

Eran 4947

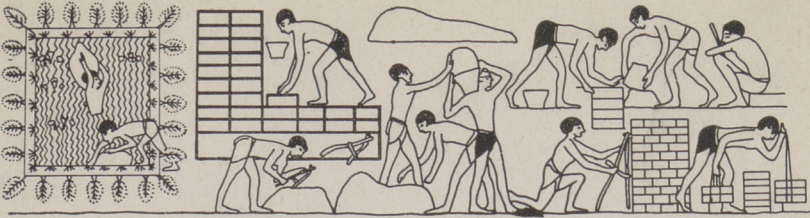
(ill tuisuacoo)

A. Veski.

Tellisehituse käsiraamat.

1939.

Dr. Tomingas



Tellistööd Amoni templi ehitamisel joonise järgi, mis leitud 3300 a. vana hauakambri seinal Egiptuses.

TELLISEHITUSE KÄSIRAAMAT

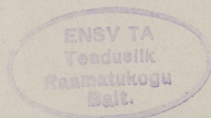
K./Ü. „EHITUSKIVI“
Ü L E S A N D E L
K O O S T A N U D

ARVO VESKI

TALLINNA TEHNIKA-
ÜLIKOOLI EHITUSÕPETUSE
LABORATOORIUMI ASSISTENT

Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinn. Lühike jaiz 4

Eran 4947



72-430

SAATEKS.

Juba kaugest minevikust alates on rahvad mõistnud tulekindla ehitusmaterjali tähtsust ja selle vastupidavust, kõnelemata tulekindlas ehitusviisis peituvatest kasudest ja rahvamajanduslikust kokkuhoiust.

Ikka enam ja enam tungib tulekindel ehitusmaterjal tänapäeva ehitistesse ja ehitustehnika hiiglaslikud edusammud on saanud võimalikuks just tulekindla ehitusmaterjali tarvitamisele võtmise kaudu.

Meie igaaastane investeerimine uutesse ehitistesse on üle 26 miljoni krooni. Sellest puitehitistesse 19 316 500 krooni ja teistesse 6 947 000 krooni, seega puitehitistele ligemale kolm korda rohkem. Maa ja alevikude ehituskulude eriosas on see vahekord veelgi mõtlemapanevam. Kogutud andmete järgi mahutavad maa ja alevikud aastas ehitistesse kokku 13 389 000 kr., millest ainult 679 500 kr. kivehitistesse ja tervelt 12 709 500 kr. puitehitistesse — seega viimastesse ligemale üheksateist korda enam kui esimestesse. Kui siia arvata juurde veel igaaastased jooksvad kulud, mis puitehitistel on suuremad kui kivehitistel, — nagu alatine värvimine, mida nõuab puithoone säilitamine, korrastamise eest hoolitsemine ja kõrgemad tulekindlustusmaksud, — siis näeme, kuivõrd tähtis ja tarvilik on tulekindla ehitusmaterjali levik nii üksikmajapidamise kui ka rahvamajanduse mõttes. K./ü. „Ehituskivi“, mille ümber on koonduvad kogu meie telliskivi tootvad tööstused, on loodud selleks, et teha tellis- ja katusekivid kättesaadavaks rahva laialdastele kihtidele üle maa. Vabariigi Valitsuse poolt määratud krediit võimaldab põllupidajatel osta tellis- ja katusekive hindadega, mis on võistlusvõimelised puitehitusmaterjalidega ka maal.

Sel teel loodud alused peaksid küllaldaselt kaasa aitama kivehitiste levimisele maal.

Käesoleva raamatu ülesandeks on näidata ehitusviise ja anda juhi-seid kivist hoonete püstitamiseks, ühtlasi selgitada ka küttematerjali otstarbekat kokkuhooidu õige ehitusviisi juures.

E. Vendelin,
Majandusministri abi.

Eessõna.

Käesolev käsiraamat käsitab tellishoonete ehituse põhialuseid ja sisaldab tarvilikke juhatusi ja näpunäiteid kõigile neile, kes kavatsevad püstitada tellisehitist. Raamat on mõeldud peamiselt talupidajatele tulekindlate ehitiste püstitamisel vajaliste selgituste andmiseks. Seinte maksume arvutamisel on seepärast aluseks võetud ehituskivide soodustatud hinnad talupidajatele.

Joonised üldjoontes käsitavad alusmüüride ehitust, seinte kaitset niiskuse vastu, telliste ladumist, akna- ja ustesilluste ehitamist, krohvimist ja muid alasid, mis on olulised tellisehitistes.

Eri peatükis on käsitletud seinte soojapidavust, mis tellisseinte juures on eriti tähtis küsimus. Et võimaldada lugejale selget ja ülevaatlikku ettekujutust sellest, on piltide abil võrreldud tellisseinte soojapidavust meie tavaliste puitseinte soojapidavusega.

Uudsusena on raamatus selgitatud mõnd meil vähem tuntud ehitusviisi, näit. sardtellistest akna- ja usteavade silluseid, valmisvalatud karniisplaatse jne., mis on meil senini kasutatavatest sillustest lihtsamad ja otstarbekamad.

Avaldan tänu hr. A. Veskile tehtud töö eest ja hr. prof. L. Jürgenson'ile, kes oma nõuandega oli abiks käesoleva väljaande koostamisel.

Tallinn, aprill 1939.

B. Grünberg,

K./ü. „Ehituskivi“ Juhatuses esimees.

Sisukord.

Eessõna.

Tehniliste oskussõnade ja märkide loetelu lhk. 9

I PEATÜKK.

Alusmüürid „ 11

II PEATÜKK.

Tellismüüride ladumine „ 17

Tellised „ 17

Ühe kivi paksune müür „ 19

Poolteistkivi paksune müür „ 20

Kahe kivi paksune müür „ 20

Tellisvoodriga ja õhkvahega müür „ 21

Lapikividest kolmekihiline müür täidiskihiga ja õhkvahega.

Poorne täidis „ 22

Lapikivist väliskihiga nopsasein „ 23

Servikividest nopsasein „ 24

Seina vooderdamine roogplaadiga „ 24

Puitvälisseina vooderdamine tellisega „ 27

Akende ja usteavade sillused „ 29

Sardtellisest sillused „ 30

Akna- ja uksepiitade asetamine tellismüüri „ 33

Tellisvaheseinad „ 33

Talaotste asetamine müürile ja ankurdamine „ 35

Sarikate toetumine tellismüüridele. Karniisid „ 37

III PEATÜKK.

Katused „ 39

IV PEATÜKK.

Tellislaed „ 43

V PEATÜKK.

Tellisseinte soojapidavusest	„ 45
Milline välisseina voodermaterjal on majanduslikult otstarbekam?	„ 49
Alused seinte soojapidavuse ja voodermaterjalide majanduslikkuse arvutamisel	„ 51

VI PEATÜKK.

Seinte, katuse ja lagede võrdlevad maksused	„ 53
Tellisseinad	„ 53
Katused	„ 54
Laed	„ 54

VII PEATÜKK.

Laastid ja krohvimine	„ 55
Krohv	„ 55
Veekindel lubikrohv välisseinte krohvimiseks	„ 56
Veekindel tsementkrohv keldripõranda ja -seinte krohvimiseks	„ 56

Tehniliste oskussõnade ja märkide loetelu.

korrus — majakord

esikorrus — maja esimene kord

laast (-i) — tsemendi, lubja, savi või mõne muu nideaine segu liivaga ja veega (müürisegu, krohvisegu)

niduma — seesmiselt siduma, kokku ühendama (kivid on müüris neotud laastiga)

pinnas — alusmaa, maapinnas leiduv looduslik materjal: liiv, muld, kruus, savi jne.

pärilin — pruss, millele toetuvad sarikad. Räästapärilin — müürlatt

rõhtne — vesilood-asendis, risti püstasendile (näit. rõhtpuu ja püstpuu, rõhtpalk ja püstpalk)

riisk — terasklamber puitosade ühendamiseks

sarrus — tugevuse tõstmiseks betoonisse või müüritisse asetatud terasvardad

sardebeton — terasvarrastega tugevdatud betoon (raudbetoon)

sardtellis — terasvarrastega tugevdatud tellismüüritis

sillus — sildav ese (tala või võlv)

tarindama — konstrueerima, ehitama

tarind — tarindamise saadus, konstruktsioon

teras — raud [tehnikas nimetame uuemal ajal igasugust raudmaterjali teraseks, välja arvatud keemiliselt puhas raud (ferrum)]

vuuk — telliste liitekoht müüris

cm — sentimeeter

m — meeter

m² — ruutmeeter

mm — millimeeter

2", 3" . . . — kaks tolli, kolm tolli jne.

∅ — ümmarraua läbimõõt

I PEATÜKK.

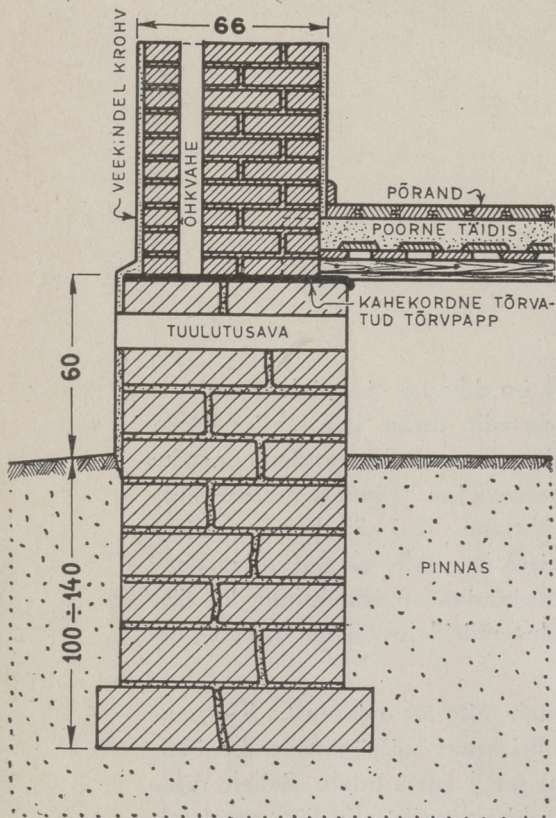
Alusmüürid.

Alusmüür olgu rajatud kindlale ja ühtlasele pinnasele. Alusmüür ei tohi toetuda näit. turba- ega lahtise mulla kihtidele, samuti ka mitte pehmele savile. Tugevateks kandepinnasteks alusmüürile on paas, kruus, tihe liiv, tihe savi jne. Pinnas, millele alusmüür toetub, olgu kogu hoone ulatuses ühtlane. Kui näiteks alusmüürid hoone ühes otsas toetuvad mullale ja teises kruusale, on vajumine ebaühtlane ja müüridesse tekivad praod. Vajumine on ebaühtlane ka siis, kui osa alusmüüre toetub kas vanadele alusmüüridele või juhuslikult pinnases leiduvale kivirahnule.

Alusmüüride sügavus oleneb mitmest asjaolust. Kui pealispinnas on nõrk, siis kaevetagu alusmüüri kraav nii sügavaks, kuni tugevam pinnasekiht (tihe savi, paas, kruus jne.) vastu tuleb. Sellele rajatagu siis alusmüür. Ka häälpinnasel ei tohi alusmüür olla liialt madalal, kuna siis talvel alusmüüri all asuv pinnas võib külmuda ja hoonet kergitada. Selle tagajärjel tekivad hoone välismüüridesse praod, millede kaudu tuul ja külm ruumidesse pääsevad. Maapind külmub seda sügavamalt, mida märjem ja tihedam on pinnas. Kuivas liivas ja kruusas võiks alusmüüride sügavus olla vaid 80 cm kuni meeter, niiskes, savises pinnases aga vähemalt 1.20—1.40 m. Tellisseinte alusmüüride lõikeid näeme joonistel 1, 2, 3 ja 4.

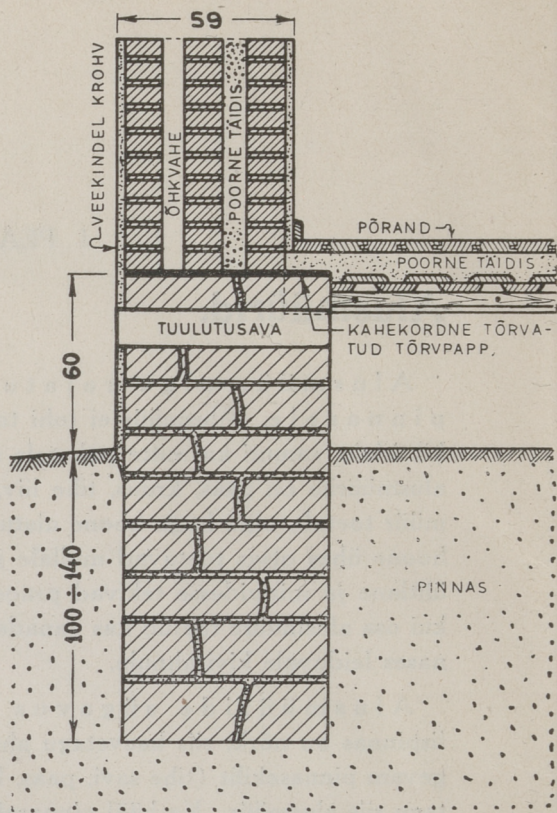
Alusmüürid ja sokli laome paekivist, raudkivist või teeme betoonist, olenevalt sellest, milline materjal kohapeal on odavam. Seega tuleks Põhja-Eestis alusmüürimaterjalina kõne alla peamiselt paas, kuna Lõuna-Eestis kasulik on tarvitada raudkivi või betooni. Väga hääks ja tugevaks alusmüürimaterjaliks on betoon, millele on juurde lisatud suuri pae- või raudkiviklompe.

Paekivist alusmüür tuleks laduda kas tsementlaastil 1 : 3 kuni 1 : 6 või segalaastil 1 : 2 : 9 (üks mahuosa tsementi, kaks osa lupja ja 9 osa liiva). Raudkivist alusmüüre on soovitamam laduda tugevama laastiga, näiteks tsementlaastil 1 : 5, milles seguveeks on kasuta-



Joon. 1. Alusmüür.

Alusmüür on seinast eraldatud tõrvaga paika pandud kahekordse tõrvapapi kihiga, et maaniiskus ei pääseks seinakividesse. Sokkel ulatub seinast astmena 5÷7 cm võrra väljapoole. Põrandaaluse tuulutamiseks on soklisse jäetud tuulutusava, suurusega vähemalt 15×15 cm. Tellisest välissein on poolteistkivipaks, poolkivipaksuse voodriga. Vooder on seinä välisküljel ja on seinast eraldatud 8 cm paksuse õhkvahega. Sein ja sokkel on väljast krohvitud veekindla krohliga.



Joon. 2. Alusmüür.

Joonisel kujutatud alusmüüriil puudub väljaulatuv sokli-aste. Alusmüüriil asuv sein on pinnasest üles imbuva niiskuse eest kaitstud kahe kuni kolmekordse tõrvatud tõrvapapikihiga. Sein on kolmekihiline. Sisemine kihtide vahe on täidetud urbse täidisega. Väljast on sein ja sokkel krohvitud veekindla krohliga. Põrandaalade otsad on kas tõrvatud või mähitud tõrvatud papiga ja on 10—15 cm sügavusel viidud alusmüüri sisse. Selline talade asetusviis on aga ebasoodsam eelmisel joonisel näidatud talade asetusviisist, kuna siin põranda ja seinä ühenduskoht jääb külmemaks kui joonisel 1 näidatud juhul.

tud lubjapiima. Maa all oleva alusmüüri osa müürimisel on soovitatav kasutada enam tsementi, kuna lubi kivistub vaid siis, kui õhk talle ligi pääseb. Betonist alusmüüride seguvahekord olgu 1 : 7 kuni 1 : 12, mahu järele, olenevalt kruusaliiva hädusest.

Sokkel. Alusmüüride maapealset osa nimetatakse sokliks. Sokkel ulatub tavaliselt 50 kuni 60 cm üle maapinna. Kui sokkel on laotud valitud kividest, siis jäetakse ta krohvimata. Sellisel juhul on soovitatav sokli vuukimine tsementlaastiga 1 : 3. Kui soklit krohvida, siis veekindla krohviga. Tavaline krohv soklil ei ole soovitatav, kuna siis maapinnavesi mööda krohvikihiti üles seinani imbub. Soklisse jäetagu avad põrandaaluse tuulutamiseks (joon. 1, 2 ja 16). Talveks need avad topitagu külma sissetungi vältimiseks kinni.

