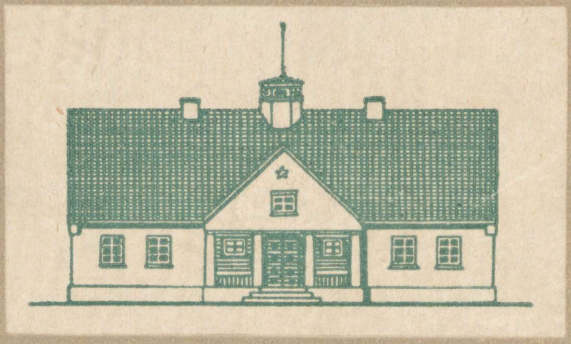
A. Veski

KOLHOOSIHOONETE EHITAMINE



Eesti Riiklik Kirjastus

A 10265

A. VESKI

KOLHOOSIHOONETE EHITAMINE

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1950 TARTU

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
7902

Eessõna.

Kollektiivsete sotsialistlike suurmajandite — kolhooside loomisega Eesti NSV-s kujuneb välja ka uus asulatüüp, nn. kolhoosiasula, mis on suuresti erinev endisest külast, kus üksiktalundid asusid laialipillatuina ja kus põllumajanduslike ehitiste püstitamine toimus ilma igasuguse plaanita. Mis juttu sai seal ollagi plaanist või organiseeritud ehitamisest, kui maa oli eraomandiks ja iga maaomaja ehitas sinna, kus arvas ehitise olevat endale kõige kasulikuma, arvestamata üldisi küla heakorra, tuletõrje ja tervishoiu nõudeid.

Hoopis teine on olukord nõukogude külas, kus põllumajandus on rajatud sotsialistlikule suurmajandamisele — kollektiivsele tootmisele. Siin tuleb arvestada kõiki nõudeid, mis ühest küljest on vajalikud põllumajandusliku tootmistöö maksimaalse edukuse saavutamiseks ja teisest küljest — maaelanike kultuuriliste, sanitaarsete ja heaoluliste vajaduste rahuldamiseks.

Nendest põhimõtetest lähtudes ei tohi kolhoosiasula väljaehitamine olla juhuslik, vaid peab toimuma kindla, vastavalt kohalikele oludele väljatöötatud plaani kohaselt.

Vastavalt sellele on Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuv Arhitektuuri Valitsus välja töötanud kolhoosiasulate planeerimise tüüpskeemid ja kogumiku kolhoosiasulate tüüpprojekte. Viimaste hulgas on põllumajanduslike ehitiste, administratiiv-ühiskondlike hoonete ja kolhoosnikute individuaalelamute projektid.

Nimetatud projektide kogumik koos vastava seletuskirjaga ilmub eriraamatuna Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse väljaandel.

Käesoleva raamatu ülesandeks aga on ehitajate-kolhoosnikute tutvustamine kolhoosiasulate ülesehitamiseks vajalike ehitustööde teostamise ja organiseerimise meetoditega.

Raamatus käsitletakse kolhoosihoonete püstitamiseks vajalikke kohalikke ehitusmaterjale, nende omadusi ja nende tootmist kolhoosi tingimustes; põllumajandushoonete rajamist koos mullatööde teostamise ja organiseerimisega; müüritööde teostamist koos vundamentide ja kiviseinte laduмisega ning müüritööde organiseerimisega; puusepa- ja laudsepatööde

teostamist koos vajalike tööriistade, töövõtete ja tööabinõudega; betoonitööde, katusekatmistööde, krohvitööde, maalritööde ja pottsepatööde teostamist kolhoosi tingimustes.

Eripeatükkides käsitletakse Eesti NSV oludes otstarbekaid lautade välisseinte, põrandate ja lagede tüüpe ning kirjeldatakse tellistest kergseinte, isoleerplaatvoodriga paekiviseinte, saviseinte, sõrestik-täidisseinte ja rõhtpalkseinte ehitamist ning nende kõlblikkust ühe või teise põllumajandushoone välisseinaks. Et kolhoosnikuil on ehitustööde teostamiseks talvel rohkem aega kui suvel, siis on raamatus antud ka põhijuhised talviste ehitustööde kohta.

Raamatus esinevad kolhoosihoonete plaanide ja fassaadide näited on võetud Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud kolhoosiehitiste tüüpprojektide albumist.

Teos on määratud käsiraamatuks kolhoosiesimeestele, kolhoosiehituse brigadiridele ja kõikidele kolhoosnikutele mitmesuguste põllumajandushoonete ja kolhoosielamute ehitustööde teostamisel.

Tallinn, 1. sept. 1949.

A. Veski.

Üldosa.

§ 1. Kolhoosiasulate ehitamiseks vajalikud eeltingimused.

Seoses Eesti NSV talupoegade üleminekuga üksikmajapidamiselt nõukogude sotsialistlikule suurmajapidamisele, s. o. kollektiivsele tootmisele, peab oma üldilmelt täielikult muutuma ka senine Eesti NSV küla, mis koosneb peamiselt plaanitult laialipillatud üksiktalunditest.

Nõukogude valitsus on püstitanud nõukogude küla ja kolhoosi ehitajaile kindla eesmärgi: ehitada uus, kultuurne, kaunis ja hästi korrastatud nõukogude küla, mis läheneks oma üldilmelt linna tüüpi asulale.

Et praegused Eesti NSV külad ei täida neid Nõukogude valitsuse poolt ülesseatud nõudeid, tuleb nad ümber ehitada, püstitades nende asemele vastavate plaanide ja projektide kohaselt uued ja hästi korrastatud kolhoosiasulad.

Kolhoosiasulate ehitamiseks vajalikud ressursid. Et täita meie külade ümberkorralduse tööd võimalikult lühema aja vältel, on vaja luua järgmised eeldused: 1) tugev kohalike ehitusmaterjalide tööstuse baas, 2) ehitustegevuse mehhaniseerimine, 3) vajaliku ehituskaadri ettevalmistamine ja 4) laialdane sotsialistlik võistlus ehitajate vahel.

Erilist tähtsust omab kohalike ehitusmaterjalide tööstuse arendamine. Kui suurel määral sellele rõhku pannakse näiteks meie suurimas liiduvabariigis — Vene NFSV-s, seda näitab asjaolu, et plaani kohaselt tuli seal 1947. aastal ehitada 800 uut tellisetehast, 300 katusekivitööstust ja 350 lubjatööstust. Need kolhooside tööstused peavad andma aastas 90 miljonit tellist, 15 miljonit katusekivi, töötlema ja välja vedama 5 miljonit kantmeetrit metsamaterjali jne.

Eesrindlike oblastite kogemused näitavad, et seal, kus on hoolitsetud kohalike ehitusmaterjalide tootmise ja tarvitamise eest, läheb töö hoogsalt, seal ehitatakse hästi ja kvaliteetselt, täidetakse kiiremini ja paremini ehitustegevuse plaan. Krasnodari kraid on korduvalt esile tõstetud Vene NFSV

Ministrite Nõukogu poolt kui ehitustegevuse plaani eesrindlikku täitjat. Üks selle edu põhjusi on kohaliku ehitusmaterjalide tööstuse edukas taastamine ja arendamine. Nii omavad sealsed kolhoosid omi tellisetehaseid, katusekivitööstusi, saeveskeid ja ehitusdetailide valmistamise töökodasid. Sääraseid tööstusi omavad veel paljud kolhoosid teisteski oblastites.

Tugev ehitusmaterjalide tootmise baas on kolhoosi ehitustegevuse rinde tagala, mille eest peab pidevalt hoolitsema. Selleks tuleb ära kasutada kõik kohalikud rikkused ja võimalused.

Kolhoosiasulate ehitamist läbib punase joonena juhtmõte: üle minna puitehitusmaterjalidelt tulekindlate kivikatustega tellis- ja kiviehitistele.

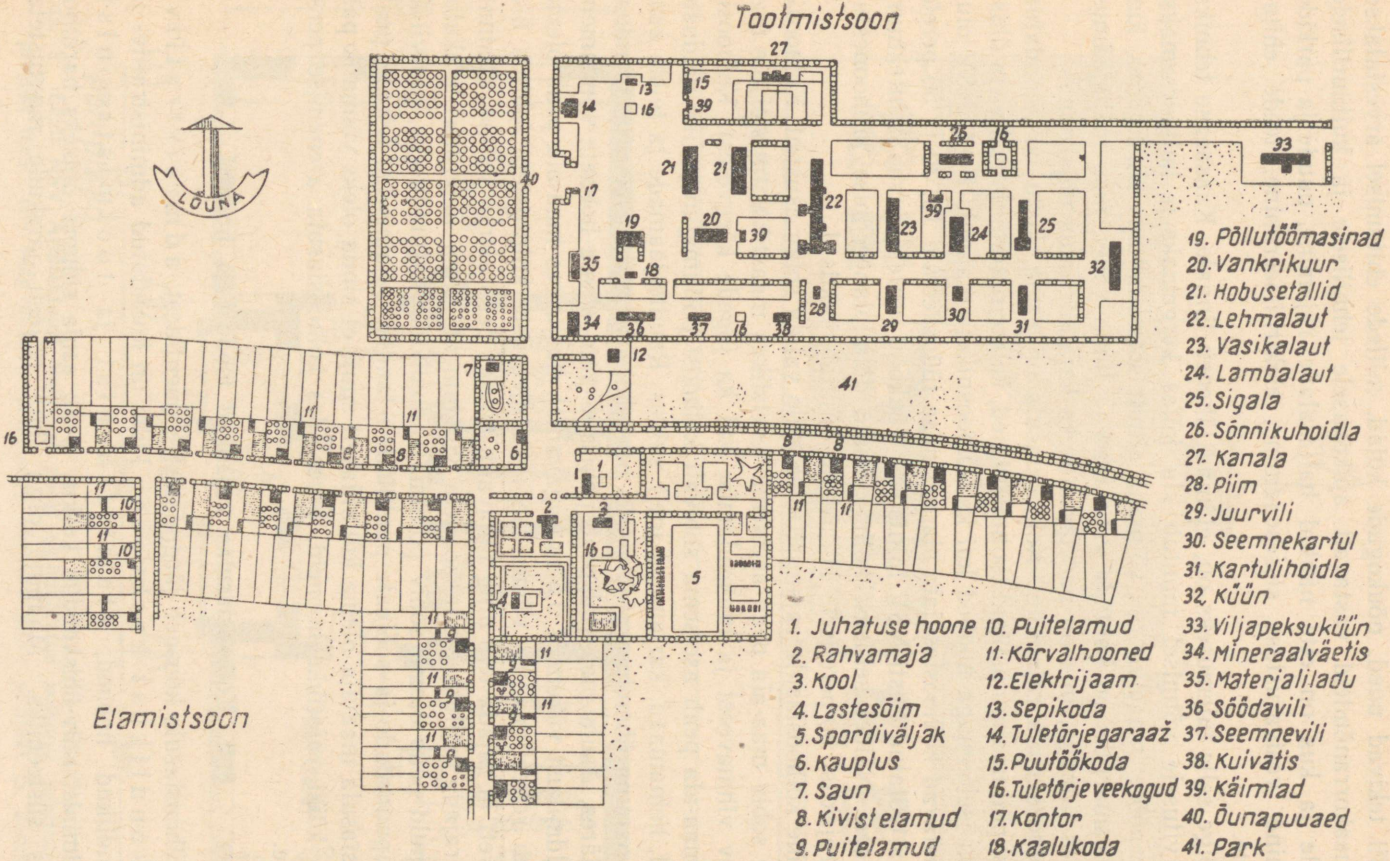
Ehitustegevuse kiirendamiseks on vaja laialdaselt arendada mitmesuguste ehitustööde mehhaniseerimist. Tuleb asutada puidu töötlemise kombinaadid, kus valmistatakse ehitusdetaile: uksi, aknaid, piitu jm. On vaja kasutada küla tingimustes kiirehitamist voolumeetodil. Selleks on tarvis järgmisi eeldusi: 1) kolhoosiasula ehitised tuleb püstitada planeerimiskava kohaselt ja vastavalt kindlaksmääratud projektidele, 2) tuleb kasutada vabrikuis valmistatud ja kohapeal kokkumonteeritavaid ehitiseosi, mis hoiab hulgaliselt kokku kvalifitseeritud tööjõudu, 3) on vaja ulatuslikult kasutada tööd kiirendavaid ja kergendavaid töövahendeid ja 4) tuleb hästi organiseerida kohapealne töö voolavus maksimaalse töötootlikkuse saavutamiseks.

Niisugune ehitustegevuse mehhaniseerimine ja organiseerimine nõuab aga omakorda vilunud ja oskuslikke ehitustöölisi ja tööde juhatajaid. Seepärast tuleb pöörata erilist tähelepanu ka ehitajate kaadri ettevalmistamisele. Selleks on vaja Eesti NSV-s teiste liiduvabariikide eeskujul organiseerida kolhoosiasulate ehitajate väljaõpetamiseks vastavad üheaastased koolid, kuhu saavad minna õppima ka kolhoosnikud kas kolhoosi juhatuse otsuse kohaselt või iseseisvalt. Koolides saaksid ettevalmistuse nii ehitusmeistrid kui ka ehitustöölised. Kolhoosides moodustatakse nendest väljaõppinud ametimeestest alatised ehitajate brigaadid, kes püstitavad ehitisi vastavalt kolhoosi juhatuse poolt vastuvõetud üldplaanile.

