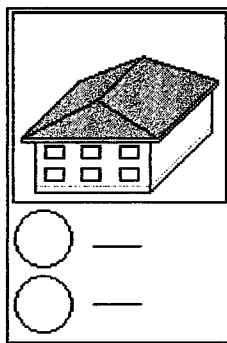
The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Wright your numbers inside the circles under the houses.

TUTKIMUKSEN TULOS**ENGLANTI**

Ympyröity numero 9 tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero 1 tarkoittaa ruminta kattomuotoa



Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla

TULOSLOMAKE 2, ENGLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE**TUTKIMUKSEN TULOS****ENGLANTI**

Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärää

Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu

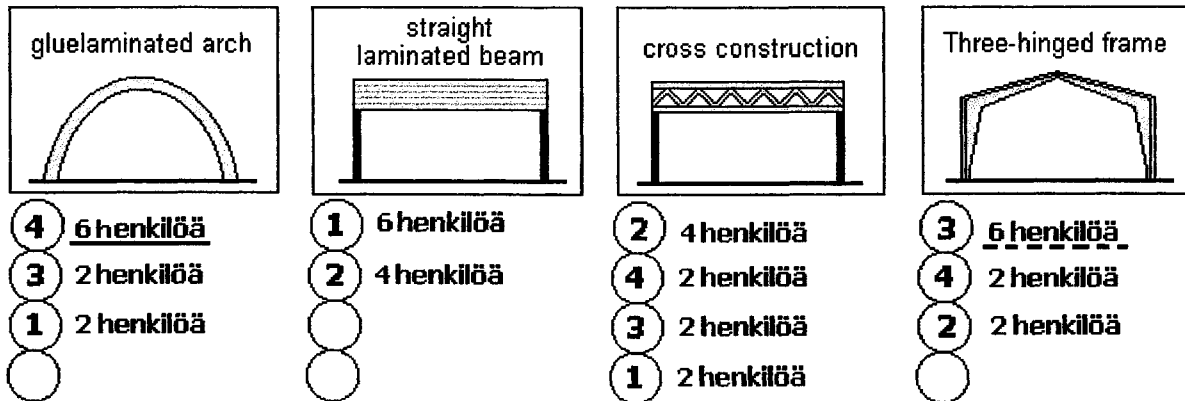
BUILDING NUMBER 1.	Säntis Park, St. Gallen, CH beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 2.	Solemar- baths , Bad Dürnheim, Saksa beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 3.	Cindergarden , Triesen, Liechtenstein beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 4.	Ridinghall, Berliini, Saksa beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 5.	Florehouse, Vevey, CH beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 6.	Heliotrop - residence, Germany beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 7.	<u>Florehouse, Tampere, Finland</u> beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 8.	Sporthall, Haukivuori, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 9.	Sibelius Conserthall, Lahti, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 10.	Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 11.	<u>The World Exhibition 2000, Hannover, Germany</u> beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 12.	Cycle Stadium, Bordeaux, France beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 13.	Florehouse, Lahti, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 14.	Icehall, Lillehammar, Norwege beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly

TULOSLOMAKE 3, ENGLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

TUTKIMUKSEN TULOS**ENGLANTI****3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS**

Ympyröity numero ④ tarkoittaa kauneinta ja ympyröity numero ① ruminta ja ② - ③ välimuotoja



Kaunein ja rumimmat alleviivattu

4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää, koska sama henkilö on saanut äänestää useampaa kohtaa

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta tuplakeskustetty

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	<input type="text"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>
KUVA 2. Store, Germany	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
KUVA 3. Sporthall, Germany	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="7"/>
KUVA 4. Sporthall, Netherland	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="1"/>
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>
KUVA 6. Schoolhall, CH	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
KUVA 7. Residence, CH	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>
KUVA 8. Icehall, Morges, CH	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>
KUVA 9. Showhall, Finland	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>
KUVA 10. Delfinaario, Belgium	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
KUVA 11. Baths, France	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
KUVA 12. Sporthall, CH	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>

TULOSLOMAKE 1, HOLLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

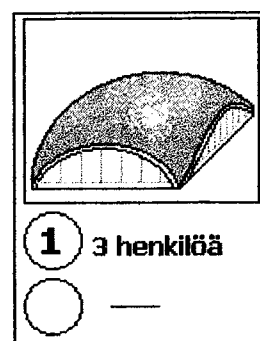
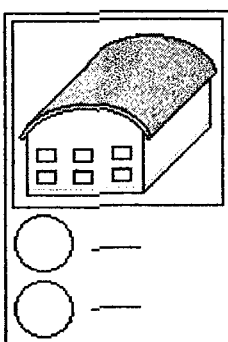
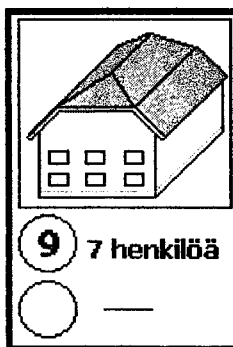
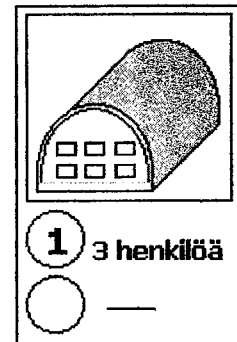
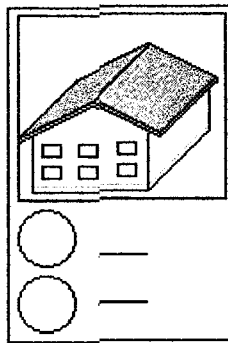
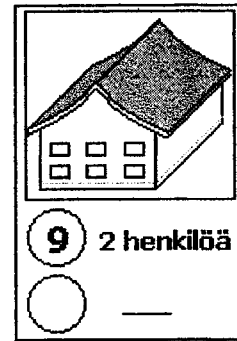
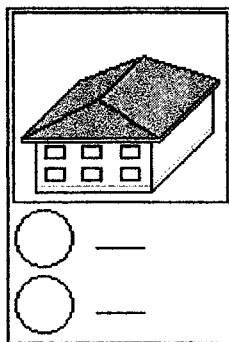
The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Write your numbers inside the circles under the houses.

TUTKIMUKSEN TULOS**HOLLANTI**

Ympyröity numero **9** tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero **1** tarkoittaa ruminta kattomuotoa



Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla

TULOSLOMAKE 2, HÖLLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE**TUTKIMUKSEN TULOS****HOLLANTI****Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärää****Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu**

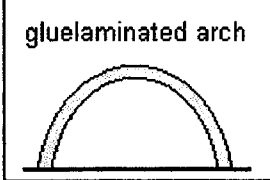
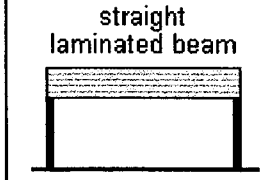
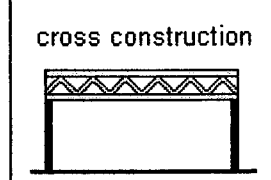
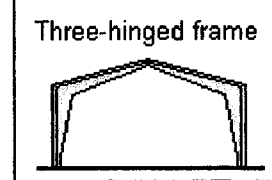
- BUILDING NUMBER 1. Säntis Park, St. Gallen, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
1 5 4
- BUILDING NUMBER 2. Solemar- baths , Bad Dürrenheim, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
4 2 5
- BUILDING NUMBER 3. Cindergarden , Triesen, Liechtenstein
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
4 6
- BUILDING NUMBER 4. Ridinghall, Berliini, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
8 1 1 2
- BUILDING NUMBER 5. Florehouse, Vevey, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
2 1 8 2
- BUILDING NUMBER 6. Heliotrop - residence, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
4 2 6
- BUILDING NUMBER 7. Florehouse, Tampere, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
7 1 1
- BUILDING NUMBER 8. Sporthall, Haukivuori, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
7 3 1 1
- BUILDING NUMBER 9. Sibelius Conserthall, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
1 4 6
- BUILDING NUMBER 10. Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
8 2 1
- BUILDING NUMBER 11. The World Exhibition 2000, Hannover, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
4 6
- BUILDING NUMBER 12. Cycle Stadium, Bordeaux, France
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
4 3 1 2
- BUILDING NUMBER 13. Florehouse, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
8 2
- BUILDING NUMBER 14. Icehall, Lillehammar, Norwege
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
7 2 1 3

TULOSLOMAKE 3, HOLLANTI**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

TUTKIMUKSEN TULOS**HOLLANTI****3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS**

Ympyröity numero ④ tarkoittaa kauneinta ja ympyröity numero ① ruminta ja ② - ③ välimuotoja

gluelaminated arch	straight laminated beam	cross construction	Three-hinged frame
			
① 5 henkilöä	① 5 henkilöä	③ 8 henkilöä	④ 7 henkilöä
② 3 henkilöä	② 4 henkilöä	② 1 henkilö	② 2 henkilöä
④ 2 henkilöä	③ 1 henkilö	④ 1 henkilö	③ 1 henkilö
○	○	○	○

Kaunein ja rumimmat alleviivattu

4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää, koska sama henkilö on saanut äänestää useampaa kohtaa

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta tuplakehystetty

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	3	7				
KUVA 2. Store, Germany		1	8			1
KUVA 3. Sporthall, Germany				4	1	5
KUVA 4. Sporthall, Netherland				1		9
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH			8	2		
KUVA 6. Schoolhall, CH				2	1	7
KUVA 7. Residence, CH				10		
KUVA 8. Icehall, Morges, CH				5	4	1
KUVA 9. Showhall, Finland					1	9
KUVA 10. Delfinaario, Belgium				8	2	
KUVA 11. Baths, France				6	4	
KUVA 12. Sporthall, CH			1	7		2

TULOSLOMAKE 1, ITÄVALTA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

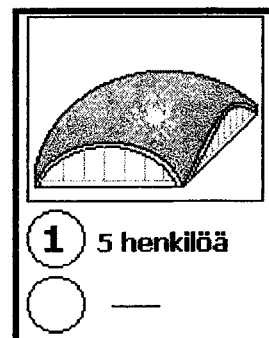
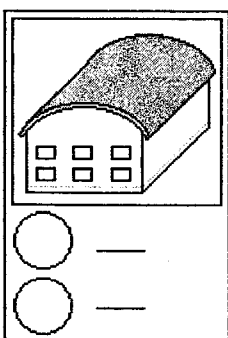
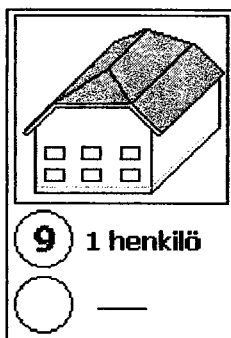
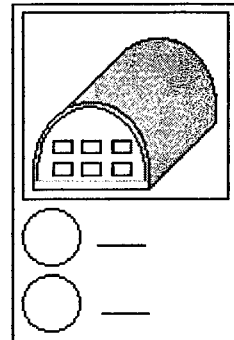
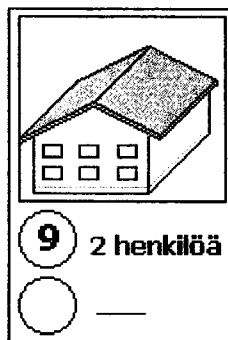
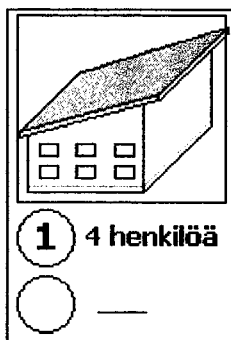
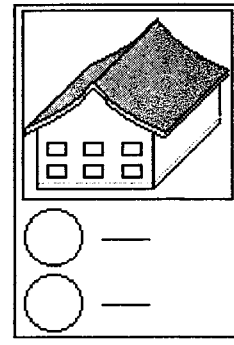
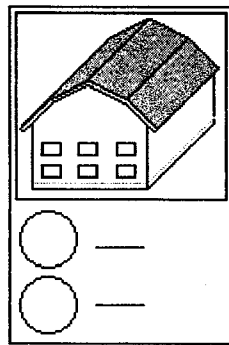
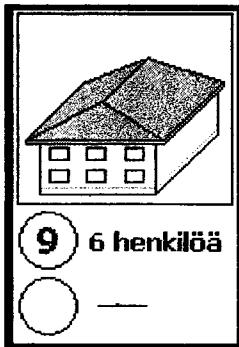
The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Write your numbers inside the circles under the houses.

TUTKIMUKSEN TULOS**ITÄVALTA**

Ympyröity numero 9 tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero 1 tarkoittaa ruminta kattomuotoa



Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla

TULOSLOMAKE 2, ITÄVALTA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE**TUTKIMUKSEN TULOS****ITÄVALTA****Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärää****Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu**

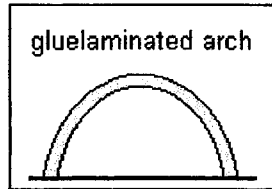
BUILDING NUMBER 1.	Säntis Park, St. Gallen, CH beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 2.	<u>Solemar- baths</u> , Bad Dürnheim, Saksa beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 3.	<u>Cindergarden</u> , Triesen, Liechtenstein beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 4.	Ridinghall, Berliini, Saksa beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 5.	<u>Florehouse, Vevey</u> , CH beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 6.	Heliotrop - residence, Germany beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 7.	<u>Florehouse</u> , Tampere, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 8.	Sporhall, Haukivuori, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 9.	Sibelius Conserthall, Lahti, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 10.	Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 11.	The World Exhibition 2000, Hannover, Germany beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 12.	Cycle Stadium, Bordeaux, France beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 13.	<u>Florehouse</u> , Lahti, Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 14.	Icehall, Lillehammar, Norwege beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly

TULOSLOMAKE 3, ITÄYÄLTÄ**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

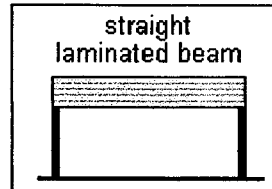
The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

TUTKIMUKSEN TULOS**ITÄYÄLTÄ****3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS**

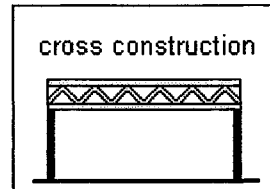
Ympyröity numero (4) tarkoittaa kauneinta ja ympyröity numero (1) ruminta ja (2) - (3) välimuotoja



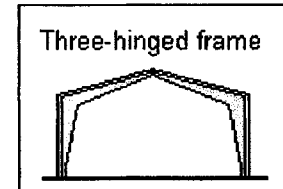
- (3) 4 henkilöä
 (4) 2 henkilöä
 (1) 2 henkilöä
 (2) 1 henkilöä



- (2) 7 henkilöä
 (1) 2 henkilöä
 ()
 ()



- (4) 7 henkilöä
 (2) 2 henkilöä
 (3) 1 henkilö
 (1) 1 henkilö



- (3) 5 henkilöä
 (1) 5 henkilöä
 (4) 1 henkilö
 ()

Kaunein ja rumimmat alleviivattu

4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää, koska sama henkilö on saanut äänestää useampaa kohtaa

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta tuplakehystetty

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	1	4		3		2
KUVA 2. Store, Germany			4	1		4
KUVA 3. Sporthall, Germany				4		5
KUVA 4. Sporthall, Netherland				9	1	
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH		8	1			
KUVA 6. Schoolhall, CH			8		1	
KUVA 7. Residence, CH				7	1	3
KUVA 8. Icehall, Morges, CH				4	4	2
KUVA 9. Showhall, Finland			1	3	4	3
KUVA 10. Delfinaario, Belgium			5	2	1	3
KUVA 11. Baths, France				1		8
KUVA 12. Sporthall, CH	5	3		1		

TULOSLOMAKE 1, RANSKA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

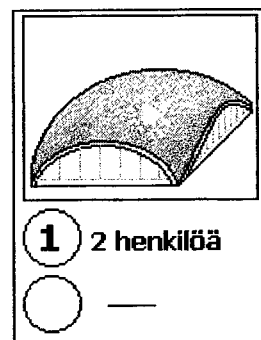
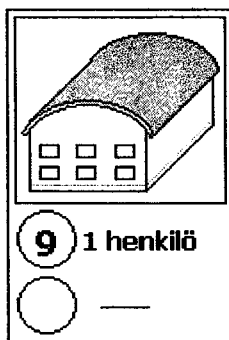
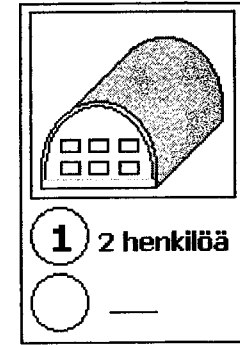
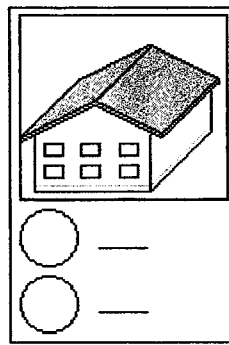
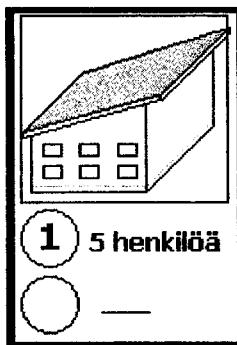
The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Write your numbers inside the circles under the houses.

TUTKIMUKSEN TULOS**RANSKA**

Ympyröity numero ⑨ tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero ① tarkoittaa ruminta kattomuotoa



Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla

TULOSLOMAKE 2, RANSKA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE**TUTKIMUKSEN TULOS****RANSKA****Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärää****Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu**

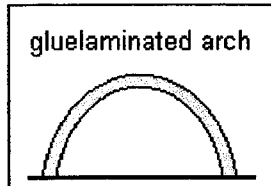
BUILDING NUMBER 1.	Säntis Park, St. Gallen, CH beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 2.	² Solemar- ³ baths , ³ Bad Dürnheim, ⁶ Saksa ¹ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 3.	⁸ Cindergarden , ¹ Triesen, ³ Liechtenstein ¹ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 4.	² Ridinghall , ² Berliini, ³ Saksa ¹ ² beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 5.	⁴ Florehouse, ² Vevey, ² CH ⁷ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 6.	<u>Heliotrop - residence</u> , Germany ¹ ¹ ² ⁶ ² beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 7.	<u>Florehouse</u> , Tampere, Finland ¹ ⁵ ³ ⁵ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 8.	<u>Sporthall</u> , Haukivuori, Finland ² ² ⁴ ⁴ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 9.	⁴ Sibelius ⁵ Conserthall, ⁴ Lahti, ³ Finland beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 10.	³ Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal ⁶ ³ ³ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 11.	¹ <u>The World Exhibition 2000</u> , Hannover, Germany ⁷ ³ ¹ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 12.	⁹ Cycle Stadium, Bordeaux, France ⁵ ⁴ ¹ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 13.	¹ Florehouse, Lahti, Finland ⁴ ⁴ ⁵ beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
BUILDING NUMBER 14.	¹ Icehall, Lillehammar, Norwege ³ ⁶ ² beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
	⁸ ² ⁴ ¹

TULOSLOMAKE 3, RANSKA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

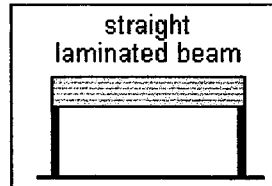
The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

TUTKIMUKSEN TULOS**RANSKA****3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS**

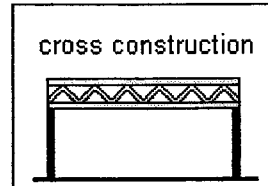
Ympyröity numero ④ tarkoittaa kauneinta ja ympyröity numero ① ruminta ja ② - ③ välimuotoja



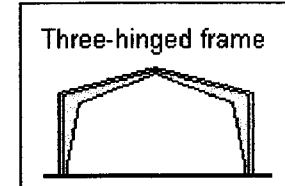
- ② 4 henkilöä
① 3 henkilöä
④ 2 henkilöä
③ 1 henkilöä



- ① 4 henkilöä
② 4 henkilöä
③ 1 henkilö
④ 1 henkilö



- ④ 4 henkilöä
③ 4 henkilö
② 2 henkilö
○



- ③ 4 henkilöä
④ 3 henkilöä
① 3 henkilö
○

Kaunein ja rumimmat alleviivattu

4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää, koska sama henkilö on saanut äänestää useampaa kohtaa

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta tuplakehystetty

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	②	④		③		①
KUVA 2. Store, Germany	②	⑤	④			
KUVA 3. Sporthall, Germany			④	④		②
KUVA 4. Sporthall, Netherland				③	⑦	
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH	①	①	④	③	①	③
KUVA 6. Schoolhall, CH			②	⑦		①
KUVA 7. Residence, CH				⑤	③	②
KUVA 8. Icehall, Morges, CH				⑦	②	②
KUVA 9. Showhall, Finland	①	③	③	③		②
KUVA 10. Delfinaario, Belgium			①	④	①	④
KUVA 11. Baths, France			④	⑥	①	①
KUVA 12. Sporthall, CH	④		②	③	①	

TULOSLOMAKE 1, SÄKSA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

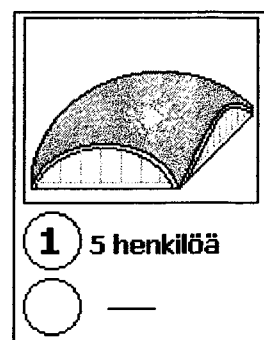
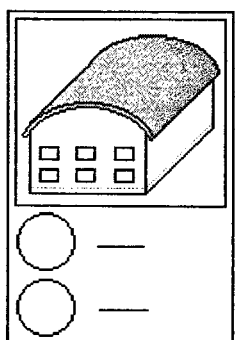
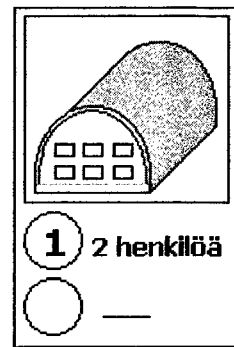
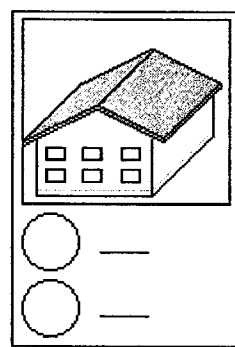
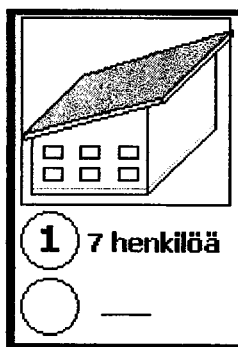
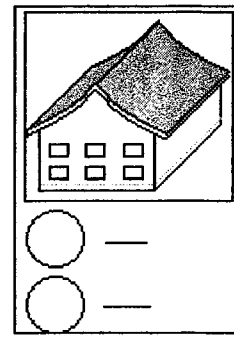
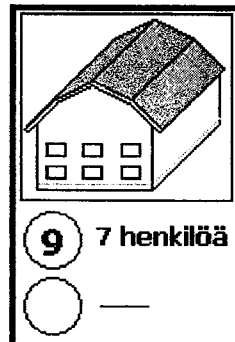
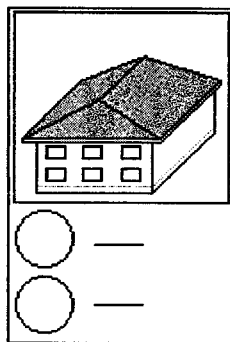
The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Wright your numbers inside the circles under the houses.