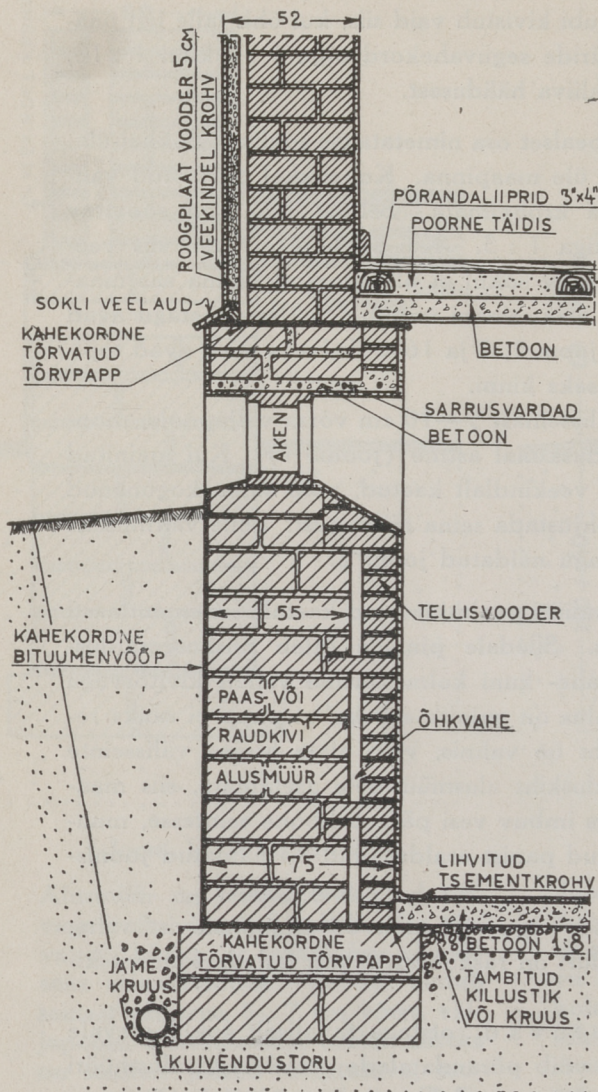
Tavaliselt sokkel ulatub välisseinast 5—10 cm võrra väljapoole, moodustades seinaga sokli ühenduskohal astme (joonis 1). Kui mainitud aste ei ole küllalt libajas ega veekindlalt kaetud, võib sinna kogunenud vihmavesi, sulav lumi jne. põhjustada seinaga niiskumist. Selle vältimiseks võiks sokliastme ära jätta, nagu näidatud joon. 2.

Niiskuseeraldus-kiht. Alusmüüri pealmine pind kaetakse tsementlaasti kihiga ja lihvitakse siledaks. Siledale pinnale tuleb niiskuseeralduskiht, milleks tavaliselt on kahe- kuni kolmekordne vahelt kivitõrvaga võõbatud katusepapp. Sile alus on vajalik selleks, et papp ei saaks rebeneda. Alles kui eralduskiht on valmis, võib alata hoone välisseinte müürimisega. Kui jätta eralduskiht alusmüüridele asetamata, siis maapinnast mööda alusmüüri üles imbuv vesi pääseb hoone seintesse, muutes ka need niiskeks. Tõrvatud papist eralduskihid on näidatud joonistel 1, 2, 3, 4, 15, 16 jne.

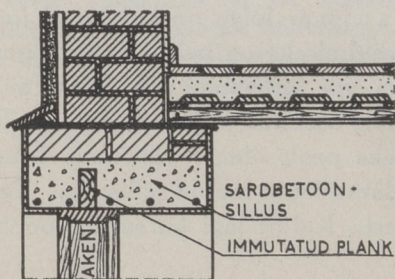
Raudkivist alusmüüri paksus olgu vähemalt 60 cm, paekivist vähemalt 50 cm, kuna õhemat müüri on raske korralikult laduda suurtest kividest.

Põrandatalad toetuvad otstega tavaliselt soklil olevale eralduskihile (joon. 1). Ka võib põrandatalade otsad lasta alusmüüri sisse 10—15 cm võrra eralduskihist madalamale (joon. 2), kuid siis on tarvis talaotsad mähkida papiga, et vältida nende niiskumist ja kiiret mädanemist.

Hoone all asuva keldriseina lõige on kujutatud joonisel 3. Niiskuse keldrisse sissepääsu vältimiseks on keldri müür pärast kuivamist väljast võõbatud kivitõrvaga või bituumenvõõbaga. Pääle selle on veel keldri põrandast madalamale asetatud kuivendustoru, mille kallak vee äravoolamise võimaldamiseks peab olema vähemalt 1 cm igale meetrile. Kelder on seest vooderdatud lapiti laotud tellistega. Tellisvoodri võib ehitada ka serviti kividest. Keldri lagi on sardbetoonist



Joon. 3. Keldri müür. Keldri müür, mis ühtlasi hoone alusmüüriks, on paas- või raudkividest ja sisemise tellisvoodriga. Voodri ja müüri vahele on jäetud 5—8 cm õhkvahe. Niiskuse keldrisse imbumise tõkestamiseks on müür väljast vööbatud kivitõrvaga või bituumeniga ja kuivendatud 10 cm kuivendustoru abil. Kelder on seest krohvitud tiheda lihvitud tsementkrohviga 1 : 3. Keldri akna silluseks on terasvarrastega sarrustatud (armeeritud) kivid. Sillusekivid ja sarrusvardad (armatuurvardad) olgu laotud tsementlaastil mahuvahekorras 1 : 3. Väljast roogplaatidega vooderdatud poolteistkivipaksune kãrgtellissein on alusmüürist üleskerkiva niiskuse eest kaitstud kahekordse tõrvatud tõrvapapiga. Veelaud olgu $1\frac{1}{2}$ " paksune ja ulatugu ühe servaga voodri alla ja teisega 3—4 cm üle sokli ääre. Veelaud olgu kaetud õlivãrvi ja välja- poole kallakuga. Keldri lagi on sardbetoonest ja toetub keldri müüriil asuvale papikihile.



Joon. 4. Sardbetoonest (raudbetoonest) keldriakna sillus.

Kuni 1.00 m laiuise akna juures olgu betoonsillus vähemalt 25 cm kõrge ja sarrustuseks neli $\varnothing \frac{1}{4}$ " varrast. Külma sissetungi vältimiseks on betoonsillusesse asetatud $1\frac{1}{2}$ "—2" paksune tõrvatud puitplank. Keldri lagi on puidust. Talad toetuvad müüriil asuvale papikihile. Sokli veelaud on pããt kaetud tsingitud plehiga.

ja toetub eralduskihiga varustatud müüripinnale. Kuna eluruumi sein on antud juhul väljast vooderdatud roogplaadiga, on otstarbekohane välja-
ulatuv sokliaste katta veelauaga. Keldriakna silluseks on sarrustatud
kivimüüritis. Akna võime sillata ka sardbetoonsillusega, nagu näidatud
joonisel 4. Külma sissetungi vältimiseks läbi betoonsilluse on betoonisse
asetatud paari tolli paksune immutatud serviplank.

II PEATÜKK.

Tellismüüride ladumine.

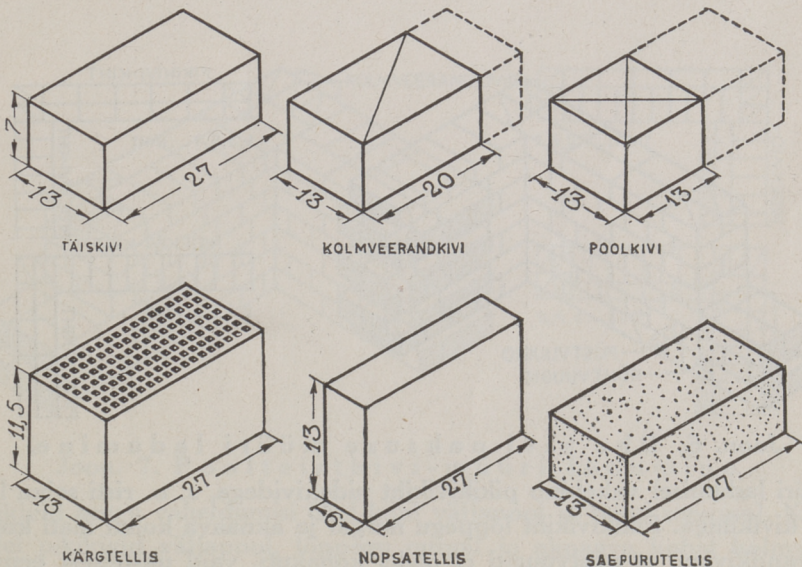
Tellised. Telliseid on kahte liiki:

1. Rasked tellised ehk tavalised tellised, mahukaaluga 1,8 ja rohkem.

2. Kergtellised (s. o. kergema mahukaaluga tellised), millede hulka kuuluvad kärgtellis, saepurutellis, diatoomtellis jne., mahukaaluga keskmiselt 1,2.

Tavalise tellise mõõdud meil on: $27 \times 13 \times 7$ cm, s. o. pikkus 27 cm, laius 13 cm ja paksus 7 cm. Kuna kärgtellis on mahukaalult tavalisest tellisest ühe kolmandiku võrra kergem, siis sellele vastavalt on suurendatud tema paksust 7 cm-lt 11,5 cm-le.

Joonisel 5 on kujutatud müüritelliste tüübid. Et müürimisel saavutada müürile korralikku nidet, s. t. et tellise kihtide püstvuugid kohakuti



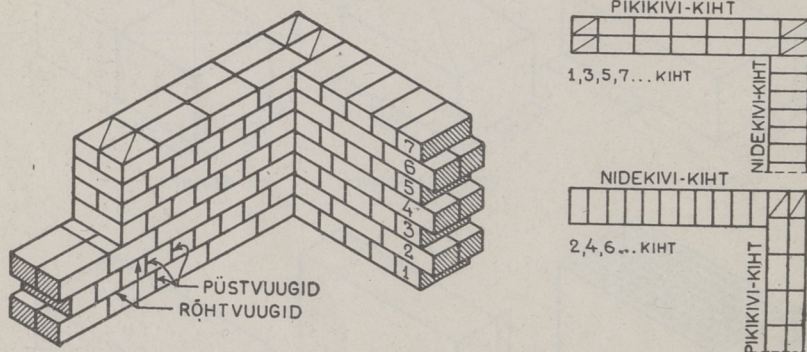
Joon. 5. Müüritellised.
Telliste mõõdud on antud sentimeetrites.

ei langeks, tuleb seina otsade ja nurkade müürimisel tarvitada kolmveerandkive. Kolmveerandkivid on joonistel märgitud põikjoonega ja poolkivid põikristiga. Kolmveerand- ja poolkive tehased ei valmista, neid tuleb ehitusel täiskivist välja raiuda.

Kärgtellis (joon. 5) on tellis, millesse on jäetud mulgud. (Meil praegu tarvitusel olevas kärgtellises on 119 ruudulist mulku.) Kivid laotakse müüri nii, et mulgud jäävad püstasendisse. Kärgtellise paremuseks, võrreldes tavalise tellisega, on ta kergem kaal, suurem pakusus ja parem soojapidavus. Pääle selle kergem vedu, jõudsam ladu ja väiksem laastitarvidus müürimisel. Kärgtellist võib hoonete välisseinte müürimisel kasutada samuti kui tavalist tellist. Ka hinnalt on ta võrdne sama mahuga tavalisele tellisele. Ladumisel tuleb samuti kasutada nii kolmveerand- kui ka poolkive, nagu tavalisegi tellise puhul.

Saepurutelliseid kasutatakse peamiselt seinte sisekihtides, sisevoodrites ja vaheseintes. Kergtellise kasutamine elamuseinas on soovitatav, kuna ta on tavalisest tellisest keskmiselt ühe kolmandiku võrra soojapidavam.

Nopsatellis (joon. 5) on tavaliste mõõtudega tellis, ainult pakusus on 7 cm asemel 6 cm. Nopsasein laotakse vaheldamisi servi- ja lapi-



Joon. 6. Ühe kivi paksuse müüri ladumine.

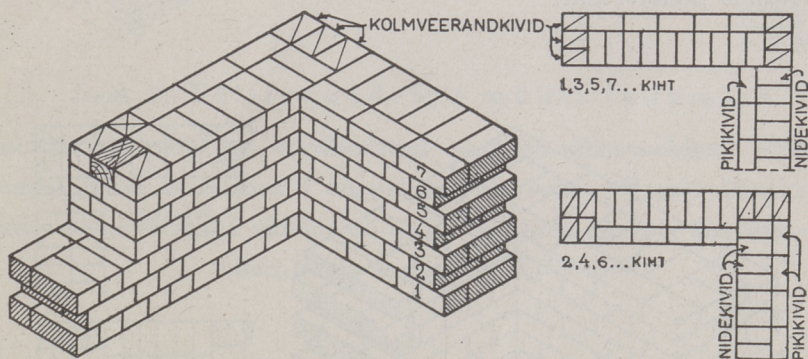
Müüri ladumisel vaheldub pikikivikiht nidekividega, s. o. risti seina laotud kivi kihiga. Pikikivikiht lõppegu nurgal ja aknaava kohal alati kolmveerandkiviga, et püstvuugid ei oleks kohakuti, vaid üksteisest eemale nihutatud vähemalt veerandkivi võrra.

kividest (vt. joonised 12 ja 13). Kuna tavalise tellise kaks lapikihti koos vuugiga annavad paksema telliskihi kui servitellisest kiht, siis on raske anda müüritise rõhtkihtidele korrapärast ja tugevat neotist. Selle pahe vältimiseks ongi vaja vähemalt need kivid, mis asetatakse nopsa-seina lapiti, laduda 6 cm paksustest kividest. Kahe lapikivi paksus koos vuugiga on siis $6+6+1 \text{ cm}=13 \text{ cm}$, mis on võrdne servikividest kihi paksusele. Nii rõht- kui ka püstvuukide paksuseks arvatakse tavaliselt 1 cm. Müüri ladumisel tuleb hoolitseda, et kõik vuugid oleksid täidetud laastiga ja et kivid oleksid üksteisega hästi neotud, s. o. et püstvuugid naaberkihtides kohakuti ei langeks.

Ühe kivi paksune müür. Ükskivi-müüri ladumine on kujutatud joonisel 6.

Õhkvahedeta tellismüüri paksuse määrab kivi mõõt ja seinatõstarve. Ükskivi-müüri paksus on 27 cm (koos krohviga 30 cm), s. o. tavalise tellise pikkus. Poolkivi-seina paksus on 13 cm, poolteistkivi-seina paksus 41 cm, kakskivi-seina paksus 55 cm jne.

Nagu jooniselt 6 näha, algame seinatõstarve ladumist nurgalt kolmveerandkiviga. See on tarvilik selleks, et naaberkihtide püstvuugid ei langeks kokku. Samuti lõpeb müür ukse- või aknaava kohal ikka kolmveerandkiviga.



Joon. 7. Poolteistkivi-müüri ladumine.

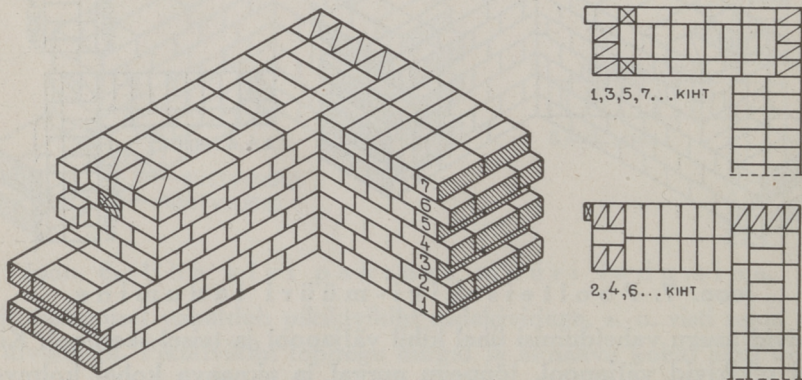
Pikikivid asugu vaheldumisi ühel kihil väljapool ja teisel seespool. Kiht, millel pikikivid väljapool, lõppegu nurgal ja aknaava kohal kolmveerandkividega, et püstvuugid kahel üksteise peal asuval kihil kohakuti ei langeks.

Paljas ükskivi-sein elamu välisseinaks ei kõlba, kuna ta on külm. Ainult vastavalt vooderdatud ükskivi-seina võib kasutada elamu välisseinaks, nagu edaspidi näeme. Küll aga kõlbab ükskivi-sein elamus kandvaks siseseinaks ja kuuride ja aitade seinteks.

Poolteistkivi paksune müür. Poolteistkivi-müüri ladumine on kujutatud üksikasjaliselt joonisel 7. Ka siin lõpeb väline pikikivi kiht kolmveerandkiviga, nii nurgapeal kui ka aknaava juures. Kui laome telliste kihid nii nagu kujutatud joonisel, siis ei lange ükski püstvuuk kohakuti ja müür saab tugev. Kui müüri ladumisel mitme üksteise peal asuvate kihtide püstvuugid satuvad kohakuti, siis see nõrgestab müüri ja säärase vuugi kohalt võib sein hiljem praguneda ja vajuda lõhki.

Ka poolteistkivi paksust massiivseina ei ole ta liigse külmuse pärast soovitatav kasutada elamu välisseinaks ilma soojapidava voodrita. Tavaliselt poolteistkivi-massiivseinu kasutatakse sisemise trepikoja seinteks ja koormatud siseseinteks. Kärgtelliste kasutamisel aga ehitusmäärused lubavad poolteistkivi paksust seina kasutada ilma lisavoodrita elamu välisseinaks. Seina soojapidavuse kohta vt. joonis 30.

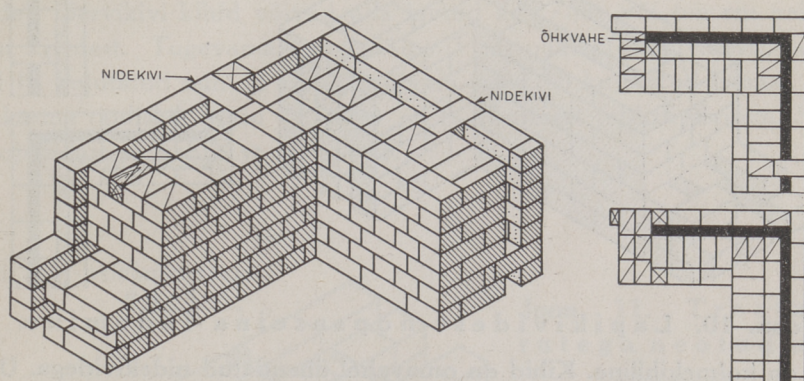
Kahe kivi paksune müür. Kakskivi paksuse massiivmüüri ladumist kujutab üksikasjalikult joonis 8. Üldreeglid on siin samad, mis eelmistegi seinte juures. Seina nurk kui ka akna ava lõpeb kolmveerandkividega püstvuukide kokkulangemise vältimiseks. Kolmveerandkiviga lõpeb siingi väline pikikivi-kiht.



