

WOOD STUDIO
10:10:10

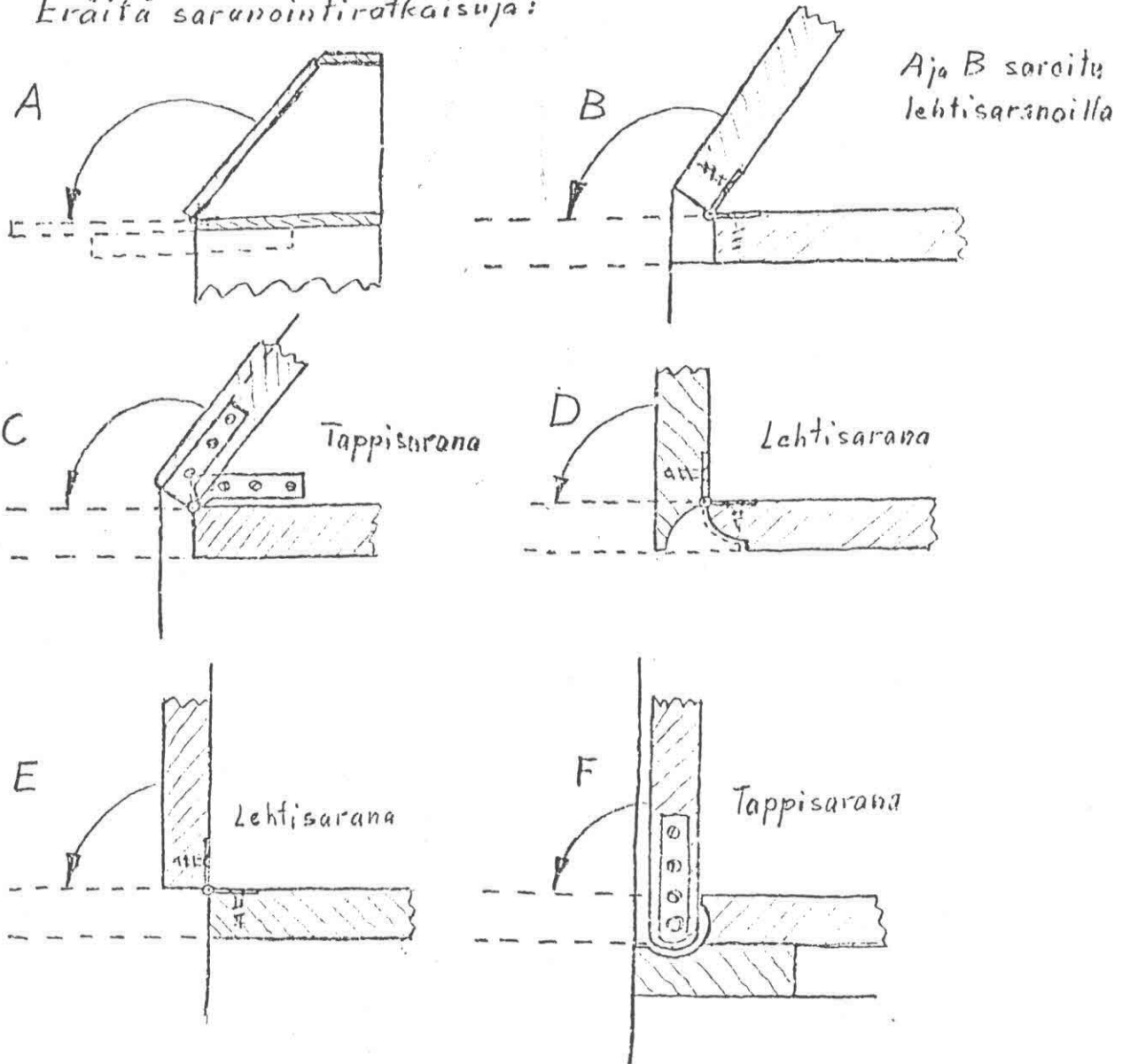
WOOD STUDIO
PLEASE, RETURN !

PUUSEPÄNALANRAKENTEITA

Alasaransidut ovet (laskulevyt)

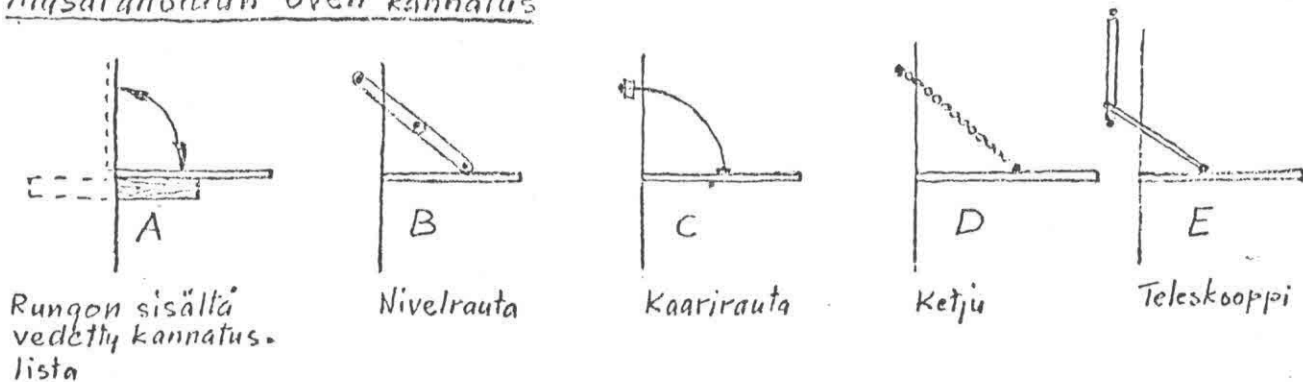
Ovet ovat rakenteeltaan samanlaisia kuin sivusaranoitukin ovet. Oleellisin ero on siinä, että ne avautuvat alaspäin ja saranoinnin yksityiskohdissa on eroavaisuuksia.

Eräitä saranointiratkaisuja:



Alasaranoituja ovia käytetään nykyisin lähinnä kaarikaapeissa ja lähinnä ratkaisua E.

Alasaranoitun oven kannatus



Hyllyt

Levyjä, joita käytetään kaapeissa, hyllyköissä ja komeroissa säilytysalustoina, sanotaan hyllyiksi.

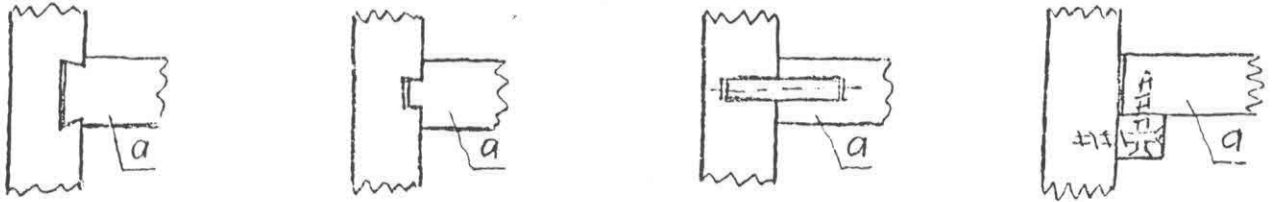
Hylly voi olla:

- sidottu
- vapaa
- vetohylly

1. Sidottu hylly (kiinteä hylly)

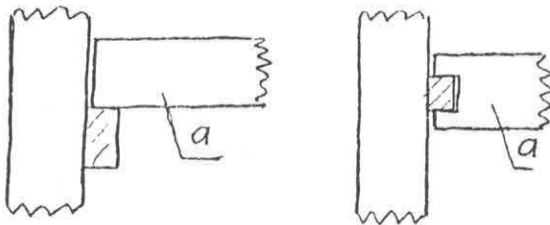
Käytetään miltei paikkeuksetta vain silloin, kun esineen kokonaislujuus niihin vaatii.

Kiinnitystavat



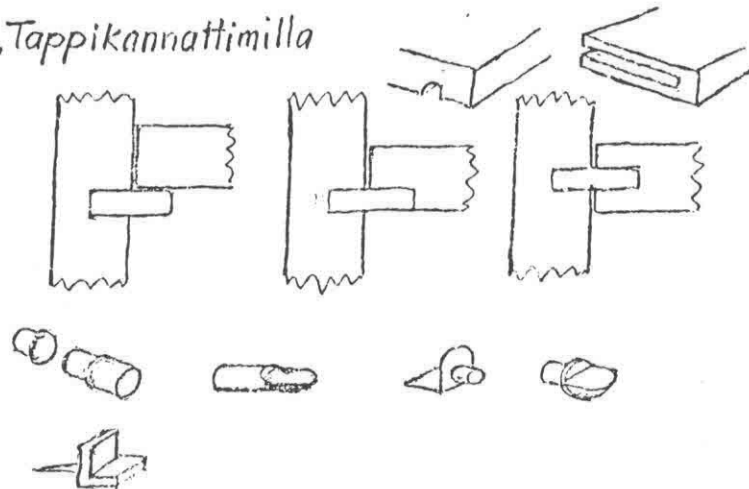
2. Vapaa hylly

A. Listakannattimella

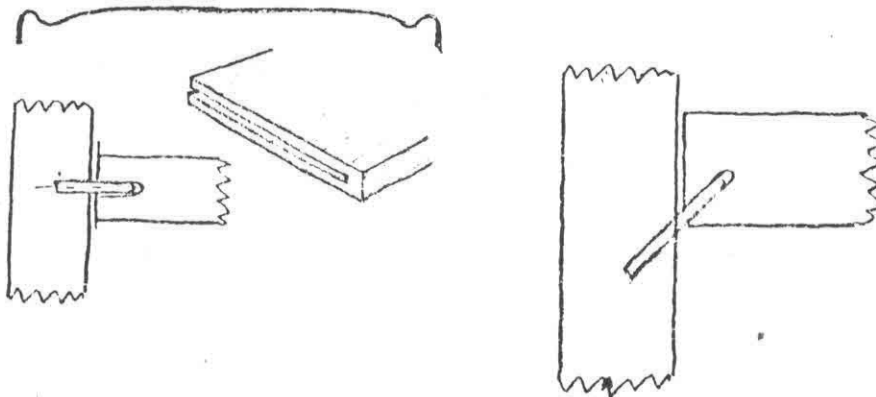


Kannatinlista kiinnitetään runveilla, nauhoilla tai hakasille + liimalla.