Sotsialistlik võistlus — see võimas ja edasiviiv liikumine nõukogude ühiskonnas — peab haarama ka meie kolhoosiasulate ehitajate brigaade.

Andmed näitavad, et seal, kus on hästi organiseeritud ja levinud sotsialistlik võistlus ja kus ehitajad täidavad ja ületavad endale võetud kohustusi, täidetakse ja ületatakse ka üldine ehitustegevuse plaan.

Nii ehitatakse nõukogude talupoegade — kolhoosnikute elamud kolhoosi abiga. Mida kolhoosnik ei suudaks üksi, seda suudetakse kollektiiv-



Joon. 1. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud kolhoosiasula detailplaneerimise ja hoonestamise tüüpprojekt 30-perelisele kolhoosile.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

selt. Nii tekivad uued, nõukogude külad, millede ehitamisel arvestatakse kõiki heakorranõudeid vastavalt ajakohasele tehnilisele ja kultuurilisele tasemele ja kus on ette nähtud haljasalade rajamine, puude ja parkide istutamine, vesivarustuse sisseseadmine, elektrifitseerimine, teede ehitamine jne.

Kõige selle tulemuseks on, et maa läheneb linnale. Kaasaegse tehnika abi tarvitusele võtmisel muutub elu külas kergemaks ja kultuursemaks. Selline pööre maaelus on võimalik ainult sotsialistlikus ühiskonnas, kus üheks eesmärgiks on kaotada vahe maa ja linna vahel, maa mahajäämus võrreldes linnaga, mis on paratamatuseks kapitalistlikus ühiskonnas.

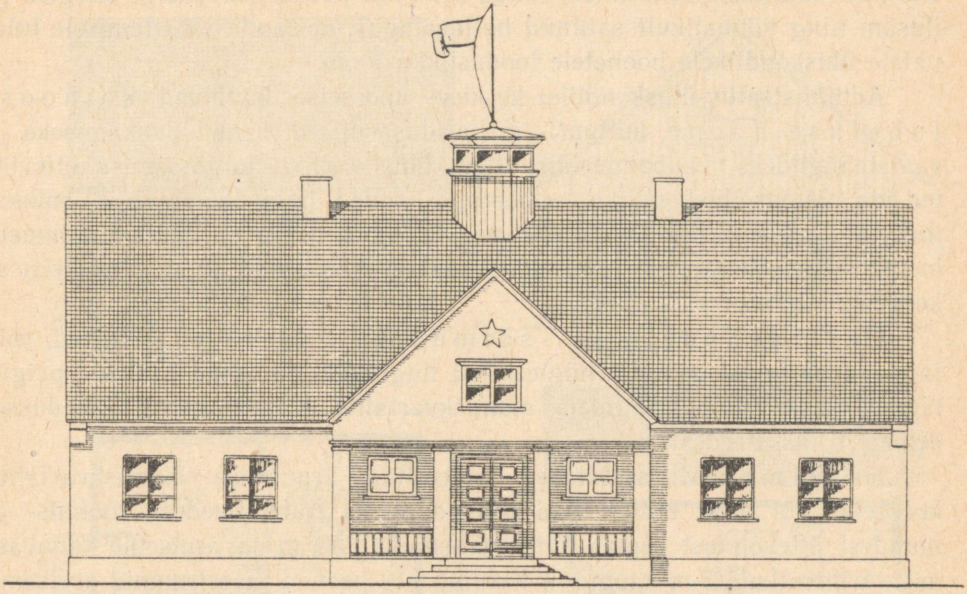
Kolhoosiasula rajamine. Kolhoosiasula on asula, kuhu on koondatud kolhoosi põllumajanduslikud tootmishooned, kolhoosi administratiiv- ja ühiskondliku iseloomuga hooned kui ka kolhoosnikute elamud. Eesti NSV oludele vastavad kolhoosiasulate planeerimise tüüpskeemid 15, 30 ja 50 perele on välja töötatud Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuvas Arhitektuuri Valitsuses. Näidet sellisest kolhoosiasula detailplaneerimise ja hoonestamise projektist 30-perelisele kolhoosile kujutab joonis 1.

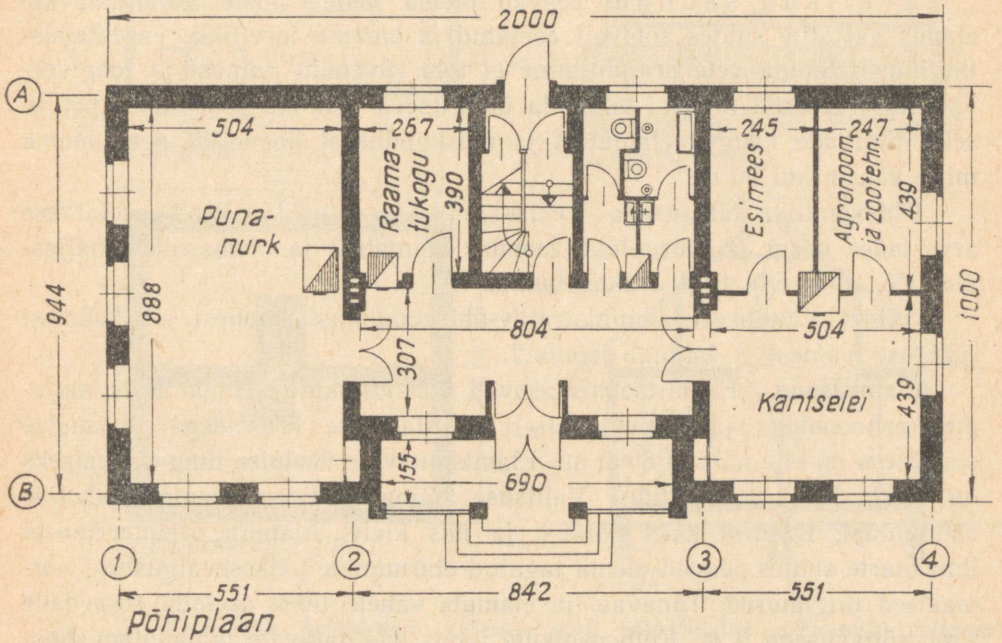
Enne kolhoosiasula rajamist tuleb talle valida sobiv asukoht. Kolhoosiasulale sobiv maa-ala peab asetsema tervislikus maastikus, mis ei ole üleujutatav vihmaveest ja lumesulamise kui ka jõgede kõrgvetest. Kolhoosiasula maa-ala peab asetsema sobivalt kolhoosi põllumajanduslike valduste (põllud, heinamaad, karjamaad jne.) suhtes. Raudteejaamade ja teiste asulatega parema ühenduse pidamiseks peab kolhoosiasula asetsema ühendusteede ääres. Asula maa-alal peab põhjavee pind olema hoonete vundamentide taldmikust vähemalt 0,5 m sügavamal, kusjuures maa-ala peab olema rahuliku reljeefiga, mis võimaldab ilma ülearuste kulutusteta juhtida ära vihmavett ja rajada teid ning tänavaid; pinnas peab olema selline, et sinna saaks rajada põllumajandushoonete vundamente ilma ülearuste lisakuludeta; muld peab olema sobiv põllumajanduslikuks kasutamiseks, juurvilja- ja viljapuuaedade ja sobivate puuliikide istandike rajamiseks. Lõpuks peab kolhoosiasula maa-ala olema küllaldaselt suur, et sinna oleks võimalik paigutada kõiki vajalikke hooneid, arvestades kolhoosiasula arenemise perspektiive.

§ 2. Kolhoosiasulas vajalikud tsoonid ja hooned.

Kolhoosiasula koosneb järgmistest elementidest: administratiiv-ühiskondlikust keskusest, kuhu on koondatud administratiiv- ja ühiskondlikud hooned, elamistsoonist ja tootmistsoonist.

Administratiiv-ühiskondlik keskus peab asula siduma ühtseks harmooniliseks süsteemiks. Maapind olgu ilma reljeefi järskude muutusteta.





Joon. 2. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud kolhoosi juhatuse hoone projekt** (eest- ehk külgvaade ja põhiplaan). Projekti autor arhitekt G. Jomm.

Keskuse kujundamiseks tuleb valida maa-ala parim osa (kõige kõrgem ja ilusam ning võimalikult säilinud haljasalaga), et saada püstitamisele tulevatele ühiskondlikele hoonetele looduslikku fooni.

Administratiiv-ühiskondliku keskuse koosseisu kuuluvad kolhoosi juhatuse hoone, kultuuri- ja haridusasutised, kohad puhkamiseks ja vaatemängudeks, kaubandusettevõtted, ühiskondliku toitlustamise ettevõtted jne. Muud ühiskondliku iseloomuga hooned, nagu lasteaiad ja -sõimed jms., asetatakse väljudes elanikkonna teenindamiseks parimate tingimuste loomise kaalutlustest ja kruntidele, kus on haljasalad ja mis on teistest kergemini heakorrastatavad.

Lasteaedadele ja -sõimedele valitakse välja kohad, mis tagavad parimaid sanitaar-hügieenilisi tingimusi. Mainitud asutised paigutatakse isoleeritud kruntidele elamiskvartalite koosseisu või lähedusse, eemale transiitteedest.

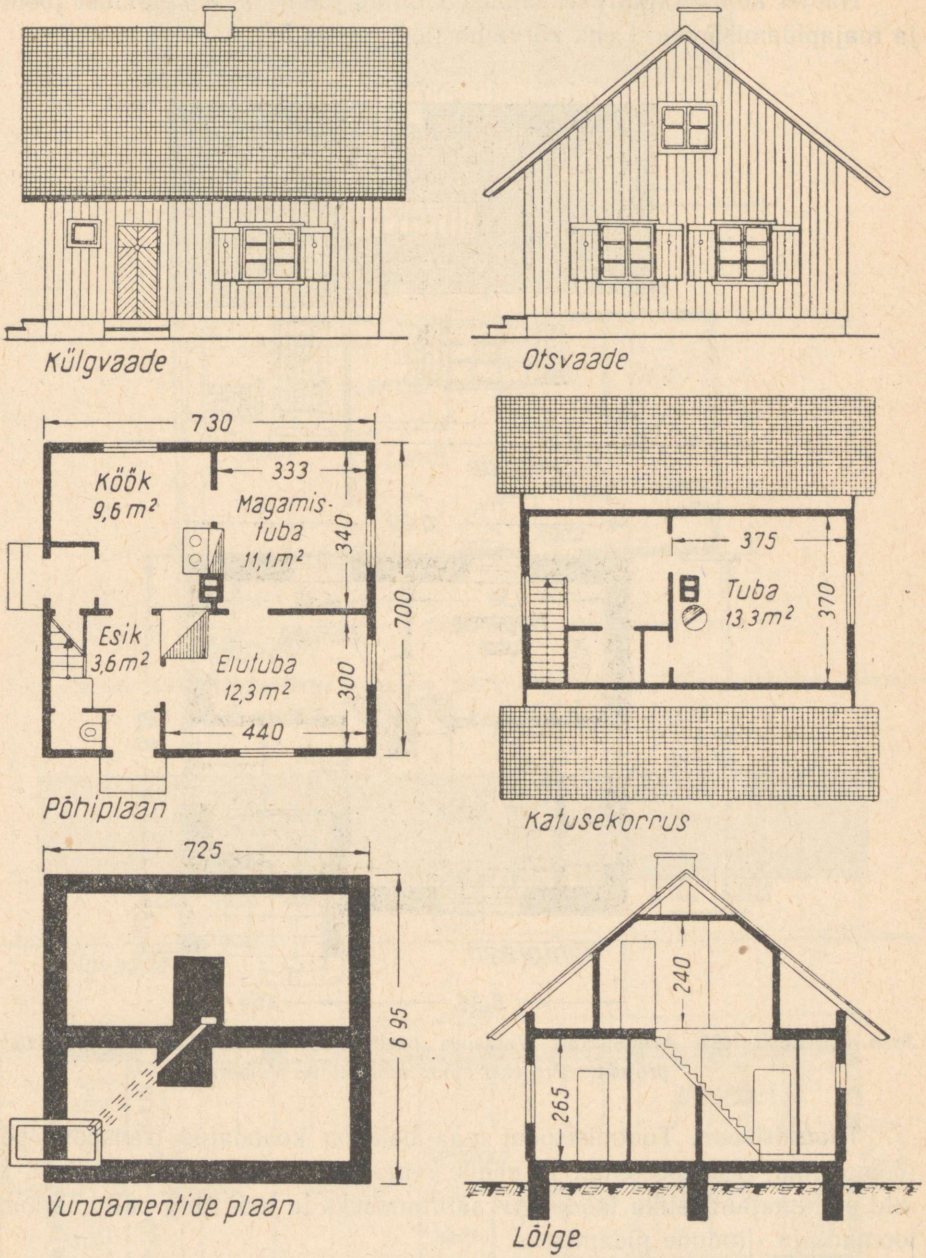
Koolimajad asetatakse isoleeritud kruntidele elamiskvartalite koosseisu või neist eraldi; nad peavad olema transiitteedest, tootmis- ja muudest ettevõtetest eemal mitte vähem kui 50 m ja asetsema tänavast mitte vähem kui 15 m kaugusel. Koolihoones peavad klassiruumid asetsema peamiselt lõuna pool küljes.