Joon. 8. Kakskivi-müüri ladumine.

Nii tavalisest kui ka kergtellisest kahe kivi paksust seinast võib juba kasutada elamu välisseinaks. Rasketellisest kaksikivi-massiivseinast on tavalise puitseinaga võrreldes kuni ühe kolmandiku võrra külmem (vt. joonis 32).

Tellisvoodriga ja õhkvahega müür. Joonis 9 kujutab poolteistkivimüüri, millele väljapoole on asetatud poolkivi-vooder. Seina ja voodri vahele on jäetud 8 cm paksune õhkvahe. Vooder on müüri külge neotud üksikute telliste abil, mis ulatuvad müüri sisse veerandkivi võrra. Nidekivid asetatakse tavaliselt iga neljanda-viienda kivi tagant ja iga teise kolmanda rea järel. Voodri võib müüri külge kinnitada ka nidekraatide abil, nagu näidatud joonisel 11. Voodri võime ehitada ka servi-

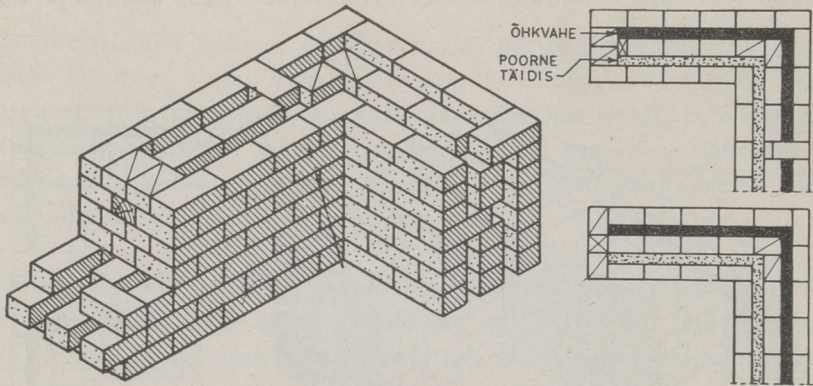


Joon. 9. Tellisvoodriga müüri ladumine.

Poolteistkivimüür on vooderdatud poolkivi-välisvoodriga. Müüri ja voodri vahele on jäetud 8 cm paksune õhkvahe. Vooder kinnitatakse müüri külge üksikute nidekivide abil. Nidekive on vaja ühe ruutmeetri müüri kohta keskmiselt 5—7 kivi.

kividest. Õhkvahe tõttu on joonisel 9 kujutatud sein soojapidavam joon. 8 kujutatud kahe kivi paksusest massiivseinast. Õhkvahe ülesandeks on takistada välise niiskuse ja külma sissetungi. Siiani on meil tellisvoodrid asetatud peamiselt sissepoole. Õigem on aga voodri ja õhkvahe asetamine müüri väliskülge, kuna siis müür ise on paremini kaitstud välisniiskuse eest ja on tugevam kandma laetalade otsi. Kõnesoleva müüri soojapidavust vt. joonisel 32.

Lapikividest kolmekihiline müür täidiskihiga ja õhkvahega. Poorne täidis. Lapikividest kolmekihilise seina ladumine on kujutatud joonisel 10. Kihid on siingi üksteisega ühendatud nidekivide abil samuti kui eelmises müüris. Nii õhkvahe kui ka täidiskihi paksus on 8 cm. Täidiskihi ülesanne on seina soojapidavuse tõstmine. Seepärast võib täidiseks kasutada ainult kerget ja urbset materjali. Parimaks materjaliks meil senini on osutunud kuiva saepuru ja poolkustunud lubjatolmu segu mahulises vahekorras 1 osa lupja ja 15—20 osa saepuru või 1 osa lupja, 1 osa kipsi ja 30 osa saepuru. Segumaterjalid tulevad enne seina asetamist



Joon. 10. Lapikividest nopsaseina ladumine.

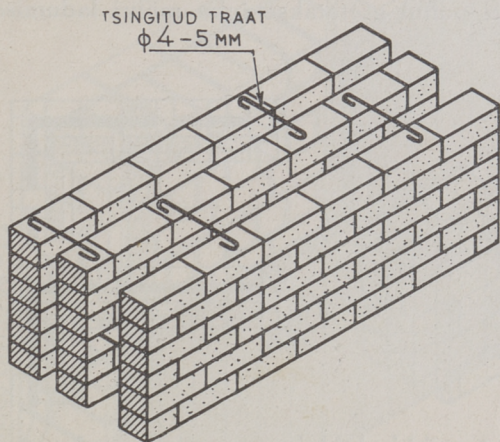
Sein on kolmekihiline. Kihid on omavahel ühendatud nidekividega. Ühe kihi ühendamiseks teisega on vaja igale ruutmeetrile keskmiselt kuni 8 nidekivi. Sisemine õhkvahe on täidetud urbse täidise, kuna väline on jäetud tühjaks. Nii õhkvahe kui ka urbse täidiskihi paksus on 8 cm. Antud seinas võiks ka mõlemad vahed täita urbse täidise.

hoolikalt läbi segada ja siis seina vahele tugevasti kinni tampida. Kuiv saepuru ja lubi imavad endisse pärast seda värskest müürist ja toaõhust niipalju niiskust kui on vaja lubja lõplikuks kustumiseks ja ühtlaseks kõvaks, kergeks ja urbseks massiks kivistumiseks. See mass on väga soojapidav ja teeb seina soojaks. Mida paksem on täidiskih, seda soojem on sein. Tellisest nidekivid ei võimalda meil paksemat täidiskihit kui 8 cm. Paksema täidiskihi saamiseks tuleks seepärast seina telliskihid üksteisega ankurdada tsingitud traadist ankrute abil, nagu kujutatud joonisel 11. Tsingitud traadi asemel võib siin kasutada ka 2 mm tsingitud lehttraust ribasid. Täidise seina asetamisel saepuru ei tohi olla niiske, muidu kogu

täidismass tublisti kahaneb saepuru kuivamisel, mille tagajärjel täidisesse tekivad praod, mis külma läbi lasevad.

Peale saepurutäidise võib tellisseinte täiteks kasutada veel koksiräbu, veega läbi uhitud põlevkiviräbu ning peenikese kuiva turvaspuru ja lubja segu samas vahekorras kui saepurugi. Halvemaid tagajärgi siiani on näidanud sammal- ja kanarbiktäidised. Soojapidavuse kohta vt. joonis 33.

Lapikivist väliskihiga nopsasein. Joonis 12 kujutab kolmekihilise tellismüüri ehitamist, mille sisemised kaks kihti on laotud servikividest ja väline kiht lapikividest. Ladumisel tuleb siin silmas pidada, et väline lapikivi kiht oleks laotud 6 cm paksustest tellistest, nn. nopsatellistest (joon. 5). Seljuhul kahe välise kihi kogupaksus võrdub ühe servikivide rõhtkihi kõrgusega, mis võimaldab üksikute telliskihtide vahel hääd nidet. Servikivi kihid võivad olla laotud kas 7-me või 6-e cm paksustest kividest. Tugevama seina saame 7 cm paksustest kividest. Joonisel 12 kujutatud sein on tublisti nõrgem joon. 10 kujutatud seinast, kuid paksema täidiskihi tõttu (13 cm) on ta viimasest tublisti soojem. Seina soojapidavuse kohta vt. joon. 33.



Joon. 11. Traatankrutega neotud nopsasein.

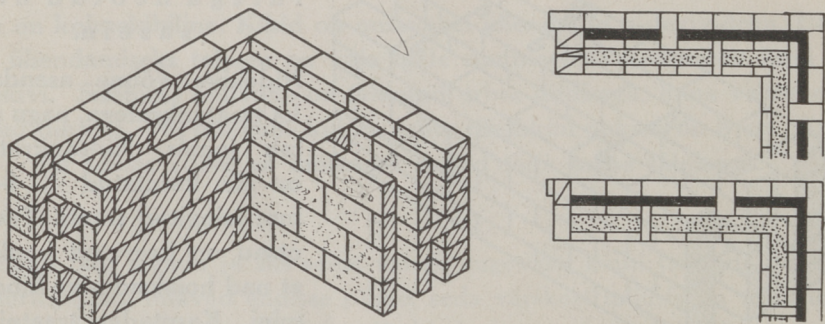
Nidekive võime asendada ka traatankrutega, nagu näitab joonis. Nideankruteks on siin kasutatud $\varnothing 4-5$ mm tsingitud traati. Traadi otsad on keeratud konksu, et nad hoiaksid kive kindlami. Kasutades traatnideankruid, võib nii õhkvähe

kui ka poorse täidise kihid teha paksemad kui 8 cm. Õhkvähe veelgi paksemaks tegemine ei tõsta seina soojapidavust, küll teeb seda aga urbse täidiskihi paksemaks muutmise. Seda küsimust selgitavad lähemalt joon. 32, 33 ja 34. Kivikihi nidumiseks teisega on vaja nidetraatankruid igale ruutmeetrile 8 tk. Poorse täidise tampimisel traatankrute vigastamise vältimiseks olgu ankrud asetatud kohakuti.

Servikividest nopsasein. Joonisel 13 on kujutatud kolmekihiline tellissein, milles kõik telliste kihid on laotud servi. Ainult nurkades ja akna äärtes on tarvitatud lapikive. Siingi tuleks lapilaotud kihtides tarvitada 6 cm paksuseid kive. Servikivid võiksid olla 7 cm paksused. Sellase seina ehitamiseks läheb kive tublisti vähem kui eelmiste seinte juures, kuid selle-est on see ka tublisti nõrgem. Kivid tuleksid siin laduda kas tsement- või segalaastil, et saada suuremat tugevust. Servitellistest väliskiht tuleb tingimata väljast krohvida veekindla krohviga, kuna vastasel korral serviasetatud tellis oma koreda pinna tõttu endasse imab palju niiskust, mis võib kanduda edasi ka kuivale sisemisele täidiskihile. Soojapidavuse kohta vt. joonis 33.

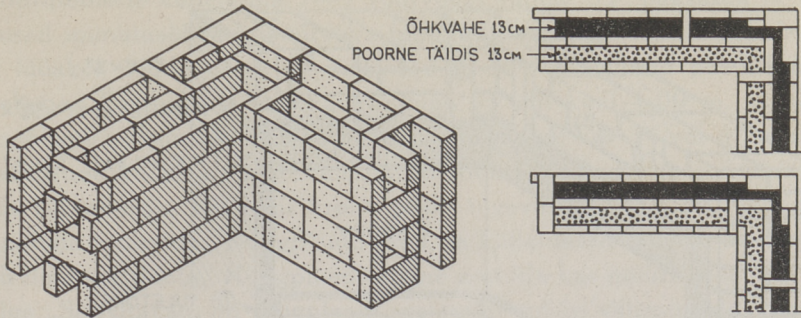
Seina vooderdamine roogplaadiga. Roogplaadid on valmistatud pilliroost pressimise ja tsiingitud traadiga kokkuõmblemise teel. Meie kodumaal neid valmistatakse peamiselt Matsalu lahe pilliroost 1½", 2" ja 3" paksusega, laiusega kuni 1 meeter ja pikkusega kuni 3,5 meetrit. Roogplaat oma kerguse ja urbsuse tõttu on peaaegu kaks korda soojapidavam puidust ja on sealjuures tublisti odavam. Vooderdades massiivse tellisseina roogplaadiga, tõstame seina soojapidavuse kahe- kuni kolmekordseks (võrdle jooniseid 32-A ja 34-A). Roogplaadiga vooderdatud õhuke tellissein on tublisti soojem paksust vooderdamata tellisseinast.

Joonisel 14 on näidatud roogplaadi kinnitamise viis tellisseinale. Uue vooderdada kavatsetava müüri puhul asetatakse juba müüri ladumisel



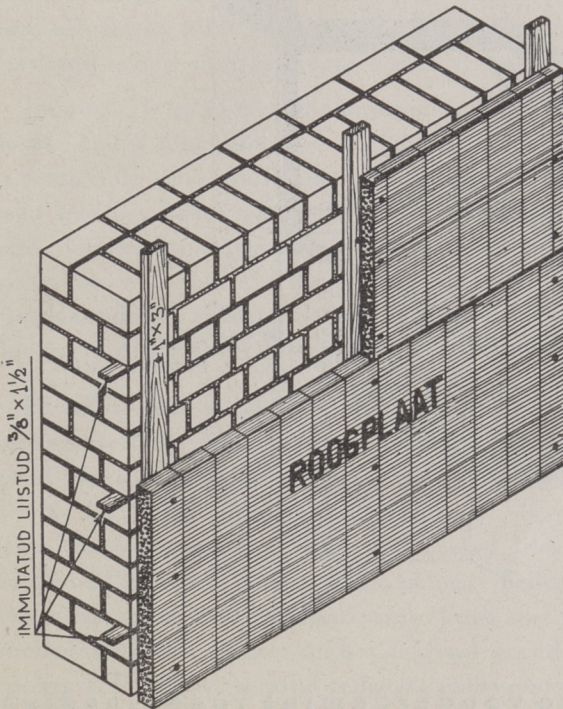
Joon. 12. Lapikivist väliskihiga nopsasein.

Joonisel näidatud nopsaseina kaks sisemist kihti on laotud servikividest, kuna väline on lapikividest. Servikihid ühendatakse omavahel servi asetatud nidekividega, kuna lapikivikihi võib ühendada kas lapi- või servi-nidekividega. Sisemine õhkvahe olgu tingimata täidetud poorse täidisega.



Joon. 13. Servikividest nopsasein.

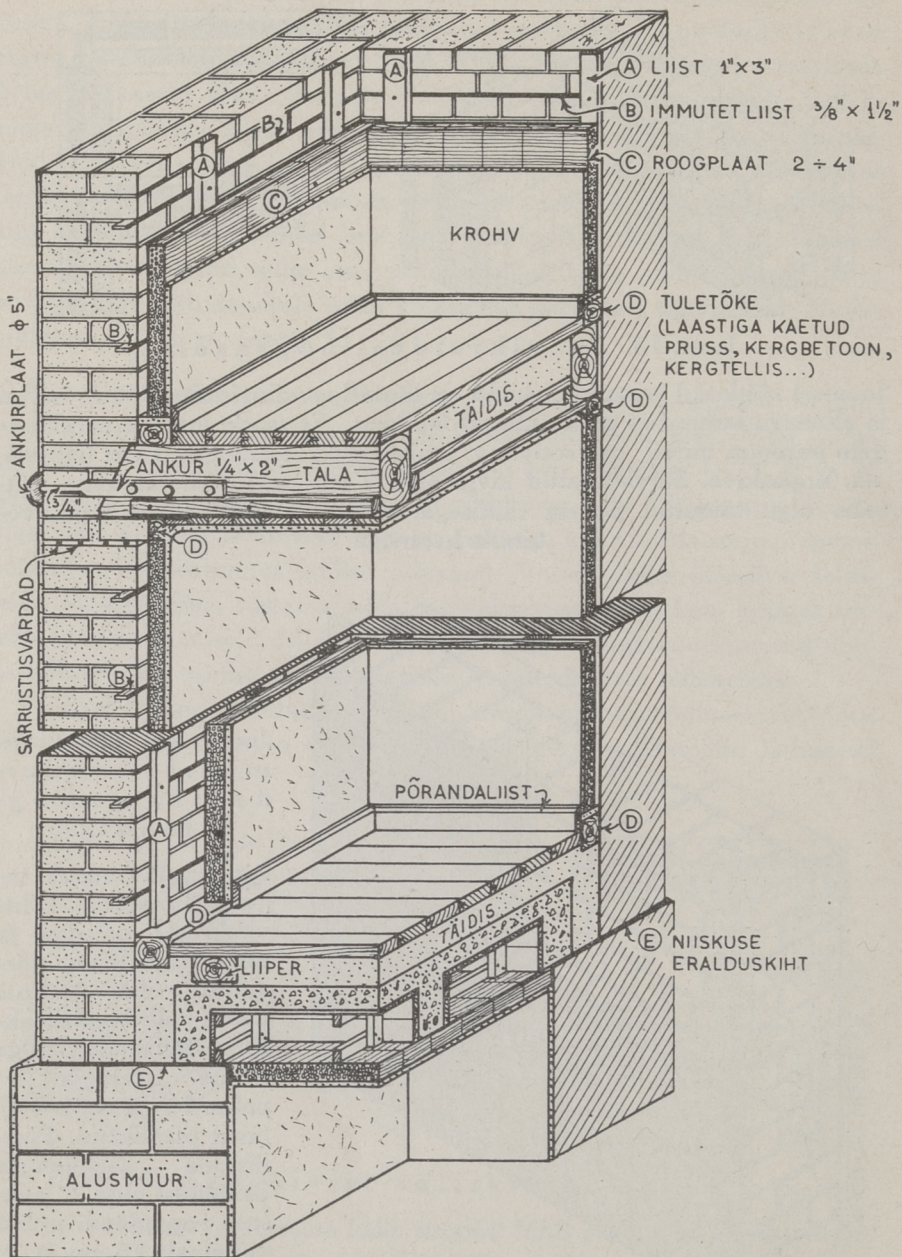
Joonisel näidatud seina kõik kihid on laotud servikividest. Ainult nurga ja aknaava ladumisel on kasutatud lapikive. Et saada lapi- ja servikividele paremat nidet, on soovitatav lapikivideks kasutada 6 cm paksusi nn. nopsakive. Serviasetatud kivid olgu 7 cm paksused. Sisemine õhkvahe olgu täidetud poorse täidisega. Seina väliskiit krohvitage veekindla krohviga.