TUTKIMUKSEN TULOS**SAKSA**

Ympyröity numero ⑨ tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero ① tarkoittaa ruminta kattomuotoa



Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla

TULOSLOMAKE 2, SAKSA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE**TUTKIMUKSEN TULOS****SAKSA****Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärää****Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu**

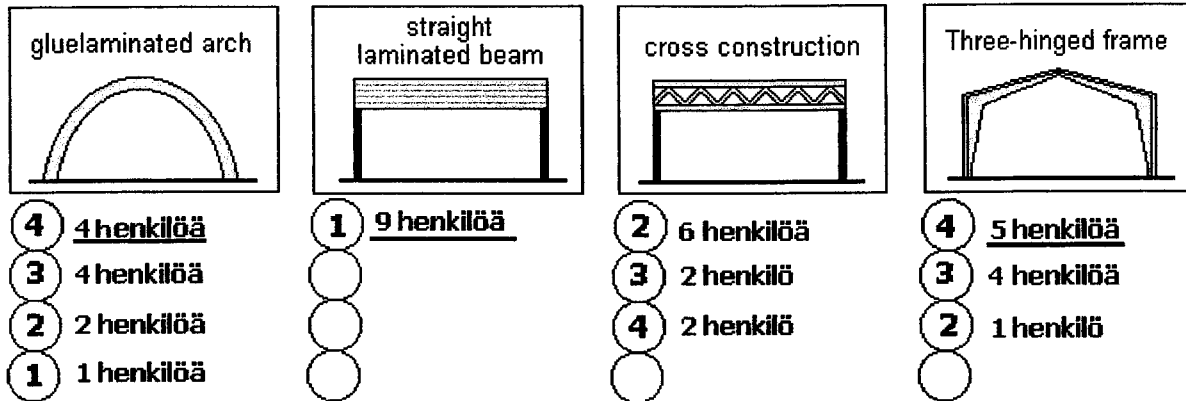
- BUILDING NUMBER 1. Säntis Park, St. Gallen, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 2. Solemar- baths , Bad Dürnheim, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 3. Cindergarden , Triesen, Liechtenstein
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 4. Ridinghall , Berliini, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 5. Florehouse, Vevey, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 6. Heliotrop - residence, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 7. Florehouse, Tampere, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 8. Sporthall, Haukivuori, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 9. Sibelius Conserthall, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 10. Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 11. The World Exhibition 2000, Hannover, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 12. Cycle Stadium, Bordeaux, France
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 13. Florehouse, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 14. Icehall, Lillehammar, Norwege
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly

TULOSLOMAKE 3, SAKSA**THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE**

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

TUTKIMUKSEN TULOS**SAKSA****3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS**

Ympyröity numero (4) tarkoittaa kauneinta ja ympyröity numero (1) ruminta ja (2) - (3) välimuotoja



Kaunein ja rumimmat alleviivattu

4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää, koska sama henkilö on saanut äänestää useampaa kohtaa

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta tuplakerhystetty

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	1	7		2	1	
KUVA 2. Store, Germany		1	10			
KUVA 3. Sporthall, Germany				2	1	8
KUVA 4. Sporthall, Netherland				6	5	1
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH		8		2	1	
KUVA 6. Schoolhall, CH	1	2		2		5
KUVA 7. Residence, CH				8	2	
KUVA 8. Icehall, Morges, CH		2		5	2	2
KUVA 9. Showhall, Finland		1	1		5	4
KUVA 10. Delfinaario, Belgium	4	6			2	2
KUVA 11. Baths, France				6		7
KUVA 12. Sporthall, CH		7		2		1

TULOSLOMAKE 1, SUOMI**PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA**

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

1. ULKOINEN KATTOMUOTO

Arvioi oheisia ulkoisia kattomuotoja estetiikan kannalta eli mikä katoista on mielestäsi kaunein ja mikä rumin ja kuinka sijoittaisit loput näiden välille? Merkitse arviosi kuvien yhteydessä oleviin ympyröihin seuraavasti: Mielestäsi kaunein katto numerolla 9, ja mielestäsi rumin katto numerolla 1 ja loput (8 - 2) näiden väliltä oman esteettisen makusi mukaisesti.

TUTKIMUKSEN TULOS

Ympyröity numero **9** tarkoittaa vastaajan mielestä kauneinta ja ympyröity numero **1** tarkoittaa ruminta kattomuotoa



9 9 henkilöä
1 1 henkilö



9 15 henkilöä
—



9 5 henkilöä
—
1 2 henkilöä



1 21 henkilöä
—



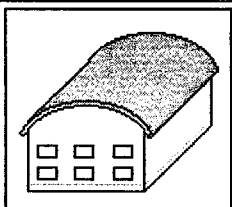
9 1 henkilö
—



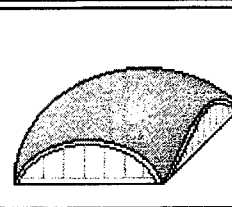
1 4 henkilöä
9 1 henkilö



9 3 henkilöä
1 1 henkilö



—
—



1 6 henkilöä
9 2 henkilöä

Eniten kauniina ja rumana pidetyt on kehystetty vahvalla viivalla

TULOSLOMAKE 2, SUOMI**PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA**

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

2. EUROOPAN JULKISET PUURAKENNUKSET KOKONAISUUTENA**TUTKIMUKSEN TULOS**

Vahvalla painetut numerot ilmoittavat kutakin adjektiivia äänestäneiden henkilöiden lukumäärän

Kauneimmaksi ja rumimmaksi valitut on alleviivattu

RAKENNUS N:O 1.	Säntis Park, St. Gallen, Sveitsi	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		5	10	4	5	9	12	2
RAKENNUS N:O 2.	Solemar-kvlpylä, Bad Dürnheim, Saksa	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		16	11	5	23			
RAKENNUS N:O 3.	Lasten päiväkot, Triesen, Liechtenstein	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		10	5	3	10	6	7	2
RAKENNUS N:O 4.	Ratsastusmaneesi, Berliini, Saksa	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		11	7	10	4	7	5	2
RAKENNUS N:O 5.	Puukerrostalo, Vevey, Sveitsi	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		6	8		10	2	6	9
RAKENNUS N:O 6.	Heliotrop - aurinkotalo, Saksa	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		3	5	6	7	2	6	14
RAKENNUS N:O 7.	<u>Puukerrostalo, Tampere, Suomi</u>	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		3	5		8	2	8	15
RAKENNUS N:O 8.	<u>Liikunta-monitoimihalli, Haukivuori, Suomi</u>	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		21	15	16	8			
RAKENNUS N:O 9.	Sibeliustalo, Lahti, Suomi	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		2	4	11	8	6	14	4
RAKENNUS N:O 10.	Utopia-paviljonki, Lissabon, Portugali	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		4	4	4	4	11	5	13
RAKENNUS N:O 11.	Maaillmannäyttelyn katto, Hannover 2000	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		8	8	2	24		3	3
RAKENNUS N:O 12.	Polkupyörästadion, Bordeaux, Ranska	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		3	5	2	7	10	11	6
RAKENNUS N:O 13.	Puukerrostalo, Lahti, Suomi	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		10	4	2	7	3	5	6
RAKENNUS N:O 14.	Jäähalli, Lillehammer, Norja	KAUNIS	ELEGANTTI	JUHLAVA	KEVYT	RASKAS	SEKAVA	RUMA
		15	10	10	5	6	2	3

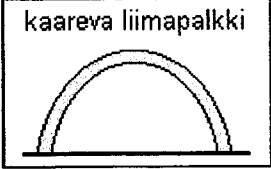
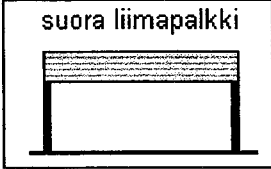
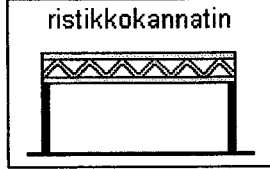

TULOSLOMAKE 3, SUOMI**PUUARKKITEHTUURIN ESTETIIKKA EUROOPASSA**

Lisensiaattitutkimustyö, Antti Puranen FM, Jyväskylän yliopisto 2000

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa kuluttajien mielipiteitä puurakentamiseen liittyvästä estetiikasta (kauneusarvoista)

TUTKIMUKSEN TULOS**3. KANTAVIEN KATTORAKENTEIDEN MUOTO**

Ympyröity numero 4 tarkoittaa kaunista ja ympyröity 1 tarkoittaa rumaa 2-3 välimuotoja

kaareva liimapalkki	suora liimapalkki	ristikkokannatin	kolminivelkehä
			
3 12 henkilöä	1 16 henkilöä	4 11 henkilöä	1 13 henkilöä
4 7 henkilöä	4 6 henkilöä	3 10 henkilöä	4 10 henkilöä
2 6 henkilöä	2 6 henkilöä	1 6 henkilöä	3 9 henkilöä
1 5 henkilöä	3 3 henkilöä	-	-

Kauneimmaksi ja rumimmaksi äänestetyt alleviivattu

4. KATTORAKENTEIDEN MUOTO EUROOPPALAISISSA RAKENNUKSISSA**Numero nelikulmiossa ilmoittaa äänestyskertojen määrää,****koska sama henkilö on saanut valita useamman kohdan**

Kolme kauneinta on vahvistettu ja kolme ruminta on tuplakehystetty

	ruma	raskas	kevyt	kaunis	upea	elegantti
KUVA 1. Kylpylä, Hollanti	5	9	6	9	2	1
KUVA 2. Varastohalli, Saksa	8	4	18	3	-	1
KUVA 3. Urheiluhalli, Saksa	2	3	9	13	5	6
KUVA 4. Urheiluhalli, Hollanti	-	-	16	8	8	7
KUVA 5. Juhlasali, Wohlen CH	10	6	6	3	3	6
KUVA 6. Jäähalli, Sveitsi	10	10	7	5	1	3
KUVA 7. Omakotitalo, Sveitsi	1	-	9	21	5	11
KUVA 8. Jäähalli, Morges CH.....	5	6	8	11	2	5
KUVA 9. Näyttelyhalli, Tampere.....	6	5	17	5	3	3
KUVA 10. Delfinaario, Belgia	6	1	4	10	6	10
KUVA 11. Kylpylä, Ranska.....	1	2	9	8	12	15
KUVA 12. Jumppasali, Sveitsi	5	5	5	16	2	5

15.1. Haastattelututkimuksen yhteenveto

Tässä eurooppalaisen puuarkkitehtuurin estetiikkaa käsittelevässä tutkimuksessa kävivät selviksi, millaisia rakennuksia ja rakenteita eri tutkimusmaissa pidettiin esteettisesti miellyttävänä tai epämiellyttävänä. Vaikka otanta ulkomailla tehdyssä tutkimuksen osassa oli vain kymmenen (10) henkilöä kutakin maata kohti, antoi tutkimukselle lisäsyvyyttä omakohtainen tapaaminen jokaisen haastatteluun osallistuvan henkilön kanssa tutkimustilanteen aikana. Lähes jokainen haastateltava paneutui tutkimukseen vakavasti ja piti sitä mielenkiintoisena hämmästellessä samalla Euroopan monipuolista puuarkkitehtuuria tutkimuksessa käytettyjen kuvamateriaalien kautta. Vain harvalle vastaajalle tutkimuksessa käytetyt rakennukset olivat entuudestaan tuttuja.

Kattomuotojen suhteen tuloksia tulkittaessa on näkyvissä selkeä muodokkaampien kattomuotojen ihailu. Pulpettikatto ei herättänyt tämän tutkimuksen mukaan juurikaan esteettistä ihailua. Tasakaton ottaminen mukaan tutkimukseen tuntui turhalle, koska sitä on julkisuudessa niin paljon moitittu rumaksi ja toimimattomaksi. Suosituimpia kattomuotoja tässä tutkimuksessa olivat perinteisen satulakaton lisäksi aumakatto, mansardikatto ja aumattu mansardikatto. Kattomuotona kaareva tai kupolimuoto eivät saaneet suosiota suuremmin missään maassa.

Haastattelututkimuksen mukaan kupolirakenteesta ei pidetty silloin kun sitä katsotaan kokonaisuutena ulkoa päin. Englantilaiset olivat ainoita, jotka osoittivat esteettistä myötätuntoa kupolimuodolle. Heidän kymmenhenkisestä (10) ryhmästään kolme (3) piti kupolia kauneimpana. Yleensä sitä pidettiin rumana. Suomen ryhmästä (35 henk.) kuusi (6) rankkasi sen rumimmaksi kahden (2) pitäessä sitä tosin kaunempanakin. Haastateltavien mukaan kupolia pidetään liian sulkevana ja raskaana muotona silloin kun se on katteella umpeen suljettu. Myös kupolin sopeutumista luontoon epäiltiin.

Kauneimpina kattomuotoina puolestaan pidettiin aumattua mansardikattoa, johon erityisesti hollantilaiset (7 henkilöä) olivat mieltyneet ja aumakattoa, jota kuusi (6) itävaltalaisista piti esteettisesti miellyttävimpänä kattomuotona. Ranskalaiset olivat mieltyneet kii-

nalaistyyppiseen koveraan satulakattoon niukalla kolmen (3) hengen äänestysvoimallaan. Saksalaisten mielikatoksi muodostui tutkimuksessa mansardikatto, jota seitsemän (7) henkilöä piti kauneimpana kattomuotona. Suomalaisten keskuudessa, joita tutkimuksessa oli kolmekymmentäviisi (35) henkilöä, peräti viisitoista (15) valitsi kauneimmaksi kattomuodoksi mansardikaton. Toiseksi parhaana pidettiin aumakattoa yhdeksän (9) hengen äänivoimalla.

Tynnyriholvimainen katto ulkoa päin sai esteettisesti arvioitaessa tyrmäviä pisteitä. Koko haastateltavien kansainvälisestä joukosta yksi arvioi kaariholvin kauneimmaksi ja hän oli Suomesta. Yleensä kaarihallia pidettiin ulkoa katsottuna joko rumimpana tai toiseksi rumimpana kattomuotona.

Euroopan puurakennuksia kokonaisuutena tutkittaessa tuli esille mielestäni selvästi kaarevien muotojen ihailu. Loivia kaaria käsittävät rakennukset olivat useimmissa maissa yksiköissä. Tällaisia olivat saksalainen Solemar kylpylä, johon erityisesti itävaltalaiset olivat ihastuneet kymmenellä (10) pisteellään, Expo 2000 maailmannäyttelyn katokset saivat englantilaisilta kuusi (6) ja ranskalaisilta yhdeksän (9). Myös yhdeksän saksalaista piti Expo 2000 katoksia kauneimpana. Suomalaisesta (35 henkilöstä) peräti kaksikymmentäyksi (21) henkilöä piti Haukivuoren Hauki-hallia kauneimpana. Hauki-Hallin räystäissä ja niiden tukirakenteissa näkyvillä olevat selkeät kaarimuotoiset detaljit ja rakennuksen yleisolemus saivat kiitosta myös hollantilaisten, itävaltalalaisten ja saksalaisten keskuudessa.

Suomalaisittain positiivinen tulos oli hollantilaisten valitsema Lahden puukerrostalo yksiköiseksi kahdeksalla (8) pisteellä julkisten puurakennusten sarjassa. Lahden puukerrostalo on muotokieleltään suoralinjainen, mutta räystäiden ja parvekkeiden alle sijoitetut rakenteet antavat talolle ilmettä. Myös rakennuksen puna-keltainen väritys herätti positiivista keskustelua vastaajien keskuudessa. Saksan erikoinen kahden perheen Heliotrop ei miellyttänyt moniakaan. Rakennusta pidettiin muodoltaan konemaisena ja omakotitaloksi ulkoisesti epäviihtyisänä. Myös Tampereen Ylöjärvelle rakennettu puukerrostalo sai enimmäkseen negatiivista huomiota lähinnä pelkistetyn muotokielen vuoksi.

Liechtensteinilaista Triesenin päiväkotia pidettiin sisäkuvan perusteella monissa maissa kauniina tai eleganttina. Kymmenestä (10) englantilaisesta kolme (3) piti sitä kauniina. Hollantilaisilla vastaava luku oli neljä (4), ranskalaisilla kaksi (2), saksalaisilla neljä (4) ja itävaltalaisilla kuusi (6). Suomalaisista 35:n hengen ryhmästä päiväkotia piti kauniina kymmenen (10) henkilöä. Mainitun päiväkodin kupolikattoa arvioitiin katon sisäkuvan perusteella.

Puisia kantavia kattorakenteita tutkittaessa suora liimapalkkirakenne jäi huonoimmille pistesijoille. Esimerkiksi kymmenestä (10) saksalaisesta jopa yhdeksän (9) piti sitä rumimpana rakenteena. Suomalaisista (35) piti suoraa liimapalkkia rumimpana kuusitoista (16). Käytännössä suoran liimapalkin käyttö suurilla jänneväleillä voidaan pitää huonona ratkaisuna, sillä puumateriaalin tarve kasvaa tällöin turhan suureksi.

Tässä tutkimusosiossa kolme (3) erityisesti englantilaiset olivat mieltyneet kaarirakenteeseen esteettisenä kantavana rakenteena. Heidän kymmenen (10) hengen ryhmästään kuusi (6) piti kaartaa kauneimpana. Suomalaisista (35) vain seitsemän (7) piti kaartaa kauneimpana muotona kantavassa rakenteessa. Keskusteluissa haastateltavien kanssa kävi ilmi, että kaarevaa muotoa pidetään yleensä lämpöisenä ja turvallisenä muotona, mutta kaarihalli sellaisenaan tuntui aiheuttavan epävarmuutta estetiikan kannalta katsottuna.

Esteettisesti ristikkorakennetta arvioitaessa Suomen kolmestakymmenestäviidestä (35) haastatellusta yksitoista (11) piti suoraa ristikkoratkaisua kauneimpana. Kymmenestä (10) englantilaisesta kaksi (2), ranskalaisesta neljä (4), itävaltalaisesta seitsemän (7), saksalaisesta kaksi (2) ja kymmenestä (10) hollantilaisesta vain yksi (1) pitivät suoraa ristikkorakennetta kauneimpana.

Haastatelluista suomalaisista (35) kymmenen (10) piti kolminivelkehää kauneimpana ja kolmetoista (13) rumimpana rakenteena. Englantilaisista kukaan ei pitänyt sitä kauneimpana, kun taas kymmenestä (10) hollantilaisesta jopa seitsemän katsoi kolminivelkehän olevan kaikkein kauneimman. Itävaltalaiset eivät pitäneet kolminivelkehää esteettisesti miellyttävänä, sillä heistä (10) vain yksi (1) piti sitä kauneimpana rakenteena.

Kantavien kattorakenteiden perusmuotojen tutkimuksessa hajontaa oli yllättävän paljon. Omakohtainen keskustelu haastateltavien kanssa jälkikäteen osoitti heidän olleen vaikeaa hahmottaa pelkkiä kattorakenteita piirroksen avulla. He näkivät nuo kattorakennekuvat pelkkinä graafisina kuvioina, mikä vaikutti jonkin verran luonnollisesti tuloksiin.

Suora ristikko sai parhaita pisteitä monien maiden kohdalla. Ristikkorakenteen selkeys ja säännöllisyys tekivät siitä haastateltavien mielestä esteettisesti nautittavan. Kun taas suora liimapalkki oli ehdoton häviäjä. Maiden joukossa selkeän poikkeuksen kattorakennesoissa teki Englanti, joka äänesti kaaren parhaaksi. Lähes yhtä hyvänä he pitivät kolminivelkehää.

Kantavien rakenteiden tutkimusosiossa 4, näytettiin haastateltaville kuvia olemassaolevista valmiista rakennuksista Euroopassa. Avarusristikkorakenteinen Belgiassa sijaitseva Delfinaario sai tutkimuksessa kauneuspisteitä maakohtaisesti arvioituna vaihtelevasti. Kolmestakymmenestäviidestä (35) suomalaisesta kymmenen (10) henkilöä piti Delfinaariota kauniina. Kymmenestä (10) englantilaisesta kolme (3), hollantilaisista kahdeksan (8), ranskalaisista neljä (4), saksalaisista kaksi (2) ja itävaltalaisista yksi (1) piti Delfinaarion avarusristikkorakennetta esteettisesti onnistuneena.

Alaspäin kaarevien rakenteiden käyttö on äärimmäisen harvinaista meillä Suomessa. Tämän tutkimuksen mukaan kuitenkin tuollaista ”kiinalaistyyppistä” rakennuksen kattoa pidettiin kauniina, kun se esitettiin valmiissa talossa olevana rakenteena. Tutkimuksessa näytettiin valmiiksi rakennetun sveitsiläisen omakotitalon kuvaa, jossa talon katto oli molemmilta puolilta alaspäin kaareva. Tämä rakennus sai erittäin hyvän arvostelun esteetiikan suhteen. Englantilaisista neljä (4), hollantilaisista kaikki kymmenen (10), ranskalaisista puolet eli viisi (5), saksalaisista kahdeksan (8) ja itävaltalaisista seitsemän piti tuota yksityiskodin kattorakenteiden muotoa kauneimpana. Suomalaisista 21 piti tuota kattorakenteiden muotoa kauneimpana. Suomalaisia oli tutkimuksessa siis 35 henkilöä.

Rengasrakenteen estetiikka ei saanut hyviä pisteitä tässä tutkimuksessa. Kymmenestä (10) englantilaisesta vain yksi (1) piti rakennetta kauniina, ranskalaisista kolme (3), saksalaisista kaksi (2) ja itävaltalaisista vain yksi (1). Suomalaisryhmästä peräti kuusi-

toista (16) piti pyörörakennette kauniina ja kymmenestä (10) hollantilaisestakin seitsemän (7) ihastui tuohon rakenteeseen.

Huonoimmille pistesijoille tässä osiossa jäivät myös Hollannin suoralinjaiset kylpylän puurakenteet sekä yllättäen Wohlenin kantonikoulun kattorakenteet. Myös Sveitsin urheiluhallin kattorakenteet, joissa oli pyöreitä puurenkaita jäi heikoille pisteille.

15.2 Huomioita haastattelututkimuksen työvaiheista

Omakohtaisesti pidän erittäin merkittävänä sitä, että haastattelu voitiin suorittaa henkilökohtaisessa kontaktissa haastateltavan kanssa, jolloin oli mahdollista keskustella haastattelun jälkeen aiheesta laajemminkin. Ennen haastattelua tapahtui vain tutkimuksen motiivointi ja ohjeiden antaminen haastateltavalle.

Tutkimustilanteet pyrittiin valitsemaan tietoisesti siten, että tutkittavalla henkilöllä on aikaa paneutua tehtäviin huolella. Suomessa toteutettu tutkimusosa tapahtui kokonaisuudessaan oppituntiolosuhteissa luokkatiloissa, mikä helpotti ja nopeutti tutkimuksen suorittamista. Ulkomaiset haastattelut suoritettiin lomaansa viettäville ihmisille tai kahvi- tai ruokailutaukojen yhteydessä haastateltavien työn ohessa, että kiire ei vaikuttaisi tutkimustilanteeseen.

Haastateltavat pitivät tutkimusta lähes 100 prosenttisesti hyvin mielenkiintoisena ja uutena, joten lähes jokainen vastaaja paneutui siihen tosissaan ja vakavalla mielellä. Osallistuneiden henkilöiden arvioitu ikäjakauma oli 25 - 55 vuotta. Ammatillinen jakautuma oli erittäin laaja. Suullisen kyselyn perusteella tutkimuksessa oli mukana rakennusinsinööriä, taidemaalareita, myyntipäälliköitä, toimitusjohtaja, tuote-esittelijöitä, ravintolapäällikkö, opettajia jne.

Ulkomailla tehtyä tutkimustyötä vaikeutti hieman tutkimuslomakkeiden englanninkielisyys koska tutkimus toteutettiin myös henkilöille, joiden äidinkieli ei ole englanti. Oli siis löydettävä henkilöitä, jotka olivat kyseisen maan kansalaisia, mutta osasivat englantia

riittävän hyvin. Expo 2000 maailmannäyttelyssä kielestä ei ollut haittaa koska tapahtuma oli kansainvälinen ja yhtä lukuun ottamatta mukaan pyydetyistä osasivat englantia erinomaisesti.

Heikkoutena tutkimusmateriaaleissa voidaan pitää vastaajille näytettyjen nelivärikuvien vaihtelevaa laatua. Esimerkiksi Lahden uutta Sibeliustaloa valokuvatessani tutkimusta varten vallitsi äärimmäisen huonot sääolosuhteet. Tällöin kuva ei anna oikeutta kohteelle. Myös kuvien kokoero saattoi vaikuttaa jossain määrin tuloksiin. Suomessa tehty tutkimus oli sikäli kiitollisempi suorittaa, että siinä kaikki kuvat voitiin näyttää opetusolosuhteissa koulutiloissa piirtoheitinkuvina valkokankaalle.

16. PUUN KÄYTTÖ EXPO 2000 HANNOVERIN MAAILMANNÄYTTELYSSÄ

Saksan Hannoverissa järjestettiin Expo 2000 maailmannäyttely. Näyttely avattiin kesäkuun 1. päivänä 2000 ja se päättyy saman vuoden lokakuun 31. päivänä. Expo 2000 maailmannäyttely oli koottu osittain ennestään rakennettuun miljööseen. Alueella oli kunnostettuja teollisuushalleja, joita hyödynnettiin näyttely- ja huoltotiloina. Maapohja käsitti noin kahdensadan jalkapallokentän (75 x 110 m) suuruisen alueen, joka oli jakaantunut valtatie kahtapuolta. Tien yli oli rakennettu kolme leveää kävely- ja huoltosiltaa. Mukana näyttelyssä oli yli 180 maata ja organisaatiota esittelemässä omaa kulttuuriaan ja osaamistaan.

Maailmannäyttely on kansainvälinen forumi, jossa mukaan tulevat maat esittelevät maansa kulttuuria, teknologiaa ja matkailupalvelujaan sekä vetovoimatekijöitään. Näin jokainen mukanaoleva maa esittelee parastaan, osoittaen mihin heidän edustamansa teknologia ja osaaminen ovat menossa. Näyttelyjärjestelyihin ja -kustannuksiin pyydetään yleensä mukaan myös kunkin maan yrityksiä ja muita organisaatioita, jolloin heillä on mahdollisuus esitellä tuotantoaan kansainväliselle yleisölle. On siis luonnollista, että jokainen maa tavoittelee myös paviljongillaan erikoisuuksia yleisön huomion herättämiseksi.