Avalikud saunad peavad olema nende poolt teenindatavate elamiskvartalite suhtes sobivalt asetatud ja omama tarvilikke varustamistingimusi. Sauna vete ärajuhtimine ei tohi rüvetada pinnast ja joogiveevarustuse allikaid ning ei tohi olla ümbritseva maa-ala soostumise põhjuseks. Saunade kaugus elamutest ja ühiskondlikest hoonetest peab olema mitte vähem kui 50 m.

Ühiskondliku tähtsusega kehakultuuri-väljakud asetatakse arvestades pargi ja muruplatsi loomise võimalust ja olemasoleva haljasala, jõe, järve või tiigi ärakasutamist.

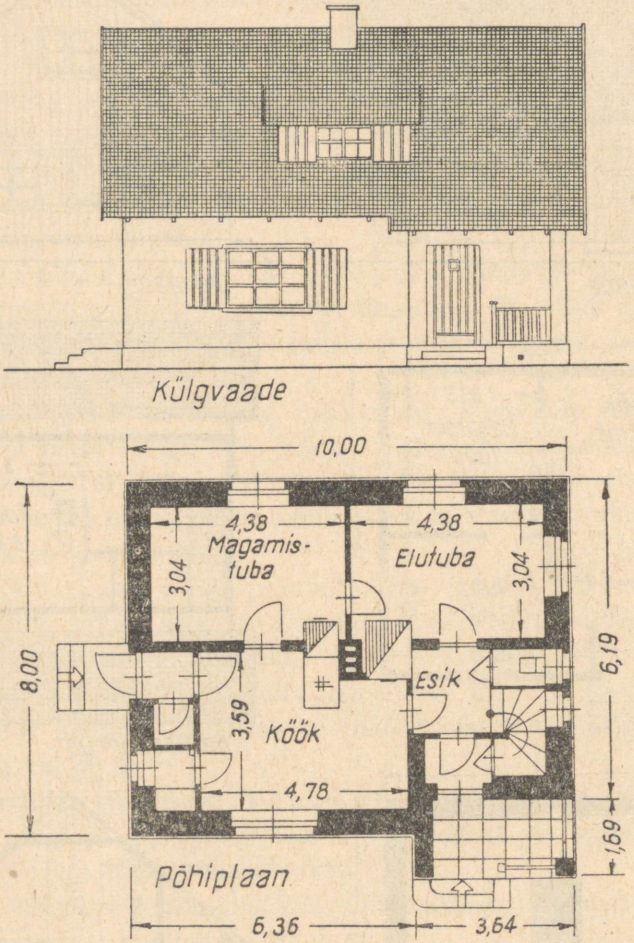
Näidet tüüpilisest administratiiv-ühiskondlikust hoonest — kolhoosi juhatuse hoonest — kujutab joonis 2.

Elamistsoon. Elamistsoonis asuvad kolhoosnikute elamud ühes majapidamishoonetega ja individuaalselt kasutatavate kruntidega. Viimaste suuruseks on ette nähtud 6000 m². Elamistänavate üksluise ilme vältimiseks on Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse tüüpprojektides kasutatud kolme elamutüüpi, nendest kaks puidust ja üks kivist. Elamute orienteerimisel ilmakaarte suhtes peavad olema tagatud eluruumide päikesevalgustuse normaalsed tingimused. Tänavate ja elamute vahele tuleb asetada eesaedade riba, sügavusega 6 m. Kolhoosnikute lahus püstitatavate majapidamishoonete ja elamute vaheline vahekaugus peab olema 15 m.



Joon. 3. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud kolhoosniku puitelamu projekt.** Projekti autor arhitekt E. Velbri.

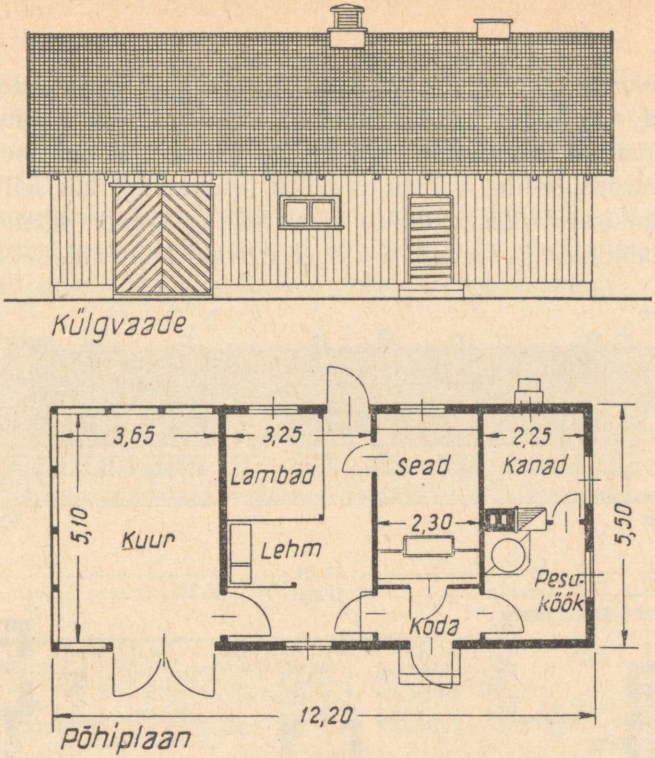
Näidet kolhoosniku puitelamust kujutab joonis 3, kivielamust joonis 4 ja majapidamishoonest ehk kõrvalhoonest joonis 5.



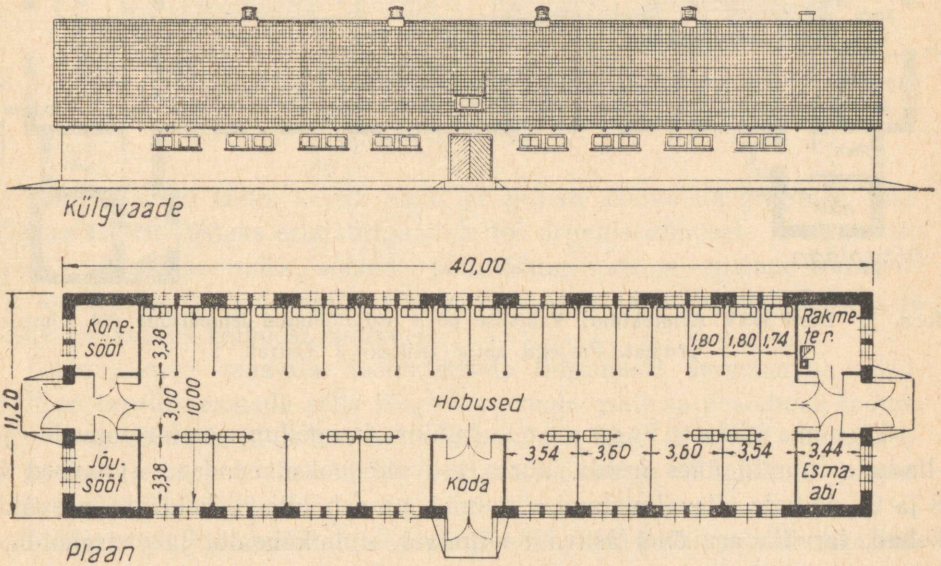
Joon. 4. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud kolhoosniku kivielamu projekt.** Projekti autor arhitekt A. Volberg.

Tootmistsoon. Tootmistsooni maa-alale on koondatud transport, põllutöömasinad, põllutööriistad ja nende remontimise abinõud, samuti ka ruumid põllumajandusliku toodangu säilitamiseks ja töö- ning põllumajandusloomade ja -lindude pidamiseks.

Planeerimise seisukohalt ühendatakse tootmistsooni ehituslikud objektid tootmistehnoloogiliste erinevuste järgi kolme põhigruppi: a) tööhoov, b) loomapidamisgrupp ja c) ladude grupp.

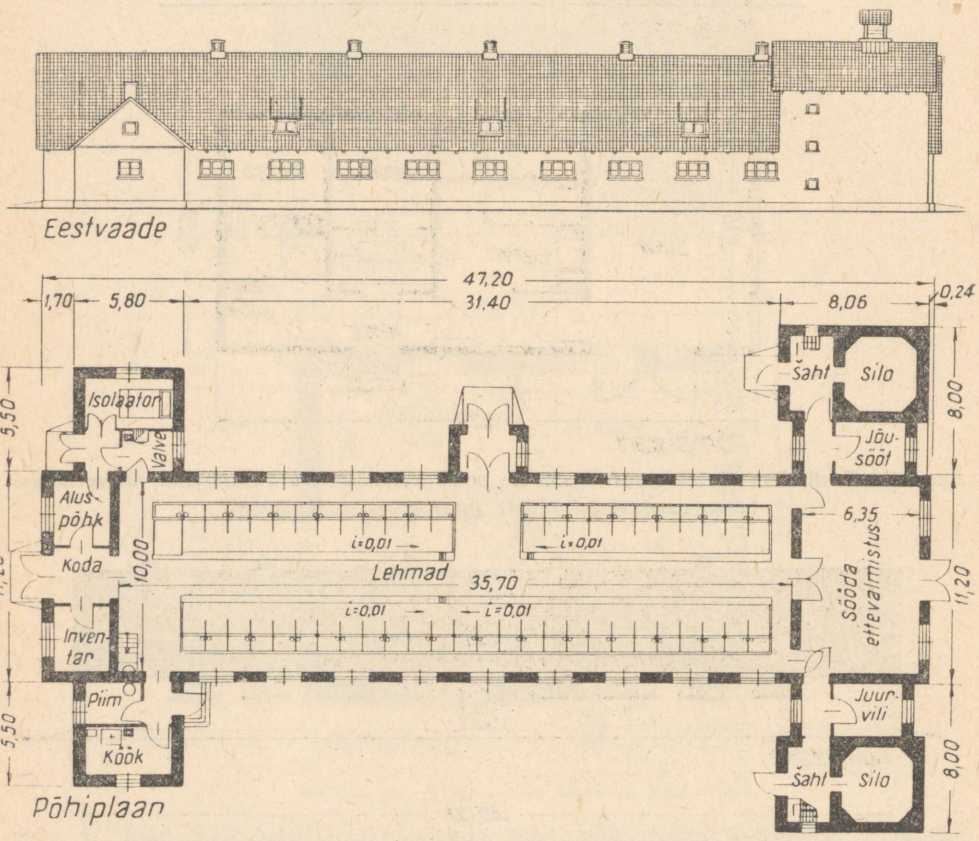


Joon. 5. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud kolhoosniku majapidamishoone projekt.** Projekti autor arhitekt G. Jomm.



Joon. 6. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud 16 latri ja 8 suluga hobusetalli projekt.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

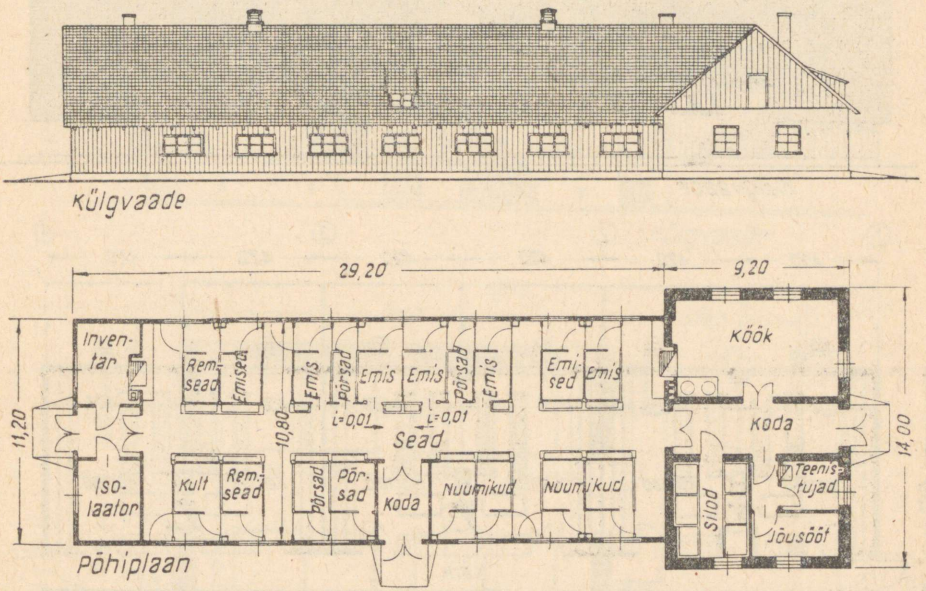
Tööhoovi koosseisu kuuluvad: ruumid tööloomadele (joon. 6), katusealused ja kuurid põllutöömasinate ja transpordivahendite jaoks, remondiosakonnad (sepikoda, laudsepa-puusepa- ja sadulsepatöökojad), garaaž autotranspordile, tuletõrje depoo (või kuur), kui selline ei asetse asula administratiiv-ühiskondlikus keskuses, brigaadi kontor valveruumidega, veevõtukoht ja tarvilik arv õuel asuvaid käimlaid.