Joon. 14. Tellismüüri vooderdamine roogplaadiga.

Iga poole meetri tagant asetatakse rõhtvuuki $\frac{3}{8}$ " paksune ja kuni $1\frac{1}{2}$ " laiune tõrvatud liist. Pärast müüri valmimist lüüakse rõhtliistude külge 4"-ste naeltega 1" paksud ja 3"—4" laiad püstliistud. Püstliistude vahekaugus üksteisest olgu 2" paksuse roogplaadi puhul vähemalt 75 cm ja 3" paksuse roogplaadi puhul vähemalt 1.00 m.

Kahe tolli paksused roogplaadid naelutatakse püstliistudele 3" naeltega ja kolme tolli paksused plaadid 4" naeltega. Roogplaat asetatagu kohale rõhtasendis, kuna siis krohv püsib paremini plaatidel. Plaatid jätkatagu alati püstliistu kohal. Roogplaadi krohvimiseks ei ole vaja krohvimatte.

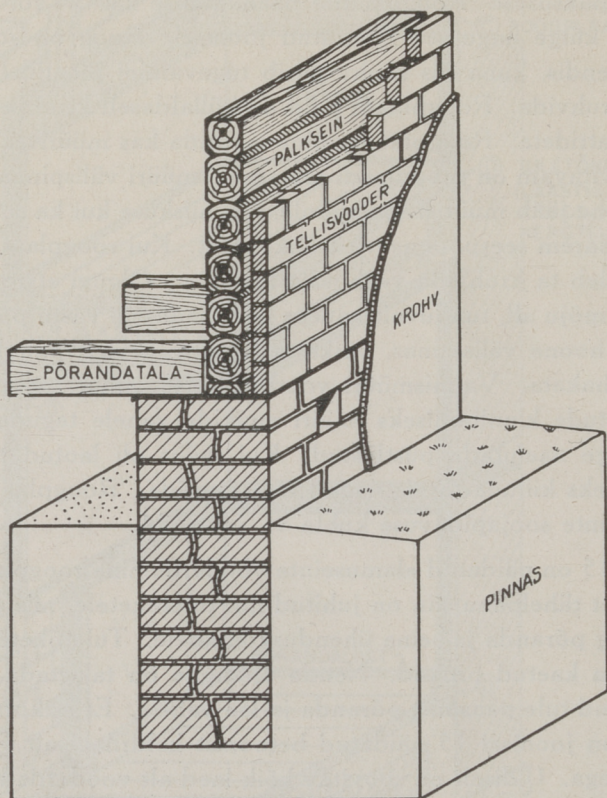


Joon. 15. Tellishoone vooderdamine roogplaadiga. A = püstliistud, milledele naelutatakse roogplaat. B = kivide vahel asuvad rõhtliistud, milledele naelutatakse püstliistud. C = roogplaat. D = tuletõkked, millede ülesandeks on kahjutule puhul tule pääsu takistamine põranda alla ja lae vahele. E = niiskuseeralduskiht kahe- kuni kolmekihilisest tõrvatud tõrvapapist.

voodripoolsele küljele iga 5—7 rõhtvuugi vahele $\frac{3}{8}$ " paksused ja $1\frac{1}{2}$ " laiused immutusõliga või tõrvaga immutatud liistud. Müüri valmistamisel lüüakse nende külge 1" paksused ja 3"—4" laiused püstliistud 4" naeltega. Püstliistude vahekaugus olgu 75 cm kuni 1,00 m, olenevalt roogplaadi paksusest. Roogplaadid naelutatakse kas 3" või 4" naeltega püstliistude külge nagu see kujutatud joonisel. Roog on soovitav asetada rõhtasendis, kuna siis krohv püsib tugevamini plaadil. Plaat tuleb tingimata krohvida. Roogplaadi pind on küllaldaselt kore ja krohv nakab ilma mattideta. Roogplaadi võime asetada kas müüri välis- või sisekülge. Soovitavam on roogplaadi asetamine müüri välispinnale, kuna sel juhul õhkvahe jääb müürist väljapoole, mis niiskuse kui ka soojatakistuse poolest on parem seespool asuvast õhkvahest. Kui roogplaat asub väljapoole, siis tuleb ta krohvida veekindla krohaviga. Olgugi et roogplaat, olles niiskuse mõju all, tunduvalt kauem kõdunemisele vastu peab kui puit, siiski, olles hoone välisseinas, võiks ta tavalise krohvi puhul ajajooksul kõdunema hakata. Valmismüüri vooderdamise puhul roogplaadiga tuleks püstliistude kinnitamiseks müüri vuukide vahele taguda puitkiilud, millede külge naelutada püstliistud. Kui müür oli laotud tsementlaastiga, siis tuleks kiilude tarvis augud ette puurida. Roogplaatidega vooderdatud seinte soojapidavuse kohta vt. joon. 34.

Joonisel 15 on näidatud elamuseinte vooderdamine roogplaadiga seespoolt. Erilist tähepanu siin on juhitud nn. tuletõketele, mis asetatud lae ja seina ning põranda ja seina ühenduskohtadele. Tuletõketeks on tavalised laastiga kaetud prussid. Nende ülesanne on takistada voodri vahele pääsenud tule pääsmist põranda ja lae vahele. Et esikorruse põrand oleks soe, on joonisel 15 näidatud betoonist keldrilagi alt vooderdatud roogplaatidega. Üldiselt on soovitav kõik laed alt vooderdada roogplaatidega, mis tunduvalt tõstab lagede soojapidavust.

Puitvälisseina vooderdamine tellisega. Tavalise rõhtpalkseina vooderdamine tellisvoodriga on näidatud joonisel 16. Vooder on serviasetatud kividest ja toetub sokli servale. Laiema sokli serva puhul võib kasutada ka lapikividest laotud voodrit. Voodri kinnitamiseks lüüakse seina iga teise rea järele 5"—6" naelad, mis vuukide vahele laastisse müürituna hoiavad voodri seina küljes. Tellistega võib vooderdada ainult vana ja vajunud rõhtpalkseina, kuna uue seina puhul seina vajudes voodrisse akende ja uste ümber tekivad praod. Sõrestikseina võib kohe vooderdada. Serviasetatud tellistest välisvooder krohvitakse, kuna krohvimata servikivi ilmastiku mõjudes mureneb. Ilmastikukindla kivi puhul lapikividest vooder võib jääda ka krohvimata. Voodri ja seina vahele tuleb jätta vähemalt paari cm paksune õhkvahe. Kuna voodri müürimisel õhkvaheesse kukub laasti, siis selle kõrvaldamiseks voodri vahelt jõe-



Joon. 16. Puitseina vooderdamine tellisvoodriga.

Joonisel on tellisvooder müüritud servikividest. Sel juhul tuleb vooder alati krohvida. Voodri võime laduda ka lapikividest; sel juhul krohvimine ei ole tingimata vajalik. Tellisvoodri puitseinaga ühendamiseks kasutatakse 5"—6" naelu, mis otstega kivide vahele laastise müüritakse. Igale ruutmeetrile on vaja keskmiselt 8—10 nidenaela. Voodri ja seina vahele jäetagu vähemalt paari cm paksune õhkvahe.

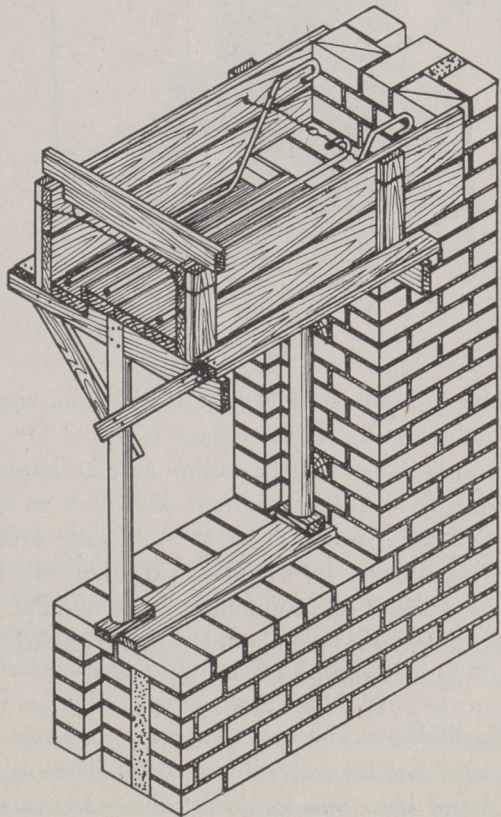
takse voodri alumisesse kivikihti iga teine-kolmas kivi müürimata, mil-
liste avade kaudu voodri vahel olev laast kõrvaldatakse. Avad müüri-
takse kinni pärast voodri valmimist.

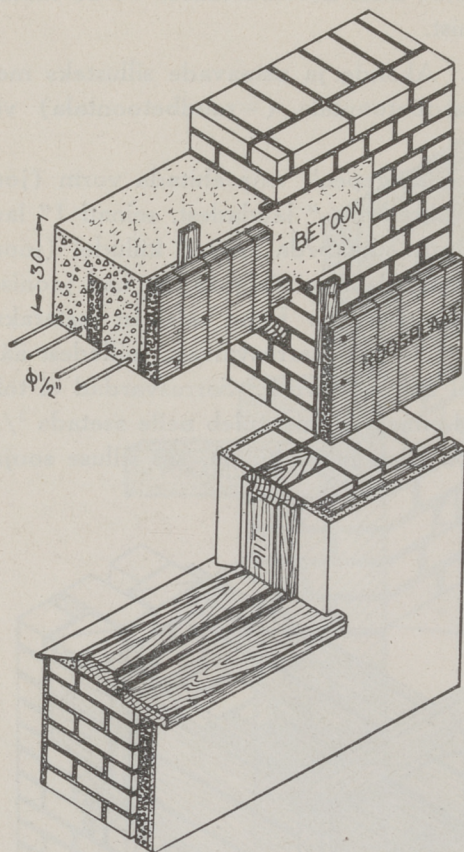
Akende ja usteavade sillused. Akende ja usteavade sillusteks meil
siiani on kasutatud peamiselt sardbetoontala (=raudbetoontala) või
tellisvõlvi.

Sardbetoonsilluse valamiseks on kõigepealt vaja ehitada vorm (joo-
nis 17). Vormi põhi tehakse tavaliselt $1\frac{1}{2}$ " laudadest, seinad 1" lau-
dadest. Vorm toetub postidele, mis omakorda asuvad kiiludel (joon.
17). Et vormi küljed valamise juures laiali ei valguks, on nad joonisel
näidatud viisil ühendatud 2—3 mm traadiga. Enne valamist asetatakse
vormi põhjale kolm kuni neli $\varnothing \frac{3}{8}$ "— $\frac{1}{2}$ " sarrusvarrast, milledest äär-
mised on üles painutatud joonisel näidatud viisil. Sarrusvardad ei tohi
aga asuda otse vormi põhjal, vaid enne valamist tuleb neile asetada $\frac{3}{4}$ "
paksused kivid alla. Kuna betoon hästi juhib külma, siis silluse sooja-

Joon. 17. Sardbeto-
nist akna- või ukse-
silluse vorm.

Vormi põhi on $1\frac{1}{2}$ " lauda-
dest ja tema laius on võrd-
ne müüri paksusega. Vala-
misel vormi külgede välja-
vajumise vältimiseks aseta-
takse põõnade kohale traadid, mida joonisel näidatud
viisil pingutatakse. Kogu
vorm toetub kiilutud posti-
dele. Kiilude abil on vorme
lihtsam loodi seada ja maha
võtta. Vormi mahavõtmisel
vabastatakse kõigepealt kii-
lud, kuna järsul lammuta-
misel võiks betoonsillus pra-
gueda.





Joon. 18. Väljaavana akna piida asetamine tellis-seina.

Piida müüripoolne külg kas tõrvatakse või kaetakse tõrvapapiga. Piit kinnitatakse selleks müüri jäetud tõrvatud puitklotside (nn. puittelliste) külge 6" naeltega. Joonisel näidatud sein on poolteistkivi paksune, seest vooderdatud roogplaatidega. Akna silluseks on sardbetoontala, milles külma sissetungi vältimiseks on serviti roogplaat. Piida kindlalt kohalpüsimiseks võib ava külgedesse kui ka sillusesse ehitada kuni 5 cm võrra väljaulatuv aste, nii kui tavaliselt tehakse sisseavana akna piida puhul.

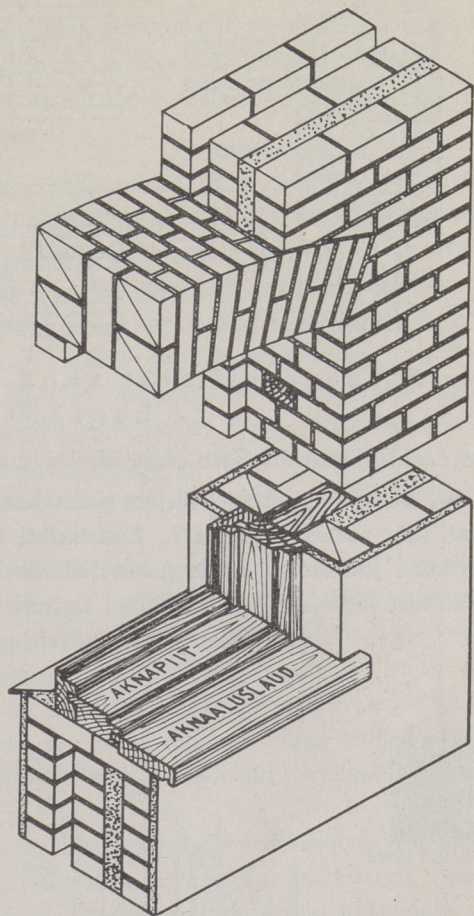
(Vt. joon. 19.)

pidavuse tõstmiseks asetatakse betooni sisse serviti $1\frac{1}{2}''$ — $2''$ paksune tõrvatud plank või roogplaat (joon. 18). Plank asetatakse paika enne valamist. Hästi kaitseb külma eest ka betoonsillusele asetatud roogplaat (joon. 18). Silluse kõrgus kuni 1,5 m laiuse ava puhul olgu umbes 30 cm ja sarruseks 3—4 $\phi \frac{1}{2}''$ terasvarrast. Sillus valatagu betoonist seguvahekorras 1 : 4 kuni 1 : 6, olenevalt kruusliiva hädusest. Betoonsilluse vormid lammutatakse 2—4 nädalat pärast silluse valamist. Vormide lammutamisel ei tohi sillust põrutada. Silluse võime teha ka võlvina, nagu kujutatud joonisel 19.

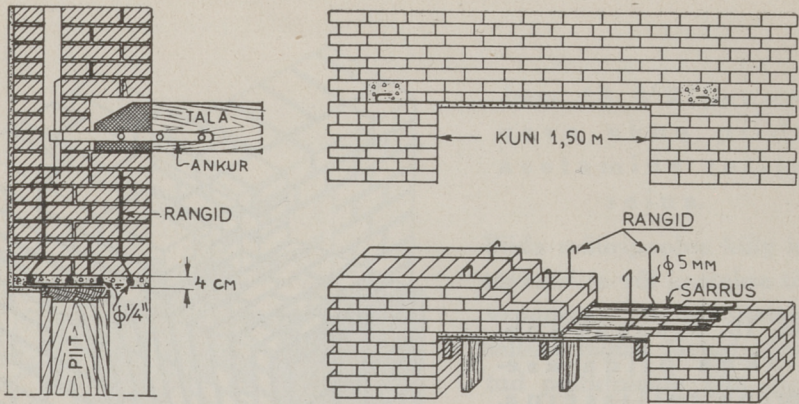
Sardtellisest sillused. Uema aja ehitustehnika asendab tihti nii sardbetoon- kui ka võlvsillused sardtelligillustega. Joonistel 20 ja 21 on näidatud kaks viisi sardtelligilluste tegemiseks. Joonis 20 kujutab kuni 1,5 meetri laiust akna või ukse ava. Silluse aluskihiks on 3—4 cm pak-

Joon. 19. Sisseavaneva akna piida asetamine tellisseina.

Piit kinnitatakse selleks ava külgedesse müüritud klotside külge 6" naelte abil. Ava külgedes kui ka silluses on veerandkivi võrra väljaulatuv aste, nagu see tavaline on sisseavaneva akna piitade puhul. Silluseks on vahelduseks näidatud võlv. Sein on kolmekihiline, lapiti kividest.