B. Tappikannattimilla

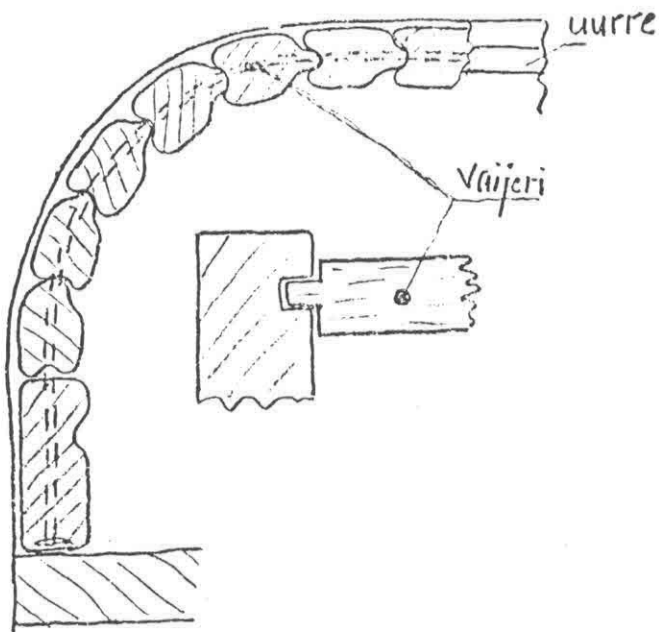


C. Lankakannattimilla

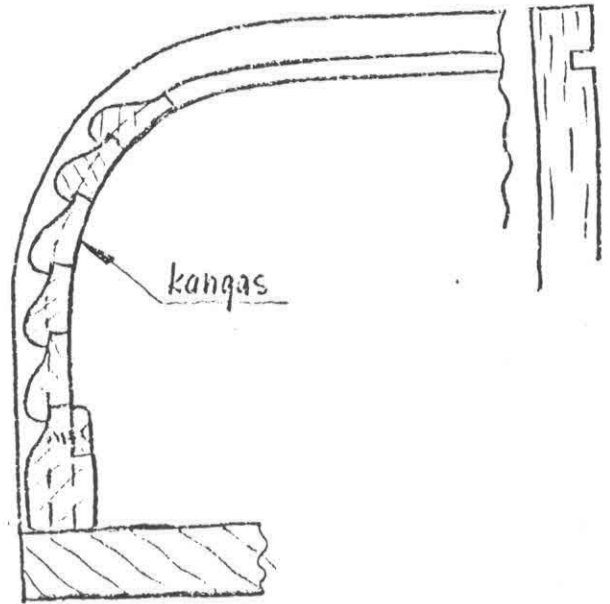


Säleovet

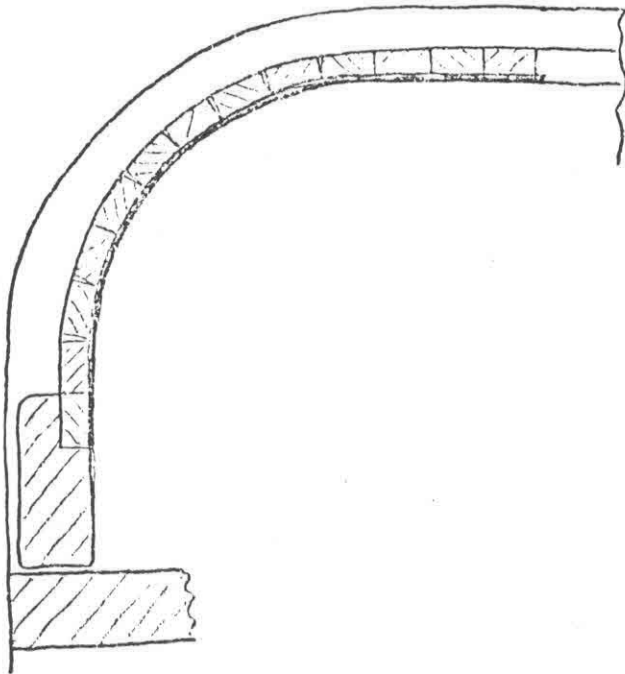
1. Profiloiduista listoista
Vaijerin avulla koottu



2. Profiloidut listat on liimattu
kankaalle



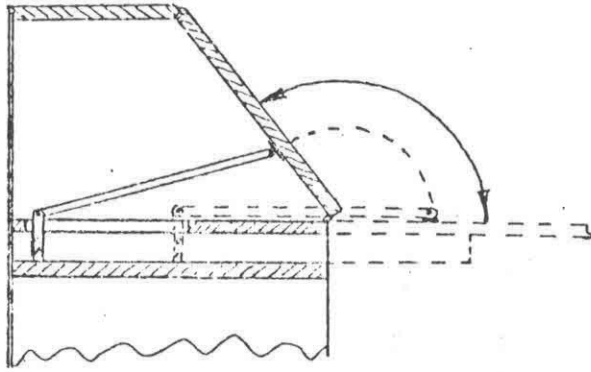
3. Ohut puulevy kangasalle liimattuna (puulevy sen jälkeen leikattulistoiksi)



Säleoven lukko

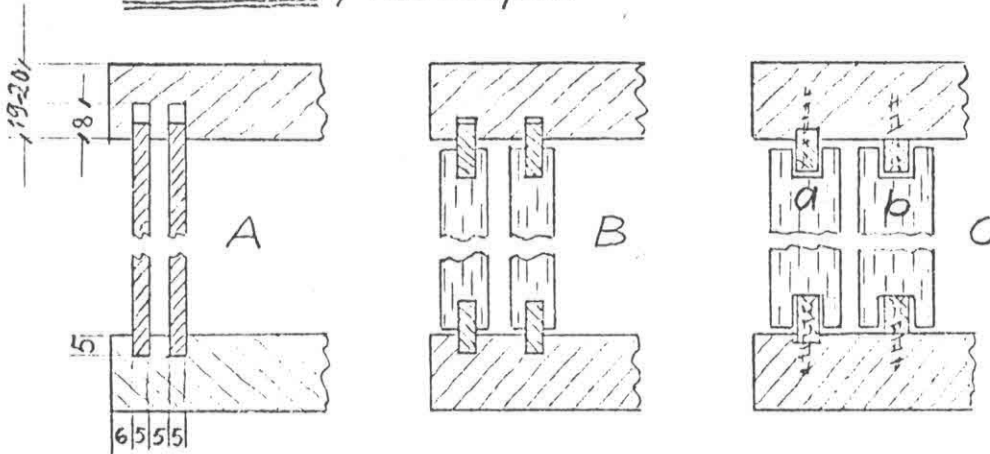
Säleoven hyviä puolia:

- taipuu pienellä säteellä (r_{\min} m. 30mm)
- ei tarvitse avautumistilaa esineen ulkopuolella
- ovi voi avautua ylös, alas, oikealle tai vasemmalle
- ei kuitenkaan sovi paikkaan, jossa on suuret kosteusvaihtelet



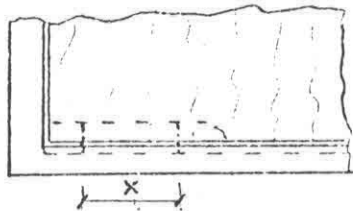
"Mekanisoitu" alasaranoitun oven
kannatuslista.

Liukuovet, liukuohjaus



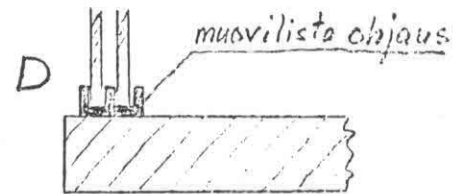
A. Lasilevyt veto-ovina
Mitoitus 3-4mm
lasille

B. Liukupalat
liimattu ovenuurteisiin
vain reunoihin. x)

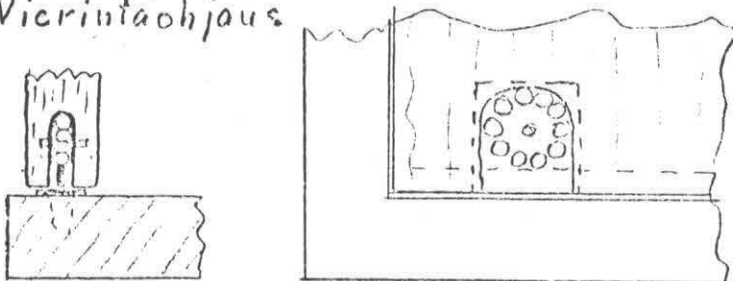


C. Liukuovisovitelma

- ohjauslistat kiinnitett^{yt}
uurteisiin. Helppo
asennus.
- ohjauslistat kiinnitet^t
ilman uurteita.
Asennustyö hidasta
ja hankalaa.