Joon. 7. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud lehmalauda (50 lehmale) projekt.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

Loomapidamisgruppi kuuluvad: põllumajandusloomade ja -lindude ruumid ühes nende juures asuvate jooksuaedadega (joonised 7, 8 ja 9), toitude ettevalmistamise ruumid, piimahoidla jääkeldriga, veevõtukohad, tarvilik arv õuel asuvaid käimlaid, sõnnikuhoidla ja virtsahoidlad loomapidamisehitiste juures.

Ladude gruppi kuuluvad: seemne- ja söödateraviljade hoidlad (joon. 10), juur- ja aedviljahoidlad, mitmesuguste majapidamise otstarbega materjalide hoidlad, kusjuures loomasöötade hoidlad võivad tarvilikel juhtudel asetseda loomapidamisgrupi maa-alal, võttes arvesse vastavaid tuletõrjekujade (hoonete vahekauguse) norme; teraviljakuivati, mis võib asetseda ladude grupi maa-alal ülejäänud ladude suhtes alla valitsevaid tuuli, võttes seejuures arvesse tuletõrjekujade norme; rehepeksuküün.



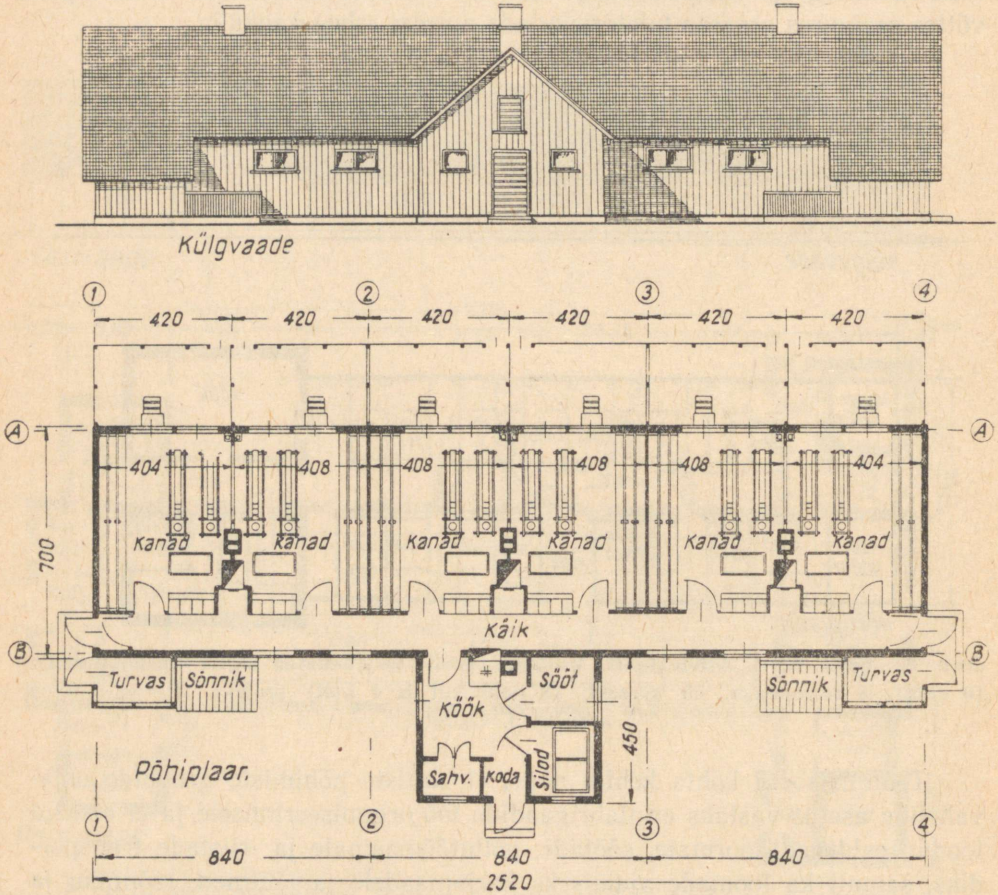
Joon. 8. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud sigala (mahutavusega 10 emist, 8 remontsiga, 40 põrsast, 18 nuumikut ja 1 kult) projekt.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

Tootmistsooni kohta kehtib nõue, et ehitiste põhimiste gruppide omavaheline asetus vastaks erialabrigaadide töö organiseerimisele ja et oleksid loodud eeldused koormate, söötade, põllutöömasinate ja -riistade transpordiks, samuti ka loomade ajamiseks karjamaadele ja jäätmete (sõnniku ja virtsa) väljaveoks kolhoosi põldudele.

Tootmistsooni maa-ala loomulikkude tingimuste arvestamise seisukohalt on tarvilik asetada selle kõige kõrgemale osale ja pealetuule ladude grupp ning tööhoov ja suhteliselt madalamale, kuid üldistele sanitaarsetele ja zooveterinaarsetele nõuetele vastavale osale ja allatuule — loomapidamisgrupp.

Tööhoovi asukoha määrab teedevõrgu sobiv side põllumajanduslike valdustega, laadimispunktiga (raudteejaam, sadam), varumispunktiga, rajooni

tsentrumiga jms. Tööhoovi ehitiste omavaheline asetus peab kindlustama koormatega sõidukite ja külgehaagitavate põllutöömasinate ja -riistadega veoki hõlpsat manööverdamist. Tööhoovi remondiosakond asetseb temaga vahenditus seoses ja omab iseseisvat platsi remonteeritavate riistade, masinate ja sõidukite jaoks ilma õuet koormamata.



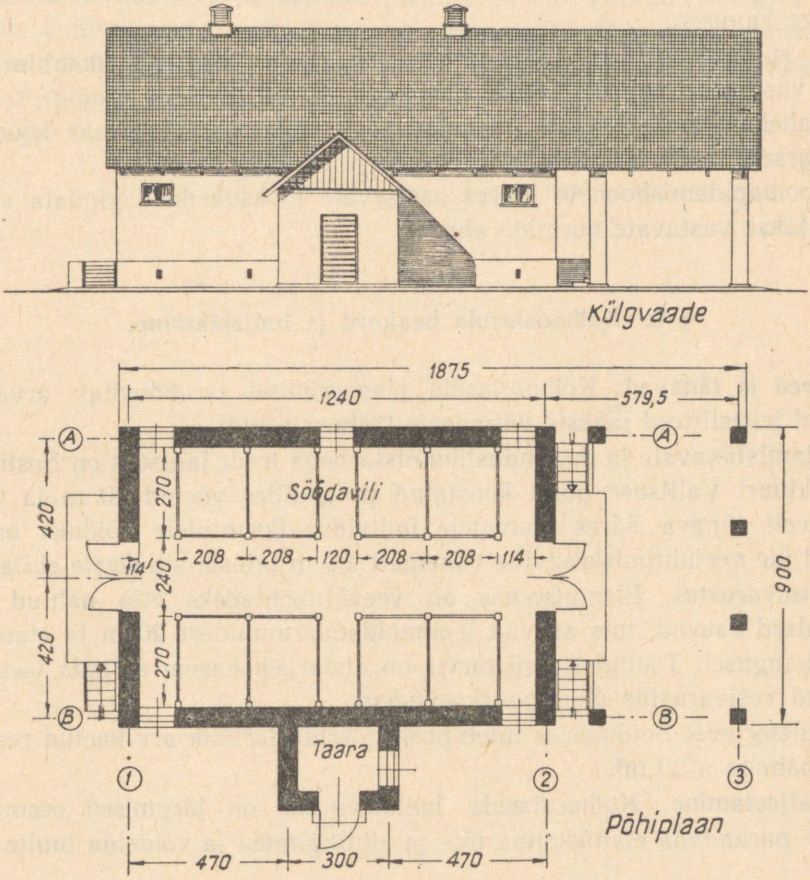
Joon. 9. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud kanala (300 kanale) projekt.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

Ladude grupi kohta on kehtiv nõue, et tal oleks tee abil hea ühendus kolhoosi põldudega ja tööhooviga ning et ta oleks oma küljega pööratud loomapidamisgrupi poole, tagades sellega söötade hõlpsat toimetamist nende ettevalmistamise ruumidesse või vahenditult loomapidamishoonetesse.

Et tuleb arvestada osa koormate ja materjalide minekut üle k o o r m a -

kaalu, siis peab kaalu asukoht olema ette nähtud ladude grupi ja tööhoovi liitumise kohal.

Loomapidamishoonete omavaheline asetus peab tagama normaalset zooveterinaarset režiimi, ehitiste tuleohutust ja põhiliste tootmisprotsesside



Joon. 10. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud söödaviljaaida (mahutavusega 80 tonni) projekt.** Projekti autor arhitekt J. Ostrat.

(söötade kohaletoimetamise, toodangu väljaveo ja sõnniku kõrvaldamise) mehhaniseerimist võimalikult lihtsamate abinõudega.

Loomapidamisehitiste paigutamise kohta maa-alale on kehtiv nõue, et oleksid loodud nende parimad valgustamise tingimused ja et oleksid soodustatud läbituulutatavus ning ruumide sisemuses külmal ajal soojuse säilitamine, milleks on tarvilik:

a) asetada loomapidamishooned oma pikiteljega põhja—lõuna suunas, lubades sellest kõrvalekaldumisi olenevalt maapinna reljeefist, domineerivate tuulte suunast või muudest ehitusliku või ekspluatatsioonilise iseloomuga põhjendatud motiividest, piirides mitte üle 30°;

b) asetada linnupidamishooned pikiküljega peaasjalikult lõunasse või eelkõige kagusse.

c) suunata loomade jaoks ettenähtud hooned talve ajal domineerivate tuulte vastu nurgaga või hoone otsaosaga.

Vahekaugused üksikute hoonete vahel määratakse kindlaks kooskõlas sanitaarsete, zooveterinaarsete ja tuletõrje nõuetega.

Loomapidamishoonete juures asetsevate jooksuaedade pindala suurus arvutatakse vastavate normide alusel.

§ 3. Kolhoosiasula heakord ja haljastamine.

Teed ja tänavad. Kolhoosiasula planeerimisel on soovitav arvestada seda, et transiitteed jääksid väljapoole kolhoosiasulat.

Elamistänavate ja majandusliku otstarbega teede laiuseks on Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud projektides võetud 20 m ja 12 m. Sõiduteelt tänava ääres asuvatele individuaalkruntidele sõiduks on ette nähtud üle veejuhtimiskraavide vähemalt 2,0 m laiuste sillakeste ehitamine.

Vesivarustus. Elamutsoonis on veevõtukohtadeks ette nähtud individuaalsed kaevud, mis asuvad loomapidamisruumidest 20 m ja elamutest 10 m kaugusel. Tootmistsooni tarvis on otstarbekohasem ehitada tsentraliseeritud vesivarustus ühes puurkaevudega.

Tuletõrjevee hoidmiseks tuleb projekteerida tarvilik arv kaetud reservuaare mahuga à 50 m^3.

Haljastamine. Kolhoosiasula haljastamisel on järgmised eesmärgid:

a) parandada elanikkonna töö- ja elutingimusi ja võidelda tuulte mõju vastu;

b) luua elamis- ja tootmistsooni vahele taimestikust haljasala-barjäärid, mis on tarvilikud sanitaarsete ja tootmisalaste tingimuste seisukohalt;

c) suurendada üksikute hoonete ja nende gruppide kaitset tulekahjude levimise vastu;

d) tõsta kolhoosiasula arhitektuurilist ilmekust.

Kolhoosiasula haljasala koosneb: pargi ja tootmisotstarbega viljapuu- ja marjaaia maa-alast, dekoratiivsetest istandikest elamute ja ühiskondlike ehitiste maa-aladel, reaviisilistest istandikest tänavate, läbisõitude ja krundi piirete ääres ja tarvilikust arvust muruplatsidest.

Lõpuks veel mõni sõna kolhoosiasula hoonestusplaani elluviimisest. Kinnitatud plaan on kogu kolhoosiasula ehitustegevuse aluseks. See tähendab, et iga elamu ja ühiskondliku ning tootmishoone ehitamine, samuti ka kõnniteede, lillepeenarde ja muruplatside rajamine ning puude istutamine tuleb teostada just nii, kuidas see plaanis on ette nähtud. Vastasel korral puudub kolhoosiasula väljaehitamisel süsteemikindlus ja tulemusena ei saavutata seda nägusust ja mugavust, mille poole on püütud kolhoosiasula hoonestusplaani koostamisel.

I peatükk.

Kolhoosihoonete püstitamiseks vajalikud materjalid ja nende tootmine.

§ 1. Ehitusmaterjalide üldomadused.

Ehitusmaterjalideks on ained nagu lubi, tsement, teras, puit jne., mida kasutatakse ehitamisel. Igal materjalil on ehitises täita oma kindel ülesanne. Vundament näiteks peab alaliselt taluma suurt surupinget pinnase pikemaajalise niiskeoleku ja külmumise tingimustes. Seepärast peab vundamendi materjal olema selline, et see ka niiskes ja külmunud olekus püsib tugevana ja vastupidavana. Seinamaterjalid peavad peale küllaldase tugevuse olema veel soojapidavad, ilmastikukindlad jne.