Teknisesti ja materiaalivalinnoiltaan paviljongit rakennetaan kuitenkin siten, että niissä näkyy maan omaa viimeisintä tuotantoteknologiaa ja tuotekehityksen suunta.²¹¹ Expo 2000 maailmannäyttelyssä oli aivan selvästi näkyvissä puun tietoinen esilletuominen. Puuta käyttäneiden maiden paviljonkeja esteettisesti arvioitaessa oli selvästi havaittavissa, että puuta käytettiin arkkitehtonisesti hillitysti mutta määrältään runsaasti ja lähes poikkeuksetta ilman pintakäsittelyä.

16.1. Puunkäyttö alueella yleensä

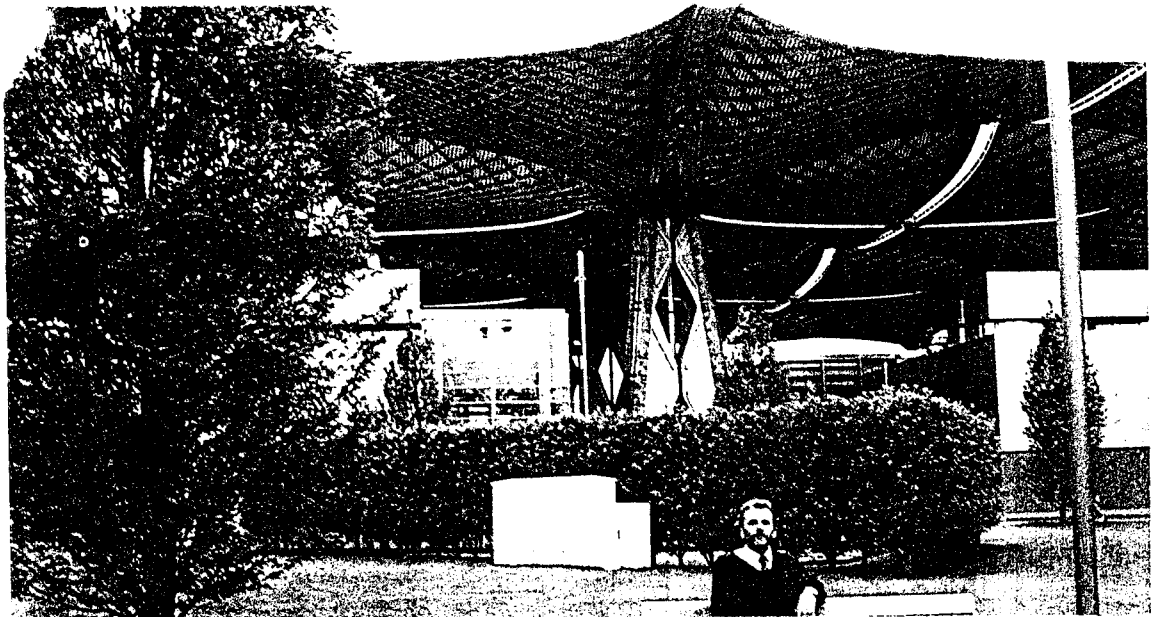
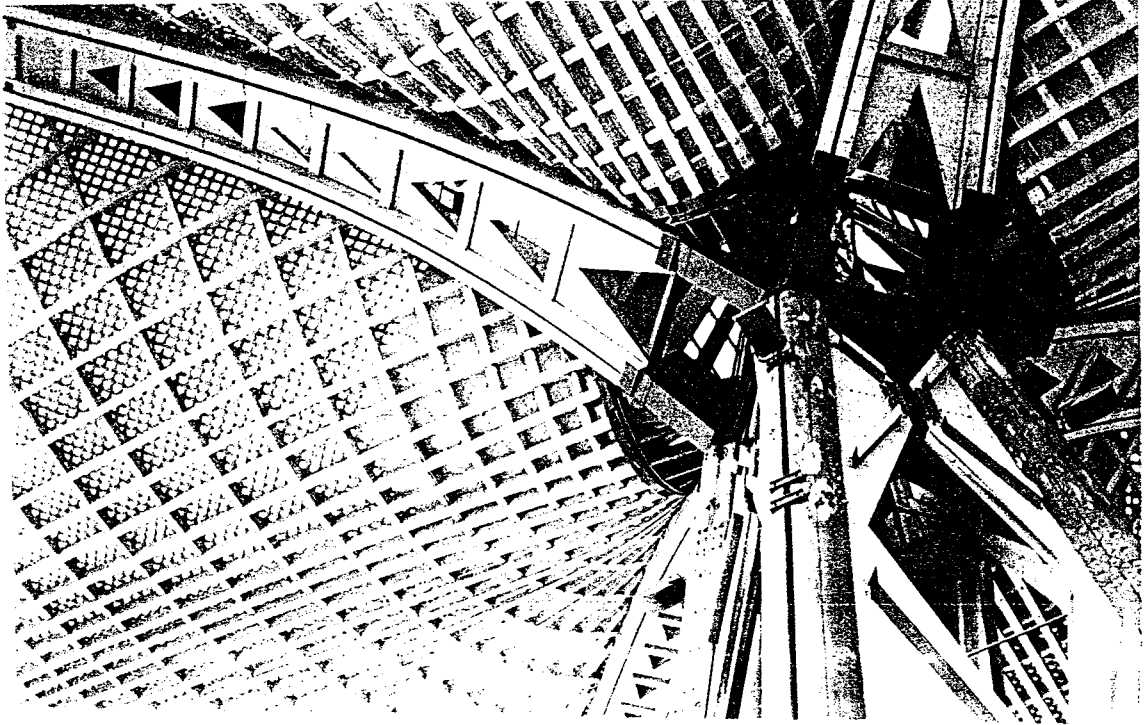
Puurakentamisen uutta teknologiaa enteilee Expo 2000 alueen näkötornin läheisyyteen rakennetut suurikokoiset puukatokset, jotka eivät liittyneet minkään maan paviljonkiin. Katoksien suunnittelijana on toiminut professori Julius Natterer Sveitsin Lausannen Teknillisestä korkeakoulusta. Natterer valmisti katoksien pienoismallit jo vuonna 1996 ja asetti niiden yhdeksi päätavoitteeksi esteettisesti miellyttävän ulkoasun.²¹² Rakenteellisesti tuo katos muodostuu seitsemästä samankaltaisesta yksiköstä, joista kukin seisoo neljän luonnonpyöreästä kuusesta tehdyn jämerän jalan varassa. Kunkin jalan läpimitta on tyvässä n. 70 - 80 senttimetriä. Jalat on kiinnitetty metallianturaan yhdistetyllä pultti-vaaranatappiliitoksella. Metallitappien läpimitta on noin 15mm. Yksi nelijalkainen katos kattaa noin 50 m x 50 m suuruisen alueen. Kattorakenne koostuu ristikoksi rakennetusta puukehikosta, joka kiinnittyy kaarevamuotoisiin vankkarakenteisiin metallikiinnikkeisiin pystypilareiden yläpäässä. Kunkin katoksen päärunkona ovat kaarevat liimapalkit. Katoksia pidetään erittäin onnistuneina esteettisessä sekä teknisessä mielessä.²¹³ Kuva 50.

²¹¹ Omakohtainen osallistuminen Sevillan maailmannäyttelyyn oman yhtiön kautta 1992 Espanjassa

²¹² Henkilökohtainen Keskustelu Nattererin kanssa pienoismallivaiheessa vuonna 1996 Sveitsin Etoyssa

²¹³ Kyselytutkimus paikanpäällä kuudelta henkilöltä, joista kaksi oli saksalainen, kaksi ranskalainen, yksi belgialainen ja yksi suomalainen.

Kuva 50. Professori Julius Nattererin suunnittelemat Expo 2000 puiset katokset. (alla) ja katoksen detalji (yllä).



Expo 2000 näyttelyalueella oli käytetty lisäksi puuta aitoihin ja muihin tilan jakajiin. Esimerkiksi Saksan omalla osastolla maan omiin paviljongin näyttelytiloihin johtavaa ihmisjonoa ohjailtiin pystyasentoon metallikiinnikkeillä maahan kiinnitettyillä kantikkailla pystysoiroilla. Soirojen läpimitta oli 50 x 50 mm ja ne olivat noin 2 m korkeita. Soirot seisoivat vapaasti metallialassa sitoutumatta toisiinsa mitenkään. Myös ulkoterassien kaiteet ja aidat olivat useissa tapauksissa puurakenteisia ja koristeellisesti muotoiltuja. Näyttelyalueella kasvoi myös runsaasti luonnonpuuta ja pensasaitoja. Yleisilme oli haasteltujen mukaan viihtyisä.

16.2. Puunkäyttö maakohtaisesti

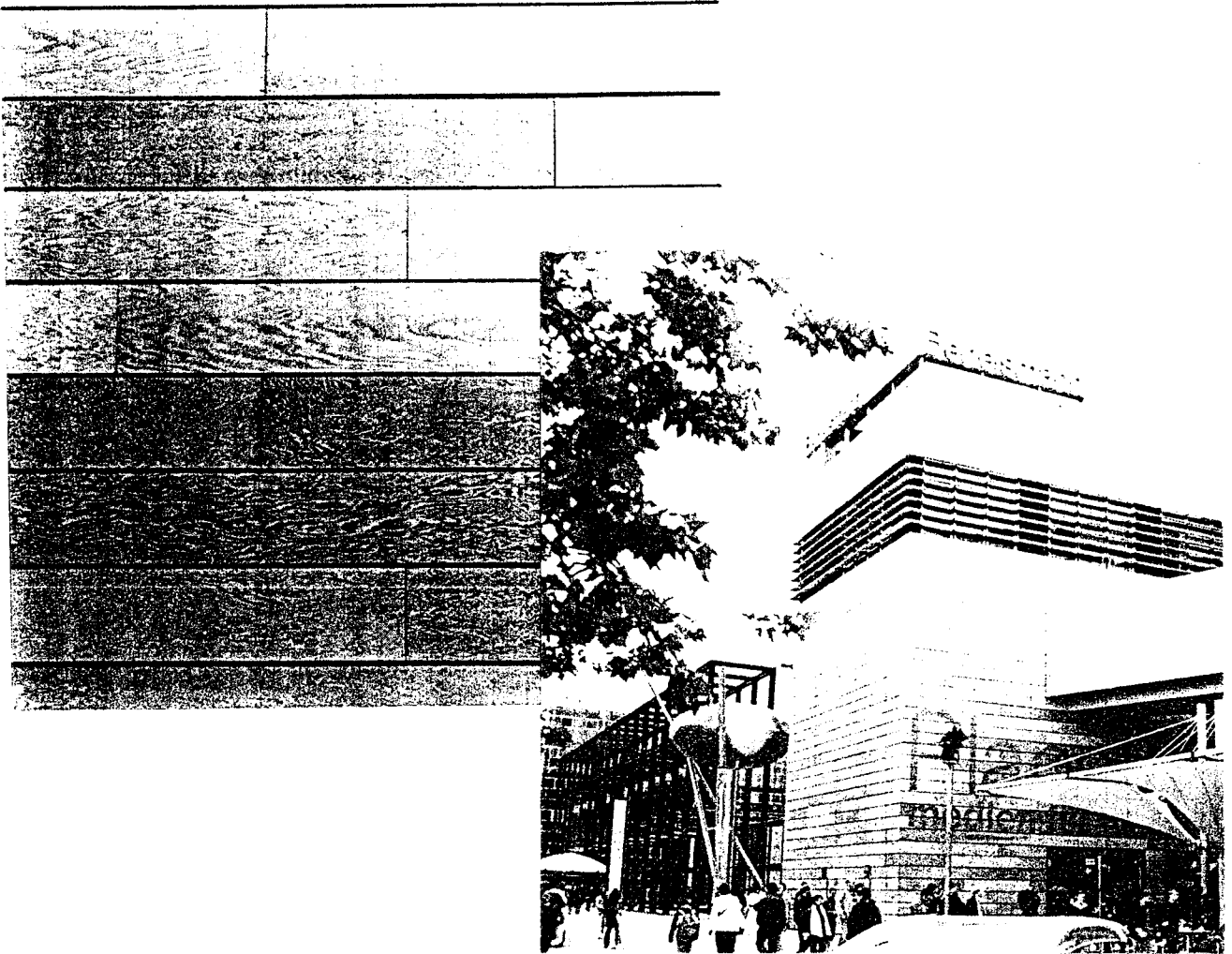
Useat maat olivat panostaneet puun esilletuomiseen. Jopa sellaisetkin maat, jotka eivät ole kovin tunnettuja omista puuvarannoistaan oli rakentaneet paviljonginsa osittain puusta. Tällaisena esimerkkinä voidaan mainita Turkki, johon palaan maakohtaisessa esityksessä tarkemmin Puulajeina olivat useimmiten kuusi, lehtikuusi, douglaskuusi tai joitakin muita maakohtaisesti valittuja eksoottisia puulajeja, joita eivät maan esittelijätäkään kysytessä aina tienneet. Näin oli laita esimerkiksi Turkin paviljongin kohdalla. Yli kymmenellä Euroopan maalla oli paviljongissaan esillä puuta merkittävässä määrin..

16.2.1. Saksan paviljonki

Saksan osasto oli kolmiosainen. Multivisioesitystä varten oli rakennettu metallinen pystysuunnassa litistetyn pallon muotoinen tila. Sen vieressä oli kuutiomainen näyttelytila, joka oli päällystetty vanerilla. Osastolle johtava jonotustila oli puolestaan katettu metallirunkoisella kangaskatoksella.

Puulla päällystetty rakennus oli pohjaltaan suorakaiteen muotoinen ja noin nelikerroksisen talon korkuinen. Kolme alinta kerrosta oli päällystetty suorakaiteen muotoisilla vanerilevyillä, joiden koko oli noin 30 cm x 150 cm. Levyjen välissä oli noin 20 mm rako. Levyt oli kiinnitetty piilokiinnityksellä. Käsitykseni mukaan esteettisessä tarkoituksessa

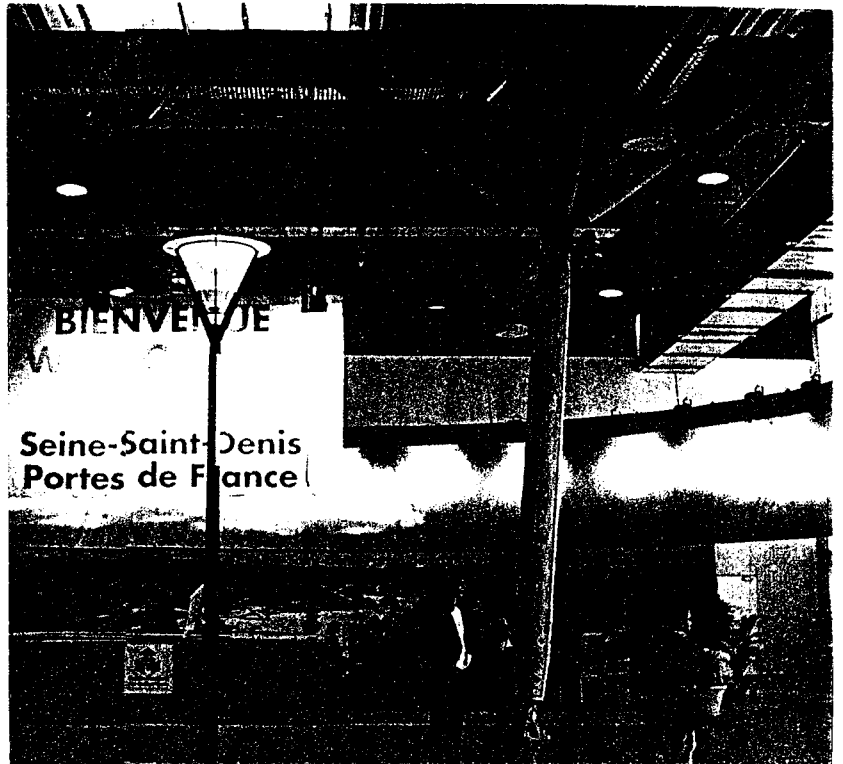
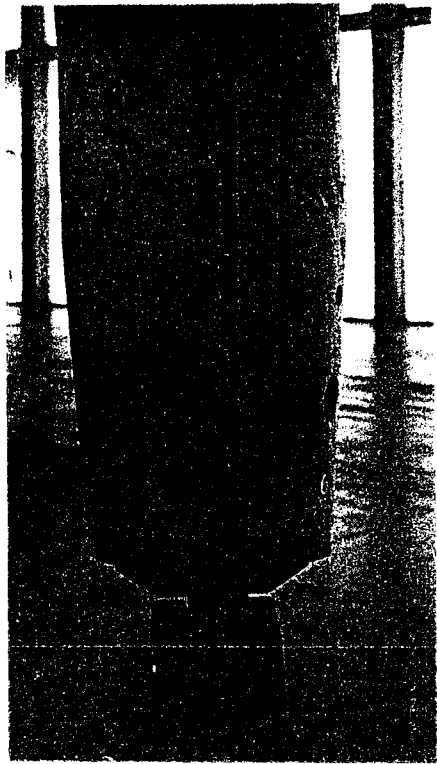
rakennuksen ylimmässä kerroksessa oli käytetty poikittaista puista sälelaudoitusta antamaan arkkitehtonista näyttävyttä kokonaisuudelle. Kuvat 51.



Kuva 51. Puun käyttöä Saksan paviljongissa Expo 2000

16.2.2. Ranskan paviljonki

Ranskan näyttelyhallin kattoa kannatteli vankat luonnonpyöreästä puusta tehdyt pilarit, joiden korkeus oli noin kymmenen metriä. Pilarit haaraantuivat ylhäällä neljäksi. Liitokset oli toteutettu liikevaralla varustetuilla matalikiinnikkeillä. Pystypilarien läpimitta alapäässä oli noin 50 cm. Pilarit sopivat visuaalisesti hyvin halliin ja antoivat siihen viihtyisyyttä, vaikka toteutus oli karkeahko. Kuva 52.

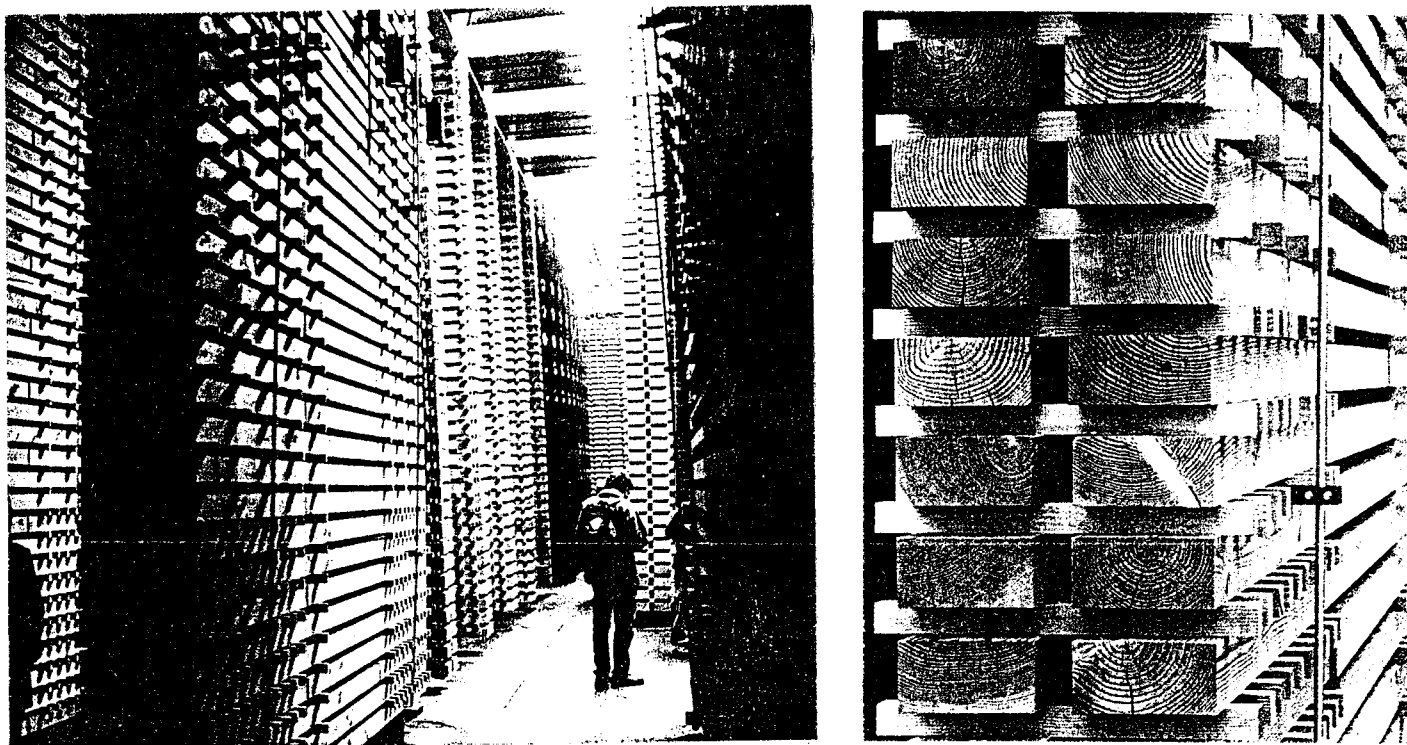


Kuva 52. Puupilari Ranskan paviljongissa Expo 2000.

16.2.3. Sveitsin paviljonki

Sveitsiläistä puunkäyttöä hyvin tuntevana paviljonki oli aluksi henkilökohtainen pettymys sen vuoksi, ettei rakennelma ollut varsinainen talo eikä rakennus vaan "lautataapeleista" muodostettu jättimäinen puulabyrintti. Taapelit oli koottu dimensioiltaan noin 60 mm x 160 mm paksuisista lehtikuusilankuista joita oli asettu kaksi vierekkäin. Pällekkäin pi-
nottujen lankkuparien välissä oli 30 mm x 30 mm douglaskuusipirkat (ilmoitettiin eng-
lanniksi douglaspine = douglasmänty). Seinämien korkeus oli noin kuusi metriä ja ne oli
vahvistettu metallitangoilla. Labyrintti oli päivälläkin hyvin hämyisä, jopa pimeä. Estetiik-
kaa kokonaisuutta suunniteltaessa oli tuskin edes ajateltu. Tavoite oli enemmänkin herät-

tää ihmiset ajattelemaan yleensä puunkäyttöä.²¹⁴ Puun määrä rakenteessa oli häkellyttävän suuri. Kuvat 53.



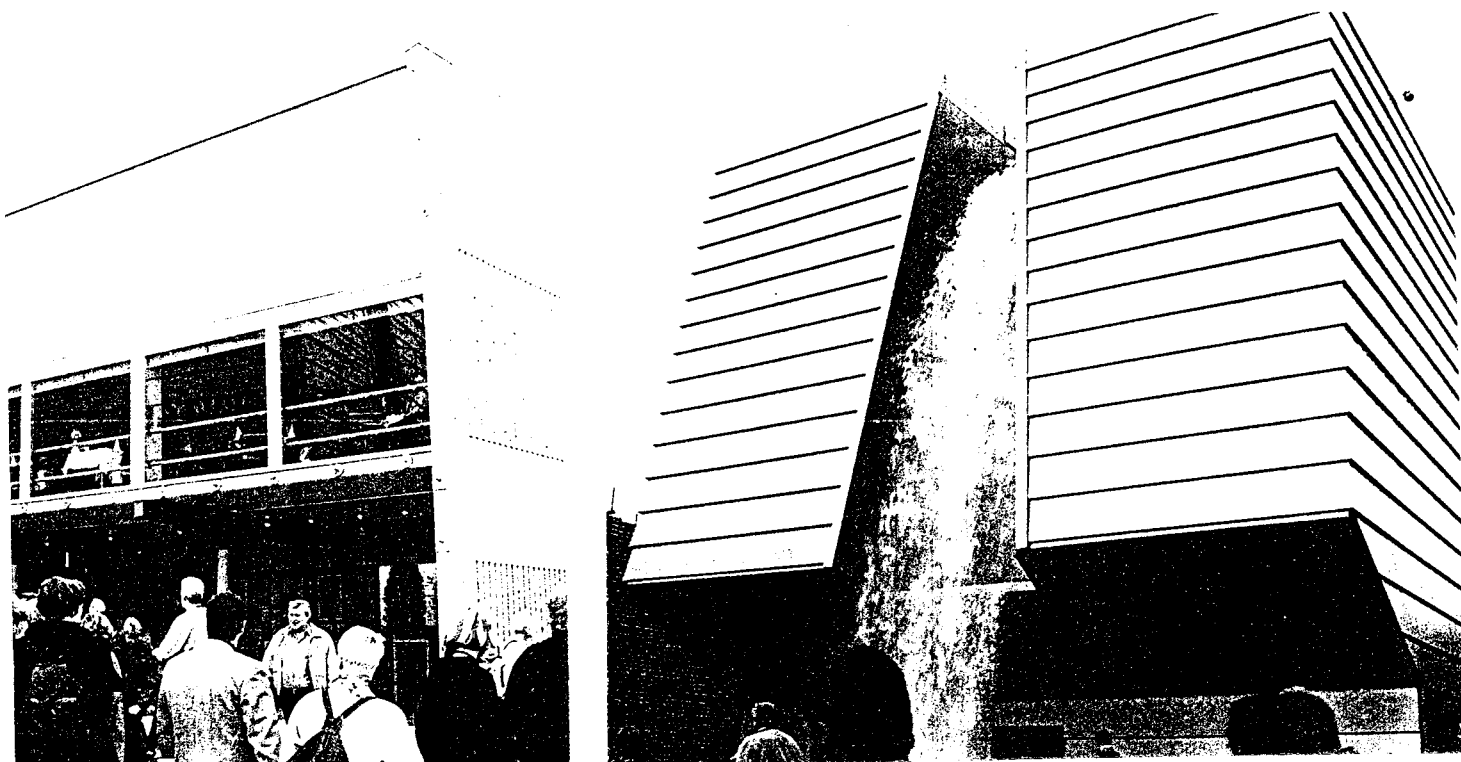
Kuvat 53. Sveitsin paviljonki oli lehtikuusilabyrintti.