Vierintäohjaus



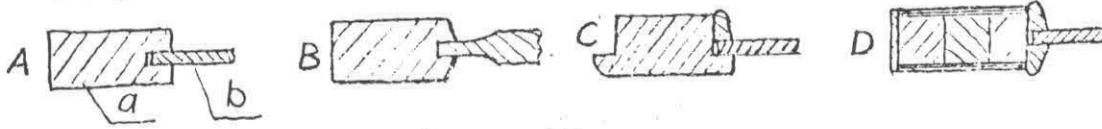
Liukuovitoissa muistettavaa:

- oven tulee hyvin säilyttää muotonsa
- vedin sijoitetta alareunaan tai keskelle
- liukupintojen tulee olla riittävän sileät, kovat ja kulumattomat
- kaikki rakenteet suorat
- ei sovellettu paikkoihin, joissa on suuret kosteusvaihtelut

Ovet

Ovirakenteet

1. Kehysovet



a = kehys b = täyte l. peili

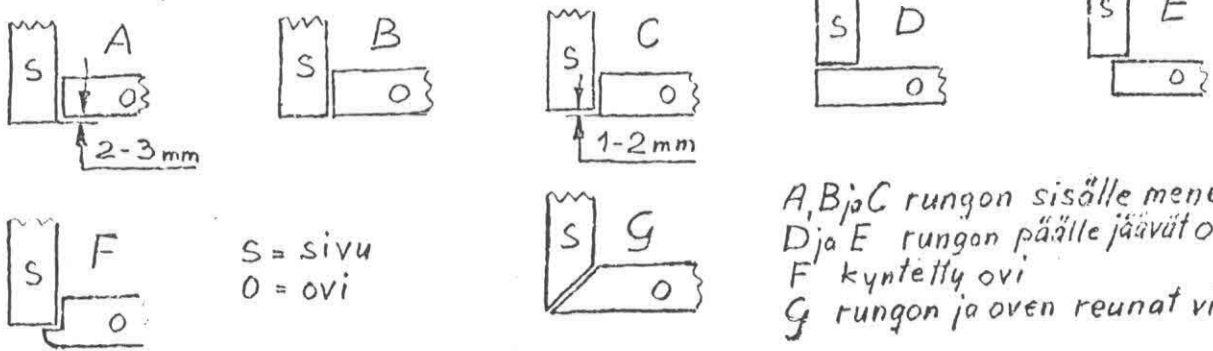
A ja B täyte on asetettava paikoilleen kehyksen kokoonliimaamisen yhteydessä. B:n täyte kokopuuta, muissa vaneri-, kovalevylevytäyte. C ja D täyte voi olla myös lasia.

Mikä ovenkehys kestää parhaiten suorana ja mistä syystä?

2. Sileät ovet

Ne valmistetaan kuten kehysrakennellevyjen ja vaneraustyön yhteydessä on levyjen valmistuksesta ja aikaisemmin selvitetty.

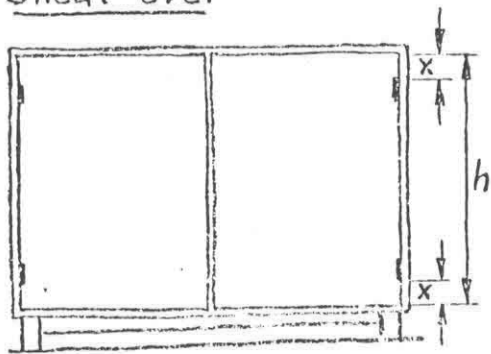
3. Oven sijoitus runkoon nähden



A, B ja C rungon sisälle menevät ovet
D ja E rungon päälle jäävät ovet
F kyntetty ovi
G rungon ja oven reunat vinoitu

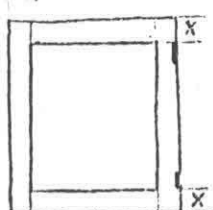
4. Saranan sijoitus

sileät ovet

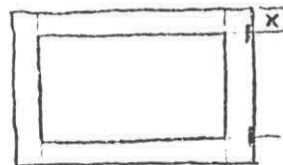


$$x = \left(\frac{1}{8} \dots \frac{1}{10} \right) \cdot h$$

Kehysovet kuten edellinen tai näin



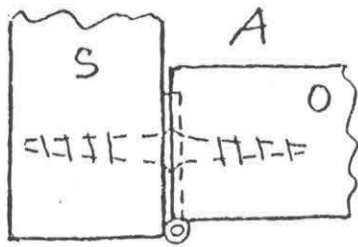
x = kehyksen leveys



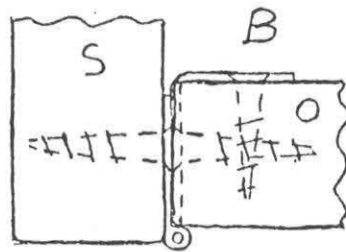
x = kehyksen leveys saranan keskeille (matalat ovet)

Kolmea saranaa käytettäessä sijoitetaan se oven korkeuden keskelle

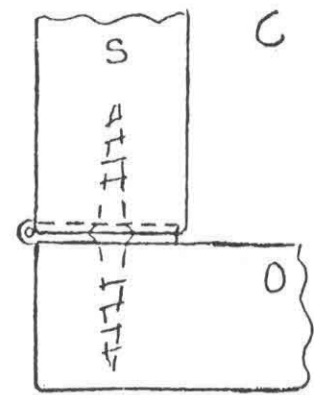
5. Saranat



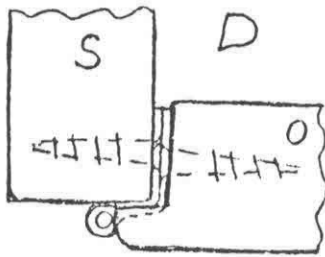
Tavallinen lehtisarana



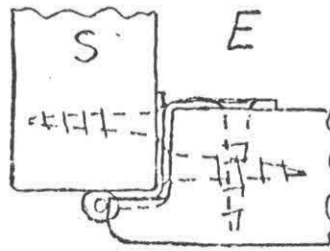
Lastulevysarana



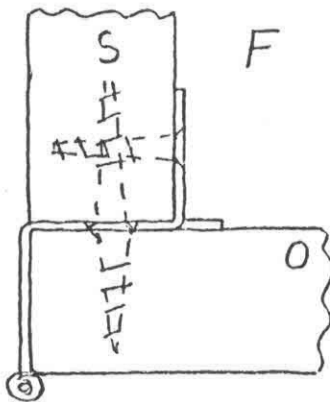
Lehtisarana tai pianosarana



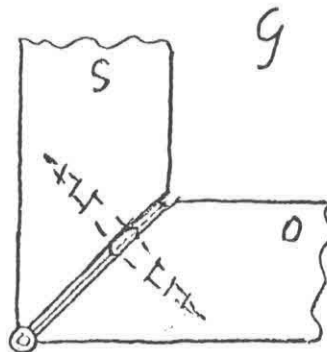
Kyntelyn oven taivutettu sarana



Lastulevysarana



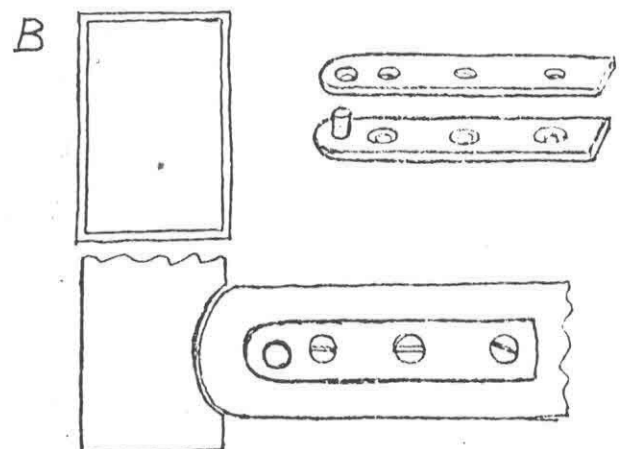
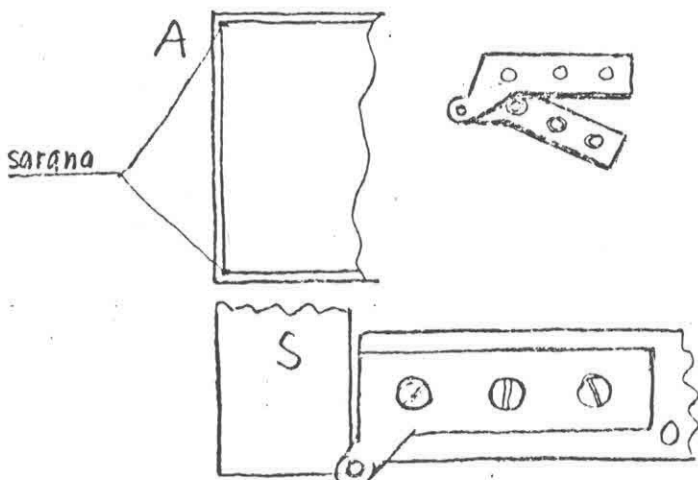
"Päällelyövän" oven "taivutettu sarana"



Piano- eli metrisarana oven koko pituudella

S = sivu
O = ovi

Piilosaranointi



Taivutetut rakenteet

Taivutettuja osia käytetään puusepänteollisuudessa jatkuvasti.

- säästää raaka-aineita
- " " työtä
- kaikkia osia ei voida valmistaa riittävän kestäviksi muilla menetel-

Esim.



Nojatuolin etu-jatkajalga + käsinoja ei kestä käytön rasitusta näin valmistettuna. Raaka-ainetta haaskaantuu. Suuritoinen valmistaa.