Seega määravad materjalide omadused materjalile ehitises vastava ülesande. Et kivimaterjalid taluvad üldiselt hästi survet, siis kasutatakse neid seal, kus esinevad surupinged, näit. vundamentides, seintes, sammastes, võlvides jne. Kerget, paindetugevat ja hästi töödeldavat puitu kasutatakse aga laetalades, sarikates, põrandas, kergemate ehitiste seintes jne.

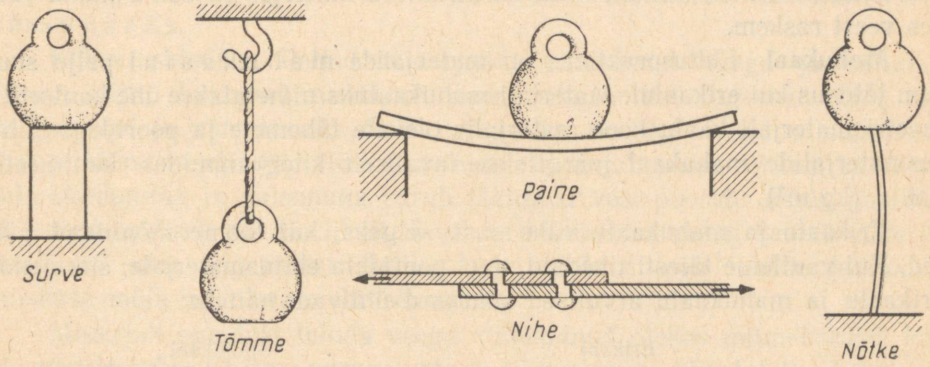
Sellest järgneb, et materjali õige tarvitamine temale vastavais ehitiseosades nõuab eelkõige materjali omaduste täpset tundmist.

Ehitusmaterjalide tähtsamad omadused on tugevus, poorsus, mahu- ja erikaal, veeimavus, ilmastikukindlus, soojapidavus ja tulekindlus.

Tugevus. Kui materjalile mõjuvad mingid välisjõud, mis püüavad muuta tema kuju, s. o. mis püüavad teda kokku suruda, välja venitada, painutada jne. (joon. 11), siis tekivad materjalis vastavad sisejõud, nn. sisepinged, mis avaldavad vastupanu välisjõududele. Joonis 11 kujutab skemaatiliselt välisjõudude mõjumise viise materjalile. Kui materjalil lasub mingi koorem, siis surutakse teda koorma mõjul ja materjalis tekivad surupinged. Kui materjali venitatakse, tekivad temas

tõmbepinged. Painutamisel tekib paindepinge, nihutamisel nihke- ehk lõikepinge jne.

Materjalis välisjõudude mõjul tekkivaid pingeid mõõdetakse kilogrammides ühele ruutsentimeetrile. Kui näiteks posti ristlõige, millele mõjub 300 kg koorem, on 10×10 cm, siis on materjalis tekkiv pinge 3 kg/cm², s. o. koorem (300 kg) jagatud ristlõikepinnaga ($10 \times 10 = 100$ cm²).



Joon. 11. **Välisjõudude mõjumise viisid materjalile.**

Materjali omadust varisematult vastu panna temale mõjuvaile välistele jõududele nimetatakse materjali tugevuseks. Tugevust mõõdetakse purunemise hetkel ühele ruutsentimeetrile mõjuva jõuga kilogrammides. Näiteks kui koormame tellist nii suure jõuga, et tema igale ruutsentimeetrile mõjub 200 kg, ja kui tellis selle raskuse all puruneb, siis on selle tellise surutugevus 200 kg/cm². Seega on materjali tugevus võrdne materjali purustava pingega, mille all ta puruneb või variseb.

Iga materjal paneb purustavaile jõududele vastu erinevalt. Teras näiteks paneb ühtlaselt vastu nii suruvaile kui ka tõmbavaile jõududele. Kivimaterjalid taluvad väga hästi suruvaid, kuid halvasti venitavaid jõude. Puit talub piki kiudu võrdlemisi suuri surve- ja tõmbejõude, kuna samal ajal on nende jõudude talumine risti kiudu kuni 10 korda väiksem.

Ehitises ei koormata materjale purustavate pingetega, vaid siin lubatavad pinged on mitmekordselt madalamad, jättes materjalile teatava tugevusetagavara. Sellist madalamat pinget nimetatakse lubatavaks pingeks. Lubatavate pingete suurus oleneb materjalist ja sellest, millistes tingimustes, konstruktsioonides ja keskkonnas materjal töötab. Mida ebaühtlasem on materjal, seda suurem peab olema tema tugevuse-tagavara.

Tavaliselt määratakse tugevuse-tagavara ehk lubatavad pinged eri materjalidele kindlaks vastavate normidega.

Erikaal. Materjali erikaaluks nimetatakse tema mahuühiku kaalu täiesti tihedas koostises (ilma poorideta).

Materjali erikaal saadakse, kui tema kaal grammides (g) jagada tema mahuga kantsentimeetrites (cm^3) tihedas olekus (ilma poorideta).

Mõõtühikuks võetakse vee erikaal temperatuuril $+4^0$ C. Kõikide teiste materjalide erikaal näitab, mitu korda antud materjal on sama mahu juures veest raskem.

Mahukaal. Ehituspraktikas on materjalide mahukaalul palju suurem tähtsus kui erikaalul. Materjali mahukaaluks nimetatakse ühe kantsentimeetri materjali kaalu koos materjalis olevate tühemete ja pooridega. Ehitusmaterjalide mahukaal märgitakse tavaliselt kilogrammides kantmeetri kohta (kg/m^3).

Erikaalu ja mahukaalu vahe saab selgeks, kui toome mõningad näited. Kui vaatleme täiesti tihedaid, s. o. poorideta ehitusmaterjale, siis nende erikaalu ja mahukaalu arvulised suurused ühtivad, näiteks:

	Erikaal	Mahukaal	
		g/cm^3	kg/m^3
Teras	7,85	7,85	7850
Klaas	2,65	2,65	2650
Vesi	1,0	1,0	1000

Enamik ehitusmaterjale on poorsed (näiteks puit) või omavad tühemeid (näiteks liiv); seepärast on näiteks laudade mahukaal tunduvalt väiksem puidu rakumaterjali erikaalust; liiva mahukaal on väiksem kui kvartsist liivaterade erikaal, ja nimelt:

	Erikaal	Mahukaal	
		g/cm^2	kg/m^3
Puit	1,5	0,5	500
Liiv	2,6	1,4	1400

Kui on teada materjali erikaal ja mahukaal, siis on võimalik määrata materjali tihedust ja poorsust. Näiteks saame puidu tiheduse protsentides, kui mahukaalu jagame erikaaluga ja korrutame sajaga. Seega on puidu tihedus: $(0{,}5 : 1{,}5) \cdot 100 = 33\%$. Puidu ülejäänud osa, s. o. $100\% - 33\% = 67\%$ on poorid ehk teiste sõnadega — puidu poorsus on 67%.

Veeimavus. Poorsed materjalid omavad osa lahtisi ehk avatud poore, mille kaudu vesi võib kergesti materjalisse pääseda. Teine osa materjalis olevaid poore on kinnised, mis vett endasse ei lase. Kui asetada poorne

materjal vette, hakkab ta kohe vett endasse imema. Sisseimetava vee maht jääb pooride kogumahust sedavõrd väiksemaks, kui palju on materjalis umbseid poore, milledesse vesi ei saa tungida. Kui tellise poorsus on näiteks 32% ja kui ta vett endasse imeb vaid 27% kogumahust, siis on tellises 32 — 27 = 5% umbseid poore. Tihedad kivimaterjalid, nagu graniit, paas jne., imevad endasse vett 0,5—0,7% kaalust.

Materjalide omadust imeda vett oma pooridesse ja kinni hoida vett poorides peale materjali veest väljavõtmist nimetatakse materjali v e e i m a v u s e k s.

Külmetuskindlus. Paljud materjalid, küllastunud veega ja sattunud külma kätte, kaotavad tunduvalt oma mehhaanilist tugevust, tihti aga pragunevad ja murenevad. Selle põhjuseks on vee omadus suureneda mahus külmumisel 10%. Kui vesi täidab materjali poore rohkem kui 90%, siis külmununa ja paisununa surub jäätunud vesi pooride seinu, purustades need osaliselt või täielikult. Korduva külmumise puhul kaotab materjal tunduvalt oma tugevusest. Selliseid materjale ei saa lubada külma ja niiskuse mõju all olevais ehitiseosades.

Materjali omadust taluda veega küllastunud olekus mitmekordset külmumist ja sulamist ilma purunemata ja nõrgenemata nimetatakse k ü l m e t u s k i n d l u s e k s.

Soojajuhtivus. Igal materjalil on omadus suuremal või vähemal määral juhtida sooja. Seda materjali omadust nimetatakse materjali s o o j a e r i j u h t i v u s e k s. Mõõtühikuks on siin soojahulk kilokalorites (kcal = soojahulk, mis on vajalik ühe liitri vee soojendamiseks 1° C võrra), mis voolab läbi ruutmeetrisuuruse ja meetripaksuse ainemassi ühes tunnis, kui temperatuuride vahe aine pindade vahel on 1° C. Aine (materjali) sooja-erijuhtivuse numbrilised väärtused on määratud vastavates laboratooriumides eriliste mõõteaparaatide abil.

Üldiselt on materjali sooja-erijuhtivus seda suurem, mida suurem on materjali mahukaal, s. o. mida raskem on materjal.

Tulekindlus. Materjali omadust pikemat aega kõrgele temperatuurile vastu panna tugevuse märgatava kaotuseta ja väliskuju muutuseta nimetatakse materjali t u l e k i n d l u s e k s. Hoonete ja ehitiste tuleohu vältimisel on tulekindlus väga oluline.

Vastavalt kehtivatele määrustele jagatakse NSV Liidus kõik materjalid, konstruktiiv-elemendid ja ka hooned tervikuna vastavalt nende tulekindluse astmele järgmiselt: t u l e k i n d l a d, p o o l t u l e k i n d l a d, p o o l s ü t t i v a d ja s ü t t i v a d.

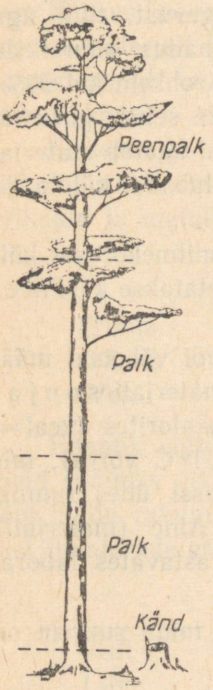
Tulekindlad materjalid on näiteks betoon, savi, kruus, lubimört, põletatud savist tellis, silikaattellis, liivad, tsementmört, räbu jne.

Pooltulekindlad materjalid on graniit, teras, saviplonn, vahtbetoon, malm, räbuvatt jne.

Poolsüttivad materjalid on saviga immutatud vilt, orgaaniliste täidistega betoonkivid, linoleum, aknaklaas, TEP, lubjaga segatud saepuru (lupja mitte alla 10%).

Süttivad materjalid on bituumenid, paber, vilt, puidujäätmed, roliit, metsamaterjalid, katusepapp jne.

§ 2. Puit.



Joon. 12. Kasvava puu jagamine ehituspalkideks.

Tuntumaks materjaliks põllumajanduslike ehitiste püstitamisel on p u i t. Olgugi et kolhoosiasulate väljaehitamisel on pearõhk pandud tulekindlate materjalide kasutamisele, on puit praegu veel enamikul juhtudest asendamatu materjal vahelaetalade, sarikate, põrandate, vaheseinte ja isegi välisseinte ehitamisel. Võrreldes kivimaterjalidega on puit neist tunduvalt kergem ja seetõttu ka soojapidavam. Puidu töötlemine on lihtne ja kerge, mis võimaldab puidule anda vajalikku väliskuju (prussid, plangud, lauad) kui ka teha temast lihtsaid ja tugevaid puiduseotisi. Peale selle on puit eriti NSV Liidus kõikjal kättesaadavaks ehitusmaterjaliks ja võrreldes teiste ehitusmaterjalidega tunduvalt odavam.