16.2.4. Norjan paviljonki

Norja oli panostanut koskiensa voimaan sekä vaattimattomammin puun vaikuttavuuteen. Puuta oli käytetty näyttely- ja ravintolatilien rakentamiseen. Rakennus oli suorakaiteen muotoinen yksinkertainen perustila, jonka tavoitteena oli olla vain käytännöllinen toimintoja palveleva rakennus. Sorvipilareiden kannattamassa toisen kerroksen ravintolassa oli suuret neliönmuotoiset ikkunat ja lattiavasoina liimapuupalkit, jotka olivat lattian alapuolella näkyvissä. Pitkänomaisen männystä valmistetun puurakennuksen päätyseinässä oli keventävä puinen pystysäleikkö. Kattomuotona oli tasakatto.

²¹⁴ Mielipiteen ilmaisi sveitsiläinen osason oppaana toimiva esittelijä

Norjan osaston arkkitehtoninen yleisilme oli pohjoismaalaisen suoraviivainen ja yksitoikoinen. Erään näyttelyvierailijan mielestä “ei-houkutteleva”. Kuva 54.

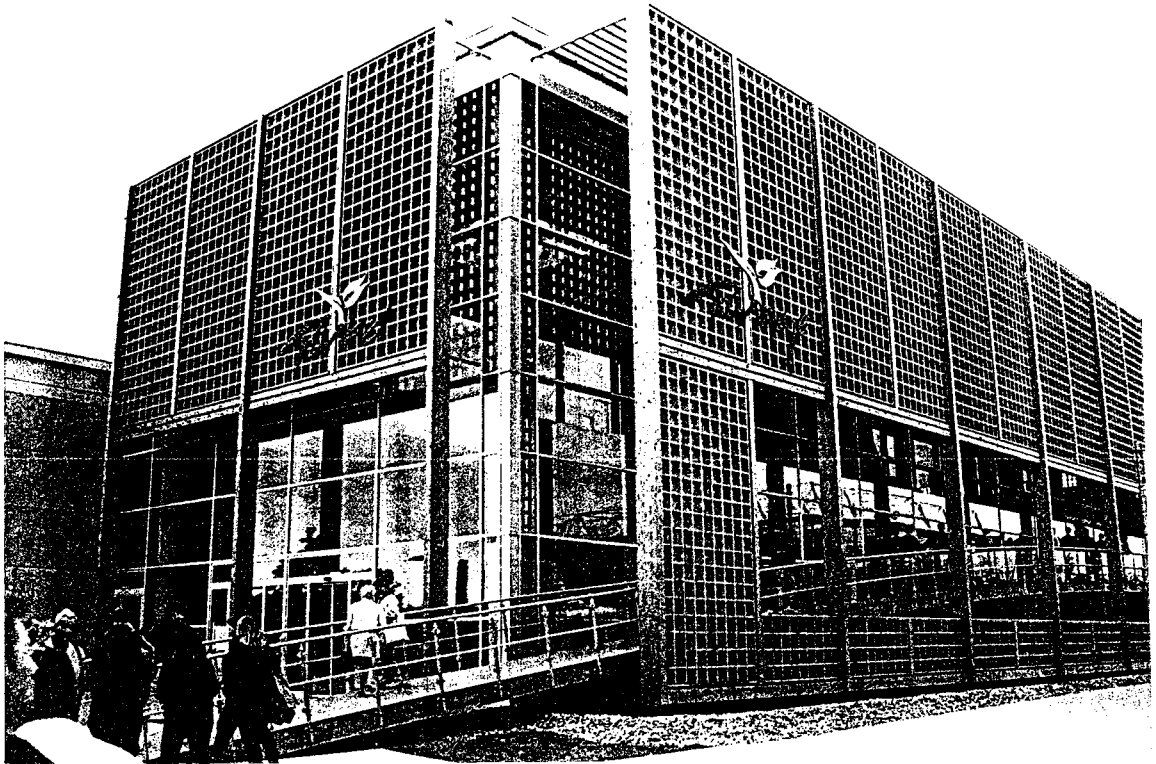


Kuva 54. Norjan paviljonki Expo 2000

16.2.5. Turkin paviljonki

Turkki oli panostanut puun esilletuomiseen yllättävän onnistuneesti käyttäen sekä suoraviivaista tyyliä, että kaarevaa muotoa. Turkin osasto koostui yhdestä suorakaiteen muotoisesta noin kolmikerroksisen rakennuksen korkuisesta hallista, jonka runko oli terästä ja seinät olivat lähes kokonaan lasia. Tämän lasirakennuksen ulkopuolella noin metrin päässä lasiseinistä kiersi rakennusta kevyenoloinen puusäleikköseinämä. Rakennuksen toisella pitkällä sivulla seinä oli noin kahden metrin päässä lasiseinästä. Tällä puolella sei-

nien välissä oli yli koko rakennuksen pituinen kaareva liimapalkeista rakennettu kaarisilta, jota pitki oli kulku pääovelle halliin. Kuva 55.

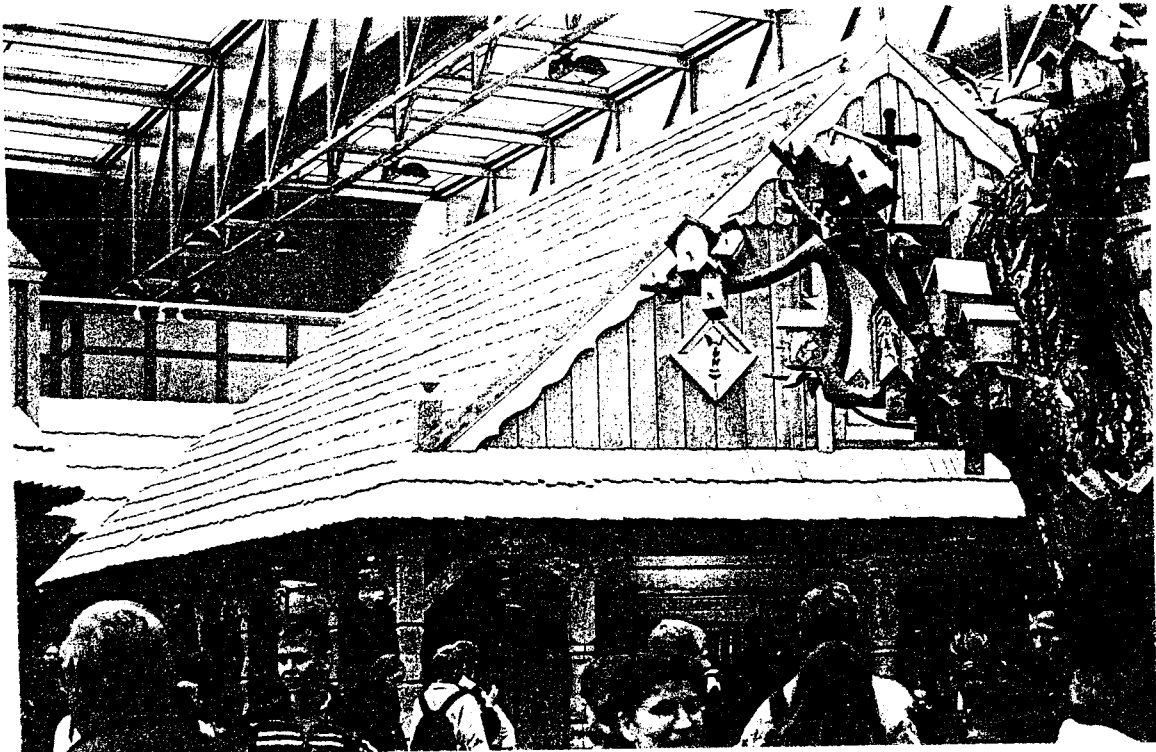
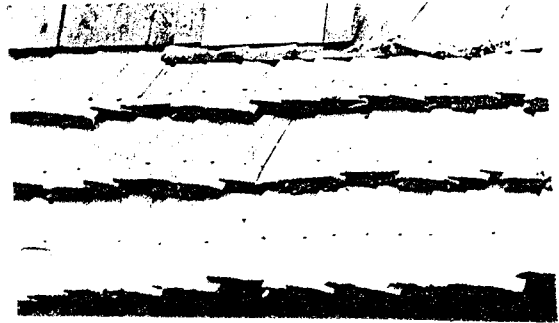


Kuva 55. Turkin paviljonki Expo 2000

16.2.6. Puolan paviljonki

Puolan osaston puunkäyttö nojautui voimakkaasti perinteeseen. Teräsrakenteisessa paviljongissa oli esillä perinteisin menetelmin rakennettuja puutaloja ja muita rakenteita. Talojen ensimmäinen kerros oli hirttä ja päätykolmiot olivat lautarakenteisia. Kuistien kaide-
tolpat olivat joko sorvattuja tai muutoin käsin työstettyjä vinotuin koristeltuja pilareita. Katoissa oli käytetty erikoista Puolassa perinteistä paanurakennetta. Paanut olivat poik-

kileikkaukseltaan terävän nuolenkärjenmuotoisia. Osaston valvojalta kysyttäessä mitä puulajia rakennuksissa on käytetty hän kertoi puun olevan peräisin Puolan vuoristoalueella kasvanutta kuusta. Kuva 56.

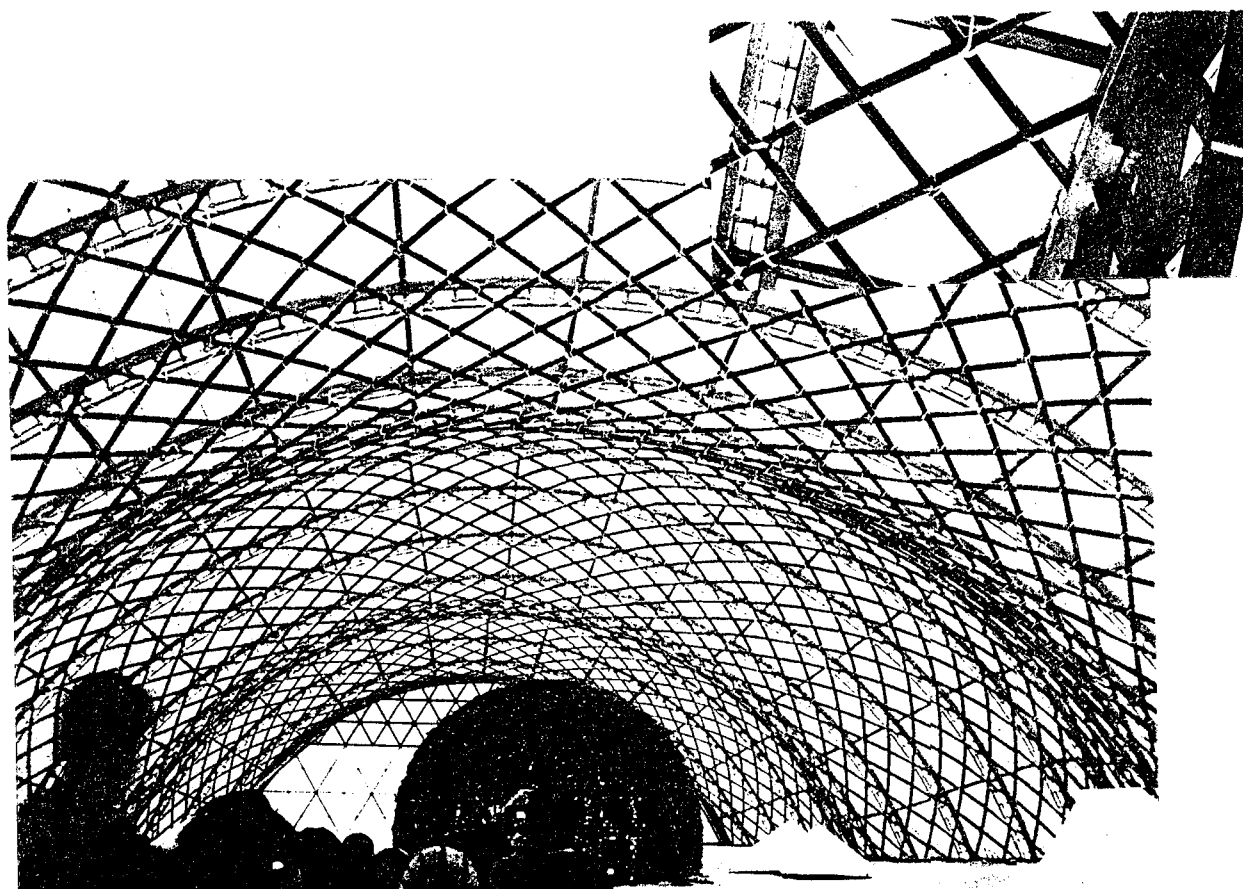


Kuva 56. Puolan paviljonki Expo 2000

16.2.7. Japanin paviljonki

Japanin osasto kaipaa omat kommenttinsa, vaikkei Japani olekaan Eurooppaa. Tässä tapauksessa osaston puupohjaiset jalosteet oli valmistettu eurooppalaisesta puusta. Japanin paviljongin runko oli valmistettu 120 mm läpimittaisesta pahviputkesta. Putken seinämän vahvuus oli 12 mm. Putket olivat 12 metriä pitkiä ja liitetty toisiinsa paksuilla sisään upo-

tetuilla puutapeilla. Putket muodostivat ristikkorakenteisen kaarihallin, jossa putket oli kiinnitetty risteyksien kohdalla vahvoilla kangassuikaleilla solmiten toisiinsa. Paviljongin päädyt oli myös rakennettu pahvista. Päätyrakenteen pahvilevyt oli muotoiltu kennomaisiksi levyrakenteiksi. Levyjen koko oli 30 mm paksu ja noin 30 cm leveitä ja noin 120 cm pitkiä. Kennot oli liitetty toisiinsa erityisillä kiinnikkeillä. Paviljongin jänneväli vaihteli kahdestakymmenestä kolmeenkymmeneenviiteen metriin. Kaikki paviljonkiin käytetty pahvi oli esittelijän mukaan kierrätysmateriaalia ja valmistettu Saksassa. Putkirakenteen ulkopuolella oli kevyt ja harva puukoolaus. Ulkokatteena hallissa oli valkoinen elastinen PVC-muovi, jossa oli noin viiden metrin välein väritön kapea koko hallin ylittävä ikkuna. Esteettisesti ja rakenteellisesti halli aiheutti näyttelyvieraisissa suurta hämmästyä. Kevyen ja valoisan olemuksensa vuoksi paviljonkia pidettiin kauniina ja viihtyisänä. Moni haastateltava uskoi rakenteella olevan merkitystä myös tulevaisuudessa. Hallia pidettiin ekoajattelun huipentumana. Kaikki hallissa käytetty pahvimateriaali oli käsitelty esitteen mukaan sekä kosteutta että paloa sietäväksi. Kuva 57.



Kuva 57. Pahviputkesta rakennettu Japanin paviljonki Expo 2000.

16.2.8. Romanian paviljonki

Romanian paviljongissa oli oivallettu väliaikaisen ratkaisun edullisuus ja luonnon hyväksikäyttö. Suorakaiteen muotoisen paviljongin seinät oli koottu metallisista rekennustelineistä ja peitetty runsailla köynnöskasveilla. Seinät olivat hyvin ilmavat ja valoa läpi laskevat. Syntyi vaikutelma metsästä. Kantavat kattorakenteet olivat puuta. Konstruktio oli toteutettu niin, että puun veto- ja puristuslujuutta oli käytetty erinomaisesti hyväksi. Rakenne oli nk. linssirakenne. Hallin jänneväli oli noin 30 metriä.

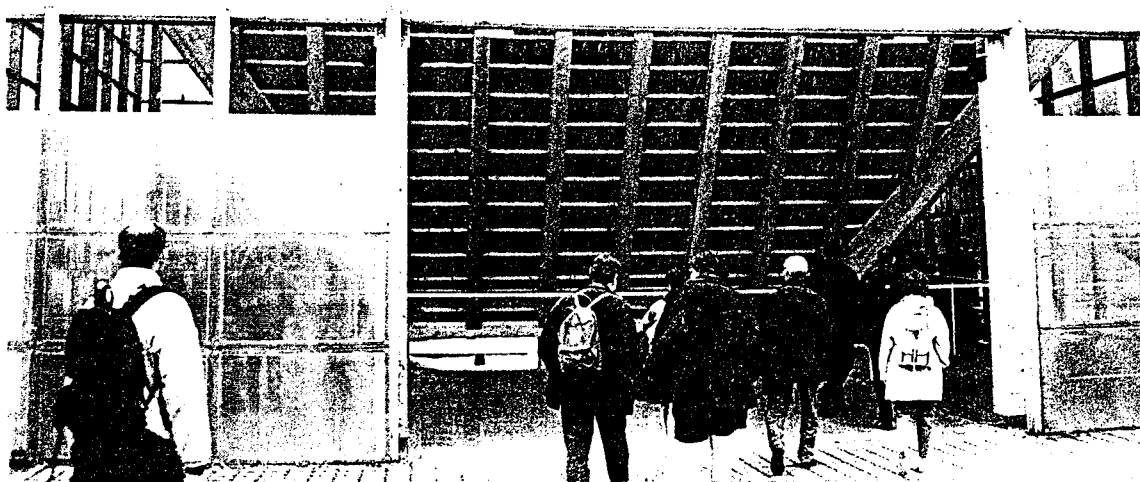
Puuta oli käytetty myös sisustuksessa. OSB-levystä rakennetuille portaille oli veistetty parikymmentä luonnollisen kokoista istuskelevaa puu-ukkoa. Osaston yleisilme oli miellyttävä ja lähes kaikki sisääntulevat ihmiset hymyilivät nähdessään puu-ukot istumassa tavallisten väsyneiden näyttelyvieraiden joukossa. Paviljonkia pidettiin esteettisesti onnistuneena vaikkakin rakenteeltaan väliaikaisen kevyenä. Kuva 58.



Kuva 58. Romanian paviljonki Expo 2000

16.2.9. Eestin paviljonki

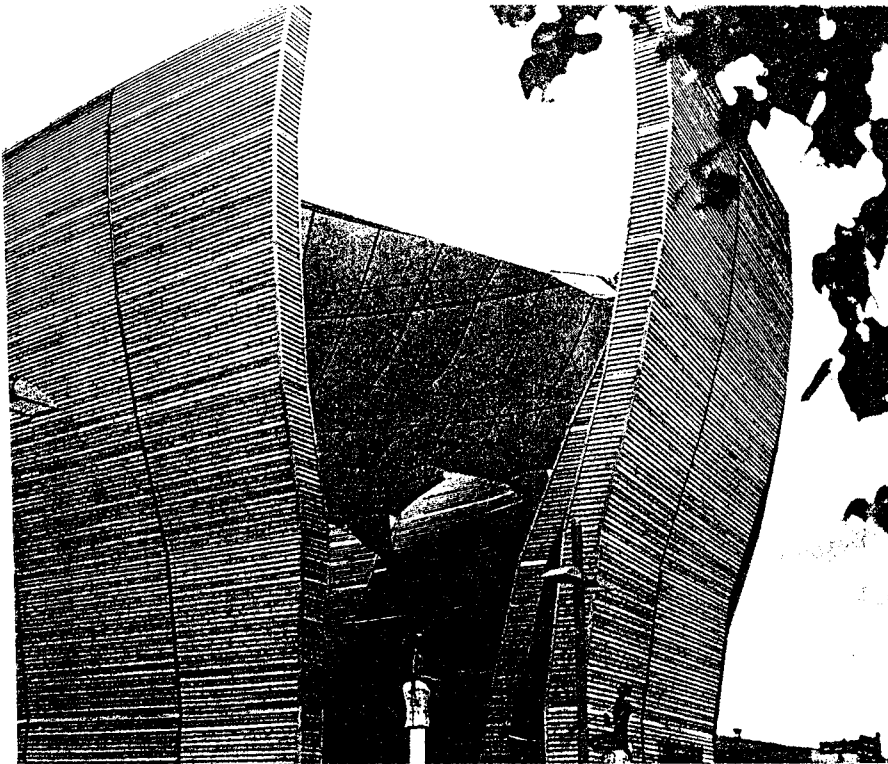
Eestin paviljonki oli rakennettu lähes kokonaan mäntypuusta. Ulkoseinien ulkopinnassa oli läpinäkyvää kennomaista pleksimuovia. Sisälle oli rakennettu luonnossa olevaa eläinten ruokintapaikkaa muistuttava suuri puinen "hinäseimi". Rakennuksen katolla noin kolmannen kerroksen korkeudella oli katon yläpuolella edestakaisin liikkuvat puiden istutuslaitteita muistuttavat punaiset metallisuppilot, joissa oli eläviä puuntaimia. Esteettisesti rakennelmaa pidettiin karkeana. Kuva 59



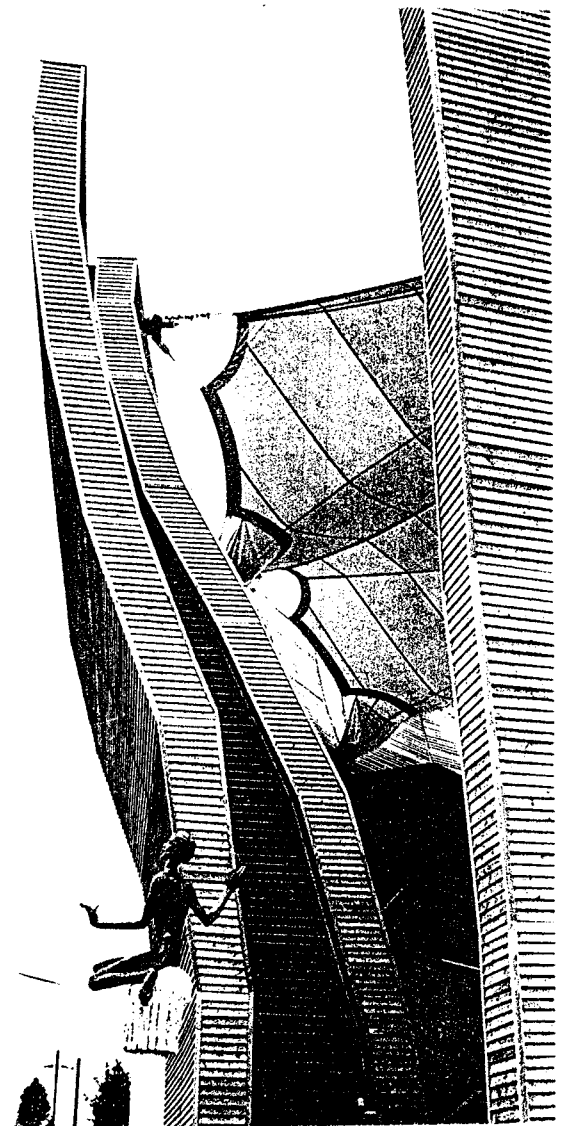
Kuva 59. Eestin paviljonki Expo 2000.

16.2.10. Unkarin paviljonki

Unkarin paviljongissa puu oli kaikkein näkyvimmin esillä. Koko paviljonki oli rakennettu arkkitehtonisesti monimuotoiseksi ja näyttäväksi. Rakennus muistutti monikulmaista alhaalta kapenevaa suppiloa, jonka reuna oli kahdesta kohti auki ylhäältä alas asti. Kartion seinämän vahvuus oli noin 80 senttimetriä ja se oli ympäri paneloitu puolipontatulla lehtikuusipaneelilla. Rakennus oli noin nelikerroksisen talon korkuinen ja päältä lähes avoin. Osittain rakennus oli katettu kangaskatteella. Unkarin paviljonki herätti yleisön joukossa positiivisia ilmauksia onnistuneen arkkitehtuurinsa vuoksi. Jopa voimakas pihkapuun tuoksu koettiin miellyttävänä sillä rakennus oli pintakäsitlemätön. Kuva 60.