Massiiviset rakenteet

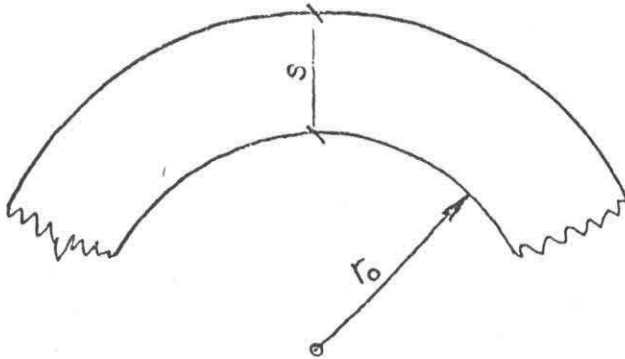
Massiivinen puu on haudottava ennen taivutusta. Kostuden on oltava yli 30% ja lämpötila n. 70° C.

1. Taivutus ilman vannetta

menetelmällä voidaan taivuttaa vain loivia kaaria

Pienin taivutussäde:

$$r_0 = 10 \cdot s \cdot k$$



r_0 = pienin taivutussäde
 s = taivutettavan kappaleen paksuus
 k = varmuuskertoin

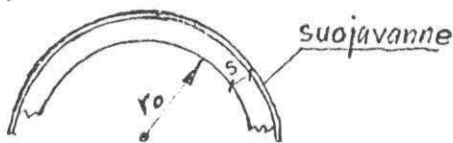
Varmuuskertoin oksattomalle suorasyiselle koivulle 1,5... 2.

Esim. $s = 1 \text{ cm}, k = 2; 10 \cdot 1 \cdot 2 = r_0 = 20 \text{ cm}$
 $s = 2 \text{ cm}, k = 2; 10 \cdot 2 \cdot 2 = r_0 = 40 \text{ cm}$

2. Taivutus vannetta apuna käyttäen

Voidaan käyttää pienempää taivutussädettä kuin edellisessä, kun vanne estää puun repeytymisen.

Pienin taivutussäde: $r_0 = 2,5 \cdot s \cdot k$



Esim. $s = 1 \text{ cm}, k = 2; 2,5 \cdot 1 \cdot 2 = r_0 = 5 \text{ cm}$
 $s = 2 \text{ cm}, k = 2; 2,5 \cdot 2 \cdot 2 = r_0 = 10 \text{ cm}$

Massiivista puuta taivutettaessa on muistettava:

- rakenteiden mittatarkkuus ei ole kovin hyvä
- taivutuksen jälkeen voi esiintyä pientä pysyvää oikenemistä, joka kostuden vaikutuksesta vielä lisääntyy.
- liikkuminen (oikeneminen) olisi estettävä sopivalla rakennusratkaisulla
- taivutettujen osien yhteensovittaminen vaikeaa.

Esimerkki: Miten syviä uria on sahattava 20 mm paksuun levyyn 3 mm:n terällä ja kuinka suuri tulee olla urien väli, jos taivutus tehdään 30 cm:n säteellä. Varmuuskerroin $k = 1,6$.

$$\begin{aligned} d &= 20 \text{ mm} \\ r_0 &= 300 \text{ mm} \\ k &= 1,6 \\ t &= ? \end{aligned}$$

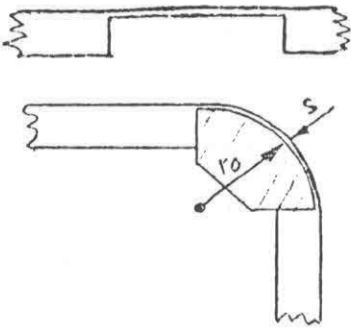
$$t = d - \frac{r_0}{35k} \quad \text{eli} \quad 20 \text{ mm} - \frac{300 \text{ mm}}{35 \cdot 1,6} = 20 \text{ mm} - 5,4 \text{ mm} = \underline{\underline{14,6 \text{ mm}}}$$

Uran syvyys 14,6 mm

$$\frac{u}{x} = \frac{d}{r_0} \quad \text{eli} \quad \frac{u}{x} = \frac{20}{300} = \frac{1}{15} = \frac{2}{30} = \frac{3}{45} = \frac{4}{60}$$

Vast. Urat on sahattava 14,6 mm syviksi ja 3 mm terällä 45 mm välein.

Lovistettu rakenne

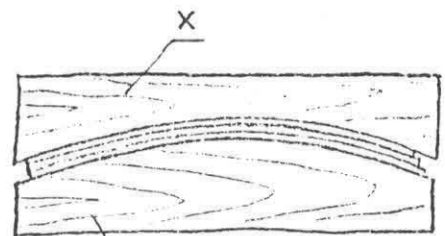
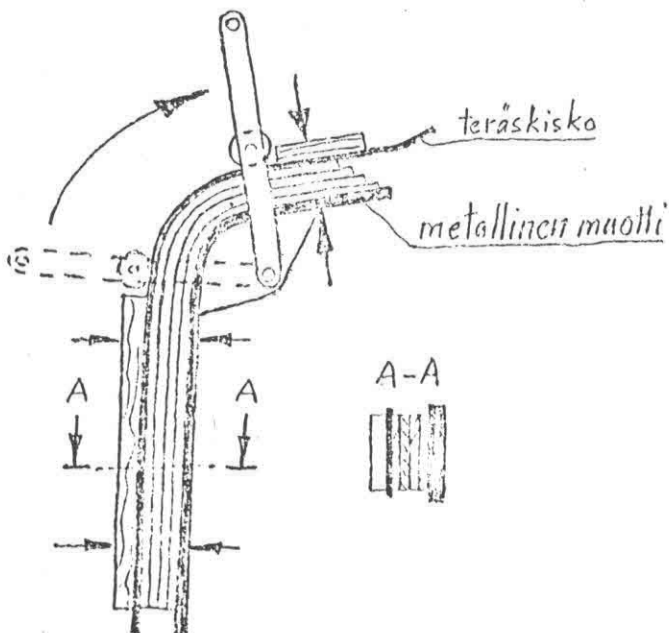


Tukipalan avulla saadaan verraten luja kulma pienellä säteellä.

$$s = \frac{r_0}{35k}$$

Taivutusmuotit

- muottien on oltava lujat ja peräänantamattomat
- muotin pinnat muodoltaan säännölliset



x) muotit

Laminoimalla taivutus

1. Viiluja tai ohuita puulistoja taivuttaen

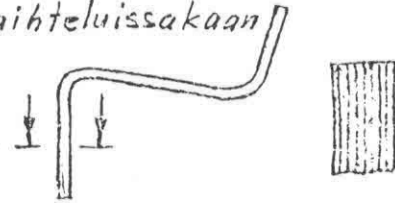
Laminoimalla taivutus on nykyisin yleisin taivutustapa. Taivutus tehdään huonekalukuivana 1,0...1,5mm viiluista tai 3...5mm paksuisia listoista muotin päällä liiman avulla yhteen liittämällä.

Pienin taivutussäde: $r_0 = 35 \cdot s \cdot k$

s = viilun tai listan paksuus

Esim. $r_0 = 35 \cdot 1\text{mm} \cdot 2 = 70\text{mm}$, Esim. $r_0 = 35 \cdot 1,5 = 52\text{mm}$

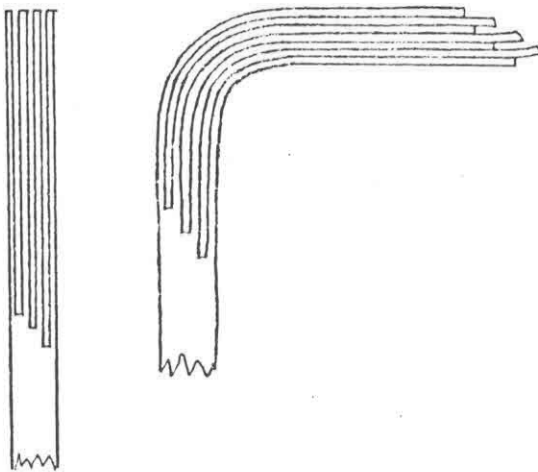
- Laminoimalla saadaan jäykkä, luja ja kohtalaisen tarkkamittainen rakenne.
- Muoto ei sanottavasti muutu kosteusvaihteluissakaan
- Helppo ja yksinkertainen valmistaa
- Vähentää esineen muita liitoksia
- Suuri liiman kulutus
- Saumat jäävät näkyviin



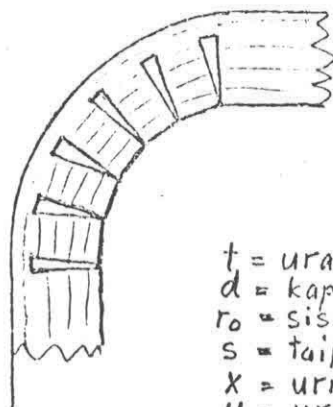
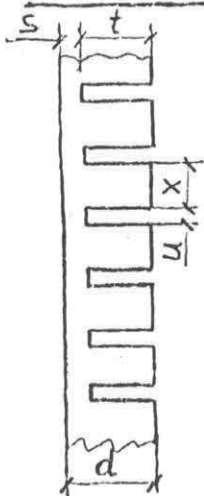
2. Rakorakenne

Rakorakenteita käytetään silloin, kun kappaleen toinen pää on taivutettava. Taivutettavaan päähän sahataan rakoja, joihin asetetaan liimatut viilut ja taivutetaan muotin päälle.

Taivutussäde lasketaan kuten edellisessä kohdassa.