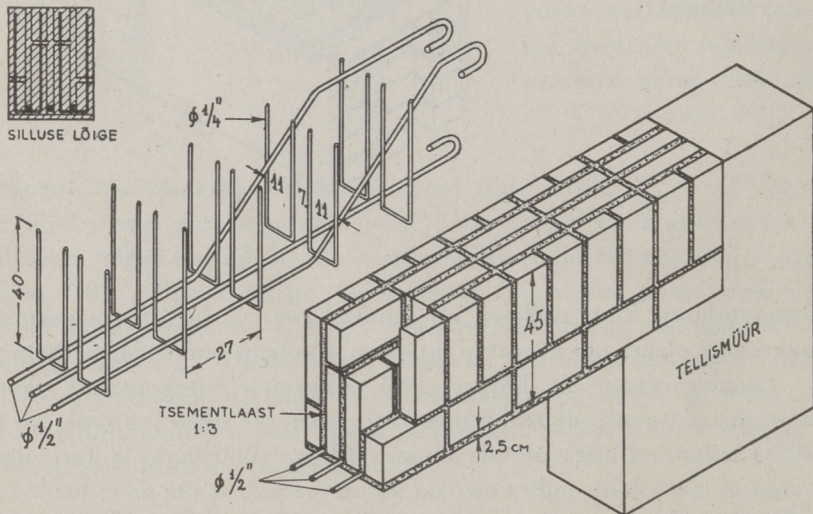


sune tsementlaasti kiht, millesse on pandud neli $\varnothing \frac{1}{4}$ " sarrusvarrast. Sarrusvarraste otsad on keeratud konksu ja otstes ankurdatud betoonisse. Sarrusvarraste alt käivad läbi kolm-neli üleskeeratud rangi $\varnothing 5$ mm, mis ulatuvad sillusmüüritise sisse, nagu see näha joonisel. Sardtellissilluse tegemisel tuleb pidada silmas, et kogu sillus saaks laotud ühteaegu, ilma et laasti kiht, milles asuvad sarrusvardad, saaks enne tardeda. Sardtellissillus laotakse tsementlaastil 1 : 3. Et range oleks võimalik sillusesse müürida, peab silluse müürimisel üksikud püstvuugid kihtidel laduma kohakuti. Kuna tellis on betoonist soojapidavam, siis on seda ka tellissillus.



Joon. 20. Sardtellisest akna- või ukse sillus avale kuni 1,50 m.

Joonisel kujutatud silluse ehitamiseks esmalt asetatakse kohale laudadest vorm, nn. silluse põhi. Põhjale pannakse 3 kuni 4 cm paksuselt tsementlaasti kiht vahekorras 1 : 3. Laastikihti asetatakse sarrustusvardad nagu näidatud joonisel. Kohe pärast sarrusvarraste asetamist ja enne laasti tardumist laotakse tellisest sillus samuti tsementlaastil 1 : 3. Sarrusvardad ühendatakse kividega rangide abil.



Joon. 21. Sardtellisest sillus avale kuni 2,50 m. Sillus laotakse servikividest. Servikivikihtide arv oleneb müüri paksusest. Vuugid täidetakse tsementlaastiga 1 : 3.

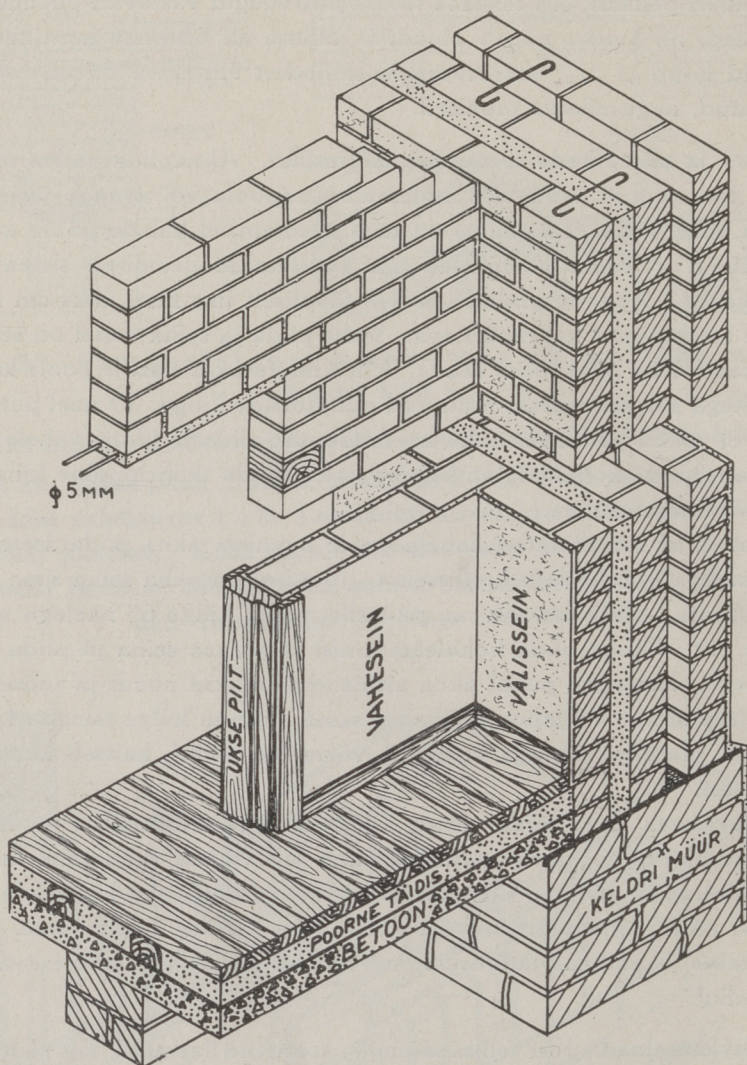
Joonisel 21 on näidatud sardtellisilluse ehitamine 2,00 kuni 2,50 m laia ukse või akna avale. Siin tellised on asetatud servi. Servikihtide arv oleneb müüri paksusest. Kui serviti telliste kogupaksus täpselt ei anna välja müüri paksust, siis tehakse silluse püstvuugid vastavalt õhemad või paksemad, nii kuidas nõuab olukord. Silluse all olevasse laastikihti on asetatud kolm $\varnothing \frac{1}{2}$ " sarrusvarrast, milledest äärmised on otstest üles painutatud, nagu näeme jooniselt.

Akna- ja uksepüüade asetamine tellismüüri. Aknapiida ehitus oleneb sellest, kas raamid avanevad mõlemad sissepoole või avaneb üks raam sisse ja teine välja. Enamuses on meil kasutamisel kahele poole avanevad aknad. Paremates ehitistes aga kasutatakse peamiselt sisseavanevaid aknaid. Akende piidad tehakse tavaliselt üks kuni kaks cm kitsamad ja madalamad kui müüri ava. Vahe piida ja seina vahel on selleks, et kergem oleks piida loodi seada. Piit kinnitatakse kahelt poolt küljest 6" naeltega ava servadesse müüritud puitklotside külge. Et nael piita kõveraks ei veaks, pannakse enne naela löömist piida ja klotsi vahele puitkiil. Enne piida kohaleasetamist tõrvatakse piida müüripoolne külg tõrvaga või immutusõliga.

Joonisel 18 on näidatud kahele poole avaneva akna piida asetamine roogplaadiga vooderdatud tellisena. Joonisel on näha seina sisse müüritud tõrvatud puitklots ehk nn. puittellis, mille külge 6" naelaga naelutatakse piit. Pärast piida kohaleasetamist topitakse seina ja piida vahe takkudega. Kiviseina puhul akna aluslaud tapitakse nuudi ja soone abil piida aluspuusse. Väljapoolle lüüakse sama aluspuu külge tsingitud pleki riba, mis, ulatudes servaga paari cm võrra üle müüri, kaitseb aknaalust vihma eest.

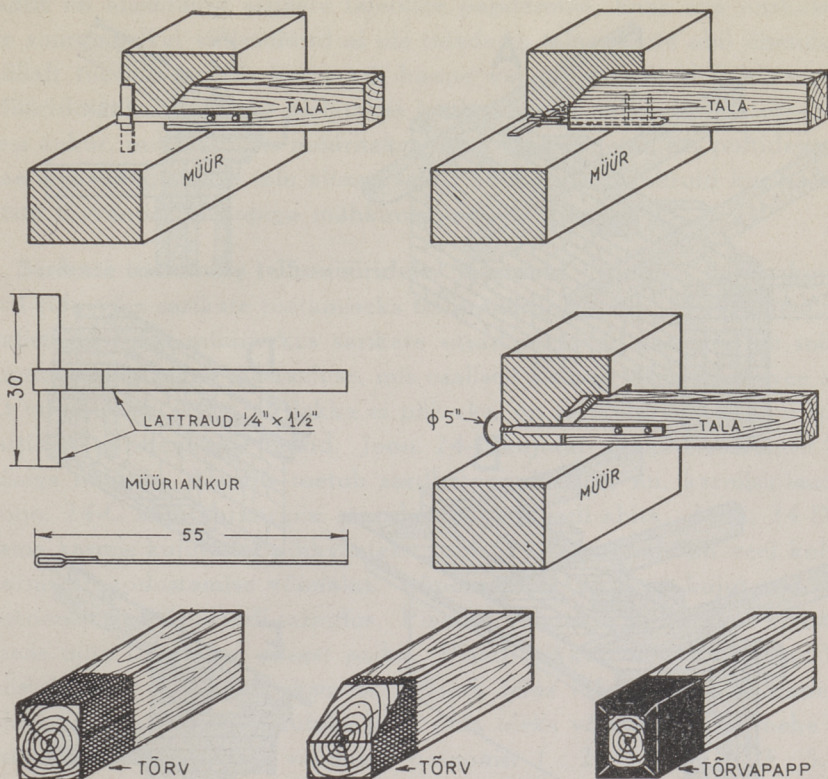
Sisseavaneva akna piida asetus kolmekihilises tellismüüris on näidatud joonisel 19. Kuna sisseavaneva akna piit väljast vaadatuna tundub väga paksuna ja inetuna, jäetakse sisseavaneva akna ava külgedele vee- randkivi võrra väljaulatuv serv. Samane serv tehakse ka sillusesse. Piida kinnitamine ja paikaasetamine toimub samuti kui kahele poole avaneva akna puhul.

Tellisvaheseinad. Kui tellisiseinale toetuvad laetalad, siis sein olgu vähemalt ühe kivi paksune. Kui aga seinale ei toetu laetalad, võib vaheseina ehitada poolkivi paksu, väiksemate seinte puhul isegi serviti kividest. Tavalise tellisvaheseina ehitus on toodud joonisel 22. Vahesein on laotud ühel ajal välisseinaga ja on kivide abil neotud viimasega. Vaheseina lõige on näidatud ukse kohalt, kusjuures on näidatud ka ukse- silluse ja piida asetus vaheseinas. Ukse sillus on tehtud sardtellisest, millest oli juttu joon. 20 juures. Loomulikult võib ava sillata ka terastalaga, sardbetoonsillusega või võlviga. Sardtellis on aga odavam ja lihtsam.



Joon. 22. Tellisvaheseina ehitamine.

Vahesein laotakse koos välisseinaga ja on viimasega neotud kivide abil. Vahesein on poolekivi paksune. Piit kinnitatakse vaheseina müüritud puitklotside külge. Ukseava on sillatud sardtellisega.

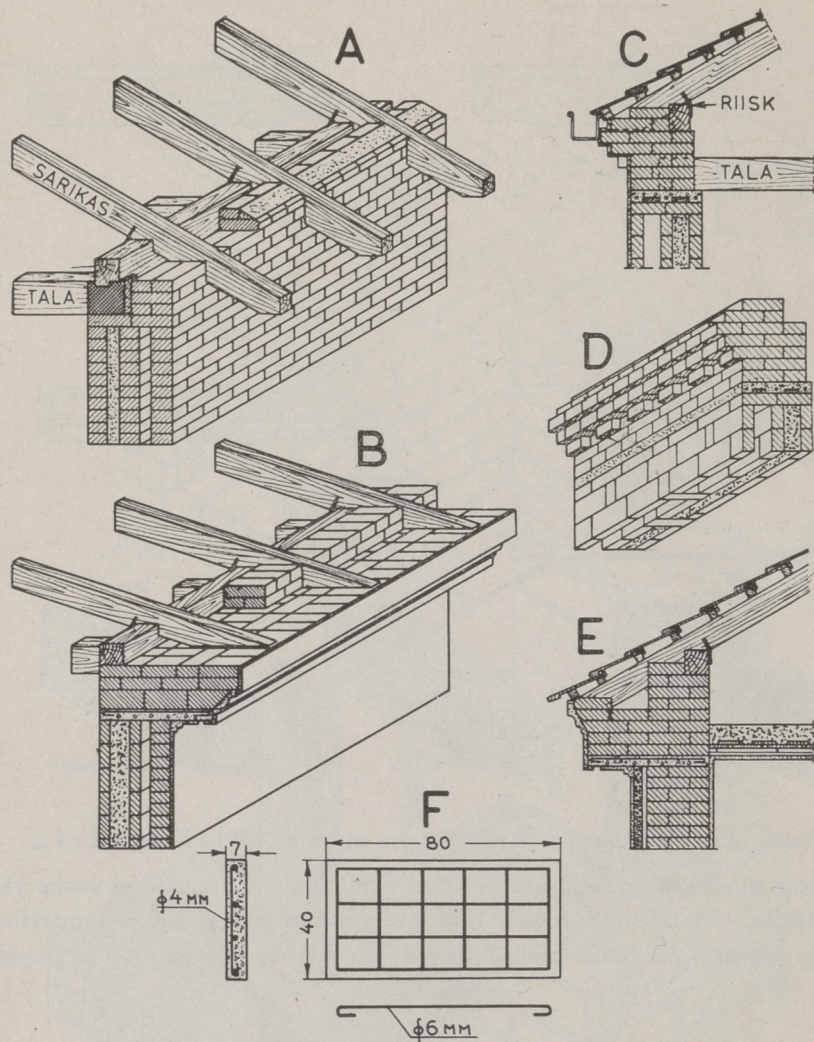


Joon. 23. Talade ankurdamine tellismüüris.

Ankrute ülesanne on müüride nidumine taladega, et müürid ei saaks välja vajuda. Ülaltoodud joonis kujutab mitmesuguseid ankurdamisviise. Ka on joonisel näidatud müürile toetuvate talaotste tõrvamine ja papiga mähkimine.

Sarrustraaside asemel võib siin kasutada ka vitsrauda. Piida kinnitamiseks on seina müüritud puitklots. Piit olgu sama lai kui paks on sein koos krohviga. Piit asetatakse paika enne seina krohvimist. Sein krohvatakse püüdaga tasaseks, misjärel kahele poole piita lüüakse piirlaud, nii nagu näidatud joonisel. Tellisvaheseinal olgu oma kindel alusmüür. Teda ei tohi asetada puittaladele ega puitlaele. Kui tellisvaheseina ehitame betoonlaele või talale, siis olgu betoonlagi sellele vastavalt tugev.

Talaotste asetamine müürile ja ankurdamine. Enne müürile asetamist tala otsad tõrvatakse või mähitakse tõrvatud papiga. Mingil tingimusel aga ei tohi katta ega tõrvata talaotsa ristlõiget (joon. 23), sest siis talas olev niiskus ei saaks välja auruda, mis soodustaks tala kõdunemist. Eriti



BETONIST KARNIISSILAAT

Joon. 24. Sarikate toetumine müürile ja karniisid.

A — sarikad toetuvad karniisita müürile. Sarikakabjad ulatuvad üle müüri serva, moodustades räästaaluse. Sarikate vahe laotakse tellistega täis kuni roovilattideni, et tuisk räästa alt lakka ei pääseks. B — sarikad toetuvad karniisiga müürile. Karniis toetub sardbetoonist karniisiplaadile. C — karniisi moodustamine ilma karniisiplaadita. D — joonisel C kujutatud karniis külgsaates. E — teine näide plaadile toetuvast karniisist. F — sardbetoonist karniisiplaat, mis maas valmis valatakse. Plaat valatakse segul 1 : 2 : 4. Kõik sarikad kinnitatakse müüripärliini külge riiskade abil. Pääle selle on nad müüripärliiniga (müürilatic) ühendatud veel nii pärliinisse kui ka sarikasse sisselõigatud hamba abil.

tähtis on alusmüüri asuvate talaotste papitamine, kuna siin niiskuseht on suurem. Kui välismüürid ei ole talade ja talaankrute abil ühendatud küllalt tugevasti, võib katus või hoone vajumine müürid laiali suruda. Müüride ankurdamiseks asetatakse iga kolmanda-neljanda tala otsa terasest ankur, mille üks ots müüritakse seinasse ja teine ots poltidega või naeltega kinnitatakse tala alusservale. Tüüpilisi talaankruid kui ka talaotste tõrvmist ja papiga mähkimist näeme joonisel 23.

Sarikate toetumine tellismüüridele. Karniisid. Joonisel 24 on kujutatud rida viise sarikate toetamiseks tellismüürile. Joon. 24-A kujutab tavalist karniisita müüri, kus sarikate otsad ulatuvad kaugele üle müüri, moodustades seega räस्ताaluse, mis osaliselt kaitseb seinat vihmavee eest. Et talvel tuisk rästa alt lakka ei pääseks, on sarikate vahed kuni roovlattideni tellistega täis laotud. Joon. 24-B kujutab sarikate toetumist karniisiga müürile. Karniis toetub sardbetoonplaadile, nn. karniisiplaadile. Joon. 24-C kujutab karniisi moodustamist plaadi abita. Joon. 24-D on sama karniisi kujutatud põikvaates. Joon. 24-E on näidatud veel kolmas karniisi moodustamise võimalus. Lõpuks joon. 24-F on kujutatud sardbetoonist karniisiplaadi tarindus. Plaadid valatakse ja lastakse kivistuda maas ning tõstetakse pärast paika. Plaadi pikkus oleneb muidugi karniisi laiusest ja seinapaksusest. Plaadi laius tuleb valida säärane, et plaat liialt raskeks ei muutuks ja et teda oleks võimalik kahe mehe abil müürile asetada. Plaat valatakse betoonist 1 : 2 : 3 kuni 1 : 3 : 5.

III PEATÜKK.