Kuva 60. Unkarin lehtikuusipaviljonki Expo 2000



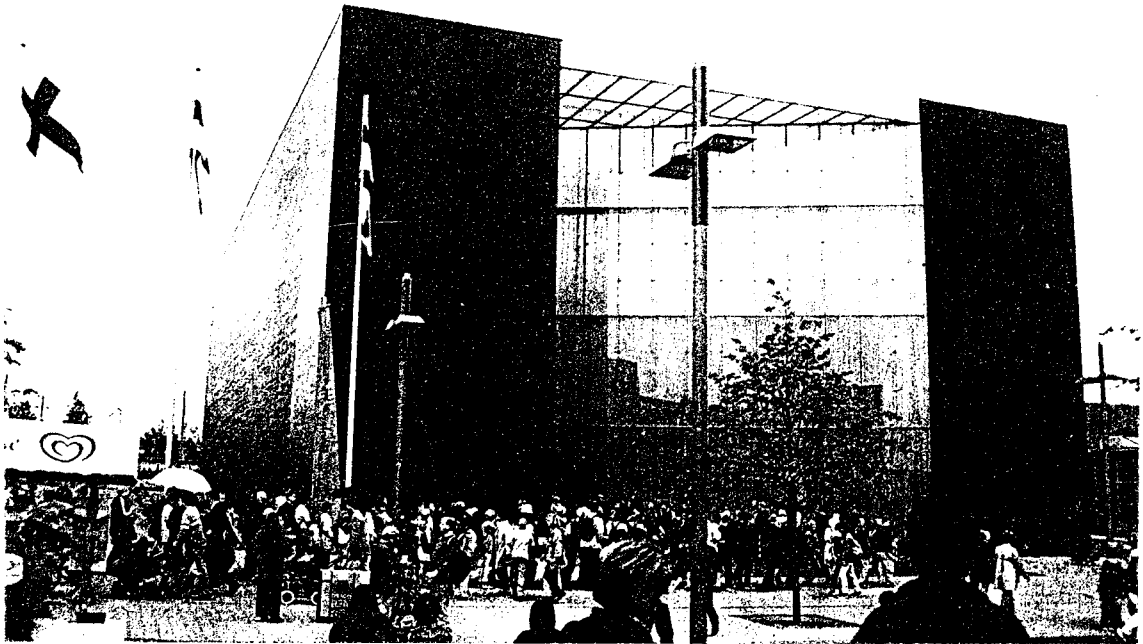
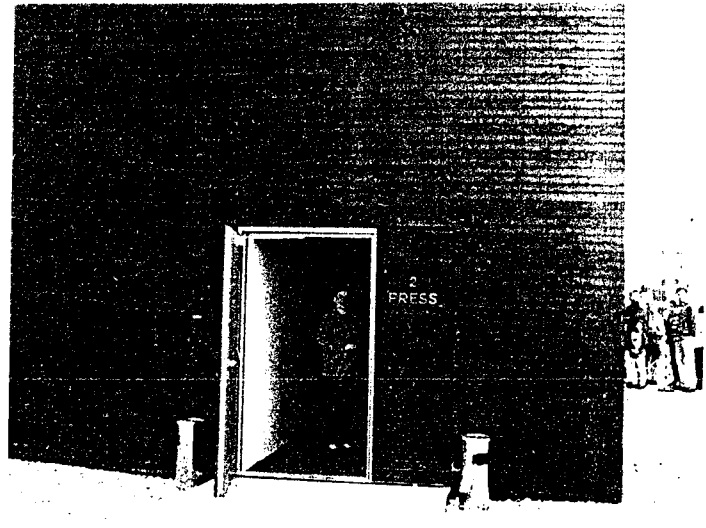
16.2.11 Suomen paviljonki

Lähestyttäessä Suomen paviljonkia pohjoisportilta päin näkyy siitä vain pitkä sivu, joka on ikkunaton valtava tummaksi värjätty puuseinä. Rakennus on noin nelikerroksisen talon korkuinen, jossa mainitulla tulopuolella on vain yksi ovi ja se on varattu lehdistölle. Ensivaikutelma oli ankea, vaikka seinä olikin puuta.

Katsottaessa rakennusta päädyistä, joka oli sen julkisivu tilanne muuttui huomattavasti. Päädyn keskiosa, noin puolet koko päädyn pinta-alasta oli läpinäkyvää kennopleksiä. Läpinäkyvän osan toinen pystyreuna oli syvemmillä rakenteessa kuin toinen. Kokonaisuus tästä katsoen oli arkkitehtonisesti pelkistetty ja äärimmäisen suoraviivainen tasakattoinen rakennus. Haastateltavat pitivät rakennusta jännittävänä ja hieman "pelottavana", mutta niinmuodoin myös kiehtovana. Paviljonkiin jonottavien ihmisten määrä oli kuitenkin suuri. Ihmisjonon pituus oli arviolta noin 100 m.

Sisältä Suomen paviljonkia pidettiin erittäin onnistuneena. Sen keskiosassa kasvoi aito pirkanmaankoivumetsikkö. Yleisö saattoi katsella metsää pitkiltä puusilloilta käsin kiiveissä huoneesta toiseen. Koivumetsä herätti eritoten saksalaisissa haastateltavissa kaipuuta vapaaseen villiin luontoon, jota sisällä olikin yllättäen tarjolla multivisiotekniikalla osittain toteutettuna.

Paviljongin puuarkkitehtuuria pidettiin pelkistettynä, mutta kokonaisuus oli kuitenkin toteutettu sekä visuaalisesti että teknisesti tasokkain ideoin ja rakentein. Erityisesti sali, jossa taustana oli kiinteä luontokuva ja etualalla lavastettua mutta aidoin materiaalein toteutettua soista rantaa, pysäytti ihmiset pitkäksi aikaa katselemaan ja kuuntelemaan luontoa. Lavastettuun maisemaan heijastettiin nimittäin multivisiotekniikalla eläimiä, jotka liikkuvat äännellen uskomattoman aidontuntuisesti maisemassa. Lammessa pulahdelti hauki ja sen yli lensi joutsen.



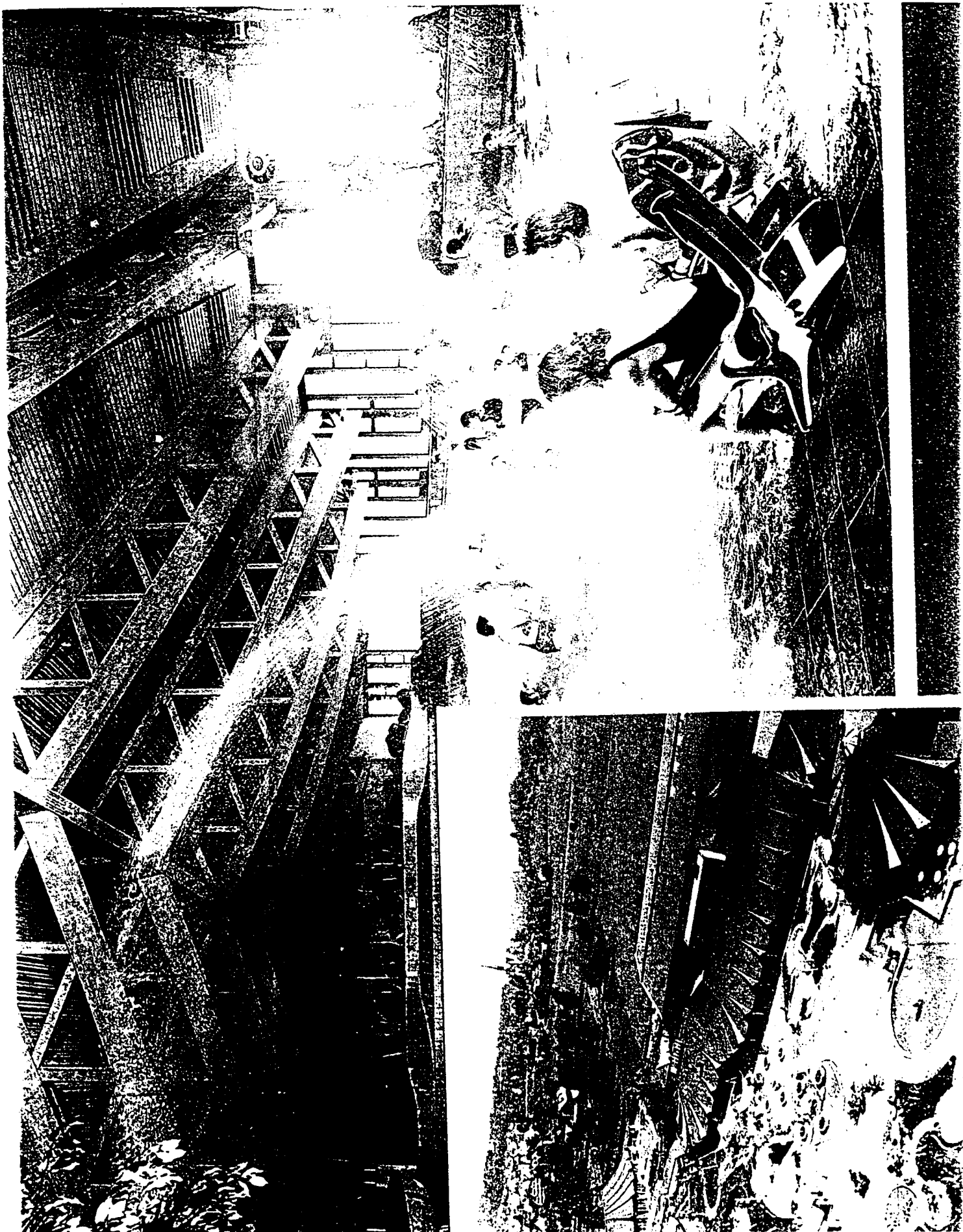
Kuva 60. Näkymiä Suomen paviljongista Expo 2000 maailmannäyttelyssä. Yllä vasemmalla paviljongin sisäistä metsää.

Yllä oikealla lehdistöovi hallin pitkällä sivulla ja alla paviljonki ulkoa kuvattuna.

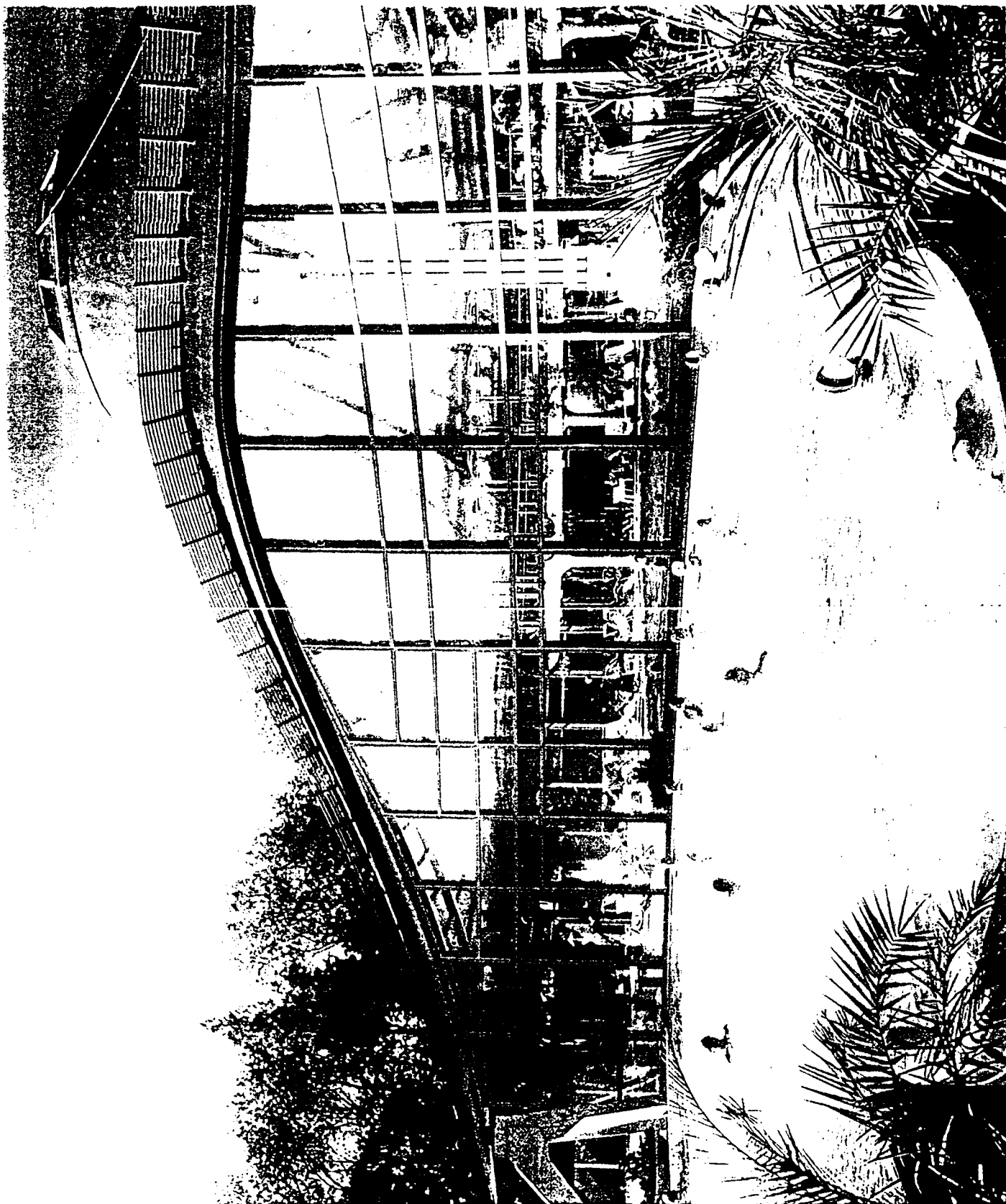
17. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN KUVALIITTEET

Lomakeeseen 2 liittyvät Rakennusten kuvat 1 - 14

Lomake 2. Rakennus numero 1, SÄNTIS PARK, St. GALLEN, SVEITSI

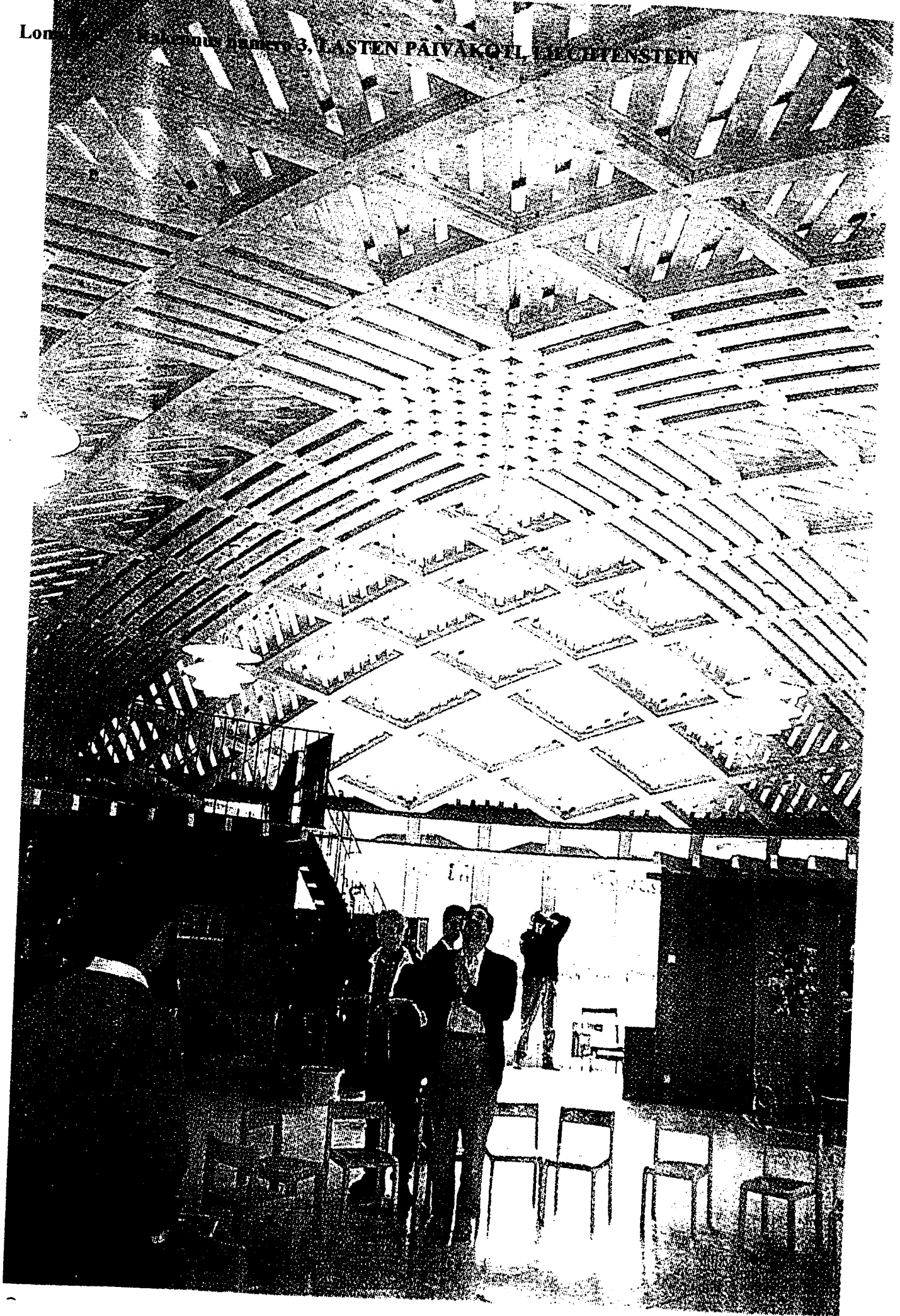


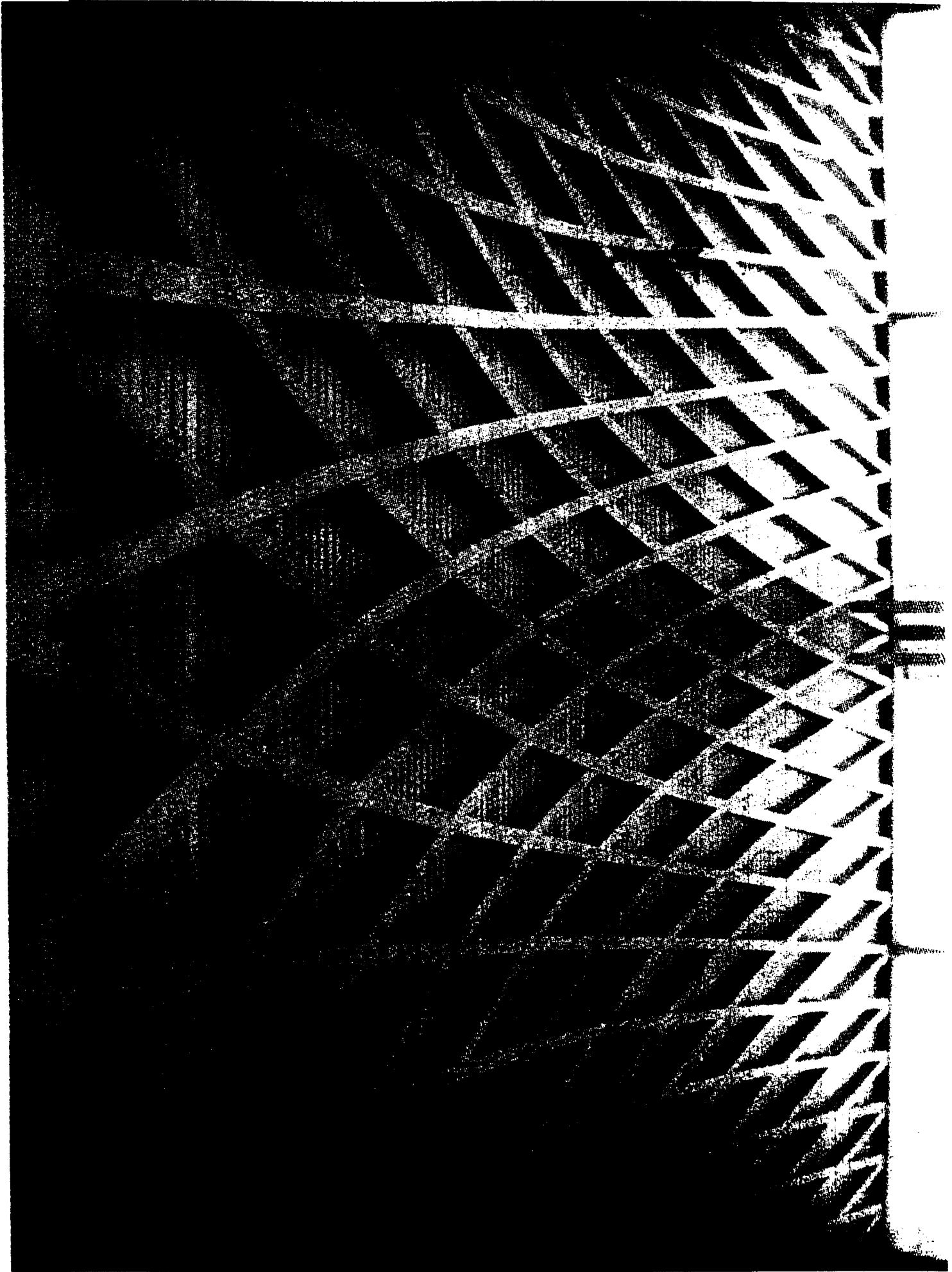
Lomake 2. Rakennus numero 2, SOLEMAR- KYLPYLÄ, BAD DURRHEIM, SAKSA