Uritetut rakenteet



Urien syvyys $t = d - \frac{r_0}{35k}$

Urien leveys ja etäisyys $\frac{u}{x} = \frac{d}{r_0}$

- t = uran syvyys
- d = kappaleen paksuus
- r_0 = sisäpuolen säde
- s = taipuvan osan paksuus
- x = urien väli
- u = urien leveys
- k = varmuuskerrain

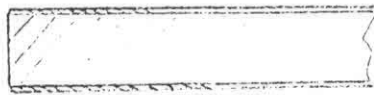
Huomioitavaa:

- levyn molemmille puolille on liimattava samanlaiset tai ominaisuuksiltaan samanarvoiset viilut
- viilut tulee olla molemmilla puolilla levyä samansuuntaisina
- kahteenkeriaan ja kuvioihin vaneritessa ei saa kahta viilua asettaa samansuuntaisina päällekkäin, vaan ne tulee olla kohtisuorassa tai 45° vinoudessa toisiinsa nähden, samoin sokkoviilu sokkopuuhun nähden.

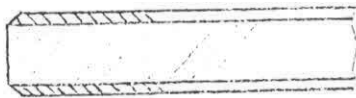
Päällysviilun asemasta käytetään:

- muovilaminiaatteja
- muovia
- kangasta
- metalleja

Levyn reunan muotoja



1



2



3



4



5



6



7



8

Kaarevien pintojen vaneraus

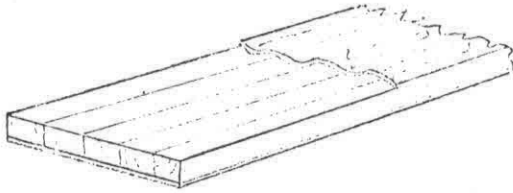
- muottien avulla puristaen
- paineella tai alipaineella

4. Lastu- ja kovalevyt

- Ne säilyttävät erittäin hyvin muotonsa
- Hinnaltaan edullisia
- Vaneratesa voidaan käyttää ohuita viiluja
- Vähentänyt saumalevyjen käyttöä
- Heikompi ja painavampi kuin saumalevy

Vaneraustavat

1. Yhteenkertaan syiden suuntaisesti vaneroitu levy

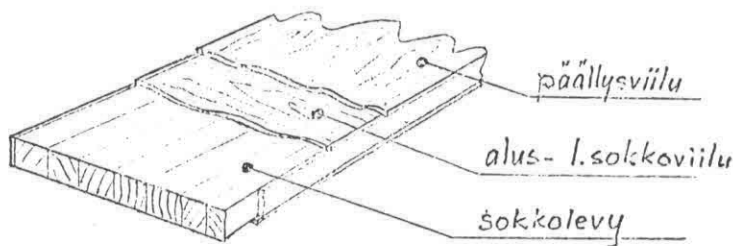


Tällainen levy ei ole täysin sidottu, joten se ei sovellu korkealaatuisiin töihin.

2. Kehystrukenteiset levyt, joissa päällysteenä vaneri tai kovalevy.

- vanerilla päällystetty voidaan käyttää semmoisenaan tai vielä vanerata, jolloin viilu on asetettava poikittain vanerin päälle
- kovalevyllä päällystettyä käytetään semmoisenaan maalattaviin töihin. Vaneratesa viilun voi asettaa mihin suuntaan tahansa ts. miten esineen uikonäkö vaatii.

3. Kahteenkertaan vaneroitu saumalevy



4. Lastu- ja kovalevyt

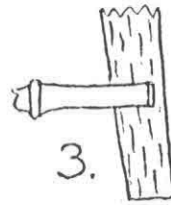
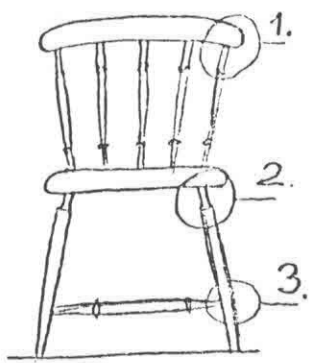
Vain yksi viilu molemmin puolin

5. Kuviovanerkaus



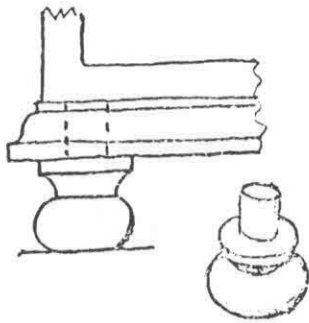
a sokkolevy, b sokkoviilu, c valmis levy

Pyöröreikäliitos sorvattujen osien kiinnittämisessä

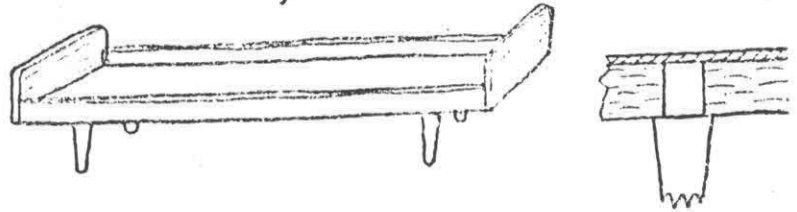


Liitos nopea valmistaa
ja liimata

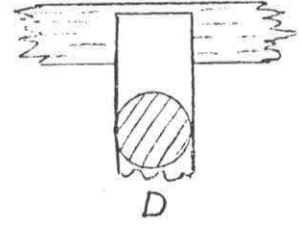
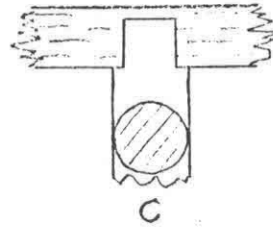
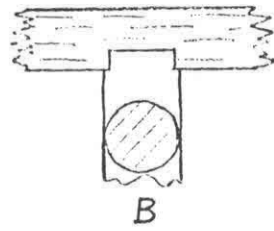
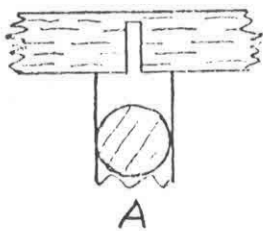
Kaapin tai hyllykön jalka



Sorvatus jalan liittäminen lavasänkyyn



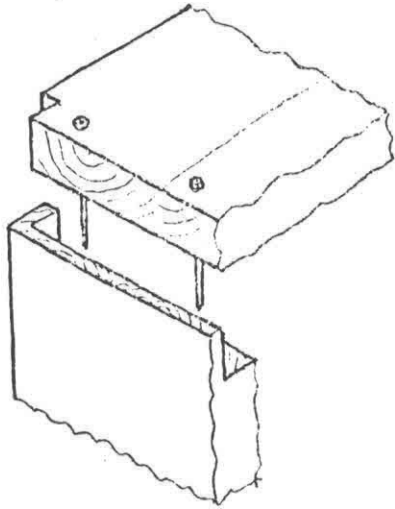
Olkapäällä varustettuja pyörötappeja



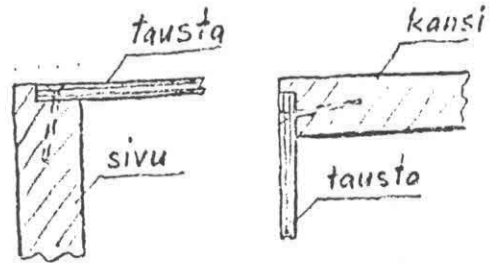
- A liian ohut tappi
- B -"- lyhyt -"-
- C tappin oikea mitoitus

Kynteliitos

Kynteliitosta käytetään kulmaliitoksena.

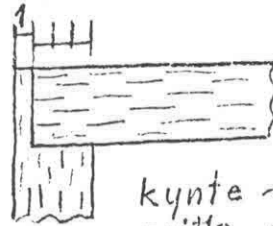


Kaapin tai hyllun pohja kiinnitetään kyntteeseen liiman + naulojen tai ruuvien avulla.

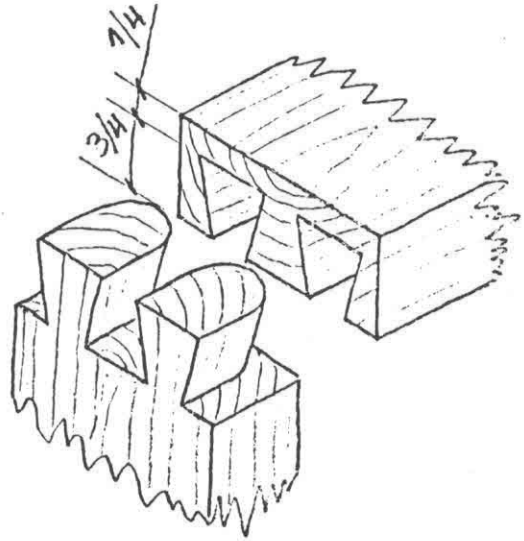
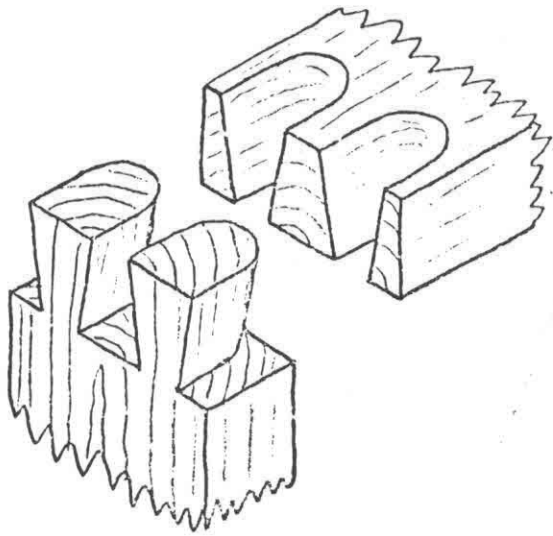


taustalevyn kiinnitetään kyntteeseen nauloilla (ei liimaa)

Mitoitus

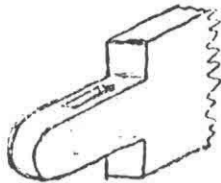
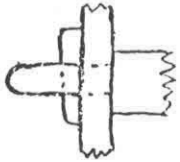


kynte ~ 3/4
peitto ~ 1/4



Avosinkkausta käytetään laatikkotyössä, puolipeittosinkkausta laatikkotyössä ja kaappien pohjien ja sidelistojen kiinnityksessä.