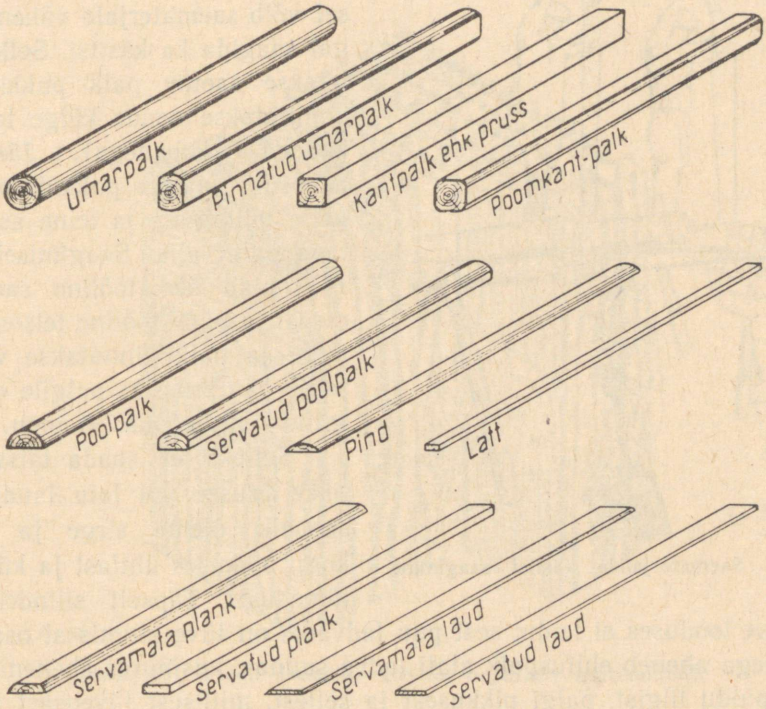
Ehituspuidu negatiivseteks omadusteks on kerge süttivus tules, mädanemine, kahanemine ja paisumine olenevalt niiskusolukorra muutustest, pakatumine ja pragunemine kuivamisel, kõmmeldumine, erinev tugevus piki ja risti kiudu.

Kirjeldatud negatiivseid omadusi võib aga ehituspuidus suuremalt osalt likvideerida või ehitises kahjutuks teha, kasutades ratsionaalseid konstruktsioone ja silmas pidades puidu mädanemise vältimise ja tule vastu kaitsmise eeskirju.

Puidu saagimine ja metsamaterjali kaasaegne sortiment. Olenevalt väliskujust ja töötlemisest jaguneb metsamaterjal ü m a r - j a s a e m a t e r j a l i k s. Ümarmaterjaliks nimetatakse ümmarguse ristlõikega puitmaterjali, mis saadakse puutüve järkumisel (tavaliselt 4,5—6,5 m pikkusteks) osadeks (joon. 12). Olenevalt saadud ümarmaterjali läbimõõdust nimetatakse okstest laasitud tüve järke palkideks, peenpalkideks või lattideks.

Ümarpuitu nimetatakse palgiks, kui tema peenema otsa läbimõõt on 12—26 cm, peenpalgiks, kui läbimõõt on 8—11 cm, ja latiks, kui läbimõõt on 3—7 cm. Ehituspalkide pikkus kõigub tavaliselt 2 kuni 8 m, peenpalkide ja lattide pikkus aga 3 kuni 9 m piirides.

Saematerjalid on osa puidust, mis on välja saetud palkidest piki kiudu, pikkusega mitte vähem kui 1 m, ja mis omavad mitte vähem kui 2 paralleelset saetud pinda. Paksuse juures üle 100 mm nimetatakse



Joon. 13. **Metsamaterjali põhisortiment.**

saetud materjali prussideks, alla 100 mm — laudadeks ja plankudeks või lattideks, olenevalt nende laiuse ja paksuse suhtest. Mitmesuguseid saematerjale kujutab joonis 13.

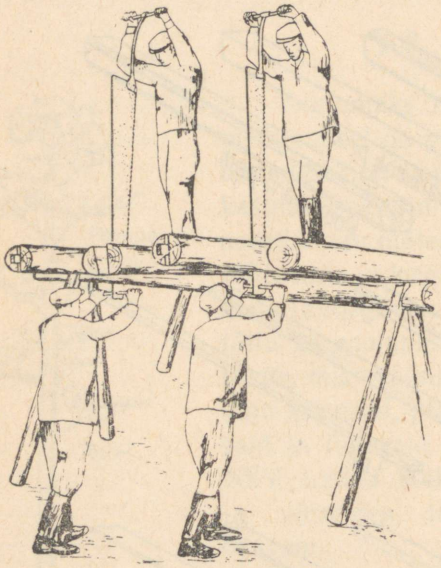
Kui saematerjali laius ületab paksuse kaks ja enam korda, siis on ta laud; kui materjali paksus on üle poole tema laiusest, siis on ta pruss või latt. Paksemaid laudu (50 mm ja rohkem) nimetatakse tavaliselt plankudeks.

Saematerjalid võivad olla servatud ja servamata (joon. 13). Servatud saematerjalid on palkide pikisaagimisel saadud materjalid ühes

järgneva servade mahasaagimisega. Servamata saematerjalid on palkide pikisaagimisel saadud materjalid ilma järgneva servade mahasaagimiseta.

Ümarpalgid saetakse saematerjalideks saeveskis, mille peamiseks masinaks on nn. metsasaagimise raam ehk kaatersaag.

Saeveskis saetud laudade ja plankude paksus on kindlaks määratud üleliidulise sortimendiga: 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 ja 85 mm.



Joon. 14. **Saematerjalide käsitsi saagimine.**

Läheduses saeveski puudumisel võib saematerjale vähemal hulgal saagida ka käsitsi. Selleks tõstetakse saetav palk pukkidele ja kinnitatakse nende külge terasriiskadega (kobadega). Järgnevalt asub üks saagija pukkide peal olevaile tellinguile ja teine asub saetava palgi alla. Saagimisel (joon. 14) hoiab üks tööline sae ühest otsast ja teine tööline teisest otsast kinni ja palk pinnatakse või saetakse kantprussiks palgile ettemärgitud joont mööda (vt. joon. 153, *d*).

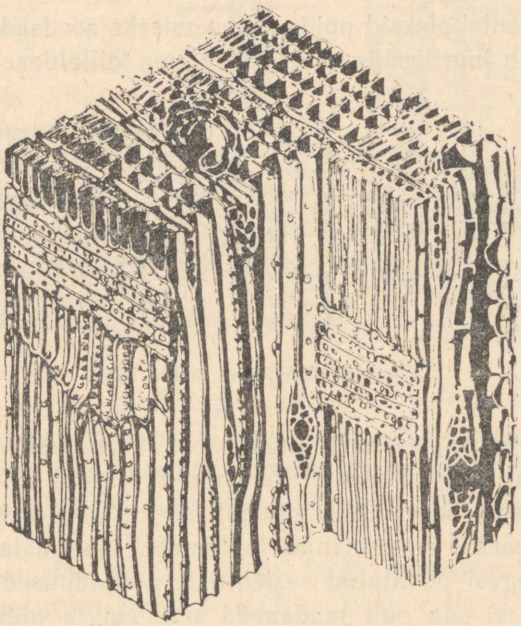
Selleks et saada täisväärtuslikke prusse või laiu laudu, peab saepalk olema sirge ja omama kogu pikkuses ühtlast ja küllaldast jämedust. Täpselt silindrikujulist puidutüve looduses ei leidu, sest puu ladvaots on tüve alumisest osast peenem. Seega aheneb ehituspalk alati ladva suunas, kusjuures ahenemise aste oleneb puidu liigist, palgi pikkusest ja sellest, millisest tüveosast palk on võetud.

Väikese ahenemisega, s. o. võrdlemisi ühtlase tüvega on enamik okaspuid, nagu mänd, lehtmänd, kuusk ja nulg. Ka on neil puudel sirged, pikad ja võrdlemisi jämedad tüved, mistõttu need puiduliigid on osutunud kõige sobivamaks ehituspuiduks, s. o. seinapalkideks, laetaladeks, sarikateks, mitmekujulisteks saematerjalideks jne.

Lehtpuitu kasutatakse ehitusel peamiselt viimistlusmaterjaliks. Nii tehakse tammest ja saarest näiteks puitparketti, välisuksi, trepikäsipuid jne.; kasest valmistatakse ehitusvineeri; haaba kasutatakse katuselaastudena ja lepa-, vahtra-, pähklipuu- jne. vineere paneelide, lagede jne. viimistlusmaterjaliks.

Puidu soojapidavus. Kui vaatleme puidutükki tunduvalt suurendatud kujul (joon. 15), näeme, et ta on väga poorne. Puit koosneb üksikutest torutaolistest õhuga täidetud rakkudest. Et parimaks soojavoolu takistajaks on seisev õhk, siis muudab ka puidu poorides olev õhk puidu võrdlemisi soojapidavaks materjaliks. Seepärast võib näiteks hoone puitseina ehitada mitu korda õhemana kui kiviseina.

Puidu mahukaal oleneb peamiselt puidu liigist ja niiskusest. Toores ja märg puit on alati raskem kuivast puidust. Ka on raske ja märja puidu



Joon. 15. **Puidu seesmine koestik tugevasti suurendatult.**

soojapidavus tunduvalt halvem kui kuival ja kergel puidul. Männipuidu keskmine mahukaal on 500 kg/m³, kuusel — 450 kg/m³ ja tammel — 600 kg/m³.

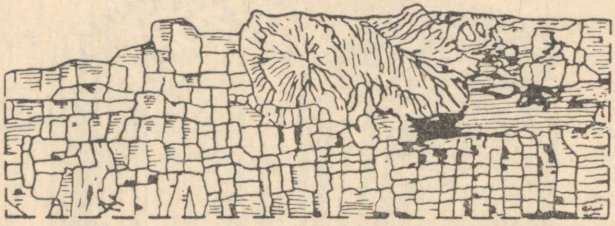
Et vee mahukaal on 1000 kg/m³, siis ujub puit vee peal, sest ta mahukaal on tunduvalt väiksem. Hügroskoopsuseks nimetatakse materjali omadust muuta niiskusesisaldust vastavalt teda ümbritseva õhu niiskuse muutumisele.

Elav puit sisaldab umbes 50% vett. On puu maha raiutud, siis väheneb ta veesisaldus varsti 25—30%-ni. Aastase seismise järel sisaldab puit harilikult 18—20% vett. Kuivanud puit võib aga niiskes õhus olles niiskust jällegi juurde võtta. Puidu kuivanud kiud täituvad osaliselt veega ja puit

paisub. Puidu kuivades aurab vesi puidu kiududest välja ja puit kahaneb. Seoses paisumise ja kahanemisega tekivad puitu praod, puit võib kõmmelduda, kaarduda jne.

Puidu mädanemine ja selle vastu võitlemise abinõud. Puidu mädanemist ja kõdunemist põhjustavad puidus pesitsevad kahjurseened ja pisikud, mis oma toiduks kasutavad peamiselt puidurakkude seintes olevat tselluloosainet. Seente hävitustöö tõttu väheneb puidu kaal, puit kattub risti- ja pikipragudega (joon. 16), muutub pruuniks, kaotab tugevuse ja kõduneb.

Selleks et seentel oleksid puidus arenemiseks soodsad tingimused, peab puidule olema õhu juurdepääs, puit peab olema küllaldaselt niiske ja asuma



Joon. 16. **Mädaneva puidu tükk.**

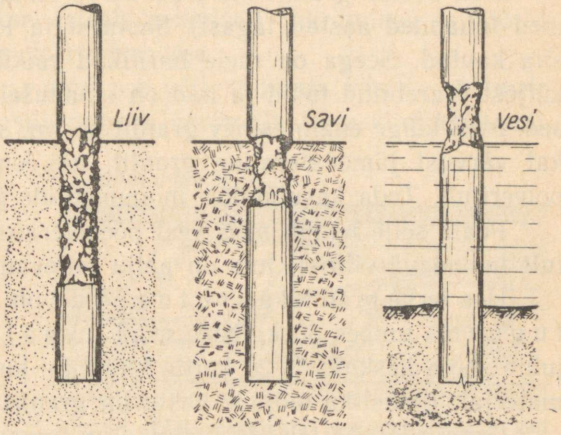
küllaldaselt kõrge temperatuuri tingimustes. Seepärast ei mädane näiteks kuiv puit, sest tal puudub seente arenemiseks vajalik niiskus. Vette asetatud puit ei mädane, sest temale puudub seente arenemiseks vajaliku õhu juurdepääs. Seepärast on esinenud juhtumeid, kus aastasadu ja isegi üle tuhande aasta tagasi püstitatud vesiehitiste puitjäänused on säilinud kuni tänapäevani. Ka ei saa puit mädaneda siis, kui ta pidevalt asub nullist madalamal temperatuuril, sest madalal temperatuuril puudub seentel igasugune edasiarenemise võimalus. Seente arenemiseks soodsaim temperatuur on keskmiselt +18° C.

Pinnasesse kaevatud post kõduneb kõige esmalt maapinna rajalt (joon. 17), sest selles osas pääseb pinnase niiskus puidule ligi ja väljaauramise võimalused on väikesed. Mädanemise tagajärjel tekib maapinna rajal postile peenem osa, nn. „kael". Üldiselt oleneb kaela asukoht kui ka pikkus erinevaist olukordadest. Õhku läbilaskvas liivapinnases tungib mädanemine sügavamale pinnasesse kui tihedas savipinnases. Kui post on ümbritsetud veega, siis õhk vee all asuvale postiosale juurde ei pääse ja kael tekib veepinna rajal ülalpool veepinda (joon. 17).

Kõige mõjuvamaks vahendiks puidu mädanemise vastu võitlemisel on seega kuiva puidu kasutamine ja tema kaitsmine niiskuse eest ehitistes.

Praktikas ei ole alati võimalik kaitsta ehitist niiskuse eest (näiteks lahtise taeva all asuvaid ehitisi, nagu puitpiirdeid, puitkatuseid jne.). Neil juhtudel kasutatakse mädanemise vastu seentele mürgiseid aineid, mida nimetatakse antiseptikumideks, ja muid aineid, mis kaitsevad puitu niiskuse eest.