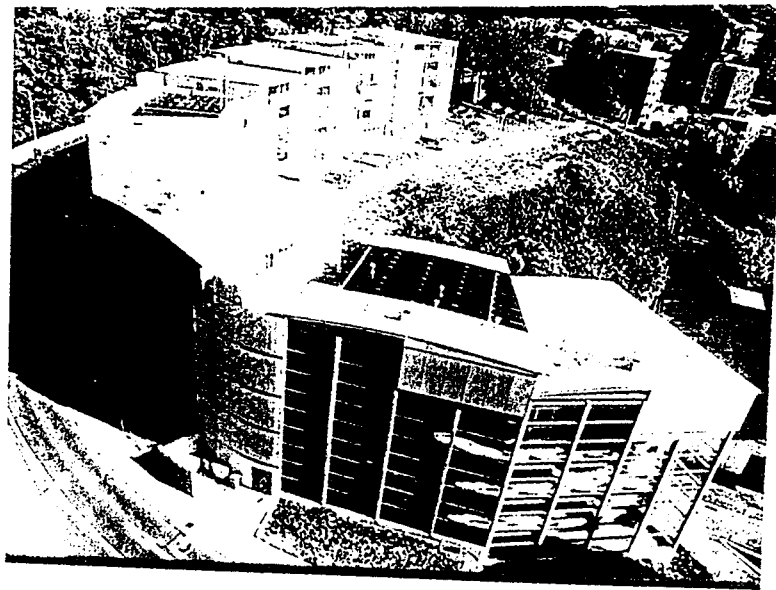
Lon

LASTEN PAIVAKOULI LICHTENSTEIN

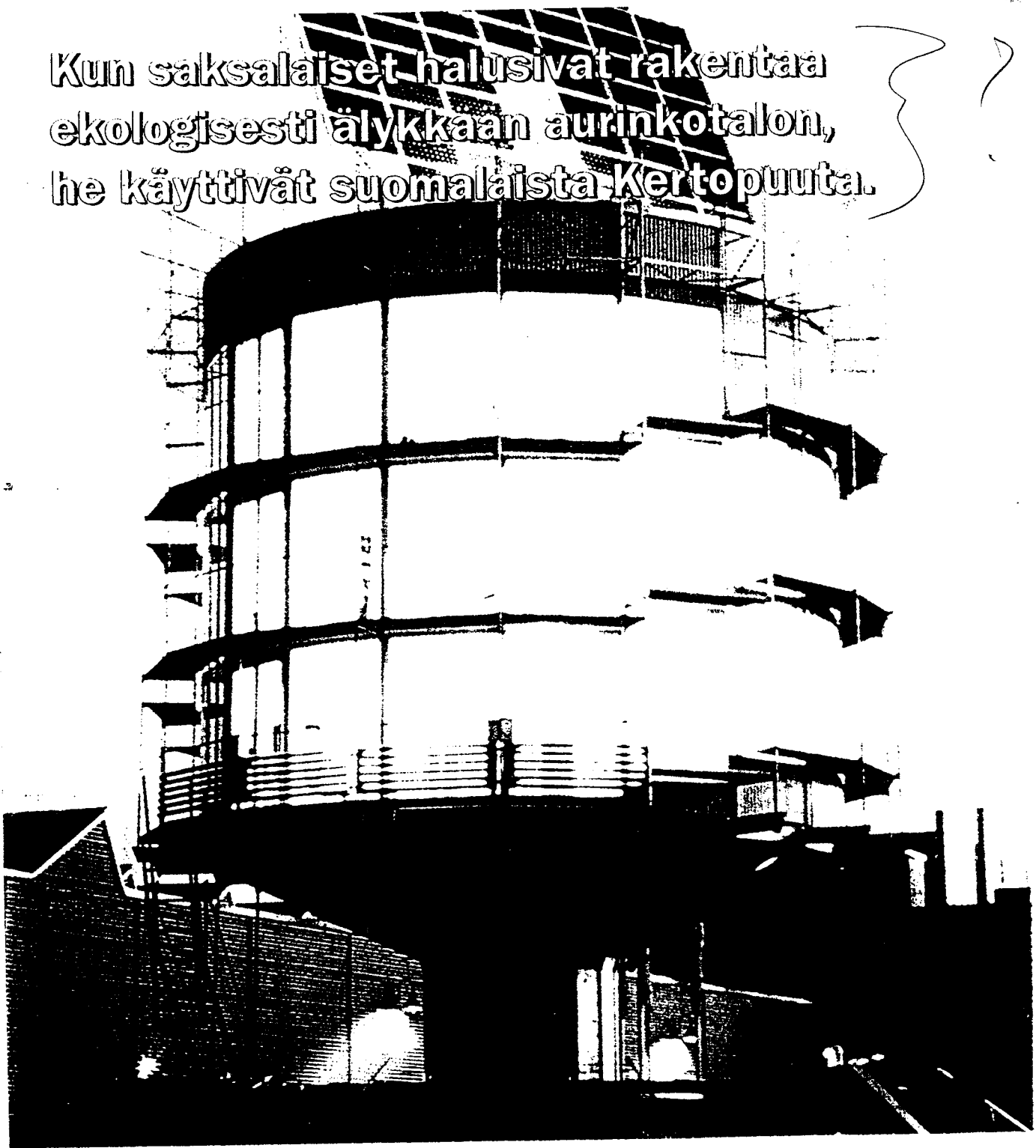




Lomake 2. Rakennus numero 5, PUUKERROSTALO, VEVEY, SVEITSI



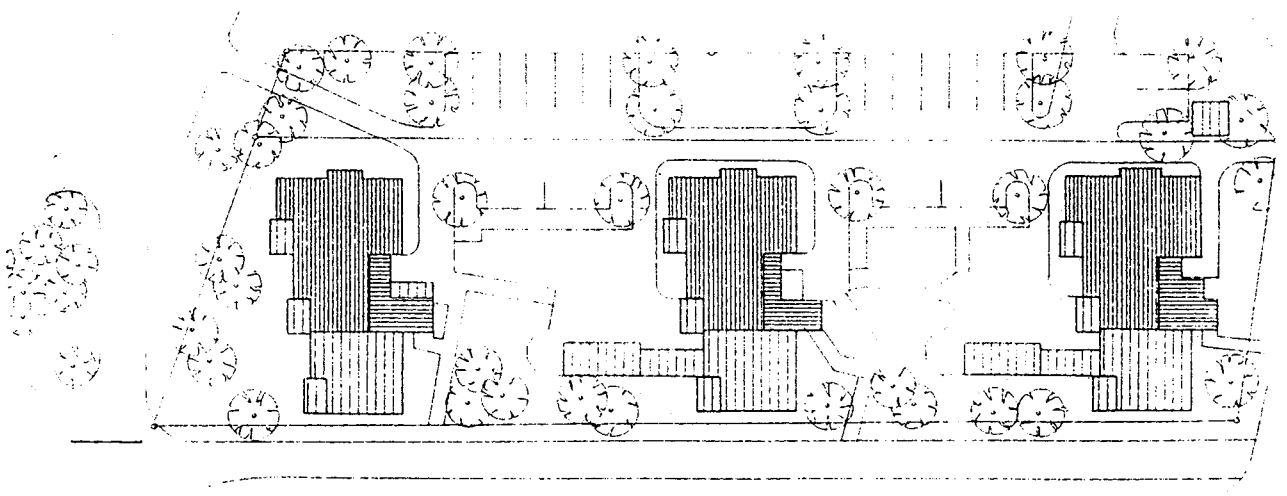
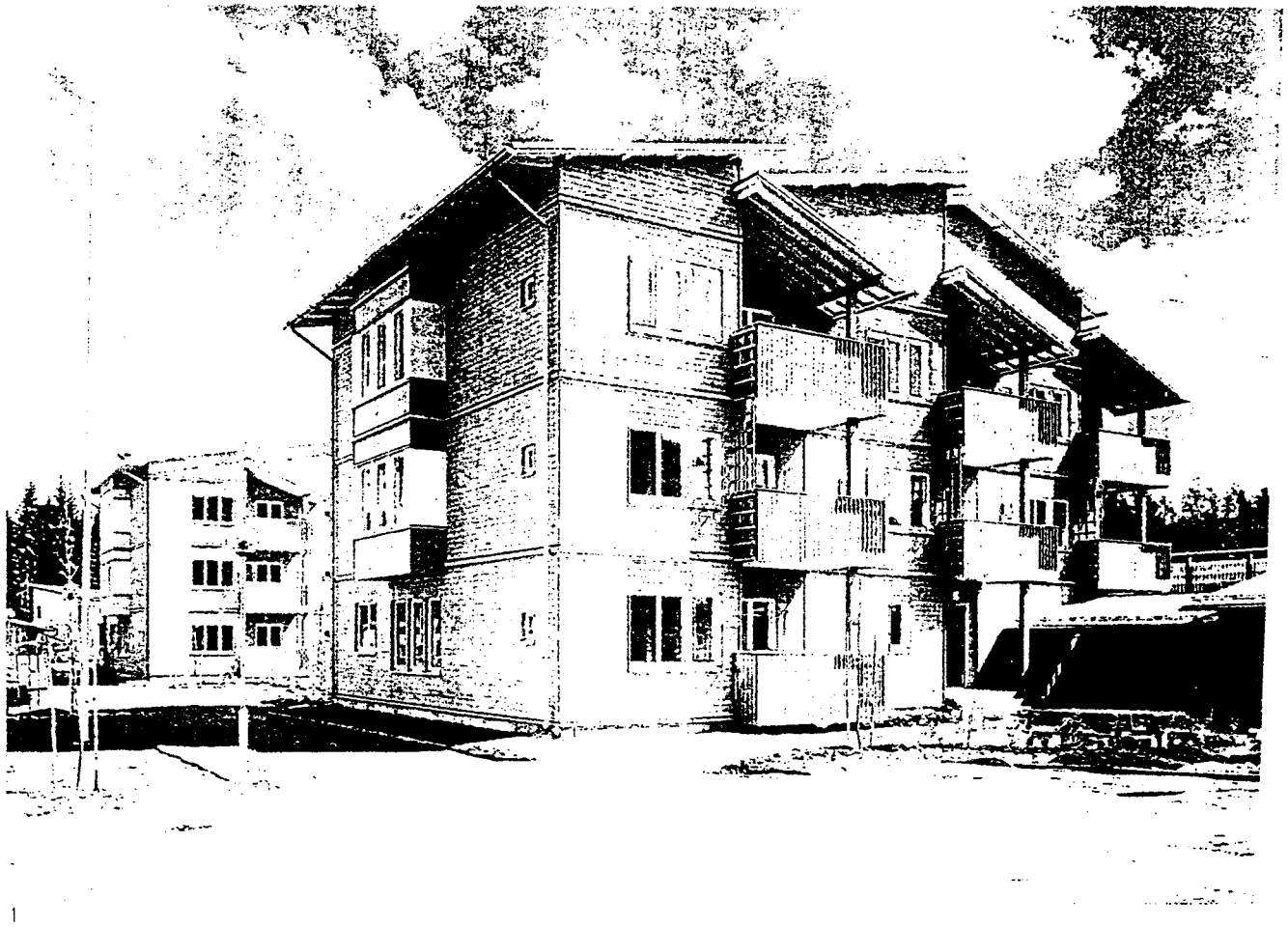
Kun saksalaiset halusivat rakentaa ekologisesti älykkään aurinkotalon, he käyttivät suomalaista Kertopuuta.



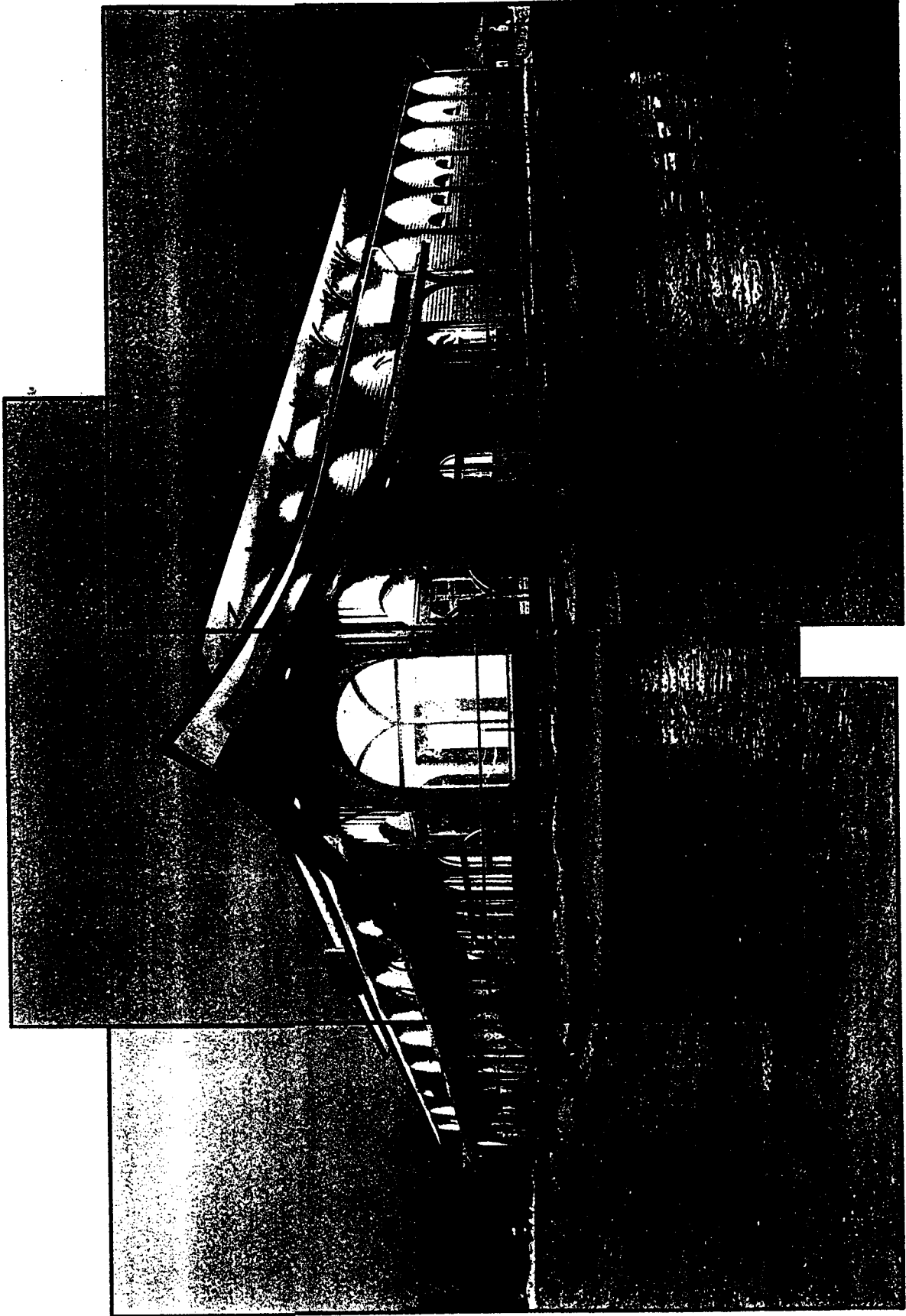
Lomake 2. Rakennus numero 6, HELIOTROP-YKSITYISKOTI, SAKSA

PUUKERROSTALOT Lomake 2. Rakennus numero 7, YLÖJÄRVI '96 PUUKERROSTALO, TAMPERE, SUOMI

Arkkitehtitoimisto ARKVE OY
Jussi Vepsäläinen Arkkitehti SAFA

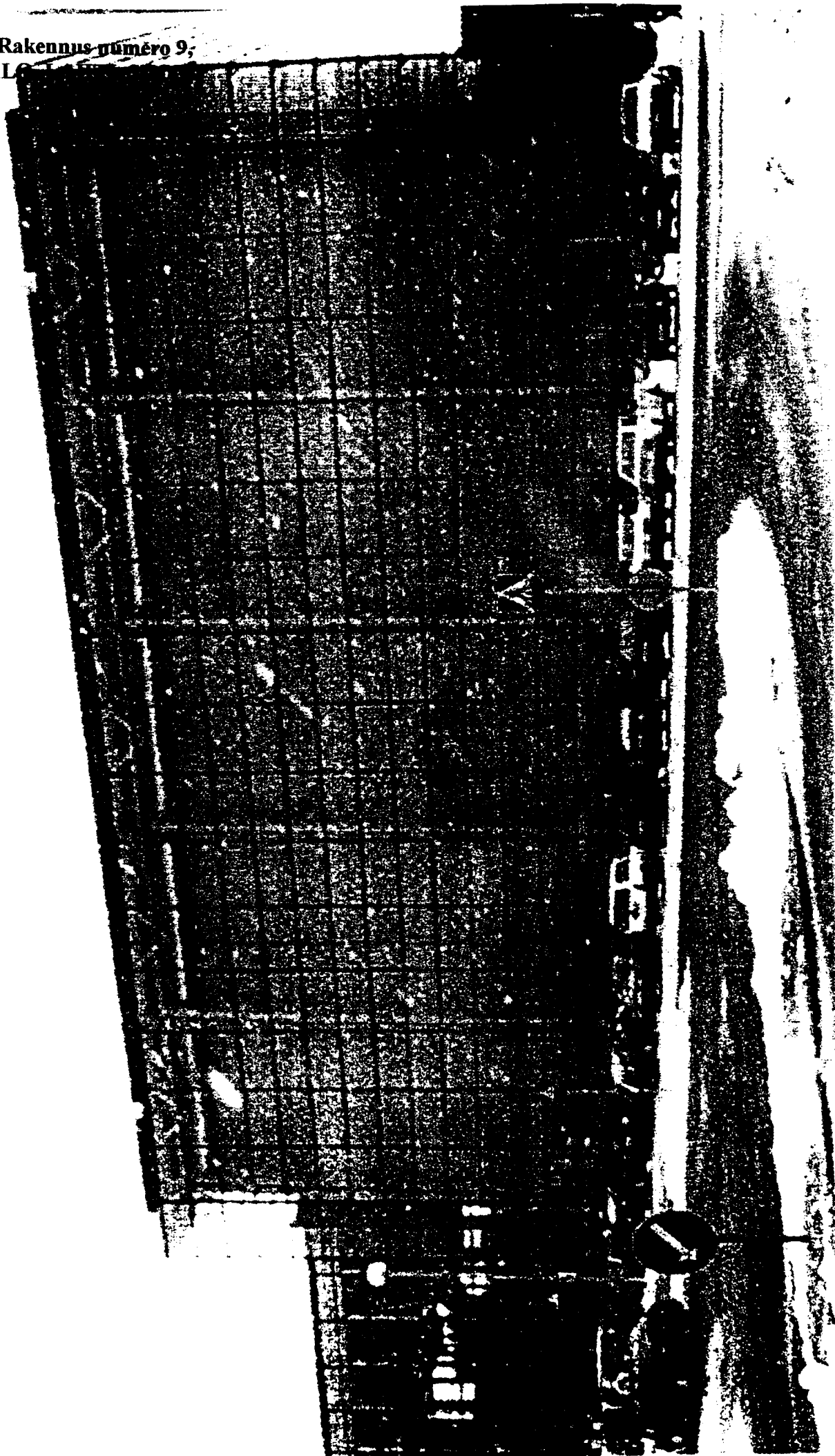


KAURASLAMMENTIE

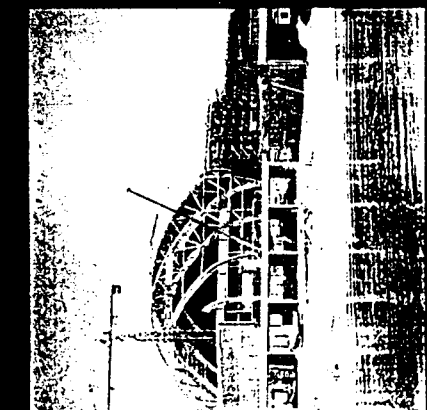
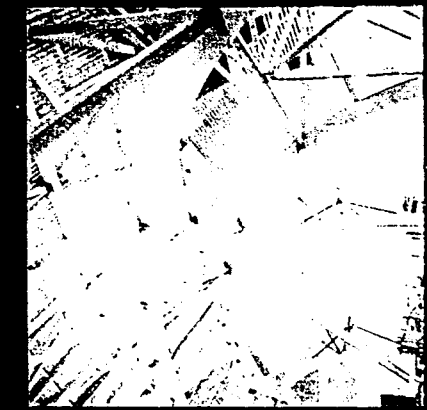
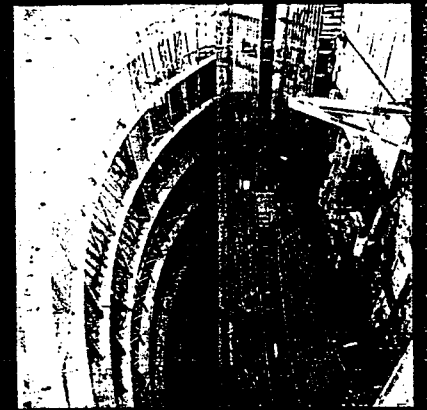
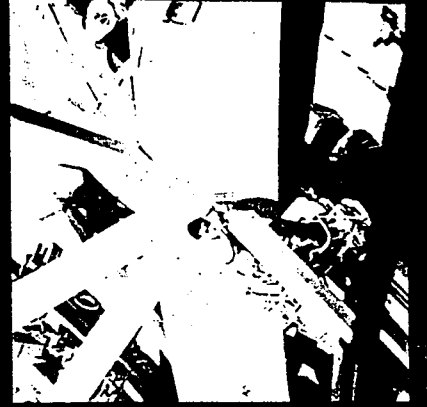


Hauki-halli

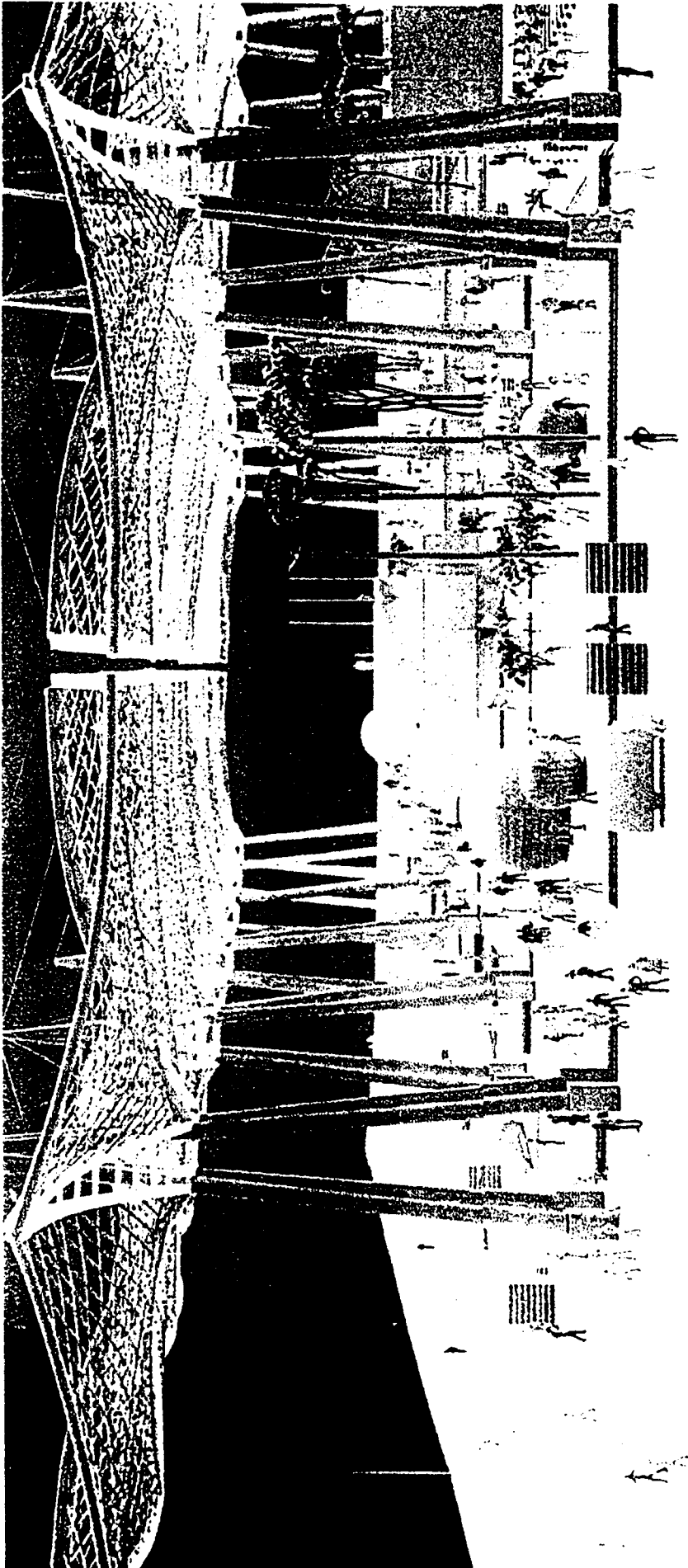
Lomake 2. Rakennus numero 9,
SIBELIUSTALO



Lomake 3. Rakennus numero 10.
UTOPIA-PAVILJONI PORTUGALI

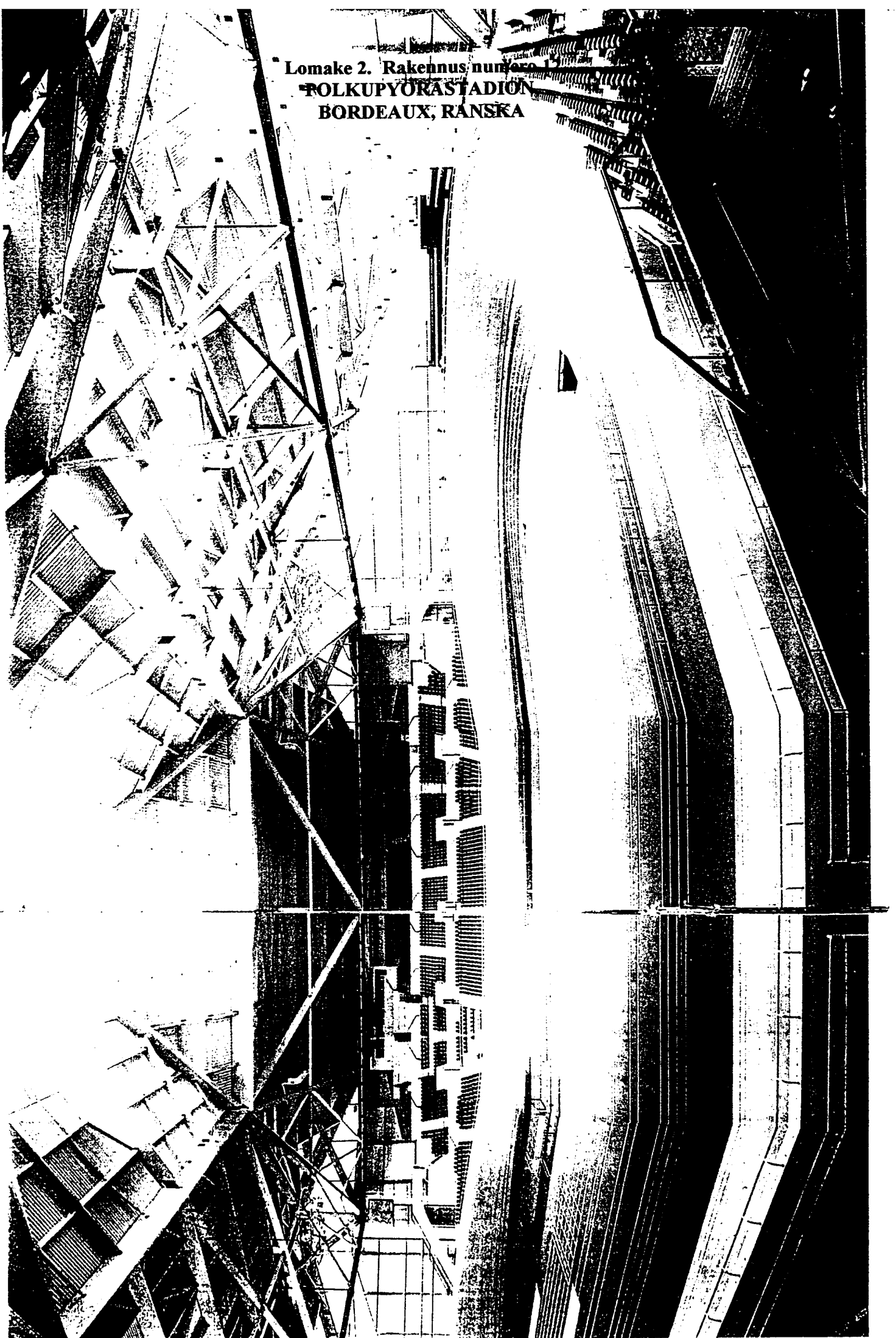


**Lomake 2, Rakennus numero 11,
MAAILMANNÄYTTELYN KATOS, EXPO 2000, HANNOVER, SAKSA**



er erer pour abriter l'Exposition universelle de Hanovre en 2000 consacrée au thème «Homme, Nature, Technique».