Kiilaliitos



Kiilan vinous alle 20°

Liitosta käytetään sellaisissa esineissä, jotka joudutaan usein purkamaan. Liitosta ei liimata. Antaa esineelle vähin keinoin suuren tukevuuden.

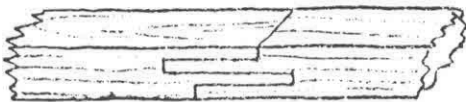
Jatkosliitokset



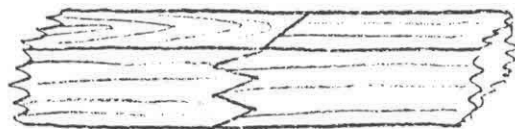
Vinoliitos, vinous 1:5



Jalkos erillisellä tapilla



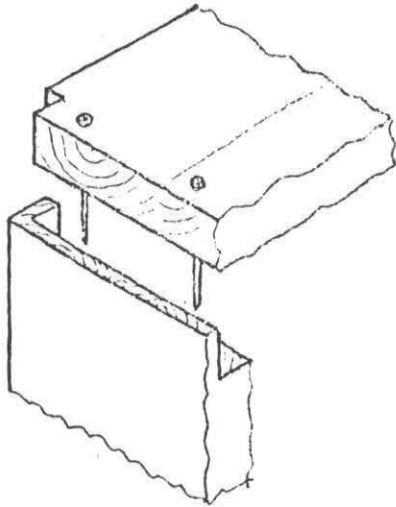
Loviliitos



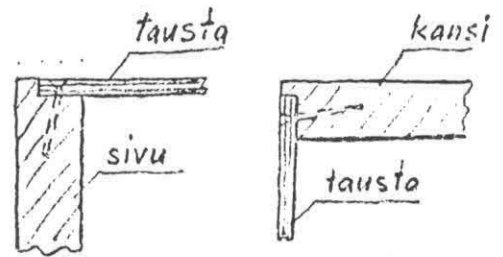
Kiilaloviliitos, vinous 1:10 ja liitospituus 20-30mm,

Kynteliitos

Kynteliitosta käytetään kulmaliitoksena.

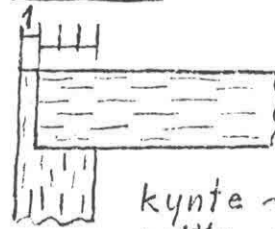


Kaapin tai hyllyn pohja kiinnitetään kyntteeseen liiman + naulojen tai ruuvien avulla.



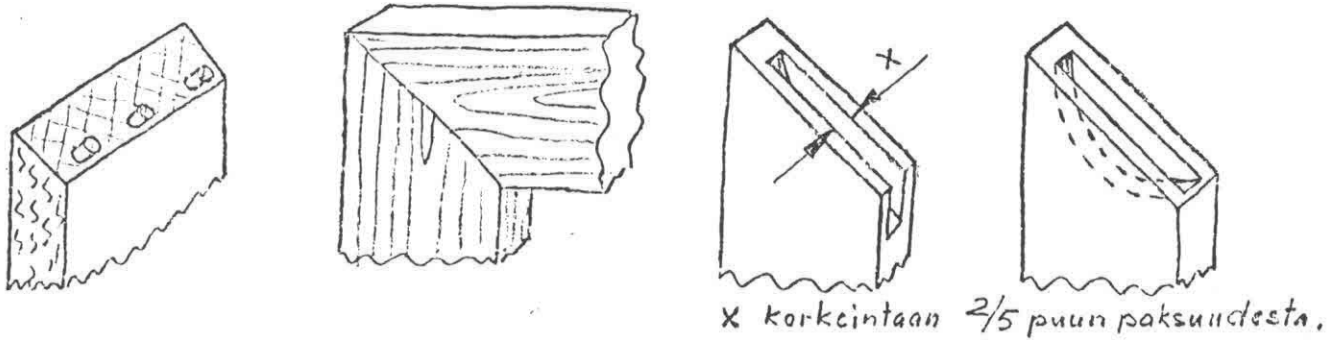
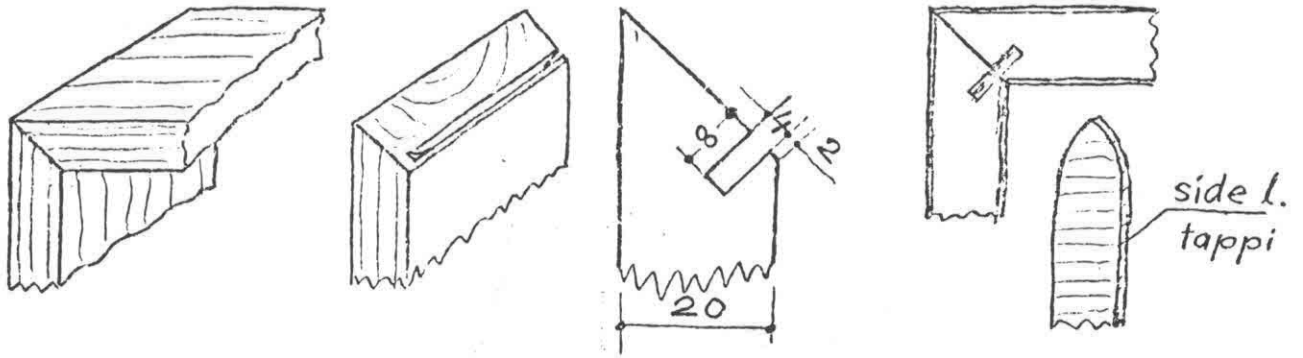
taustalevyn kiinnitetään kyntteeseen nauloilla (ei liimaa)

Mitoitus

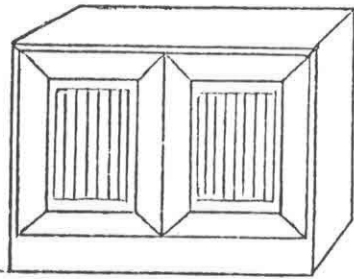


kynte ~ $\frac{3}{4}$
peitto ~ $\frac{1}{4}$

Jiiri- eli vinosaumaliitos



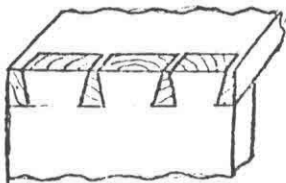
Jiiriliitos on tavallisimpia huonekaluteollisuuden käyttämiä kulmaliitoksia.



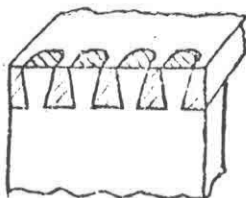
Sinkkausliitokset

1. Avosinkkaus

käsin tehty

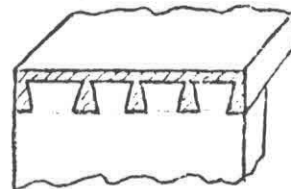


koneella tehty

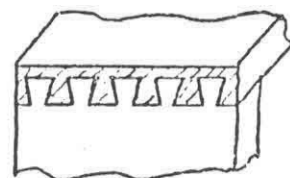


2. Puolipeittosinkkaus

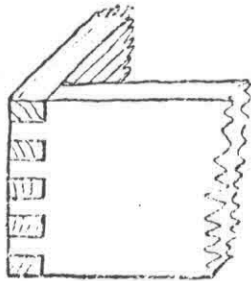
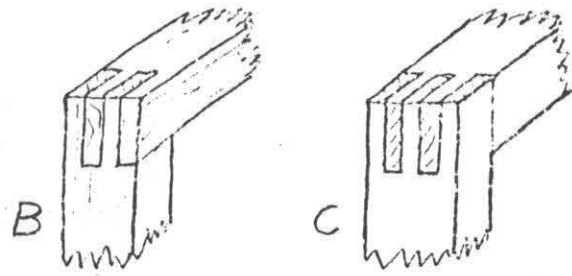
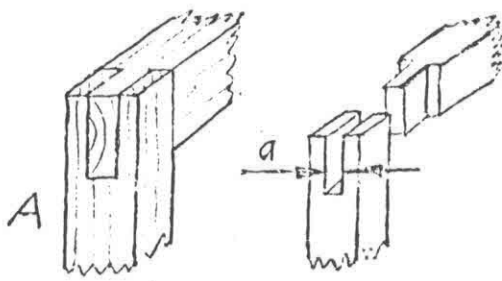
käsin tehty



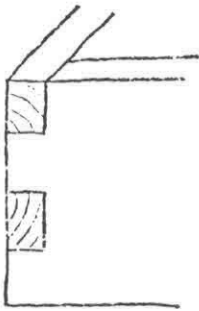
koneella tehty



Lovi- eli liitsiliitokset



Näin



Ei näin

Mitoitus

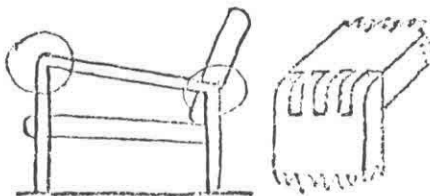
Kuva A. mitta a $2/5$ puun paksuudesta, monitappisissa kaikki liitososat samanpaksuisia.