Kaitse tule vastu. Süttivus muudab puidu ohtlikuks materjaliks tulekahju seisukohalt. Seepärast tuleb puidu kasutamisel ehitistes alati ette näha rida abinõusid, mis ühest küljest aitavad vältida puidu süttimist ja teisest küljest kergendavad tulekahju kustutamist. Seejuures on vaja teada, et puit põleb seda raskemini, mida suurem on ristlõikepind, võrreldes tulest ümbritsetud pealispinnaga.



Joon. 17. **Pinnases asuva puitposti kõdunemine.**

Nagu teada, on ringi pind kõige suurem, võrreldes ümbermõõduga. Seepärast põleb ümarpalk raskemini kui laud; jäme pruss põleb raskemini kui peenike latt jne. Vaatamata sellele põhjustab puidu suurel hulgal ühte kohta kuhjumine põlemisel suurt kuumust, mis raskendab tulekahju kustutamist.

Kõige tõhusamaks ja ühtlasi ka kõige tavalisemaks kaitseabinõuks puidu süttimise vastu on krohvikiht. Peale selle võib puitu süttimise vastu osaliselt kaitsta eriliste kaitsevõõpadega katmise teel.

§ 3. Looduslikud kivid ja sõmermaterjalid.

Põllumajanduslike ehitiste püstitamisel kasutatakse nii looduslikku kivimaterjali kui ka tehiskive ehk kunstlikult valmistatud kive. Geoloogilise päritolu järgi võib looduslikke ehituskive liigitada kahte suurde rühma: tardkivid ehk rahvapärase nimetusega raudkivid ja settekivid. Tähtsamaks raudkiviks on meil graniit, mis moodustab umbes 70% kogu raudkivide hulgast.

Tähtsamaks settekiviks on meil paekivi ehk lubjapaas, mida esineb ohtralt kogu Põhja- ja Lääne-Eestis. Peale selle kuuluvad settekivide liiki veel liivakivi, dolomiit jne.

Graniit koosneb peamiselt kolmest mineraalist: *r ä n i k i v i s t*, *p õ l d p a o s t* (ortoklassist) ja *v i l g u k i v i s t*. Kuna vilgukivid on pehmed mineraalid, siis nende rohkel esinemisel graniidis on graniit nõrgem. Mida enam aga graniidis on ränikivi, seda tugevam on graniit.

Meil esineb graniit nn. *r ä n d k i v i n a*, s. o. kivina, mis jääajal (mitmed tuhanded aastad tagasi) Soomest ja Rootsist jääliustikkude poolt on siia kantud. Seega on meie harilikud raudkivid Soome ja Rootsi kaljude küljest ärarebitud tükid ja nad on omaduselt nende kaljudega väga sarnased. Meil kõige enam esinev graniit on nn. soome „rabakivi". See on punakat värvust jämedateraline graniit, mis on väga ilusa välimusega, eriti poleeritult. Teda kasutatakse monumentide ja iluvoodrikividena.

Peale selle leidub meil veel peeneteralist *h a l l i g r a n i i t i* (poleeritult tumedavärviline), mis on palju tugevam eelmisest, kuid mitte nii ilus.

Hea terve graniidi *s u r u t u g e v u s* on 1500—3000 kg/cm² ja *t õ m b e t u g e v u s* umbes 30 kg/cm², *m a h u k a a l* 2600—3000 kg/cm³. Et graniit juhib sooja keskmiselt 20 korda kiiremini kui puit, siis ei ole ta soojapidav materjal. Ilmastiku mõjude vastu on graniit väga tugev.

Graniit kui ka teised rändkivid on tugevad ja kõvad kivid, mistõttu nad on sobivad vundamendi, sillasammaste, tänavasillutise jne. materjaliks.

Paekivi all mõistame üldiselt veekogude põhja settinud mereloomadekarbikestest ja lubjaainetest moodustunud kivi. Paekivi sisaldab peale lubja veel suuremal või vähemal määral savi, ränikivi, raudoksüüde ja eriti magneesiumkarbonaati; kui viimast on umbes pool kogu massist, siis nimetatakse lubjakivi *d o l o m i i d i k s*. Sisaldab paas savi ligikaudu 15% ja enam, siis on meil tegemist niinimetatud *m e r g l i g a*.

Olenevalt paekiviladeemeist ja murdude kihtidest on paekivi *s u r u t u g e v u s* 400—2000 kg/cm², *m a h u k a a l* 2000—2650 kg/m³ ja *p o o r s u s* 3,5—7%.

Paekivide ilmastikukindlusest annavad kõige parema tõendi sajanditevanused ehitised, mis siiani on säilinud tervetena. Seepärast on paekivi ka tänapäeval hinnatav monumentaalhoonete ehitusmaterjal.

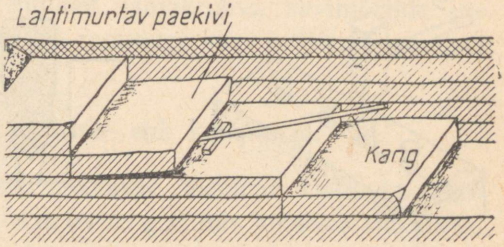
Paekivide hulka kuulub ka kristalne paas, nn. „*V a s a l e m m a m a r m o r*", mida murtakse Vasalemma murdudes.

Harilik paas laseb end hööveldada, mitte aga poleerida. Erandiks on siin „Vasalemma marmor", mida võib ka poleerida. Et „Vasalemma marmor" on ka väga hea ilmastikukindlusega, siis on ta sobiv materjal hoone välisvoodri plaatideks. Peale selle saab häid ilmastikukindlaid välisvoodriplaate veel *S a a r e m a a d o l o m i i d i s t*, mida on kerge töödelda, sest murruniiskes olukorras on ta pehme. Kauem väljas seistes muutub dolomiit kõvaks.

Peale seinte ja vundamentide ehitamise kasutatakse paekivi veel trepiastmeteks, kõnnitee- ja põrandaplaatideks jne. Põletamisel saadakse paekivist lupja.

Looduslike ehituskivide tootmine ja töötlemine. Looduses esinevaid kive või kivilademe id ei saa alati ehitusel kasutada ilma vastava tootmiseta ja töötlemiseta. Kivide tootmine seisab peamiselt murdmises ja töötlemine — tahumises, lihvimises, poleerimises jne.

Ehituspaekivide murdmine võib toimuda käsitsi või mehhaaniliselt. Et tavaline paekivi asub murrus horisontaalsete kihtidena, millede paksus kõigub keskmiselt 8—30 cm piirides, saab õhemaid kihte lahti murda kangide (joon. 18), kiilude ja suurte vasarate abil. Paksemate kihtide puhul puuritakse kivimisse sügavad augud ja murdmine toimub lõhkamise teel.



Joon. 18. **Ehituspaekivide murdmine kangi abil.**

Mehhaniseeritud murrus toimub kivikihtide lahtimurdmine ja puurimine suruõhuvasarate ja -puuride abil. Selleks peab murrus olema õhukompressor, kust õhk voolikute kaudu vasaraisse ja puuridesse juhitakse.

Ehituspaekivide töötlemine toimub osaliselt käsitsi ja osaliselt mehhaniseeritult. Käsitsi klombitakse vasarate abil nn. klombitud fassaadikivid. Paekivivasara pinni abil tahutakse nn. tahutud fassaadikivid. Siledad trepiastmed ja fassaadikivid hööveldatakse mehhaanilisel teel vastavate höövelmasinatega.

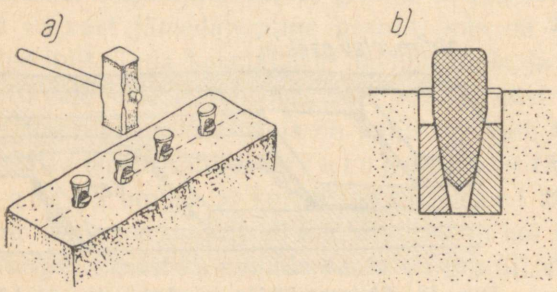
Ehitusraudkive saadakse meil tavaliselt rändrahnude lõhkamise teel lõhkeainetega. Selleks puuritakse raudkivisse 15—20 mm läbimõõduga auk, millesse asetatakse lõhkeaine. Lõhkeaine plahvatamisel puruneb raudkivi võrdlemisi siledapinnalisteks tükkideks — ehituskivideks. Kui lõhkamisel asetatakse lõhkeaine kivi alla või pealmisele pinnale, siis on saadud tükid täiesti korrapäratute pindadega ja ehituskividena tunduvalt ebasoodsamad puuraugu abil lõhatud kividest.

Raudkivide sirgjooneliseks murdumiseks puuritakse kivisse kavatsetava murdmisjoone kohale rida auke, kuhu asetatakse teraskiilud (joon. 19). Kui kordamööda vasaraga kiiludele taguda, lõheneb kivi ettenähtud joont mööda (joon. 19, *a*).

Sõmermaterjalid ja savi tekivad tardkivide loomulikul murenemisel ilmastiku mõjul. Olenevalt terade läbimõõdust nimetatakse saadud mater-

jali kruusaks, liivaks ja saviks. Tehnikas nimetatakse kruusa ja liiva üldnimega sõmermaterjaliks. Kui sõmermaterjale kasutatakse koos sideainega, siis nimetatakse neid täitematerjalideks, inertmaterjalideks ja ka agregaadiks.

Liiv on sõmermaterjal terade läbimõõduga 0,15 kuni 5 mm. Liivaterad koosnevad kvartsist ja teistest mineraalidest (põldpaost, lubjapaost, vilgukivist jne.). Kõige rohkem esineb kvartsliivasid, s. o. liivasid, mille terastik koosneb peamiselt kvartsist. Harva esineb põldpao- või lubjakiviliivasid.



Joon. 19. **Raudkivi poolitamine kiilude abil.** *a* — kiilude rida; *b* — kiiluaugu lõige.

Peale liivade kasutatakse ehitusel veel kruusa, mis liivast erineb vaid jämedama terastiku poolest. Kruusa ja liiva eraldamisel on võetud terajämeduse piiriks 5 mm. Kruusaks nimetatakse materjali, mis 5 mm aukudega sõelaga sõelumisel jääb sõela peale, kuna liivaks nimetatakse materjali, mis läheb täielikult läbi selle sõela.

Kruusaterade läbimõõt kõigub 5—50 mm piirides. Looduslik kruus sisaldab tavaliselt savilisandeid (teradega alla 0,005 mm), tolmu (mõõtmetega 0,005 kuni 0,15 mm), liiva (terade mõõtmetega 0,15—5 mm) ja vahel ka orgaanilisi aineid.

Savi on samuti looduslik kivide murenemise produkt nagu liiv ja kruuski. Savi tähtsaim koostisosa — kaoliniit — on tekkinud põldpao murenemisel.

Tehnikas nimetatakse savideks pinnaseid, mis koosnevad väga peenikestest osakestest ja mis veega segatult moodustavad kergesti vormitava plastilise massi. Plastilisuse all mõistetakse aine omadust muuta niiskes olukorras ja koorma all oma väliskuju ilma pragunemata ja hoida seda väliskuju pärast koormast vabanemist. Õhus plastiline savitainas tardub ja kõvastub. Kui aga kõvastunud savitükk uuesti vette asetada, siis ta pehmeneb ja muutub jällegi savitainaks. Seepärast tuleb näiteks saviseinad ehitada kõrgele soklile, sest madala sokli puhul võib pinnavesi pääseda saviseina alumistesse kihtidesse, mille tõttu sein kaotab tugevuse.

Kuivamisel kahaneb savi ja praguneb. Vee juurdepääsul imeb kuivanud savi end ahnelt vett täis ja paisub. Savi on niivõrd visalt vett juhtiv, et veega küllastunult ta muutub praktiliselt vett mitteläbilaskvaks mater-

jaliks. Seda omadust kasutatakse ehitustel veekindlate isoleerkihtide moodustamiseks.

Niiske savi maht suureneb külmumisel tunduvalt. Seepärast tuleb hoone vundamendid savipinnases rajada niivõrd sügavale, et külm nende alla ei pääseks ja hoonet üles ei kergitaks.

Savide plastilisus oleneb sellest, palju neis leidub saviollusest osi. Plastilist savi nimetatakse ka *rammusaks saviks*. Kui savi on väiksema plastilisusega, s. o. sisaldab tolmu- või liivalisandeid, siis nimetatakse teda *lahjaks saviks*. Kuivades kahaneb rammus savi rohkem kui lahja savi. Seepärast kasutatakse ehitustehnikas (savikrohvi, savimörtide jne. valmistamisel) lahjat savi, mida saadakse rammusa savi ja liiva segamisel.

§ 4. Sideained, betoon ja tehis- ehk kunstkivid.

Kivikonstruktsioonide püstitamisel seotakse üksikud kivid tainataolise plastilise materjaliga, nn. *ehitusmördiga*, mis koosneb sideainest, liivast ja veest. *Sideaineks* ehk tsementeerivaks aineks ehitusmördis on aine, mis pärast vee lisandamist muudab ehitusmördi lühema või pikema aja jooksul kivitaoliseks massiks. Selleks et vältida mördi pragunemist kivistuva sideaine mahu kahanemisel ja alandada mördi hinda ning mõningail juhtudel ka mördi poorsuse tõstmiseks lisandatakse sideainele lahjendavaid täitematerjale (inertmaterjale, agregaati), nagu puhast kvartsiliiva, peenikest räbu jne.