Lomake 2. Rakennus numero 1
POLKUPYÖRÄSTADION
BORDEAUX, RANSKA



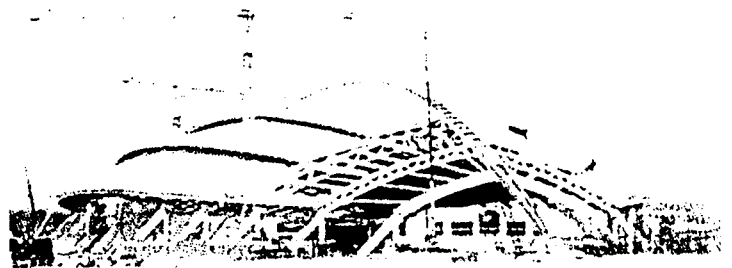
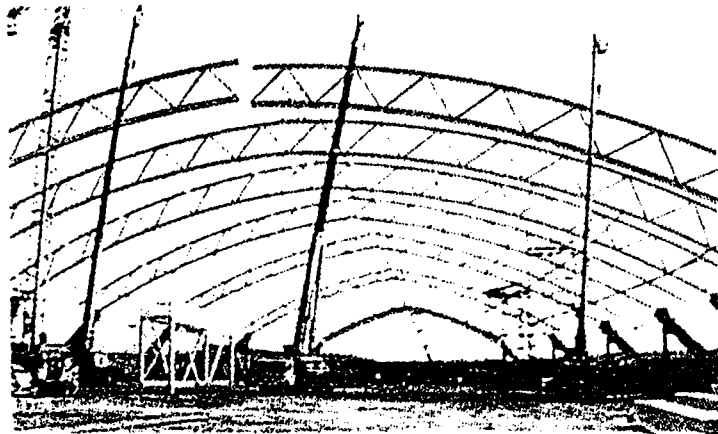
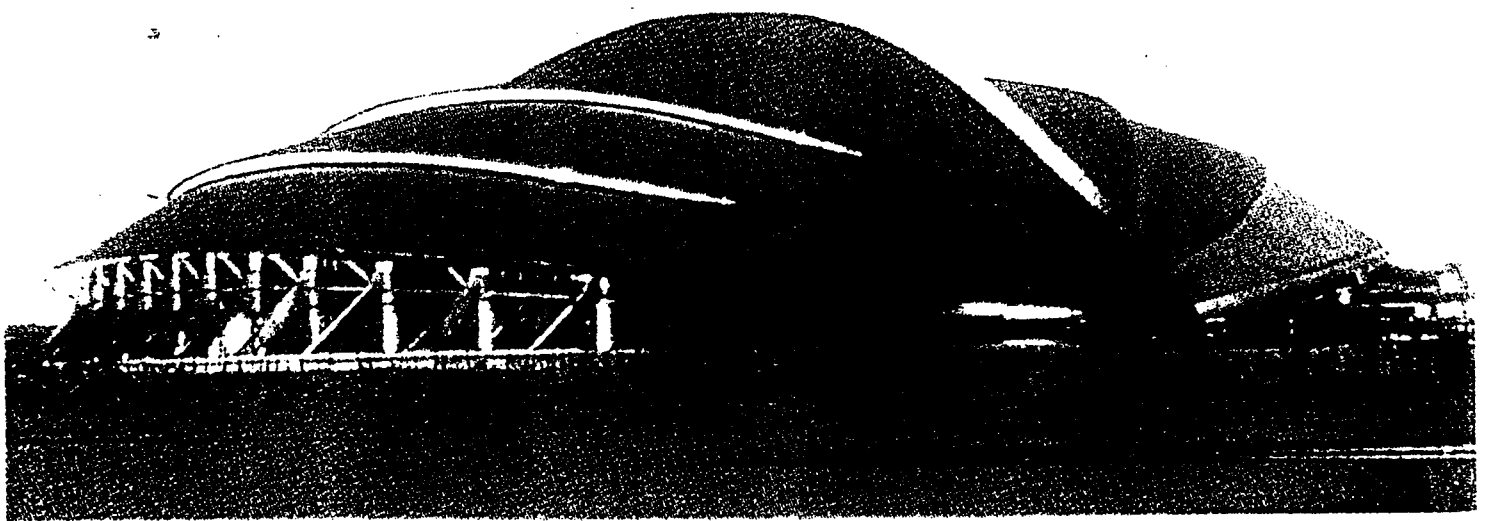
kennuksen ulkoarkkitehtuuri on saaleimenttinsä perinteisistä puutaloista: lka, välikerrosten vaakalaudoitus ja nän kerroksen pystypanelointi keuyksenä. Julkisivun palokatkot saimakennusvalvonnan myötä vaikutusijoittaa muullekin korkeudelle kuin onjan kohdalle; se kevensi ja nostattiälmää. Samansuuntainen oli vaikutun tavallisen pulpettikaton piirsi alle. Siihen päädyttiin parin välivai-kautta, niin kuin asiaan kuuluu. ena tavallinen huopakate todettiin aksii lumen kantajaksi ja paikallaan iksi.

liitsevänä julkisivun osana ovat parvet. Niiden rakenteellisuus, jonka pitiä, peittyi rakenteellisten painomäärämukanaan tuomiin koteihin. Parviden runko on välipohjien ristikoitioke. Erillisinä rakenteina parvekon yksinkertaista toteuttaa ja niisa helpommin näyttävän näköiset. ikenteisilla ulokkeilla lienee erillisten reiden ja muiden julkisivua jäsenn elementtien teko helppoa ja halliillä päästäisiin taas yksi askel kohti optimaista asumista karnostaioissa.



Lomake 2. Rakennus numero 13, PUUKERROSTALO, LAHTI, SUOMI

Lomake 2. Rakennus numero 14, JÄÄHALLI, LILLEHAMMAR, NORJA



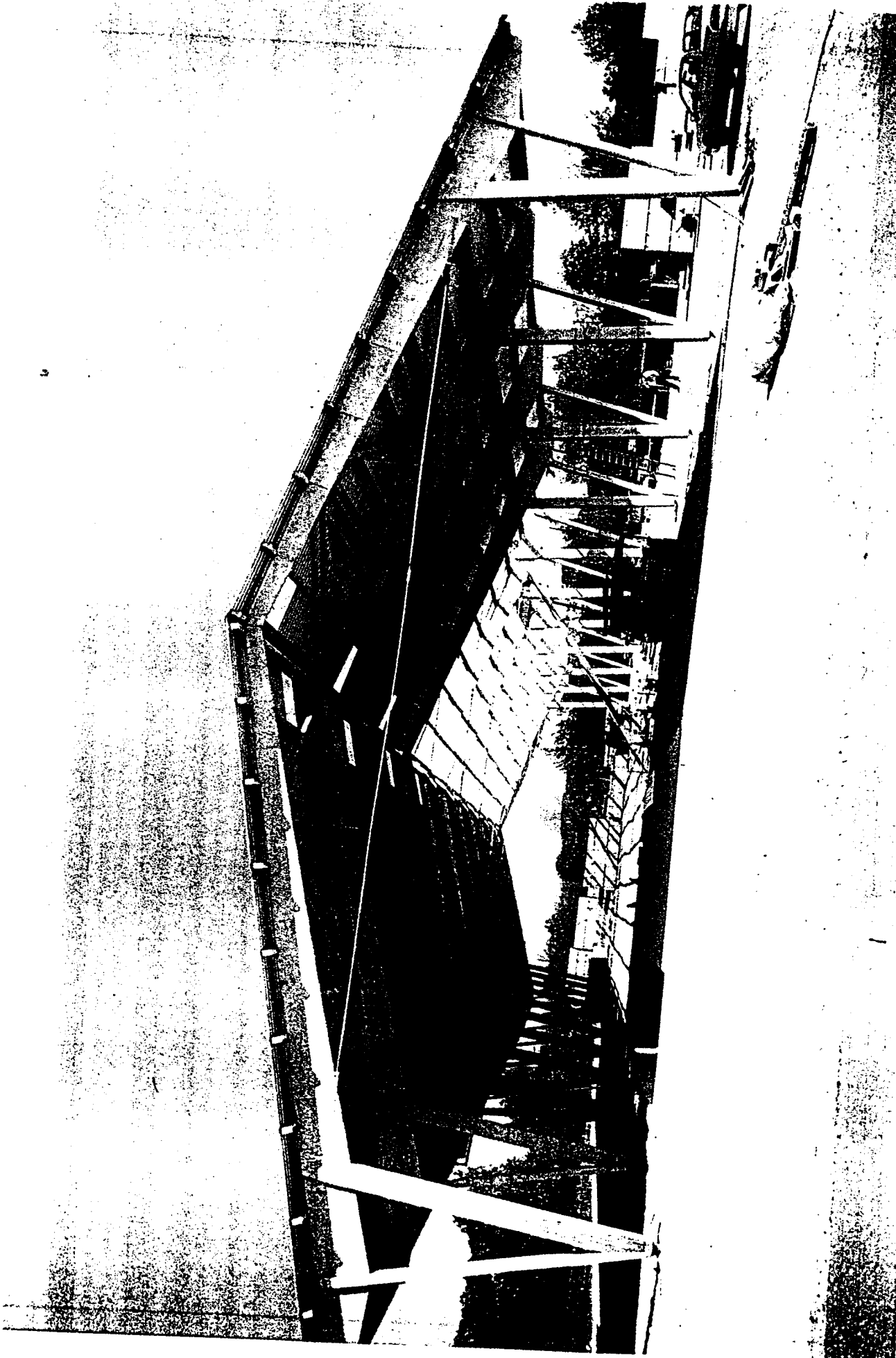
18. HAASTATTELUTUTKIMUKSEN KUVALIITTEET

Lomakeeseen 3 liittyvät kuvat n:o1 - n:o 12

Lomake 3, Kuva numero 1, KYLPYLÄ, HOLLANTI



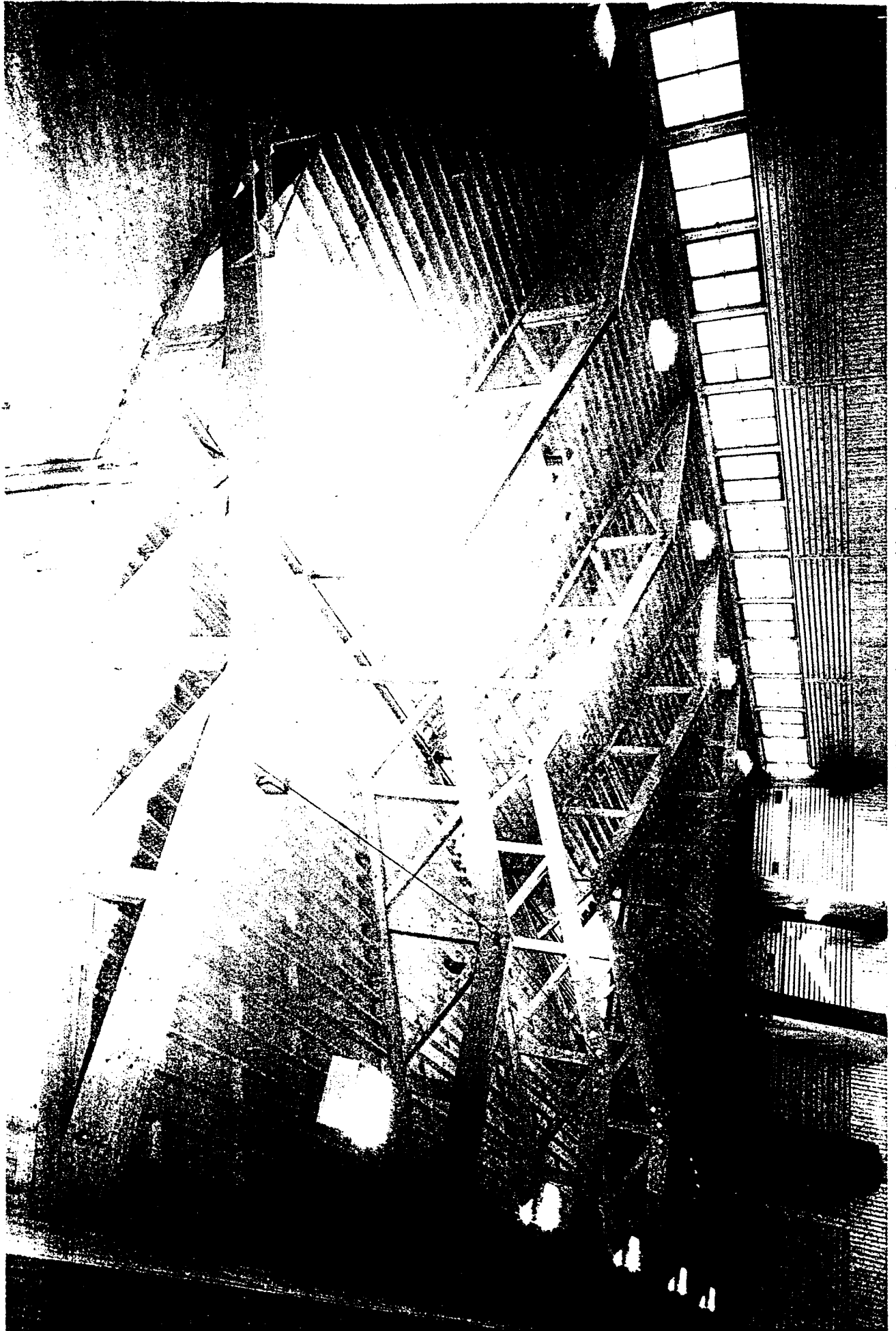
Lomake 3, Kuva numero 2, VARASTOHALLI, SAKSA



Varastohalli, Lengerich, Saksa

Lagerhalle in Lengerich, Deutschland

Warehouse in Lengerich, Germany

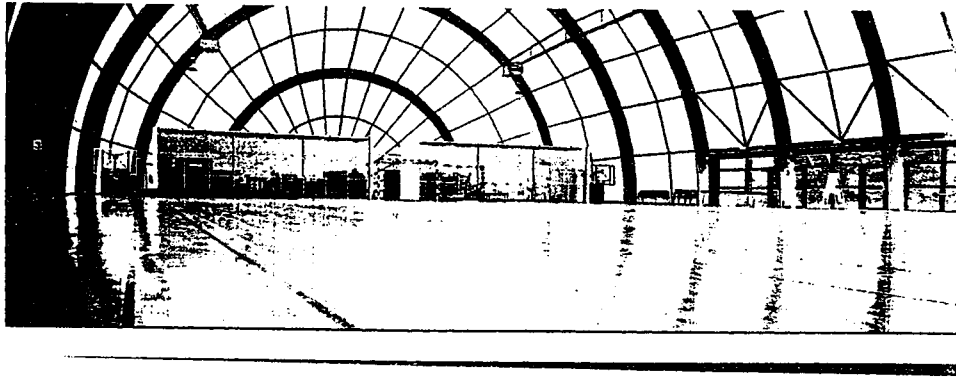


Urheiluhalli, Parkstein, Saksa

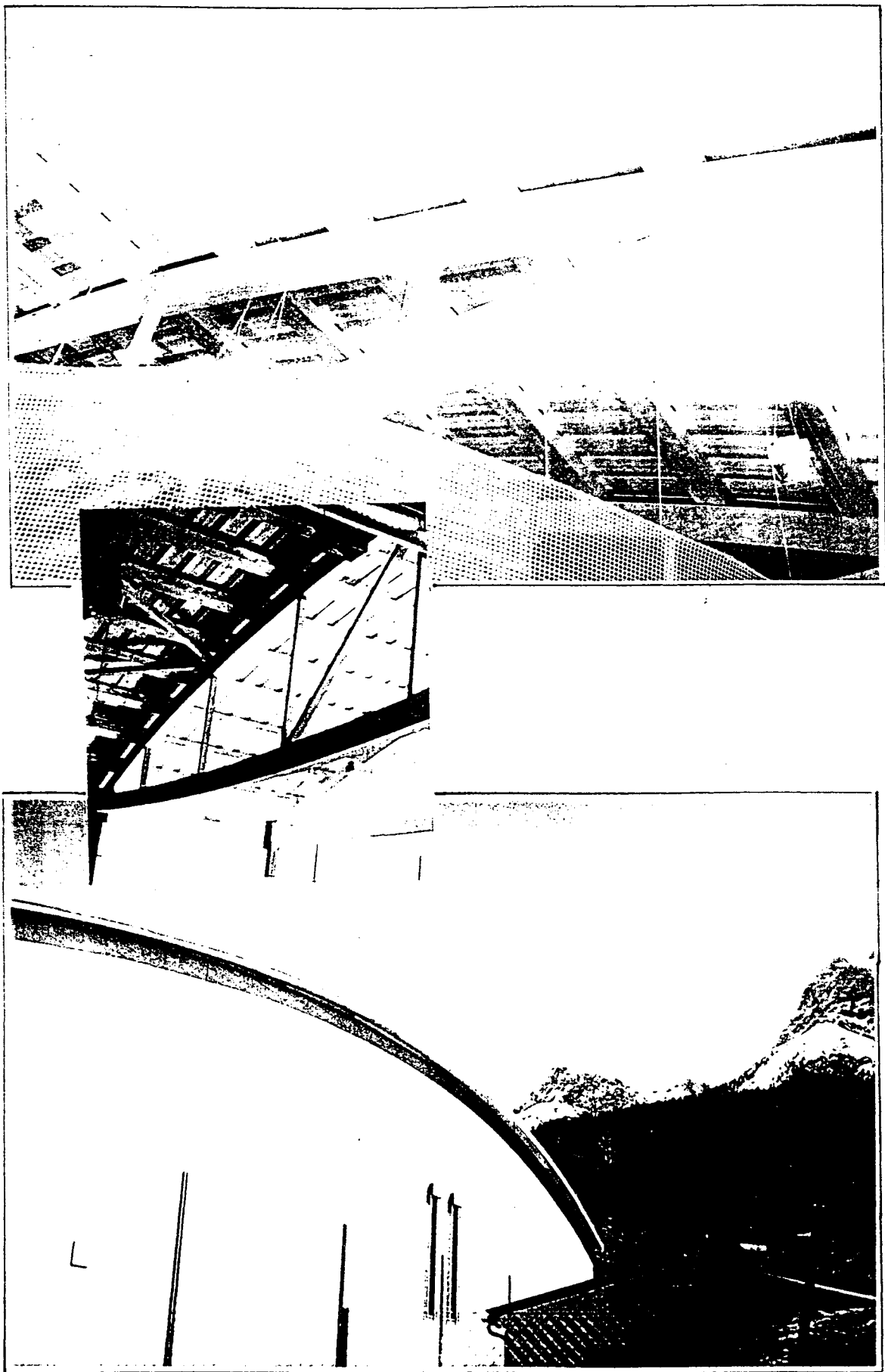
Sporthalle in Parkstein, Deutschland

Sport Centre in Parkstein, Germany

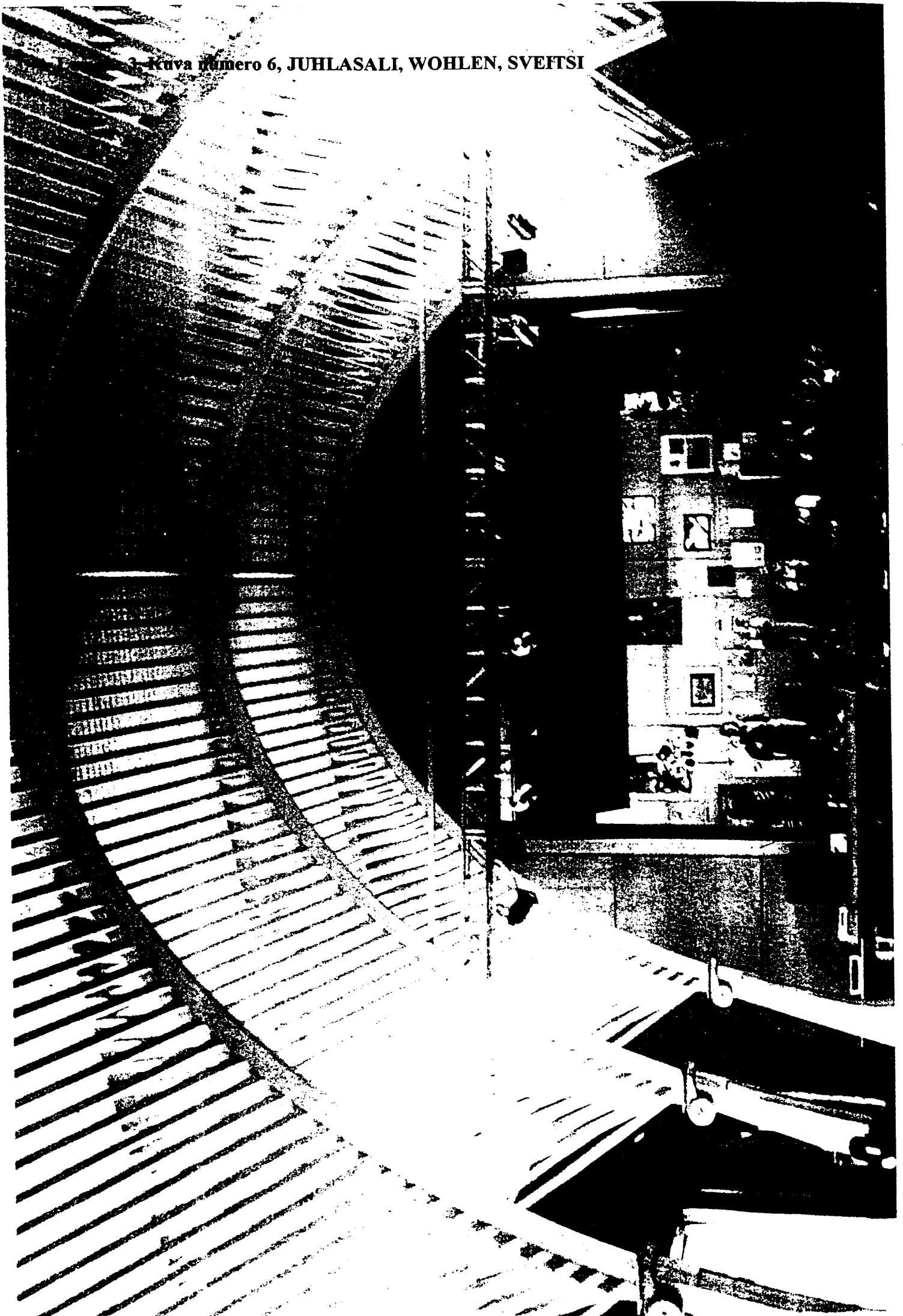
Lomake 3, Kuva numero 4, URHEILUHALLI, HOLLANTI



Lomake 3, Kuva numero 5, JAAHALLI, SCUOL, SVEITSI



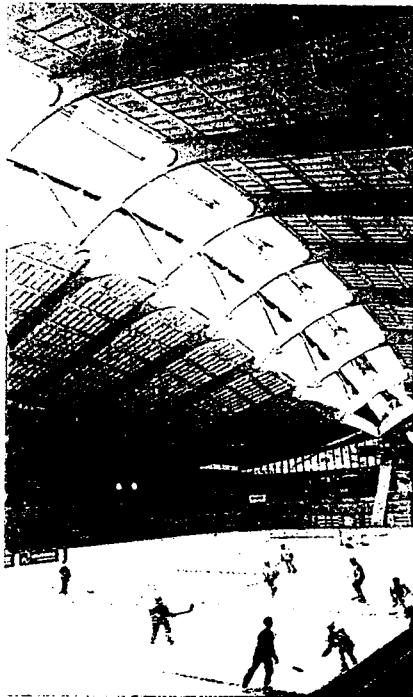
3. Kuva numero 6, JUHLASALI, WOHLLEN, SVEFTSI