Liitoksen koon kasvaessa kokonaislujuus suurenee, mutta pinta-alayksikköä kohti lujuus pienenee.

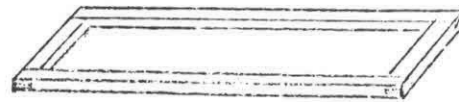
Suurissa liitoksissa puun kutistuminen ja turpoaminen saattaa aiheuttaa varsin selvästi näkyviä muutoksia.

Yli 100 cm^2 :n suuruisia liitoksia on vältettävä.

Liitosta käytetään erilaisia kehyksiä ja kulmauksia tehdessä.

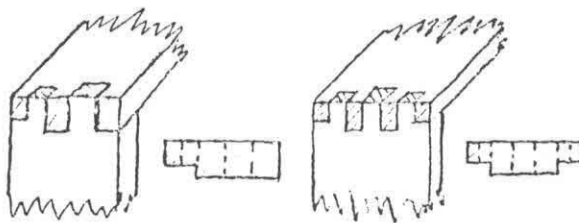


Nojatuolin käsinoja

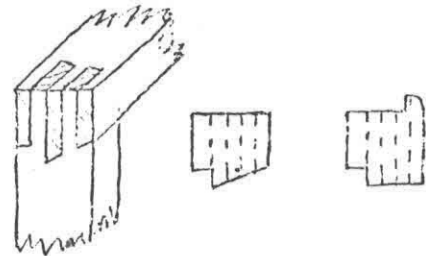


Tousitettavan sängyn pohjakehys

Rakennuspuusepän töissä



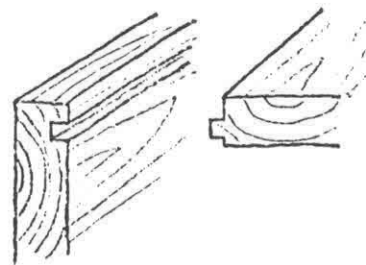
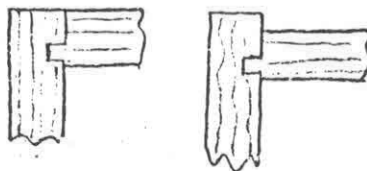
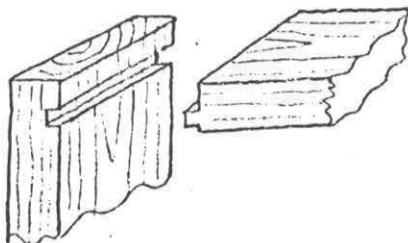
Ovi- ja ikkunakarmiliitoksia



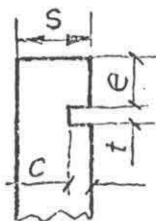
Ikkunapuite liitos

Uurreliitokset

1. Suorauurreliitos

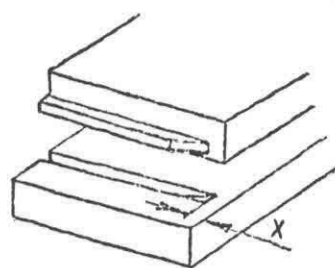
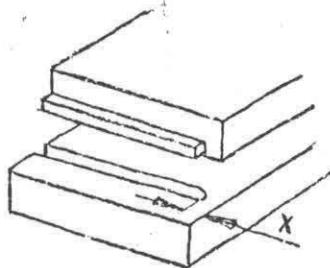


Mitoitus



$$e = 3t$$

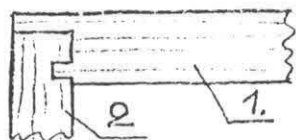
$$c = \frac{1}{4} S$$



x mitta 3-5 mm

Käytetään kulmaliitoksena pienehköissä esineissä

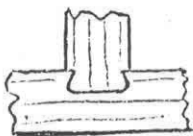
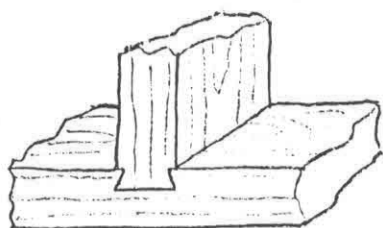
2. Peittouurreliitos



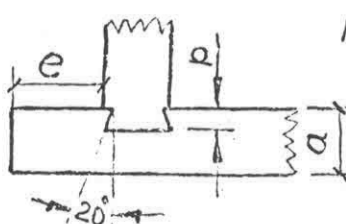
Käytetään kuten edellistä ja lisäksi laatikoiden liitoksena

1. laatikan etukappale 2. laat. sivukappale

3. Pyrstöuurreliitos



Mitoitus



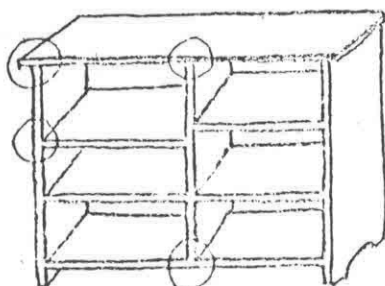
p eli uurren syvyys ei saa olla suurempi kuin $\frac{1}{3} a$

Uurren seinämän vinous 20° . Jos e mitta on pienempi kuin 30mm, heikkenee liitos.



x = 17-20 mm paksuisissa puissa 6-8 mm ja ohuemmissa 5mm

Pyrstöuurreliitoksen käyttö



Hylly- ja kaappirunkoja koottaessa ja laatikkorakenteena ym.

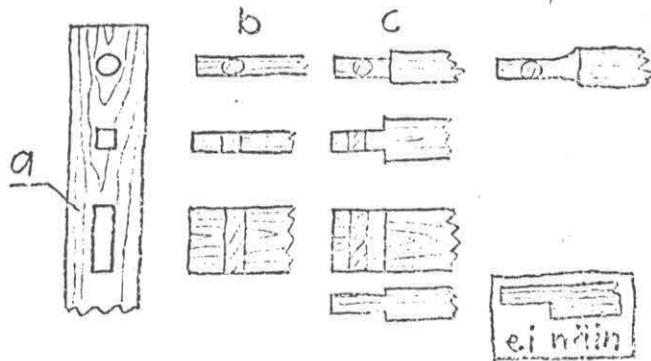
Liitokset

Yleistä

- liitoksella ymmärretään kahden tai useamman osan sitomista toisiinsa
- liitos on usein heikoin kohta esineessä, siksi liitoksen muotoiluun ja mitoitukseen on kiinnitettävä erikoista huomiota
- liitos tulee olla yksinkertainen ja helposti valmistettava
- ei arka pienille valmistusvirheille

Tappiliitokset

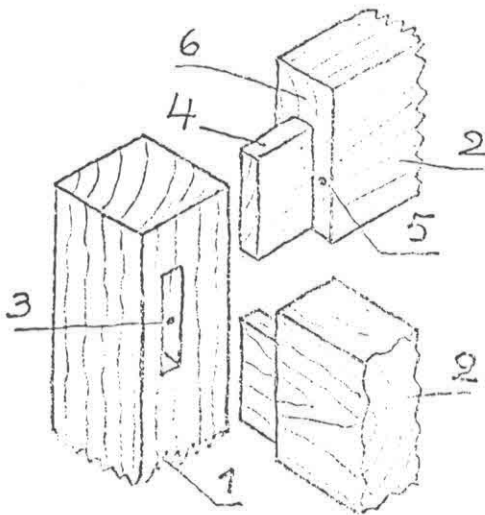
Perusmuodot



a reikäkappale

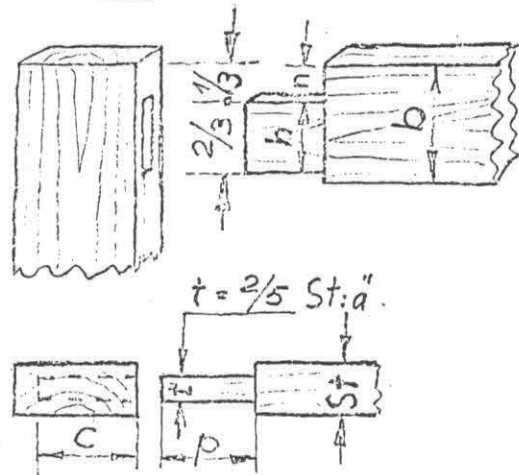
b ja c erimallisia tappoja

Tasoreikäliitos



1. reikäkappale
2. tappikappale
3. reikä
4. tappi
5. olkapää
6. nokkaus

Mitoitus



Tappikappaleen reunan tullessa tasan reikäkappaleen päälle on ns. nokkaus m. $\frac{1}{3}$ tappikappaleen leveydestä.