Katused.

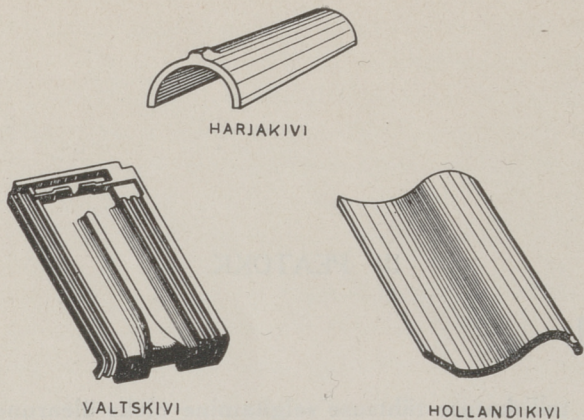
Tulekindla telliskatuse tähtsuse selgitamine oleks ülearune. Meil aastasadu täielikult korras ja terved püsinud telliskatused tõendavad nende pikka iga ja vastupidavust meie karmile ilmastikule. Jääb vaid soovida, et välismaalt sisseveetav katuseplekk tulevikus meil asendataks hääde, kodumaal valmistatud katusetellistega.

Tellistega kaetava katuse kaldenurk olgu 45° , s. o. kui kallakus on 1 : 1 (üks ühele) või järsum. Kui tellistega tahetakse katta lamedamaid katuseid, siis tuleb kivitakete alla teha pappkate ja ristroovitis.

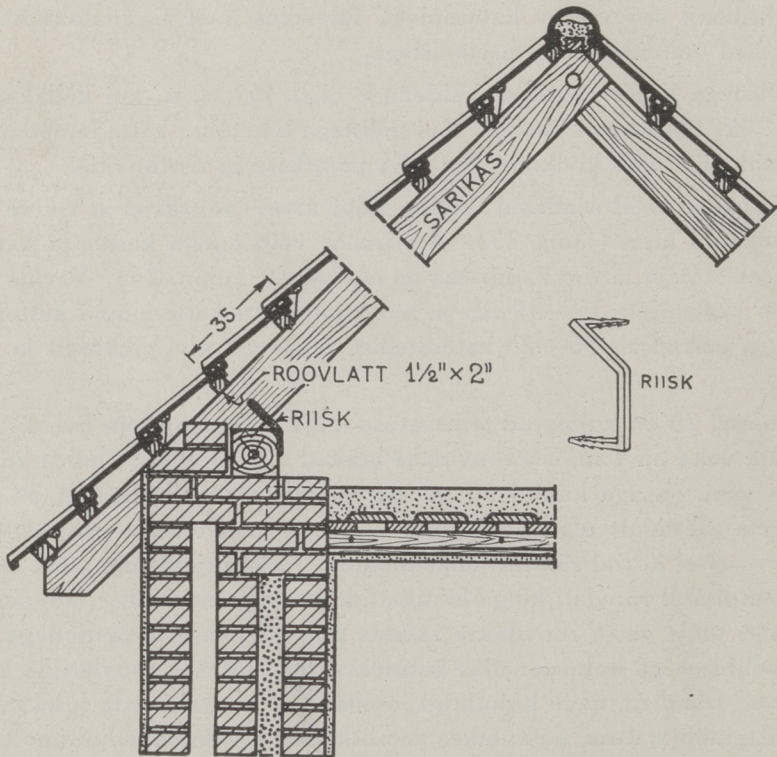
Praegu on meil saadaval kahte tüüpi kive: valtskive ja s-kive ehk nn. hollandi kive (joon. 25). Mõlemaid võib eduga kasutada katuste katmisel. Harja ja roo katmiseks on harjakivid (joon. 25). Kivide pikkus on keskmiselt 35—39 cm ja ühe ruutmeetri katusepinna katmiseks on vaja keskmiselt 16—20 katusetellist, olenevalt kivi pikkusest ja laiusest.

Joonisel 26 on kujutatud telliskatuse lõige räästa ja harja kohalt. Kui sarikate vahe on 1 m, siis roovideks võivad olla $1\frac{1}{2}'' \times 2''$ latid; kui sarikate vahe on aga kuni 1,30 m, siis roovlatid olgu vähemalt $2'' \times 2''$. Alumine räästalatt olgu poole tolli võrra kõrgem teistest roovlattidest, kuna vastasel korral räästas jääks inetuks. Räästakivid olgu kõik tsingitud traadi abil roovlati külge kinnitatud, et tuul neid lahti ei kangutaks. Kaitseks tuule vastu roovitakse räästas tihti 1'' paksuste laudadega. Samal põhjusel iga kolmas-neljas katusekivi kinnitatakse roovlattide külge tsingitud traadiga, nagu kujutatud joonisel 26. Et takistada tuisu ja vee sissetungi läbi katuse, määratakse valmiskatuse kivide vahed altpoolt küljest lubilaastiga, millele juurde lisatud loomakarvu. Loomakarvad on selleks, et laast murenemisel maha ei langeks. Laastiga täidetakse osaliselt ka harjakivid enne kohaleasetamist. Harjakivi asetust kujutab joon. 26.

Analoogselt harjale kaetakse ka katuse rood. Katuse neel (šottrenn) kivitakuse puhul kaetakse tsingitud plekiga.

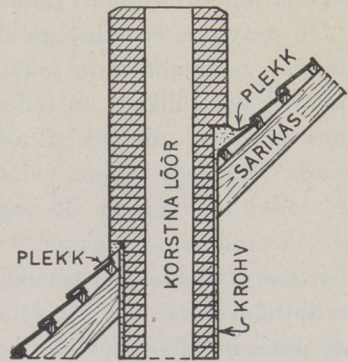
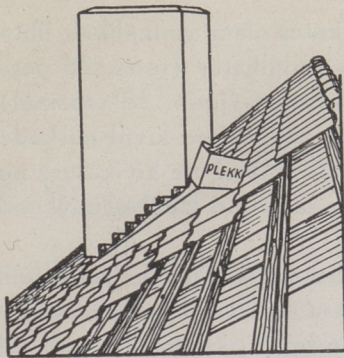


Joon. 25. Katusetellised.



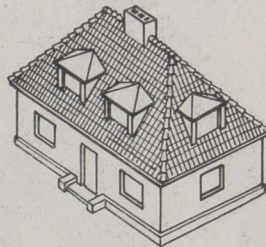
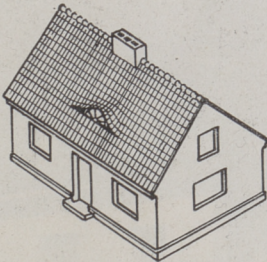
Joon. 26. Telliskatuse ehitus.

Katusetellised asetatakse $1\frac{1}{2}'' \times 2''$ roovlattidele, kui sarikate vahe on 1 m. Kui aga sarikate vahe on 1,20 m, siis roovlatid olgu $2'' \times 2''$. Räästa võib roovida ka laudadega, et tuul räästapealseid kive ära ei viiks. Latidega roovitud räästa puhul kinnitatakse kõik räästakivid roovlati külge tsiingitud traadi abil. Harjakivi täidetagu enne kohaleasetamist osaliselt laastiga.



Joon. 27. Korstna läbiviimine telliskatusest.

Korstna läbimineku koht ümbritsetakse plekist kattega, nn. korstnakraega, mille ülesandeks on sademete läbipääsu tõkestamine korstna ja katuse ühenduskohalt. Plekist krae sisemised ääred asetatakse korstna pea paksenduse serva alla. Pärast pleki ja paksenduse serva vahe täidetakse laastiga.



Joon. 28. Telliskatuse väliskujud.

Vasemal on toodud telliskattele vähemsobiv katusekuju. Uukide (vintskappide) ümbruse ja roode katmine tellistega on tülikas ja katuse neis kohtades võib hiljem hakata sademeid läbi laskma. Tellistega on sobivam katta joonisel paremal näidatud lihtsat viiludega katust.

Sademetel läbipääsu vältimiseks korstna ja katuse ühenduskohal ümbritsetakse korsten katusepinna kõrgusel tsiingitud plekist vööga, nn. korstnakraega. Korstna läbiviimist kivikatusest kui ka plekist vöö paigutust korstna ümber kujutab joonis 27.

On soovitatav, et tellistega katmisele tulev katus oleks võimalikult lihtsa kujuga. Sobivaim kuju selleks on viiludega sadulkatus (joon. 28 paremal). Palju tülikam on tellistega katta kelpkatust (joon. 28 vasemal), kuna siin rood tulevad katta harjakividega ja roopealsed kivid nurkades raiuda. Ka katuseuugid (vintskapid, väljaehitised) ei ole kivikatuse puhul soovitatavad (joon. 28 vasemal). Uukide lamedad katused tavaliselt kaetakse tsiingitud plekiga.

Kuna kivikate on raskem plekk- ja pilbaskattest, siis siin on vajalik veidi tugevam katuse kandetarindus. Kivikatuse puhul on oluline, et katuse kõik kandeosad oleksid riiskade ja poltide abil kindlalt ühendatud, kuna vastasel korral kogu katus liigub tuule mõjul, mis põhjustab kividevaheliste ühenduste avanemist ja tuisklume ja vihmavee läbilasku.

Näidet kivikatusega elamust näeme joonisel 29.



Joon. 29. Telliskatusega elamu Sindis.

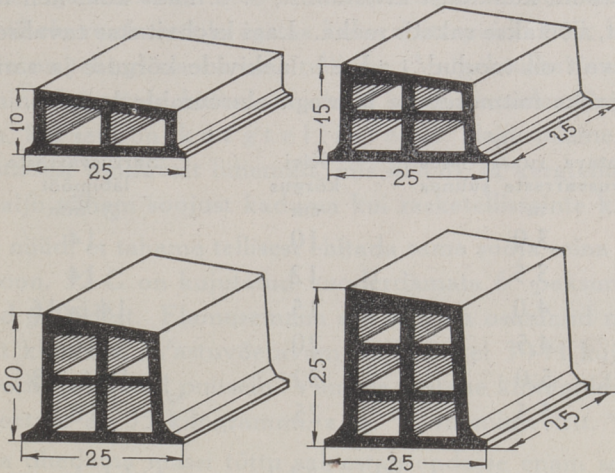
(Joonis võetud väljaandest „20 aastat ehitamist Eestis“.)

IV PEATUKK.

Tellislaed.

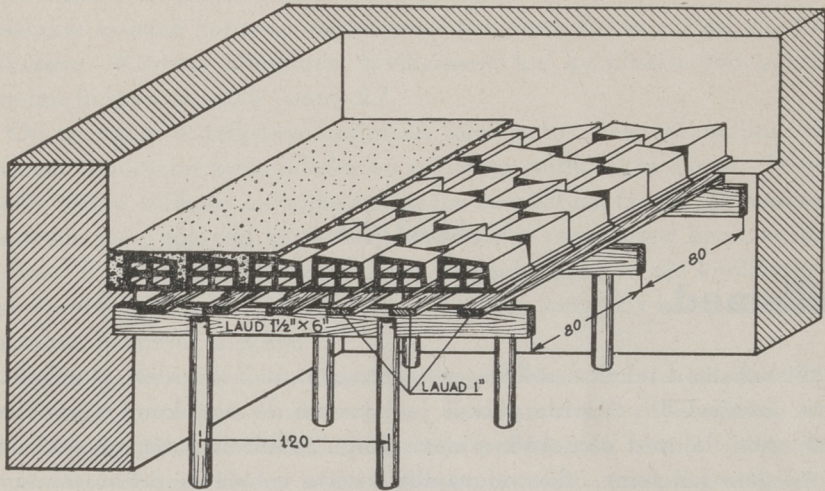
Tellisvahelaed tehakse selleks eriti valmistatud laekividest, nagu neid näeme joonisel 30. Kivide pikkus ja laius on 25 cm, kuna kõrgus on antud ruumi laiusest olenevalt erinev. Nagu jooniselt näha, on kivi üks serv kõrgem kui teine. See on vajalik kivide vahele ja peale valatava betooniga tugevama nideme saavutamiseks. Kivi kõrgust arvatakse kivi kõrgema serva järele.

Joonisel 30 toodud kividega vahelaedehitamist kujutab joon. 31. Lae esialgseks toetamiseks asetatakse kohale laudadest ja postidest raketis. Raketislaudadele laotakse üksteise kõrvale laekivid nii nagu näitab joonis. Iga kivirea vahele asetatakse sarrusraud, mille läbimõõt on sillatava ruumi laiusest. Et sarrusraud ei toetuks otse kividele, asetatakse sarrusraudade alla üksikutesse kohtadesse kivikillud, mis hoiavad varda kuni 2 cm võrra kivist kõrgemal. Sarrusvardale ja kivile vahe jätmine on seepärast tarvilik, et valatav betoon saaks igast küljest sarrusvarrast



Joon. 30. Laetellised.

Joonisel on kujutatud Kopli tellisetehases valmistatud laetelliseid.



Joon. 31. Tellislae ehitamine.

Lae raketis on kandepostidest ja laudadest; nagu kujutatud joonisel. Pääle kivide kohaleasetamise asetatakse kivide vahedesse sarrusvardad, misjärele kivide vahed betooni täis valatakse. Nii kivide kõrguse kui ka sarrusvarraste läbimõõdu kohta saab andmeid ligilisatud tabelist.

ümbritseda. Pääle sarrusvarraste kohaleseadmist valatakse kivide vahed kuni kõrgema servani betooni täis. Valatav betoon olgu vahekorras 1 : 2 : (3—4), s. o. üks osa tsementi, kaks osa liiva ja kolm kuni neli osa killustikku.

Pärast betooni küllaldast kivistumist, s. o. kaks kuni neli nädalat pärast valamist, võetakse raketis maha. Lagi krohvitakse tavalise krohviga.

Alljärgnevalt on toodud tabel laekivide kõrguse ja sarrusvarraste läbimõõdu jaoks mitmesuguse lausega eluruumide lagedes.

Sillatava ruumi laius sarrusvarraste suunas m	Kivi kõrgus cm	Sarrusvarraste läbimõõt Ø mm
3,0	10	14
3,5	12	14
4,0	15	14 ja 16
4,5	20	16
5,0	22	16 ja 18
5,5	25	18

Kui tabelis sarrusvarraste läbimõõduks on antud kaks arvu, näit. 14 ja 16, siis laekiviridade vahedesse tuleb vaheldumisi asetada ühe rea vahele varras Ø 14 ja teise rea vahele Ø 16 mm.

V PEATÜKK.

Tellisseinte soojapidavusest.

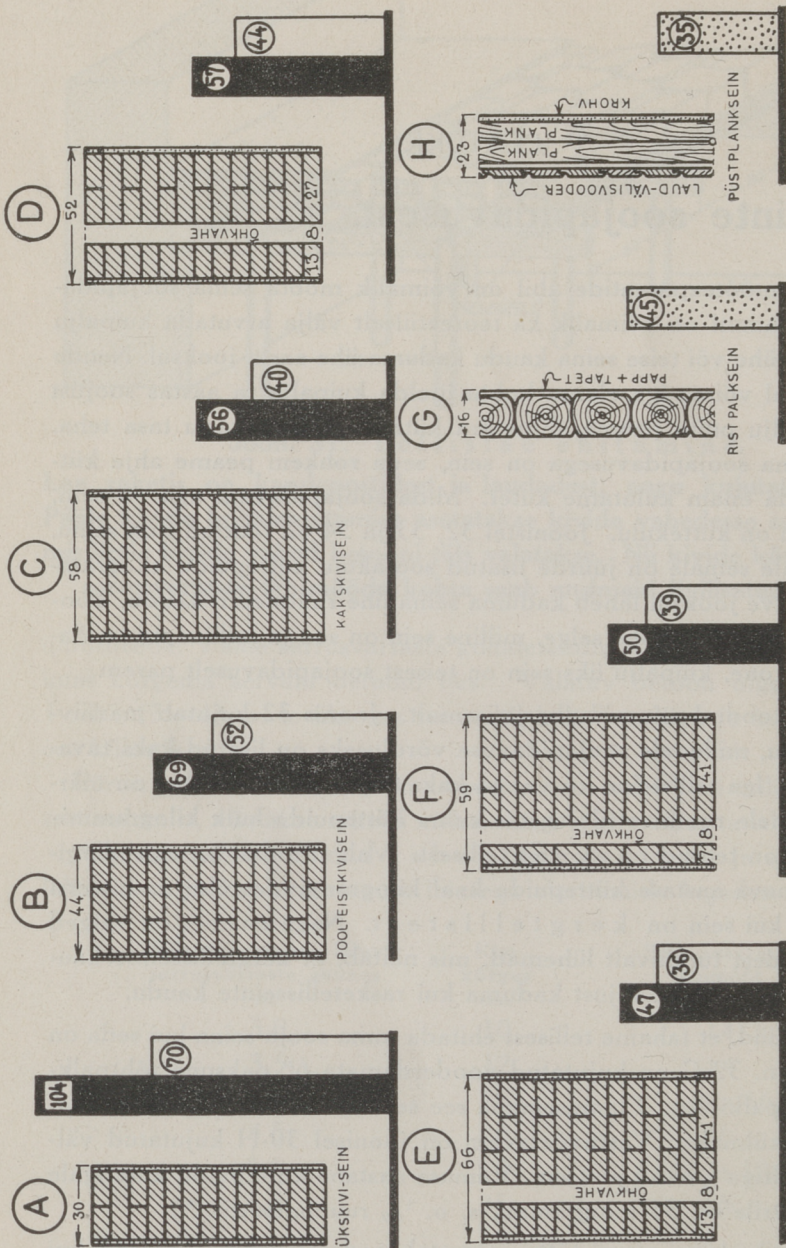
Vastavate mõõteaparatuuride abil on võimalik mõõta seinu soojapidavusvõimet. Samuti on võimalik ka teoreetiliselt välja arvutada kuupalju soojust läheb ühe või teise seinu kaudu kaduma ühe aasta jooksul. Nende andmete najal võime iga elamu kohta ütelda kuupalju ta aastast soojust kaotab ja palju puitu peame ahjus ära kütma, et soojakadu tasa teha. Mida nõrgema soojapidavusega on sein, seda rohkem peame ahje kütma, s. o. seda enam kulutame kütet. Mida soojapidavam aga on sein, seda väiksem on küttekulu. Joonistel 32, 33 ja 34 on toodud rida seinu, kusjuures igale seinale on juurde lisatud soojakulu küttepuidu kilogrammides, mis talve jooksul läheb kaduma seinu ühe ruutmeetri kaudu. Toodud joonistest on otsekohe selge, milline sein on soe ja milline mitte. Samuti näeme kohe, kuupalju üks sein on teisest soojapidavuselt parem.