Lomake 3, Kuva numero 7, OMAKOTITALO, SVEITSI

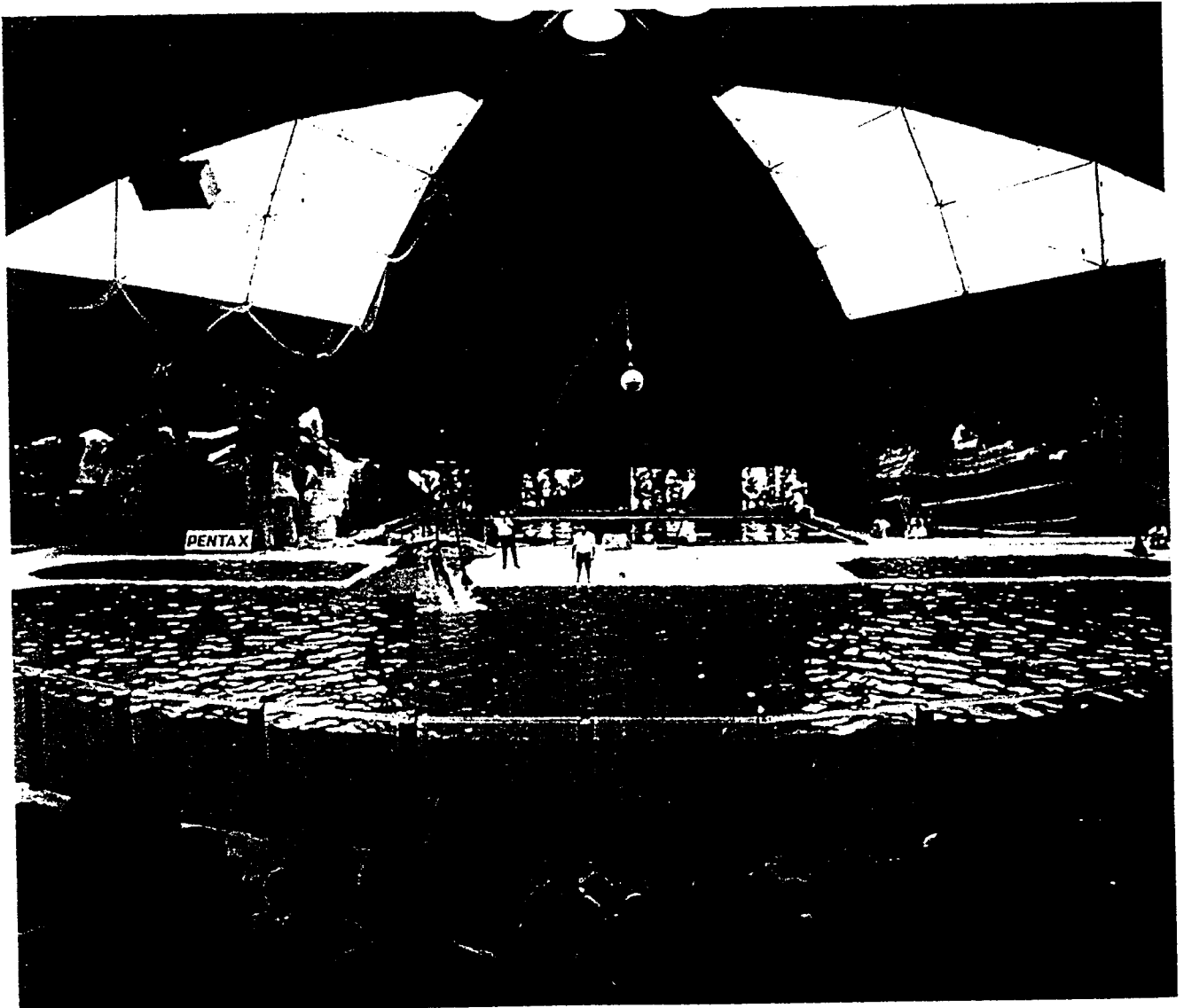


Lomake 3, Kuva numero 8, JÄÄHALLI, MORGES, SVEITSI

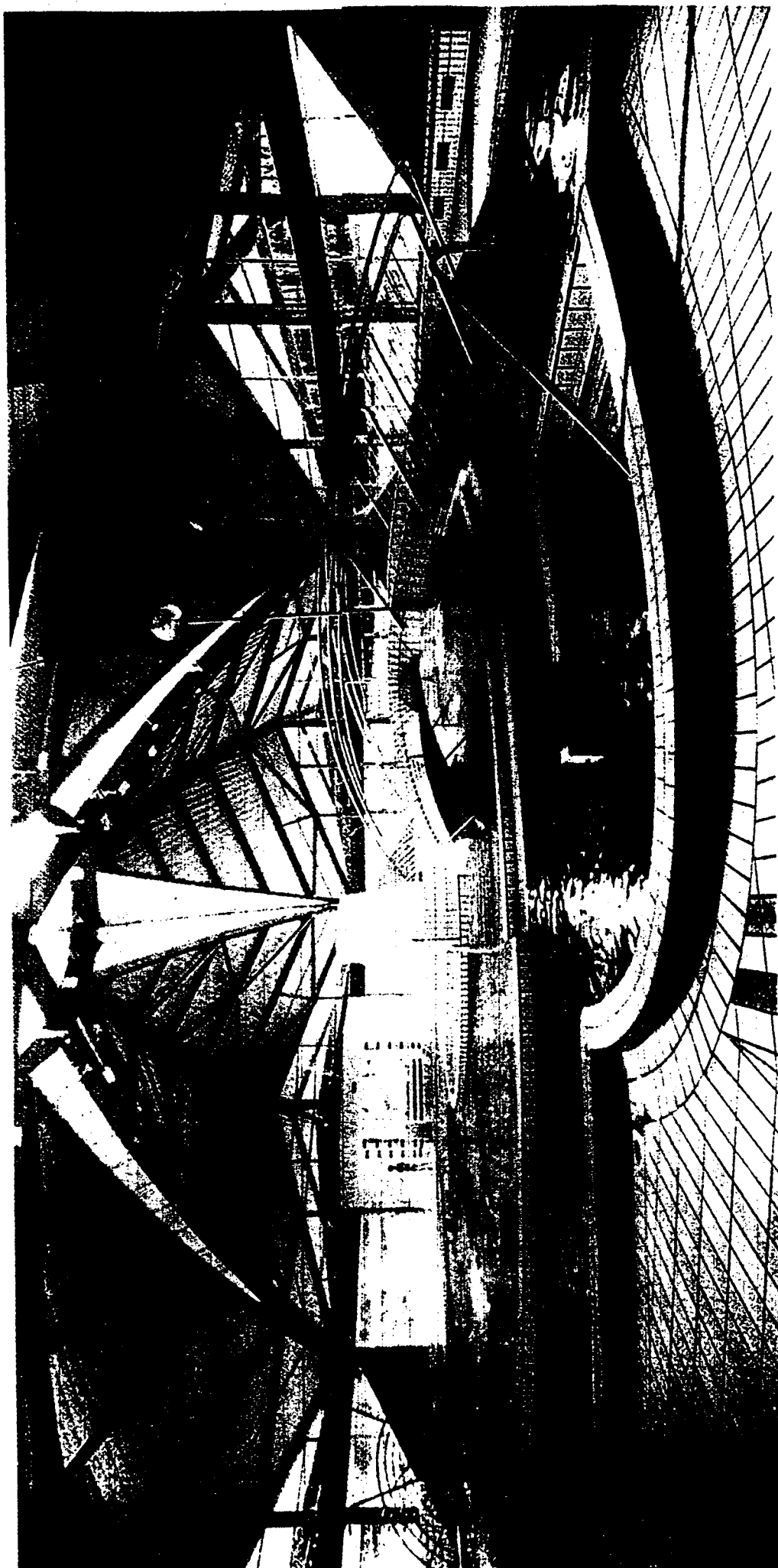




Delfinaario Brüggessä (Belgia)
Rakennussuunnittelu M. ja A. van Wetter

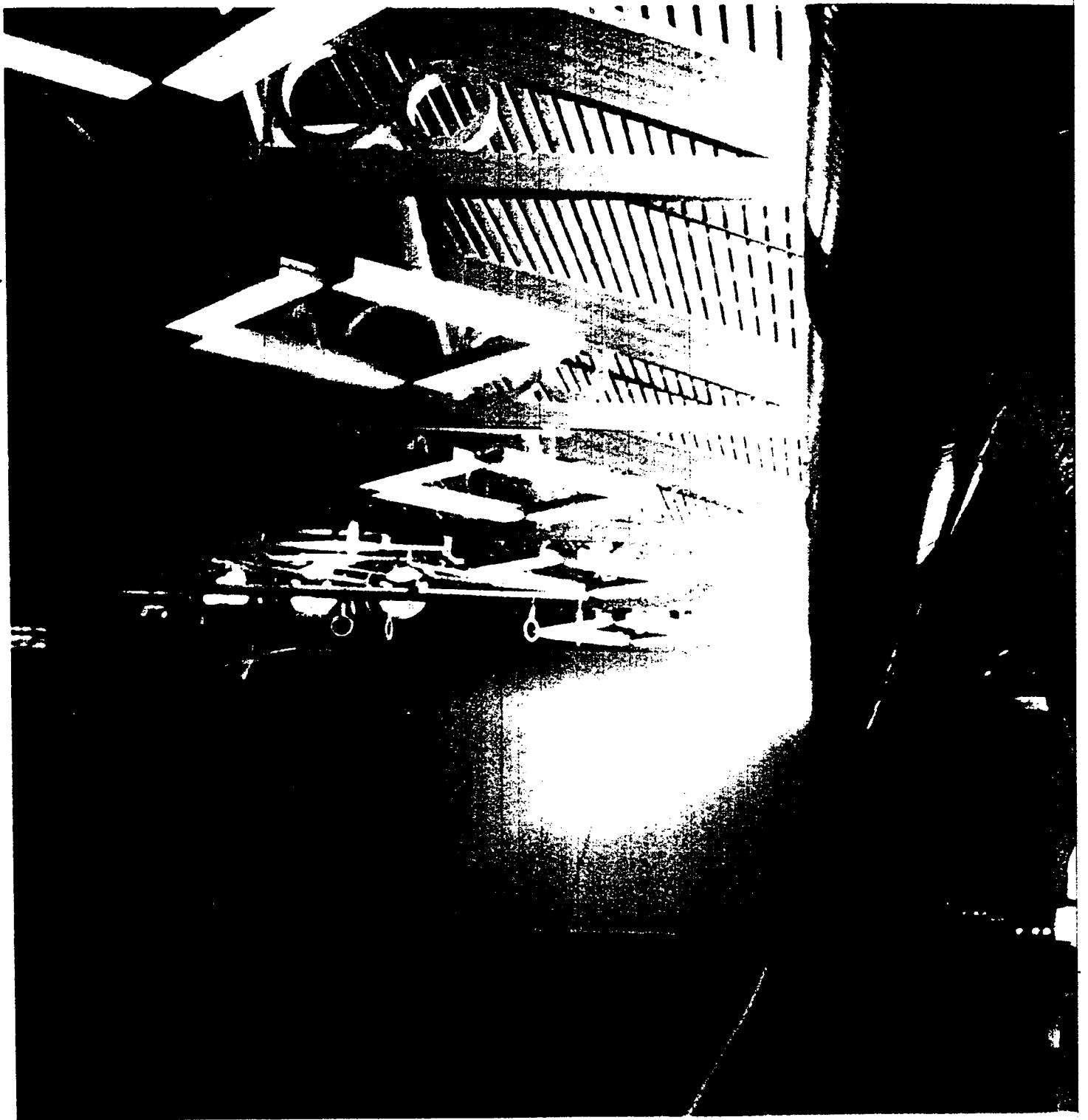


Lomake 3, Kuva numero 10, DELFINARIO, BELGIA



Thermapolis, Annéville (France). Architect : Mr Ruols.

Lomake 3, Kuva numero 12, URHEILUHALLI, SVEITSI



19. HAASTETTLUTUTKIMUKSEN LIITTEET

Englanninkieliset kyselylomakkeet 1, 2 ja 3

THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE

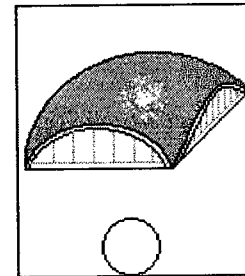
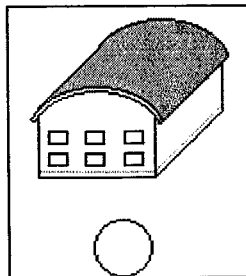
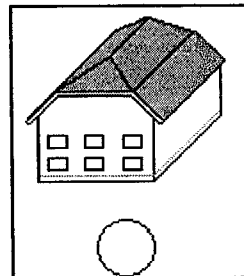
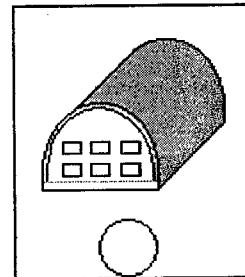
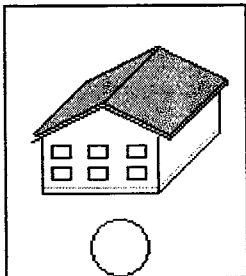
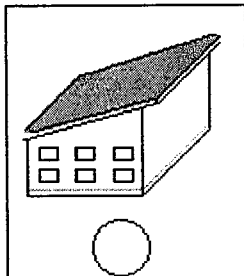
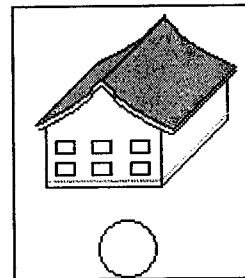
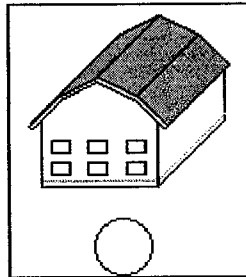
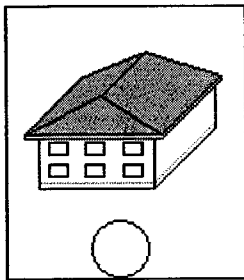
The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

1. THE SHAPES OF ROOFS

Will you please give your opinion to evaluate the aesthetics of the following roofs. You can use numbers from one (1) to nine (9). Number nine (9) means the most beautiful roof and number one (1) means the most ugly roof. Write your numbers inside the circles under the houses.

Number 9 is beautiful..... number 1 is ugly
numbers 8 - 2 are between them



THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

2. THE WOODEN PUBLIC BUILDINGS IN EUROPE

You will be shown some new european wooden public buildings. Will you please give your opinion of the aesthetics of these buildings to underline the words, which describe best the buildings. You can use more than one word per building.

- BUILDING NUMBER 1. Säntis Park, St. Gallen, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 2. Solemar- baths , Bad Dürnheim, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 3. Cindergarden , Triesen, Liechtenstein
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 4. Ridinghall , Berliini, Saksa
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 5. Florehouse, Vevey, CH
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 6. Heliotrop - residence, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 7. Florehouse, Tampere, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 8. Sporthall, Haukivuori, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 9. Sibelius Conserthall, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 10. Utopia-Pavilion, Lisboa, Portugal
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 11. The World Exhibition 2000, Hannover, Germany
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 12. Cycle Stadium, Bordeaux, France
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 13. Florehouse, Lahti, Finland
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly
- BUILDING NUMBER 14. Icehall, Lillehammar, Norwege
beautiful, elegant, festive, light, heavy, chaotic, ugly

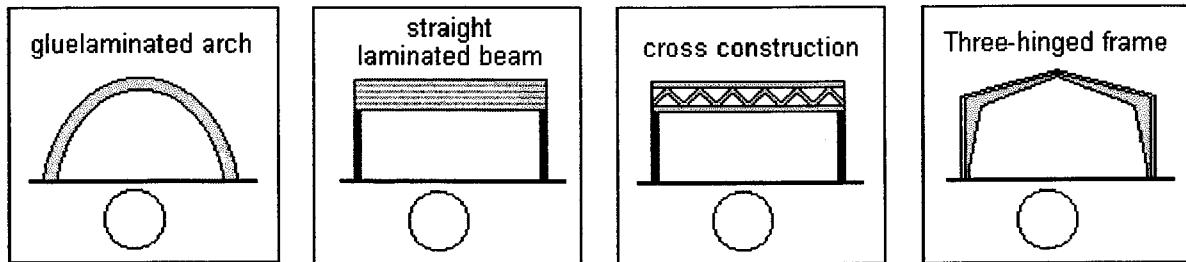
THE AESTHETICS OF WOODEN ARCHITECTURE IN EUROPE

The licentiate research, Antti Puranen M.A. Jyväskylä University 2000

The purpose of this research is to chart out the opinions of consumers about the aesthetics of wooden architecture.

3. THE SHAPE OF WOODEN CONSTRUCTIONS

Will You please give your own opinion and evaluate the aesthetics of the following carrying wooden constructions. Number 4 is the most beautiful and number 1 is the most ugly (bad)



4. THE SHAPE OF CARRYING WOODEN CONSTRUCTIONS IN EUROPE

You will be shown some pictures of carrying wooden constructions in Europe. Will you please give your own opinion of the aesthetics of those constructions. You can describe the constructions with the following words to mark crosses inside the squares.

	ugly,	heavy,	light,	beautiful,	grand,	elegant
KUVA 1. Baths, Netherland.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 2. Store, Germany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 3. Sporthall, Germany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 4. Sporthall, Netherland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 5. Icehall, Scuol, CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 6. Schoolhall, CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 7. Residence, CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 8. Icehall, Morges, CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 9. Showhall, Finland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 10. Delfinaario, Belgium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 11. Baths, France	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KUVA 12. Sporthall, CH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LÄHTEET

Blass, H.J. & Aune P, Timber Engineering Step 2, Selland De Lange Devender 1995

Chen Chi-Jen, Journal de la Construction, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne 1995

Field, D.M. Gread Palaces, The Hamlyn Publishing Group Limited, London 1982

Foster, Michael, The principle of architecture, Phaidon Press Limited, USA 1982

Gardberg C.J, & Dahl, Kaj, Suomen kartanoita, Helsingin Kustannus Osakeyhtiö Otava. Keuruu 1989

Hakalin, Pekka, Rakennan hirrestä, Rakentajain kustannus Oy, 1987

Helander, Wilhelm & Rista, Simo, Suomalainen rakennustaide, Kirjayhtymä, Helsinki 1992

Kaila, Panu & Pietarila, Pentti, Tomminen, Hannu, Rakentajain Kustannus Oy 1987

Kemmsies Martin, The Influence of Adhesives and Bonding Techniques on the Properties of Glued Timber-Steelplate Joints 1994 Swedish National Testing and Research Institute

Kidson, Peter, Keskiajan taide, J. Simelius perilliset Helsinki, painettu Hollannissa 1968

Koch, Wielfried, Arkitektur Stilhistoriskt Bildlexikon, Generalstabens Litografiska Anstalt, 1970

Kolehmainen, Alfred, Puurakentamisperinne, Alfred Kolehmainen ja Rakennustieto Oy,-
Helsinki 1997

Kurkela, Juha, Puurakenteet Step1, Rakennustieto, Tampere, 1996

Laitinen Eero, Teollinen Puurakentaminen, Rakennustieto Oy, Helsinki 1995

Malcolm, Quantrill, Reima Pietilä, Kustannusosakeyhtiö Otava 1984

Maroon, Fred, J, The English Country House, Thomasson-Grant, Inc, Dai Nippon Printing, Japan 1987

Mikkelin Ympäristötekniikan Instituutin julkaisu; Lämpökäsitellyn puun käyttötarkoitus
1998

Mikkola, Kirmo, Aalto, Gummerus, Jyväskylä 1985

Natterer Julius & Sandoz Jean-Luc, Proceeding Volume 2, 5th World Conference on
Timber Engineering, 1998

Natterer, Julius & Herzog, Thome & Volz, Michael, Holzbau Atlas, Rudolf Müller,
Köln 1991

Nokelainen, Leena, Sisustustyyli, Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu 1981

Nyman Kaj, Husens Språk, WSOY graafiset laitokset, Juva 1989

Opolovnikov, A.V. & Y.A. The Wooden Architecture of Russia, A.V. Opolovnikov,
Painettu Espanjassa 1989

Pallasmaa, Juhani, Hvitträsk, Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset, Keuruu 1987

Pevsner, Nikolaus, Euroopan arkkitehtuurin historia, Kustannusyhtiö Otava, Helsinki 1963

Peel, Lucy & Powell, Polly & Garrett, Alexander, 20th - Century Architecture, Quintet Publishing Limited, London 1989

Puu-julkaisu, Leivo, Mika artikkeli "Eurooppalaiset liitokset nyt myös Suomessa" 36, Puuinfo Oy, Helsinki 1989

Puu soi- TV-ohjelma, Suomen MTV-3 1996

Saarelainen, Eero, Hirren maailma, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1993

Schild, Göran, Valkoinen pöytä, Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki 1982

Scott, Ernest, Suuri puutyökirja, Kustannus Oy Tammi, Helsinki 1992. Alkuperäisteos Working in wood, Mandarisoffset Ltd , Hong Kong 1980

Stöckel, H.I. & Hertel, N.M, Nikkarin kirja, Edlund, Helsinki 1876

Suonto, Yrjö & Vepsäläinen, Jussi, Suomalaista puuarkkitehtuuria, Rakennustieto Oy Puuinfo Oy, Helsinki 1999

Thoma, Erwin, Thoma pur Holz Haus esite, GW Offsetdruck, Salzburg 1999

Torniainen Petteri, Lämpökäsitellyn puun käyttötarkoitus, Ympäristötekniikan Instituutti Mikkeli, 1998

Vuolle-Apiala Risto, Hirsitalo, Rakennusalan Kustantajat, Helsinki 1996

Vuorenjuuri, Martti, Sauna kautta aikojen, Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki 1967

KIRJALLISUUTTA

Barwick, JoAnn, Scandinavian Country, Thames And Hudson, London 1991

Bardeschi, Marco, Betsi, Frank Lloyd Wright, The Hamlyn Publishing Group Limited
1972

Cerver, Francisco Asensio, Annual of Interior Design 2, European Mesters, Ediciones
Adrium S.A. Barcelona 1989

Cresti, Carlo, Le Corbusier, The Hamlyn Publishing Group Limited, London 1970

Hawkes, Nigel, suomentanut Mikko Vääntinen, Maailman suuret rakennelmat, Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki 199

Hyvärinen, Jari, Hirsilinnojen aika, Kustannusosakeyhtiö Otava, Keuruu 1998

Lehti, Esko ja Ristola, Kari, Suunnittelu luovaa työtä, Rakennuskirja Oy, Helsinki 1990

Lehtinen, Teppo, Puun lämpötekniikka käyttäytyminen, Teknillinen Korkeakoulu, Espoo
1993

Linnilä, Kari, Suomalaisia taiteilijakoteja, Gummerus Oy, Jyväskylä 1982

Lopez, Frank, Schools for the new needs, Dodge, F.W. Corporation, New York 1956

Meyhöfer, Dirk, Contemporary European Architects 2, Benedikt Taschen 1994

Niemelä, Timo & Vinha, Juha & Lindberg, Ralf, Puukuitueristeisen seinärakenteen hengittävyys, Tampereen Teknillinen Korkeakoulu 1996

- Nyman, Kaj, Talojen kieli, Rakennusalan kustantajat, Helsinki 1998
- Paatola, Toivo, Puutöiden viimeistely, Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki 1927
- Petersson, Lars, Finnish wooden church, Suomen rakennustaiteen museo 1989
- Rautakorpi, Heikki & Tesár, Development of wooden bridges, Helsinki University of Technology 1993
- Santakari, Esa, Kansanrakentajain puukirkot, Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki 1977
- Scott, Ernest, Suuri puutyökirja, Kustannus Oy Tammi, Helsinki 1992. Alkuperäisteos Working in wood, Mandarisoffset Ltd , Hong Kong 1980
- Sihvonen, Janne & Absetz, Ilmari & Koponen, Simo, Puun solukkorakenteeseen perustuva kosteuden siirtymisen mallintaminen, Teknillinen Korkeakoulu, Espoo, 1995
- Sinisalo, Antero & Lilius, Henrik, Kauneimmat kirkkomme, Gummerus Oy, Jyväskylä 1970
- Speiser, Werner, Oriental Architecture In Color, Thames and Hudson, London 1965
- Stenros, Helmer & Aura, Seppo, Arkkitehtuurin muoto ja sisältö, Rakennuskirja Oy, Helsinki 1989
- Vepsäläinen, Jussi, Yksilöllisiä puutaloja, Rakentajain kustannus Oy, Helsinki 1987
- Vepsäläinen, Jussi, Puutalojen parhaat, Rakentajain kustannus Oy, Helsinki 1994