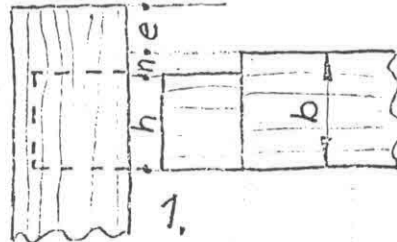
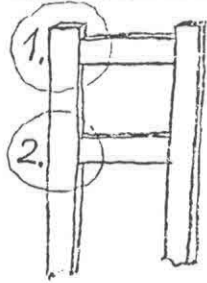
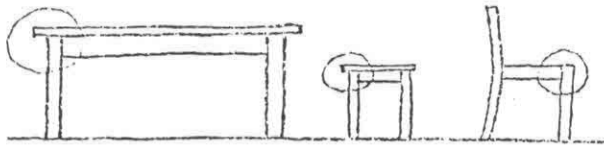
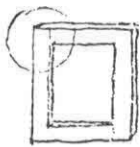
Sääntö:

$$h = 0,6 \times b$$

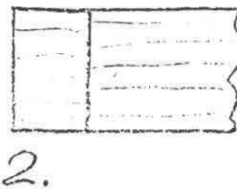
Jos tapitettavat puut ovat samanpaksuiset, on tappipaksuus (a) $\frac{2}{5}$ puun paksuudesta

Reiän syvyys $c = p + (2 \dots 5 \text{ mm})$

Liitosta käytetään ovi- ym. kehyksiä, pöytien ja tuolien sarjoja jalkoihin tapitettaessa.

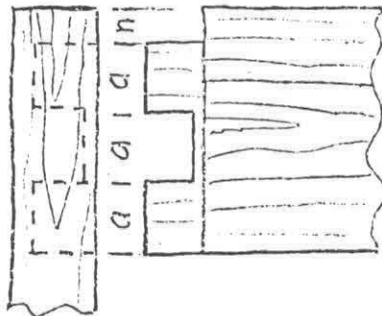


$$h = 0,6 \times b + 0,4 \cdot e$$



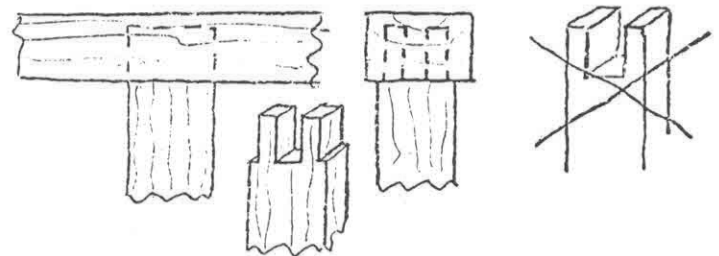
välitappeja ei „nokata“

Ositettu tapitus

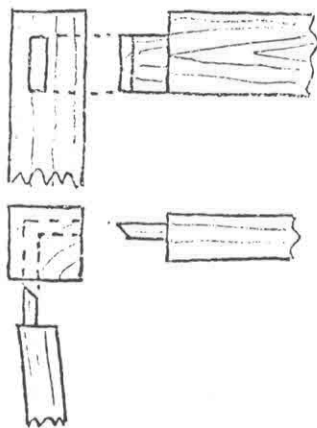


10cm leveämmät tapit ositetaan

Kaksitappainen tappiliitos



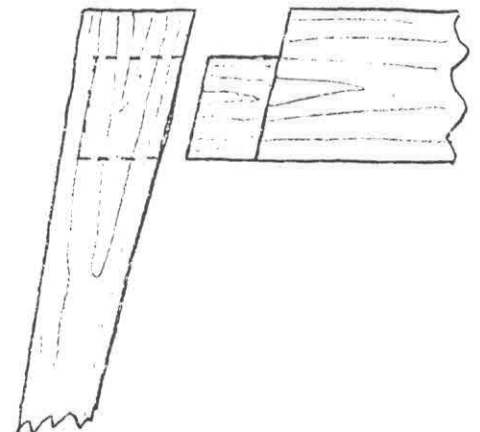
Vinoasentoinen tapitus



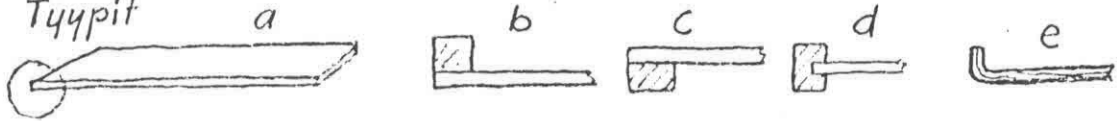
Vinon tapin lujuus =
suoran tapin lujuus
k

Vinons	k
10°	1,25
20°	2,00
30°	3,25
40°	4,75
50°	6,25

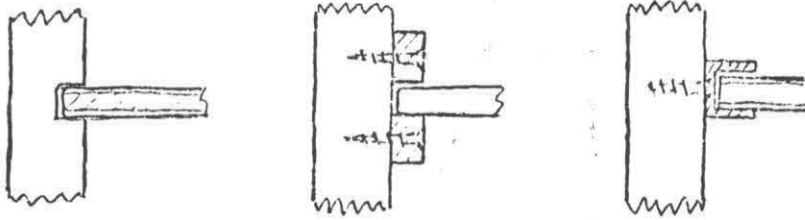
Vino-olkapäinen tapitus



3. Vetohylyt
Tyyppit



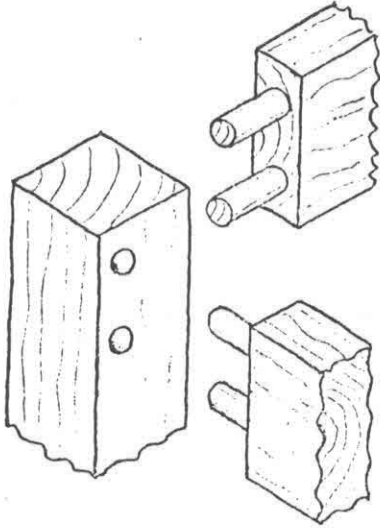
Kannatus



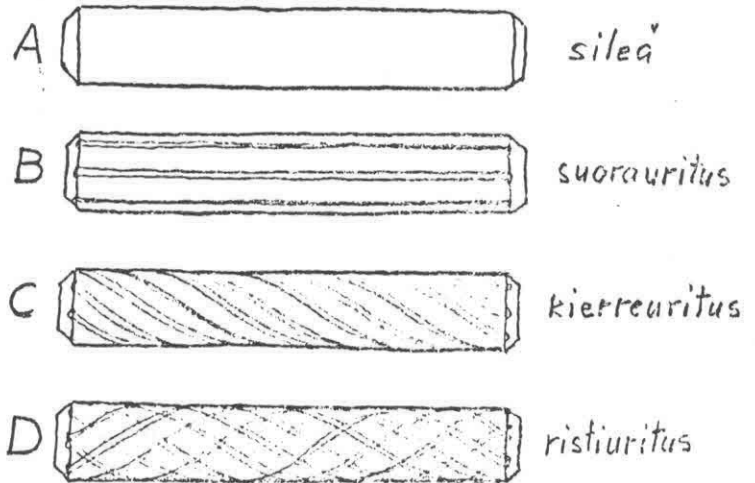
Tappiliitosten lujuuteen vaikuttavat

- liimapinnan laatu
- puun oma lujuus
- liitoksen tiukkuus (tappi 0,1-0,2 mm reikää suuremmaksi) - tartuntatiukka
- liiman laatu

Pyöröreikäliitos



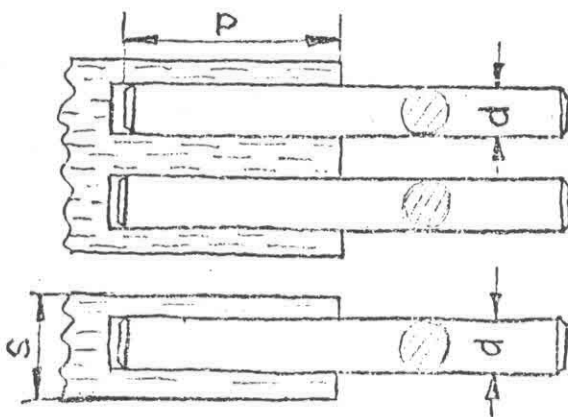
Pyörötappin muodot



Pyöröreikäliitoksen käyttö on lisääntynyt seuraavista syistä:

- liitos säästää puuta
- koneistus nopeaa
- liitos on luja, koska liimapinnan laatu on hyvä ja reiän rasitus tasainen
- liitos siisti ja näkymätön
- koneistus ja kokoonpano automatisoitavissa
- soveltuu lastulevyliitokseksi

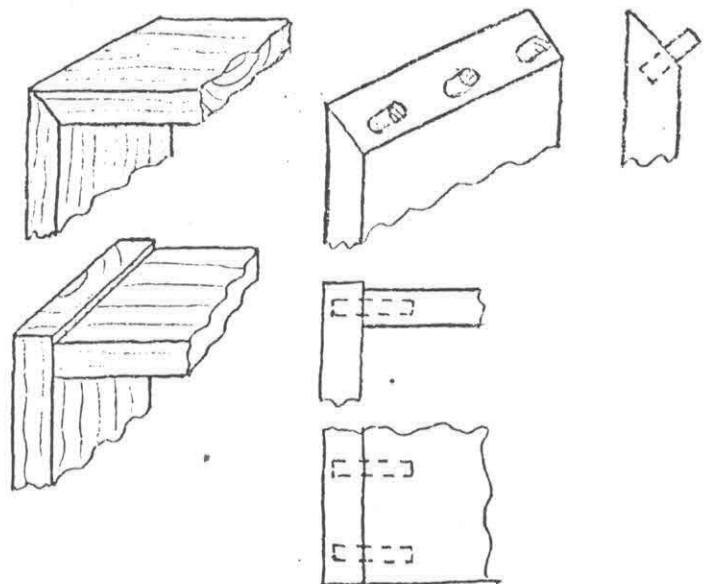
Mitoitus



$$\text{Tappin halkaisija } d = \frac{s}{2}$$

$$p = (3 \dots 6) \times d$$

Käyttöesimerkkejä, kulmaliitoksia



Jatkamisessa

Laatikot