Vaatleme toodud seinu üksikasjalisemalt. Joonis 32 kujutab massiivseid tellisseinu, milledele soojapidavuse võrdluseks on lisatud kaks tavalist puitseinu. Iga tellisseina kõrval on kaks tulpa. Mustal tulbal on märgitud seinu ühele ruutmeetrile aastast kuluv küttepuidu hulk kilogrammides, kui sein on tehtud r a s k e s t tellisest. Valgel tulbal on aga märgitud tarvismineva aastase küttepuidu kaal kilogrammides ühe ruutmeetri seinu kohta, kui sein on k e r g t e l l i s t e s t. Nagu näeme, on valged tulbad mustadest tunduvalt lühemad, mis näitab, et kergtellisseinte kaudu läheb palju vähem soojust kaduma kui rasketellisseinte kaudu.

Oletame nüüd, et tahame tellisest ehitada sama sooja seinu kui seda on puitsein. Joon. 32-G on kujutatud vooderdamata 6" paksune rõhtpalksein tahatud palkidest. Elamuseinana see sein on osutunud meie kliimololudes liialt külmaks. Vastuvõetavam on joonisel 30-H kujutatud väljast laudvoodriga kaetud puitsein. Viimase aastane küttepuidu kulu igale seinaruutmeetrile on 35 kilogrammi, s. o. $\frac{1}{9}$ ruumimeetrit. *)

Kivi oma tihedama massi tõttu salvestab endasse enam soojust kui puit, mille tagajärjel kiviseintega elamus temperatuur on tunduvalt püsi-

*) Märgime võrdluseks, et üks ruumimeeter küttepuitu kaalub keskmiselt 400 kg.



Joon. 32. Tellismassiivseinte soojapidavus.

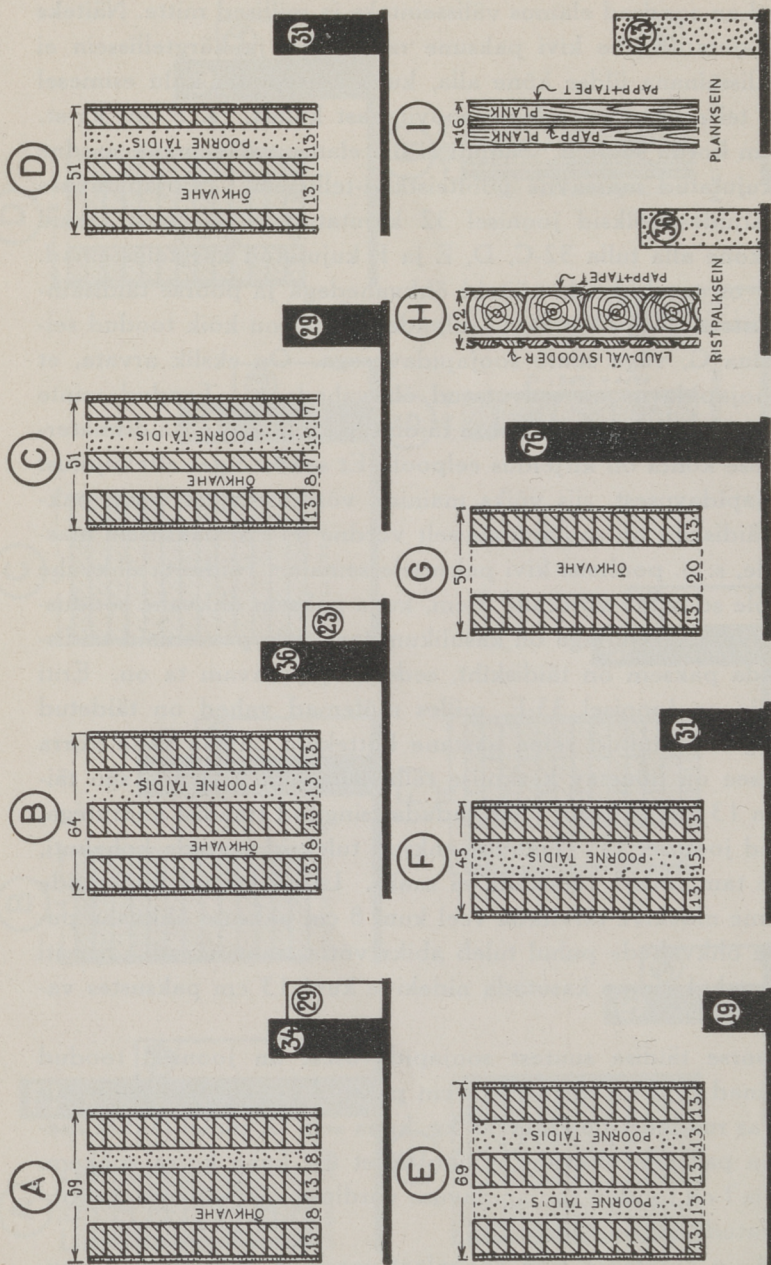
Igale toodud seinale on juurdelisatud tulbal märgitud küttepuidu hulk kilogrammides, mis läheb kaduma seinä ühe ruutmeetri kaudu ühe aasta jooksul. Mustal tulbal on märgitud küttepuidu aastane kulu rasketellisest müüri puhul ja valgel tulbal kergtelisest müüri puhul. Võrdluseks on toodud vajalik küttepuidu kulu tavalise puitseina puhul.

vam kui puitelamus. Seetõttu võiks lubada hää kiviseina aastaseks küttekuluks 40 kg ruutmeetri kohta, kuna hää puitseinal vastav arv peaks olema 30 kg. Antud arvude alusel võime nüüd otsekohe näha jooniselt, millised seinad on soodsad elamus välisseinteks ja millised mitte. Näiteks joon. 32-A kujutatud ühe kivi paksune rasketellis- ja kärgetellissein ei tule elamu välisseinana üldse kõne alla, kuna küttepuidu kulu esimesel on 104 kg ja teisel 70 kg, mis on soovitavast kulust, s. o. 40 kg-st, kaks kuni kolm korda suurem. Samuti ei ole elamu välisseinana soodne joon. 30-B kujutatud massiivne poolteistkivi-tellissein. Soojapidavuse seisukohalt väljudes võiksid joonisel 32 kujutatud tellisseintest elamu välisseintena kõne alla tulla 32-C, D, E ja F kujutatud kärgetellisseinad.

Joonisel 33 on toodud rida näiteid õhkvahedega ja poorse täidiskih-tidega tellisseintest. Nagu küttekulu tulpadest näha, on kõik toodud seinad, pääle sein G, väga suure soojapidavusega. On ekslik arvata, et seinte suur soojapidavus on saavutatud õhkvahedega. Toodud seinte suur soojapidavus on saavutatud urbse täidiskihi abil. Urbse täidismaterjali valmistamise kohta oli kirjeldus eelpool. Et saada õiget ettekujutust täidiskihi soojapidavusest, siis võiks mainida võrdluseks, et 8 cm paksune poorne täidiskih on soojapidavuselt võrdne 45 cm paksusele massiivtellismüürile, s. o. poolteist kivi paksusele seinale. Täidisetä õhkvahet paksuseks ei ole soovitatav võtta üle 8 cm, kuna paksem õhkvahet soodustab õhu pöörivoole. Küll aga on kasulikum tarvitada paksemaid täidiskihet, sest mida paksem on täidiskih, seda soojapidavam ta on. Eriti soojapidav sein on joonisel 33-E, milles mõlemad vahed on täidetud poorse täidisega. Mainitud sein aastane küttekulu on üle kahe korra väiksem, kui see on nõuetav keskmise tellisseina puhul. Kuna siin täidise paksus on 13 cm, siis sein tuleb laduda tšingitud traadist ankrutega, nagu kujutatud joonisel 11. Traadist ankrud tuleksid asetada kohakuti, et nad täidise tampimisel vigastada ei saaks. Lapiti laotud kivikihtide nidumisel saame nidekive tarvitada veel kuni 8 cm paksuse õhkvahet puhul. Laiemate õhkvahet puhul tuleb abiks võtta traatankrud. Serviti laotud kivide puhul saame kasutada nidekive kuni 13 cm paksustes vahedes.

Näitena poorse täidise suurest soojapidavusest on joonisel toodud võrdluseks seinad F ja G. Sein F 15 cm paksuse poorse täidiskihi juures vajab aastas ruutmeetrile kütet 31 kg, kuna sein G, millel täidise asemel on 20 cm paksune õhkvahet, vajab kütet üle kahe korra rohkem. Puitseinal H ja I on toodud soojapidavuse võrdluse kergendamiseks joonisel 31 kujutatud tellisseintega.

Joonisel 34 on kujutatud rida roogplaat-woodriga tellisseinu. Roogplaadi suur soojapidavus ilmneb meile kujukalt, kui võrdleme joonisel 32 kujutatud seinu joonisel 34 kujutatud seintega, mis on sama pak-



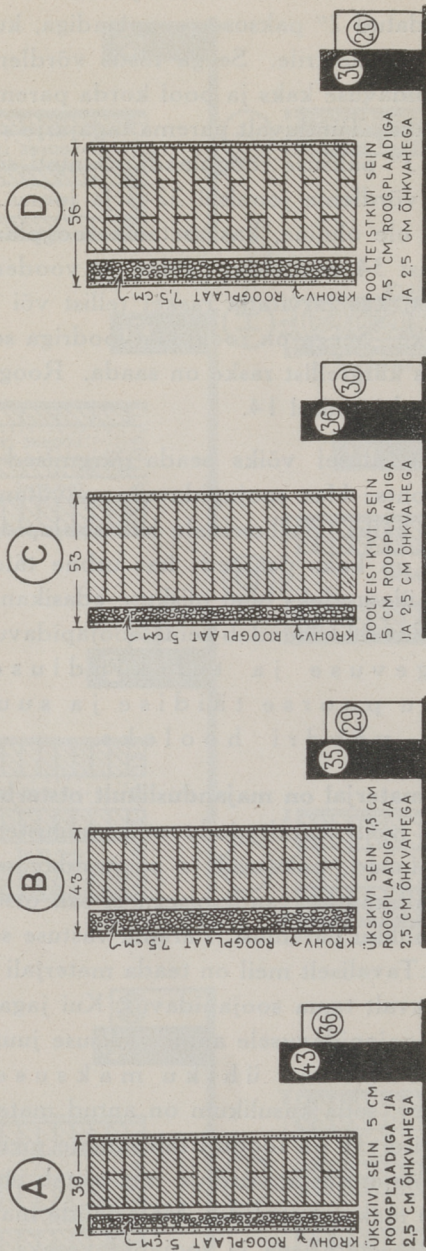
Joon. 33. Õhkvahe ja poorse täidiskihtidega telliseinte soojapidavus.

Mustale tuldale sein kõrval on märgitud puidu kilogrammide arv, mis vajalik ahjus ära põletada, et saada soojust, mis kaob läbi ühe ruutmeetri suuruse sein aastas, kui sein on ehitatud rasketest tellisest. Valge tulp näitab puidu kulu kergtellisena puhul. Võrreldes ligilisatuid puitseintega on telliseseinad A, B, C, D, E ja F keskmiselt ühe kolmandiku võrra soojapidavamad (väljaarvatud sein G).

sud, kuid on rooga vooderdatud. Näiteks joonisel 30-A kujutatud ühe kivi paksune rasketellisein vajab ruutmeetri kohta aastas küttepuitu 104 kg, ja seepärast ei kõlba elamu välisseinaks. Joonisel 34-A kujutatud sama sein, kuid vooderdatud 2" paksuse roogplaadiga, kulutab aastas vaid 43 kg küttepuitu ruutmeetrile. Seega tõstis võrdlemisi õhuke roogplaat kogu seina soojapidavuse kaks ja pool korda paremaks, muutes ta hääks elamu välisseinaks. Tunduvalt parema tagajärje saame veel, kui samale seinale asetame 3" paksuse roogplaadi. Samuti suurt soojapidavuse tõusu näeme, kui võrdleme joonisel 32-B ja joon. 34-C ja D toodud seinu. Seejuures ei ole oluline, kas asetame roogplaadi seinale sisse- või väljapoole. Joonist 34 vaadeldes näeme, et vooderdatud seinas ei ole enam suurt vahet, kas tarvitada rasket tellist või käre tellist, kuna küttekulu vahe on väike. Seega on roogplaatvoodriga seinte kasutamine eriti soodus seal, kus käre tellist raske on saada. Roogplaadi seinale kinnitamine on kujutatud joonisel 14.

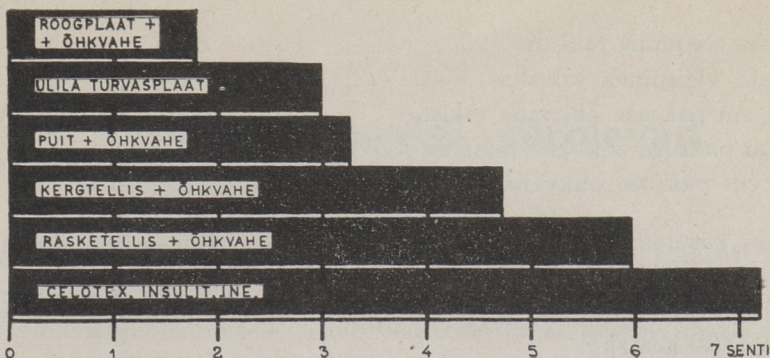
Eelpool toodud andmete alusel võiks seada järgmised üldlauseid telliseseinte soojapidavuse kohta: Hea soojapidavuse saavutamine müüri massiivse paksusega on liig kallis. Telliseseinale hää soojapidavusvõime saavutamiseks meie oludes on kaks peateed: kas urbane täidiskihit või roogplaatvooder. Õhkvahe ülesandeks olgu niiskuse edasikandumise takistamine, kuna niiskus tunduvalt vähendab seina soojapidavust. Kivi andku seinale tugevuse ja tulekindluse, kuna soojapidavus jäägu poorse täidise ja suure soojapidavusvõimega voodri hooleks.

Milline välisseina voodermaterjal on majanduslikult otstarbekam? Nii tellis- kui ka puitvälisseinu võib vooderdada mitmesuguste materjalidega. Voodermaterjalide hinnad, paksused ja soojapidavused on aga väga erinevad ja ainult pealiskaudse vaatlemisega ei saa otsustada ühe või teise materjali majanduslikku paremust. Parema vastuse sellele küsimusele annab siingi arvutus. Tavaliselt meil on teada materjali ruutmeetri hind, paksus ja sellele vastavalt tema soojapidavus. Kui jagame materjali ruutmeetri hinna tema soojapidavusele antud paksuse juures, leiame antud materjali soojapidavuse ühiku maksuse sentides. Mida väiksem on saadud arv, seda kasulikum on antud materjali tarvitamine seinavoodrina. Joonisel 35 on toodud tähtsamate meil tarvitusel olevate voodermaterjalide majanduslik võrdlus, mis näitab ühe või teise materjali soojapidavusühiku maksust sentides. Materjalide maksuseks on arvatud maksus ühes kohaleasetamisega ja soojapidavuseks voodermaterjali soojapidavus koos voodri ja seina vahel oleva õhkvahega. Turvasplaadi ja celotexi juures õhkvahet pole arvesse võetud, kuna need kinnitatakse seinale ilma õhkvaheta.



Joon. 34. Roogplaatvoodriga telliseseinte soojapidavus.

Roogplaadiga vooderdatud ükskivi- ja poolteistkivi-tellisseinad on kuni kolm korda soojapidavamad joonisel 32 toodud vooderdamata telliseseintest. Roogplaatvodri võib asetada nii välja kui ka sisse. Joonisel on telliseseinte roogplaatidega vooderdamise kohta toodud vaid üks näide. Tegelikult võime roogplaatidega vooderdada ka joonisel 33 toodud seinu, saavutades seeläbi eriti soojapidavad elamuseinad.



Joon. 35. Voodermaterjalide soojapidavusühiku võrdlev maksus.

Nagu diagrammilt näha, on majanduslikult kõige odavam, seega ka kõige otstarbekohasem kasutada voodriks roogplaati. Roogplaatvoodri soojapidavusühiku maksus on 1,7 senti. Temale järgneb Ulila turvasplaat ligemale kolme sendiga, siis laudvooder ühes õhkvahega. Kergtellisvoodri ja õhkvahe soojapidavusühiku maksus on ligemale 5 senti ja rasketellisel ligemale 6 senti. Seejuures telliste maksuseks on arvatud riiklikult soodustatud hinnad. Kalleimaks voodermaterjaliks toodud materjalide seas osutub celotex- ja insulit-plaadid, millede soojapidavusühiku maksus on rohkem kui 7 senti, olles roogplaadaist rohkem kui 4 korda kallimad.

Nagu diagrammilt näha, on kasulikemaks vooderdiseks roogplaat koos õhkvahega. Toodud materjalide hulgast majanduslikult ebasoodsaimaks osutub celotex-, insulit- jne. plaadid, mille soojapidavusühiku maksus on üle 7-me sendi. Puidust mitte palju kallimaks voodriks osutub kergtellis. Soodus soojapidavusühiku maksus kerg- ja rasketellige juures on põhjustatud asjaolust, et telliste maksuseks antud tabelis on võetud riiklikult soodustatud hind.

Alused seinte soojapidavuse ja voodermaterjalide majanduslikkuse arvutamisel. Soojaerijuhtivuseks λ kcal/m² mh^oC arvatud:

	λ
tellismüür 5% niiskuse juures	0,6
kergtellismüür 5% niiskuse juures	0,4
poorne täidis	0,1
ehituspuit	0,13
roogplaat.	0,07
celotex, insulit jne.	0,04
Ulila turvasplaat	0,05

tep - $0,07 \div 0,08$

Soojavoolu takistuseks on arvatud $m^2h^{\circ}C/kcal$:

seinte sisepinna takistus	0,13
seinte välispinna takistus	0,07
2,5 cm paksuse õhkvahe takistus	0,17
8 cm paksuse õhkvahe takistus	0,20
13 cm paksuse õhkvahe takistus	0,22
<i>6 cm 4 4 4</i>	<i>0,26</i>

Ahju kasutegur η on võetud keskmiselt 0,5. Eluruumide keskmine temperatuur $+18^{\circ}C$. Meie kütteperioodi aastane kraadtundide arv 106.000 kraadtundi. Küttepuidu soojasisaldus 400 kg kantmeetri kaalu juures 3300 kcal/kg.

Voodermaterjalide ühe ruutmeetri maksus ühes kohaleasetamisega:

Roogplaat, keskmine paksus 2"—3"	kr. 2,30
Ulila turvasplaat 2 cm	kr. 1,20
Puit 1"	kr. 1,30
Kärgtellismüür 13 cm	kr. 2,50 (soodust. hind)
Rasketellismüür 13 cm	kr. 2,50 (soodust. hind)
Celotex, insulit jne. $1/2"$	kr. 2,20

Seina soojavoolu tegur $40\text{-kg}/m^2$ aastase küttepuidu kulu juures $K=0,62\text{ kcal}/m^2h^{\circ}C$ ja $30\text{ kg}/m^2$ juures $K=0,46\text{ kcal}/m^2h^{\circ}C$.

VI PEATÜKK.

Seinte, katuste ja lagede võrdlevad maksused.

Praegu müüb K./ü. „Ehituskivi“ (Tallinn, V. Karja 12—1) ehitustelliseid:

1) Põllumajapidamistele ja tööliselukorterite ehitajatele maal, valla- valitsuse tõenduse kohaselt, hindadega:

- a) tehase laoplatsilt ise ära viies 6000 ja rohkem kivi 2,5 snt. tk., alla 6000 kivi 3 snt. tk.;
- b) ostjale lähemas raudteejaamas kuni 150 km kaugusel tehase loodimisjaamast: 6000 ja rohkem kivi 3 sent. tk., alla 6000 kivi 3,5 snt. tk.

2) Kõigile teistele ostjatele lähemas raudteejaamas 4,2 snt. tk. Tallinnas Kopli tehase laoplatsilt või Tallinna sadamast laevas 4,2 snt. tk. Mujal tööstuse õues 3,8 snt. tk.

Korstnatellise müügihind on 1 sent kivilt kõrgem.

Katuse tellised:

Savist põletatud:

1) Põllumajapidamistele ja tööliselukorterite ehitajatele maal: 5 snt. tk. tehase õues ja 6 snt. tk. ostjale lähemas raudteejaamas.

2) Rahva- ja seltsimajade jaoks: 7 snt. tk. tehase õues ja 8 senti tk. ostjale lähemas raudteejaamas.

3) Kõigile teistele: 10 snt. tk. tehase õues ja 11 senti tk. lähemas raudteejaamas.

Tellisseinad. Kui arvata toodud telliste hindadele laasti- ja töömaksus manu, siis valmismüüris maksuks tellis põllumajapidamistes keskmiselt 5 senti ja linnades ning alevikkudes 7 senti. Poolkivi-tellismüüri ladumiseks arvestatakse igale ruutmeetrile keskmiselt 45—50 kivi, seega maksuks poole kivi paksuse valmismüüri ruutmeeter maaoludes keskmiselt kr. 2,50 ja linnaoludes kr. 3,50. Ühe kivi paksuse seinaks maksuseks oleks vastavalt kr. 5,00 ja 7,00. Poolteistkivi paksuse seinaks maksuseks kr. 7,50 ja kr. 10,50 ning kahe kivi paksuse seinaks maksuseks oleks keskmiselt maal kr. 10,00 ja linnas kr. 14,00. Need arvud kehtivad massiivtellistest seinte kohta, mis kujutatud joonisel 32. Seinte krohvimisel mõlemalt poolt tuleb seinaks maksusele lisada keskmiselt kr. 1,50. Võrdluseks maksuks joonisel 32-G kujutatud vooderdamata palksein maal kr. 6,50 ja linnas kr. 8,50, kuna joon. 32-H kujutatud krohvitud ja voo-

derdatud puitseina maksus oleks maal kr. 8,50 ja linnas kr. 11,00. Seega toodud arvude põhjal elamiskõlblikud massiivtellisseinad tuleksid samaväärsetest puitseintest keskmiselt 30% kallimad.

Joonisel 33 kujutatud õhkvahega ja poorse täidiskihtidega seinte maksuse arvutamisel on lähtutud samadest ühikhindadest kui massiivseintegi puhul. Täidise 1 m² maksuseks on arvatud keskmiselt kr. 0,50 ja servikividest seinte ladumisel on sein maksust kõrgendatud keskmiselt 50 senti võrra töö ja tsemendi enamkulu arvel. Seinad A, B ja E maksuksid sel juhul ühes kahelt poolt krohvimisega keskmiselt kr. 9,50 maal ja kr. 12,50 m² linnades. Vastavad hinnad sein C juures oleksid kr. 7,50 ja 9,50, sein D juures kr. 6,50 ja 8,00 ning sein F juures kr. 7,50 ja 9,50 m².

Nagu toodud arvudest näha, on õhkvahega ja täidisega tellisseinad suurema soojapidavuse juures peaaegu sama maksusega kui puitseinad. Joonisel 33-C, D ja F näidatud tellisseinad on aga kuni 20% võrra puitseintest odavamad, omades seejuures veel kuni 25% võrra parema soojapidavuse.

Joonisel 34-A ja B kujutatud roogplaatidega vooderdatud tellisseinte maksus on koos kahelt poolt krohvimisega kr. 8,50 maal ja kr. 10,50 linnas ning sein C ja D maksus vastavalt kr. 11,00 ja 14,00. Ka roogplaatvoodriga tellisseinad on sama maksusega kui puitseinad, kuid on tunduvalt parema soojapidavusega.

Puitseina maksusele tuleks veel juurde arvata õlivärviga värvimine, värvi korrashoid, kõrgem tulekindlustusmaks, lühem iga jne.

Toodud asjaolusid arvesse võttes ei tohiks olla kahtlust moodsa tellisseina otstarbekohasuses ja kasulikkuses võrreldes puitseinaga.

Katused. Katusetellis koos veoga tuleks ehituskohal maksta keskmiselt 7 senti maal ja 12 senti mujal. Arvates iga ruutmeetri katuse katmiseks keskmiselt 16—20 kivi ja arvates ruutmeetri katmistööks ühes laastiga määrimise ja roovitisele kinnitamisega kr. 0,50 m², maksuks valmis telliskatuse ruutmeeter maal kr. 1,60—2,00 ja linnas kr. 2,40—3,00. Võrdluseks olgu mainitud, et tšingitud plekist katuse ruutmeeter ühes tööga maksub kr. 2,80—3,20.

Laed. Joonisel 31 kujutatud õõnestellislade ühe ruutmeetri maksus ühes krohvimisega ja pealasuva poorse täidise, liipritega ja põrandalaudadega on kr. 12,00 kuni kr. 14,50, olenevalt sillatava ruumi laiuusest. Sealjuures on kivide maksuseks arvatud kr. 0,10—0,18 tk., vastavalt kivi suurusele. Võrdluseks olgu mainitud, et tavalise terastaladega betoonlae ühe ruutmeetri maksus ühes põrandaga jne. on kr. 12,00 kuni kr. 16,00, olenevalt ruumi laiuusest.

VII PEATÜKK.

Laastid ja krohvimine.

Lubi tuleb kustutada vähemalt 2 nädalat enne tarvitamist ja liivaga kinni katta, et õhk manu ei pääseks. Värskest või puudulikult kustutatud lubi jätkab müüris kustumist ja paisudes lõhub ning nõrgestab müüri.

Seinte müürimisel võib kasutada kas lubilaasti, segalaasti või tsementlaasti. Lubilaasti kasutatakse tavaliselt vahekorras 1:3, s. o. 1 osa lupja ja 3 osa liiva mahu järgi.

Segalaasti kasutame müüri-laastina vahekorras 1 : $\frac{1}{2}$: 6 kuni 1 : 2 : 9, s. o. üks osa tsementi, kaks osa lupja ja üheksa osa liiva — mahu järgi. Tuleb hoolitseda, et liiv oleks täiesti puhas ja vaba igasugustest orgaanilistest lisanditest, kuna vastasel korral tsement ei tardu. Lubi on soovitatav laastile lisada lubjapiimana koos laasti veega. Tarvitav vesi olgu joogikõlblik.

Tsementlaast müüri ladumisel olgu tehtud vahekorras 1:3 kuni 1:5, s. o. üks osa tsementi ja 3 kuni 5 osa liiva mahu järgi. Liiva suhtes on siin samad nõuded mis eelpoolgi, nimelt liiv olgu puhas ja vaba orgaanilistest ainetest. Liiva puhtuse määramiseks on soovitatav teha lihtne katse: 30 grammi seebikivi lahustatagu 1 liitris vees. Saadud lahus valatagu pudelisse, poole pudeli ulatuses. Lahusesse pandagu uuritav liiv, mis moodustaks ühe kolmandiku pudelis olevast lahusest. Loksutatagu saadud segu hästi segamini ja pandagu järgmise päevani rahulikult seisma. Kui lahus muutub tumepruuniks, on liiv kõlbmatu. Mida heledam on lahus, seda puhtam on liiv. Helekollane lahus näitab juba liiva kõlblikkust.

Korraga valmistatav sega- ja tsementlaasti hulk olgu nii suur, et teda oleks võimalik kahe kuni kolme tunni jooksul ära tarvitada, kuna vastasel korral tsement enne seinapanemist hakkab tarduma.

Krohv. Meil sagedamini esinevatest krohvilikidest võiks nimetada:

1. **L u b i k r o h v**, tavaliselt seguvahekorras 1:3, s. o. üks osa lupja ja kolm osa liiva mahu järgi. Ka siin olgu lubi vähemalt kaks nädalat enne krohvimist lubitaignaks kustutatud. Halvasti kustutatud lubi jätkab kustumist seinas, lüües krohvipinnalt üksikutest kohtadest tükid välja.

Soovitav on seinu krohvida kahes kihis. Esimene kiht visatagu kelluga seinale ja lastagu kuivada. Teine kiht olgu valmistatud peenema liivaga kui esimene ja hõõrutagu esimesele kihile peale vastava laua abil.

2. T s e m e n t k r o h v tehakse tavaliselt vahekorras 1 : (2¹/₂—4), s. o. üks osa tsementi ja 2¹/₂ kuni 4 osa liiva mahu järgi. Seguveena on soovitatav kasutada lubipiima. Pärast krohvimist niisutatagu tsementkrohvi pinda kuni 7 päeva, kuna tsement korralikuks tardumiseks vajab vett ja seda mitte saades võib krohv pärast jääda rabedaks ja nõrgaks.

Veekindel lubikrohv välisseinte krohvimiseks. Lubikrohvi veekindlaks tegemiseks on meil osutunud parimaks vahendiks krohvitiendusaine ALV, mis müügil kõikides Eesti Seemneviljajäuhisuste kauplustes. Lisades ALV'i krohvi seguveele, muutub krohv pärast tardumist täiesti vett-tõrjuvaks — nagu anesulestik. Kui tavaline krohv vihmast end vett täis imab ja halliks muutub, seisab veekindel krohv alati ühtlaselt heledana. ALV'i lisatakse juurde 1 liiter iga 20 liitri seguvee või iga 70 kg lubjaigna kohta ja ALV'i kulu oleks kuni 1 kg iga 50 kg sideaine kohta. ALV'i juurdelisamine tõstab krohvi ruutmeetri maksust keskmiselt 5 senti võrra. Ühe liitri ALV'iga saab krohvida 15 m² seina.

Veekindel tsementkrohv keldripõranda ja -seinte krohvimiseks.

1. Liiv valida hää, puhas, mitmesuguse teraga räni (0—5 mm, s. o. jahust herneni).
2. Seguvahekord 1 : 1¹/₂ kuni 1 : 3, vastavalt liiva hädusele.
3. Krohvipaksus vähemalt 2 cm.
4. Laast mitte liiga vedel (kõva taigna sarnane).
5. Aluspind korralikult puhastada, karedaks teha, hästi niisutada ja vööbata tund aega seisnud tsementpiimaga.
6. Krohvida kahes või kolmes kihis.
7. Vältida teravaid nurki, tehes kõik nurgad poolümmarguseks.
8. Lihvida enne kui betoon on kõvaks tardunud (s. o. 2—6 tundi pärast väliskihi päälekandmist). Lihvimisel mitte tarvitada puhas tsementi, vaid tsemendi ja peenliiva segu 1:1.
9. Tihendusainena tarvitada „ALV'i“. Nimetatud aine lahustada veega vahekorras 1:20 kuni 1:30 ja lisada seguvee näol. Laasti tihendamiseks on soovitatav veel juure lisada puhas diatomiiti kuni 2% tsemendi kaalust.
10. Värske krohv hoida niiske 7—10 päeva.

Telliste, katusekivide ja põllutorude tehaste nimekiri

HARJUMAAL.

A/s. „Telliskivi Tehased“, Tallinn-Kopli tellised
A/s. „Loksa Tehased“, Loksa tellised
Pihlak, V., Rapla tellised

JÄRVAMAAL.

Kuusmann, V., Vägeva-Kõpsta tellised
Rikk, G., Säreveರೆ tellised-katusekivid
Trautenberg, G., Säreveರೆ tellised-põllutorud
Vooremaa, J., Türi tellised-katusekivid

LÄÄNEMAAL.

O/ü. „Haapsalu-Kilsi“, Haapsalu tellised-põllutorud
Leis, A., Vaikna tellised
Parmas, R., Taebla tellised

PETSERIMAAL.

Ciemin, J., Rootova tellised

PÄRNUMAAL.

Kiss, E., Voltveti tellised-põllutorud
Kiviselg, E., Voltveti tellised-põllutorud
Mägi, M., Uue-Kariste tellised-põllutorud
Scheibert, O., Sindi-Lodjal tellised-põllutorud
A/s. „Telliskivi Tehased“, Sindi tellised
Tedrekull, J., Are tellised
Tomson, G., Vana-Vändra tellised-põllutorud
Vene, J., Voltveti tellised
Võigas, A., Rajangu põllutorud

TARTUMAAL.

Amberg, J., „Ilmatsalu“, Tähtvere tellised
Bergmann, R., Puurmanni tellised
Kangro, A., Krüüdneri tellised
Laur, A., Aru tellised
Mütt, J., Vastse-Kuuste tellised
Sopp, A., Puurmanni tellised
Sööt, G., Rõugu tellised-põllutorud
Tamm, A., Kudina tellised-põllutorud

Uibo, E., Pühajärve tellised
Veski, H., Vorbuse tellised-põllutorud

SAAREMAAL.

Kolk, M., Valjala tellised

VALGAMAAL.

Alvela, J. (Abarenkov, J.), Mõniste tellised
Gross, B., Sangaste tellised-põllutorud
Kahro, O., Sangaste tellised-põllutorud
Kuus, B., Taheva tellised
Kübar, A., Sangaste tellised-põllutorud
Lindenberg, J., Mõniste tellised
Maurer, K., Valga tellised-katusekivid
Rüütlane, A., Sooru tellised
Välbe, F., Sangaste põllutorud

VILJANDIMAA.

Rosi, J., Puiatu tellised
Telliskivi, K., Kabala tellised

VIRUMAA.

Ainsar, J., Porkuni tellised
Kalle, F., Vohnja tellised
Kiisk, F., Kabala tellised
A/s. „Kunstkivi Tehased“, Vaivara tellised-katusekivid
A/s. „Telliskivi Tehased“, Aseri tellised-põllutorud

VÖRUMAA.

Hersov, G., Tsooru tellised
Kabul, E., Kasaritsa tellised
Kuus, V., Võru tellised
Leib, D., Erastvere tellised
Püss, V., Haanja tellised-põllutorud
Rebane, K., Krabi tellised
Sokk, A., Misso tellised-põllutorud
Tilk, A., Vastseliina tellised
Vungi, N., Misso tellised-katusekivid
Zirk, B., Kasaritsa tellised
Beick, N., Kasaritsa tellised