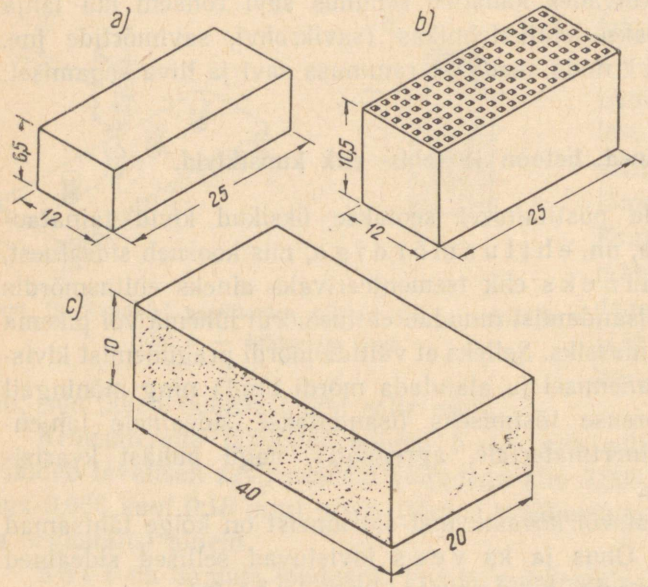
Õhu käes kivistuvaist või kõvastuvaist sideaineist on kõige tähtsamad *lubi*, *savi* ja *kips*. Õhus ja ka *vees* kivistuvad sellised sideained nagu *portlandtsement*, *hüdrauliline lubi* jne.

Savi sideainena ja ehitusmaterjalina. Kui savi segada liiva ja veega, saadakse plastiline mass — *savimört*, mida kasutatakse kivimüüride, ahjude, korstnate jne. ladumisel ja mis kivide vahele asetatuna ning kõvastunult seob kivid omavahel.

Plastilisest savitainast võib valmistada vastavates vormides kandilisi tükke, mis pärast kuivamist kõvastuvad, moodustades nn. *saviplonnid*, mis on küllalt tugevad, et neist ehitada ühekorruselise hoone seinu. Kui savitainale lisandada kiudaineid (õlelõikeid, höövlilaaste jne.), siis tõuseb plonnide tugevus, mille tõttu plonne võib valmistada suuremamõõtmelistena. Selliseid savikive mõõtmetega kuni 400 × 200 × 100 mm nimetatakse *õlgsaviplonnideks* ehk *samaaniks* (joon. 20, *c*).

Tellisplonni kui ka õlgsaviplonni kasutasid hoonete ehitamisel meie isaisad juba vanal ajal. Võiks öelda, et tellisplonn oli esimesi tehiskive, mida meie esiisad hakkasid kasutama ehitiste püstitamisel. Võrreldes loo-

duslike kividega oli tellisplonni kasutamine kergem ja lihtsam, sest tal oli korrapärane kuju ja teda polnud vaja enne kohaleasetamist tahuda ega muul viisil töödelda. Kuid veel tänapäevalgi on plonnid väga laialdaselt kasutamisel peamiselt sovhoosi- ja kolhoosiehitustel, kus nad on osutunud otstarbekaks ehitusmaterjaliks peamiselt tootmise lihtsuse, odavuse ja lihtsamaile ehitistele küllaldase kõlblikkuse tõttu. Kuumade, kuivade ja pikkade suvedega rajoonides (näit. Kesk-Aasias) ehitatakse saviplonnidest isegi võrdlemisi suuri hooneid. Külmemates ja niiskemates rajoonides (ka Eesti NSV-s) on soovitav ehitusel kasutada väiksemamõõtmelisi plonne (tellisplonne), mida pärast vormimist võib lühema aja jooksul õhus kuivatada.



Joon. 20. **Tellised ja tellisplonnid.** *a* — tellis ja tellisplonn; *b* — kärgtellis; *c* — õlgsaviplonn ehk samaan.

Tellis. Tellisplonni kui ka õlgsaviplonni suurimaks ja kõige olulisemaks vaenlaseks on niiskus, mida kuiv plonn ahnelt endasse imeb ja seejuures oma mehhaanilise tugevuse kas osaliselt või täiesti kaotab. Seda savi suurimat puudust on aga võimalik vältida, sest savi omab ehitustehnilisest seisukohast väga tähtsa omaduse: muutuda kõrgel temperatuuril („põletamisel") kivitaoliseks tugevaks ja püsivaks kehaks.

Juba 600—700°-ni põletamisel muutub savi vees lahustumatuks poorseks aineks. Edasisel kõrgemal temperatuuril (900—950°) põletamisel muutub aine tihedamaks ja tunduvalt tugevamaks. Kui põletustemperatuuri veelgi tõstetakse, siis hakkab tavaline savi sulama ja põletatav ese kaotab oma väliskuju.

Põletatud savist tooteid nimetatakse k e r a a m i k a t o o d e t e k s, millede hulgas ehitustehnilise tähtsuse poolest esikohal on t e l l i s (joon. 20, *a*).

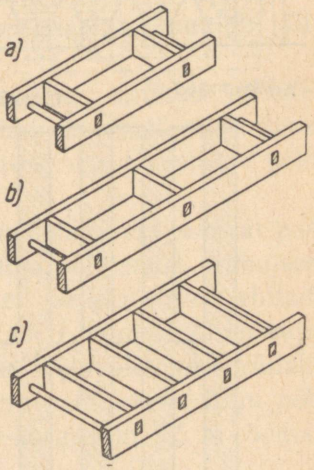
Tavaline põletatud savitellis (punane tellis, tavaline tellis) on kõigil aegadel ja kõigis maades kõige enam levinud ehitusmaterjal.

Hästi vormitud ja õigesti põletatud tellis on punane. Tellise tahud ja servad peavad olema tasased ja sirged. Hästi põletatud tellis annab löögi puhul selge, heliseva kõla.

Tellis on võrdlemisi tulekindel. Suure poorsuse (keskmiselt 35%) tõttu on tellis tunduvalt soojapidavam kui enamik looduslikke ehituskive. Tellist pole vaja ladumisel tahuda, nagu tahutakse looduslikke kive. Tellis on tunduvalt kergem looduslikust kivist. Tellise mahukaal kõigub 1600—1900 kg/m³ piirides. Tavalise tellise mõõtmed on 250 × 120 × 65 mm.

Tellise puuduseks on liiga suur põletusmaterjali kulu tema põletamisel ja ka see, et tal on võrdlemisi väikesed mõõtmed, mistõttu tema tootmine ja temast müüri ladumine lähevad suhteliselt kalliks.

Peale tavalise tellise valmistatakse Eesti NSV-s veel nn. kärgtellist (joon. 20, *b*), mis oma suurearvuliste aukudega meenutab väliselt mesilase kärge. Kärgtellise mõõtmed on 250 × 120 × 105 mm. Tänu aukudele on kärgtellise mahukaal tavalise tellise mahukaalust kuni ⅓ võrra väiksem. Et kärgtellis oma õõntes sisaldab seisvat õhku, on ka kärgtellise soojapidavus tublisti kõrgem tavalise tellise soojapidavusest.



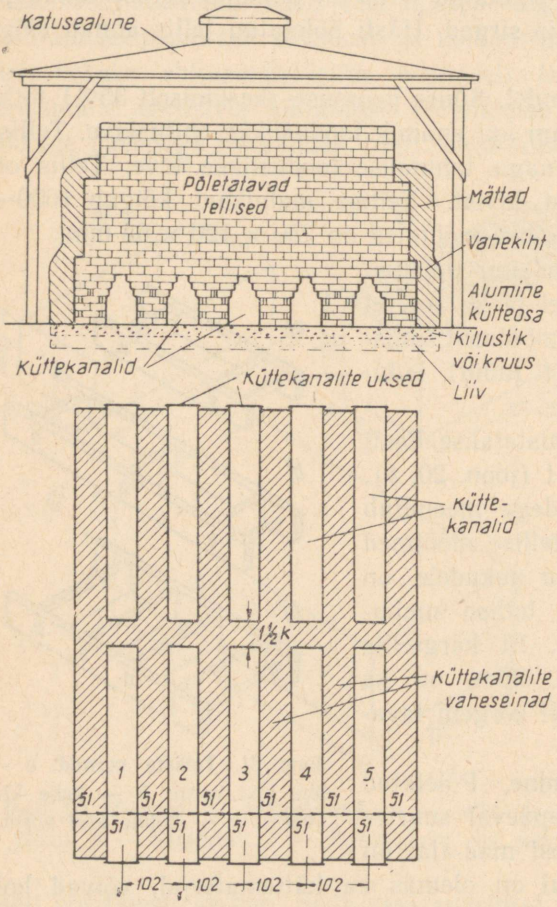
Joon. 21. **Telliste vormid.** *a* — ühe kivi vorm; *b* — kahe kivi vorm; *c* — kolme kivi vorm.

Telliste käsitsi valmistamine. Põletatud savitellised valmistatakse tänapäeval suurtes tellisetehastes. Kui aga kolhoosi maa-alal on hea savi kättesaadaval ja kui on olemas ka küttematerjal, võivad kolhoosnikud ise kohapeal organiseerida telliste põletamist, nii nagu see toimub paljudes liiduvabariikides ja oblastites.

Telliste põletamiseks ettenähtud savi tuleb hästi läbi sõtkuda (vt. „Saviseinte ehitamine", V ptk.). Seejärel vormitakse sõtkutud plastiline savi vastavates puitvormides (joon. 21) toortellisteks ehk nn. tellisplonnideks, mis enne põletamist õhu käes (vastavas katusealuses) tahedaks kuivatatakse.

Kui plonnid on kuivanud sedavõrd kõvaks, et neid võib üksteisele laduda, ilma et nad seejuures rikneksid, võib asuda nende põletamisele. Kolhoosioludes toimub plonnide põletamine primitiivses tellisepõletamisahjus, nn. väliahjus (joon. 22), mis koosneb all asuvast kütteosast ja

ülemisest põletamise osast. Alumisse kütteosasse laotavad plonnid jäävad ahju ka pärast põletamise lõpetamist, moodustades välisahju alalise küttekolde. Plonnid asetatakse ahju ladumisel kõik serviasendis horisontaalsete kihtidena, kusjuures tule läbipääsu võimaldamiseks jäetakse telliste vahele 2,5 cm laiused pilud.



Joon. 22. **Telliste põletamise väliahi.**

Ahju alumine osa laotakse nii, et temasse jääb rida pikuti asuvaid küttekanaleid (joon. 22), milledesse põletamise ajal asetatakse küttematerjal. Põletamise vältel sooja kokkuhoiu eesmärgil, samuti aga ka tõmbetuule vältimiseks ehitatakse ahjud kahelt küljelt köetavatena, kahel küljel asuvate küttekanalite suudega. Ahju keskosas on küttekanalid üksteisest eraldatud 1½ kivi paksuse vaheseinaga. Küttekanalid kaetakse pealt astmeliselt väljalastavate plonnikihtidega.

Kanalipealne osa kaetakse kahe põletatud telliste kihiga, nn. v a h e k i h i g a. Sellele vahekihile laotakse põletatud plonnid 10—20-kihiliselt. Ahju küljed kaetakse mätastega. Selleks et vihm plonne ei rikuks, ehitatakse ahju kohale katusealune. Ahju maht määratakse vastavalt nõutavale telliste hulgale. Ahi rajatakse kuiva kohta.

Plonnide põletamine koosneb neljast perioodist:

1) nõrk tuli ja aurude eraldumine — kestab 4—7 ööpäeva, 2) keskmine tuli ehk väike lõõm ja 3) suur tuli ehk suur lõõm, mis kestavad kokku 2—4 ööpäeva. Kõik kolm põletamisperioodi kestavad kokku 6—11 ööpäeva. Ahju jahutusperiood kestab 6—7 ööpäeva.

Joonisel 22 kujutatud väliahjuga telliste põletamisel vajatakse 1000 tellise põletamiseks keskmiselt 3 kuni 4,5 ruumimeetrit küttepuitu. Kui kohapeal on saadaval põlevkivi, võib osa puitu asendada põlevkiviga.

Märkus. Täpsemaid andmeid telliste käsitsi valmistamise ja väliahjus põletamise kohta saab Eesti NSV Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Ministeeriumi Ehitiste Projekteerimise Instituudi poolt koostatud telliste põletamise väliahju (hooajatoodanguga 300 000 tellist) projektist.

Lubi. Ehitusmördi tähtsamaks sideaineks on lubi. Ehituslubja toormaterjaliks on lubjakivi ehk lubjapaas, millest saadakse põletamisel nn. toorlubi ehk kustutamata lubi. Seda veega üle valades (kustutades) saame kustutatud lubja, mida tarvitataksegi sideainena. Kui lubimört mõnda aega õhu käes seisab, siis ta kivistub, sest kustutatud lubi, ühinedes õhus leiduva süsihappegaasiga, muutub jälle lubjakiviks.

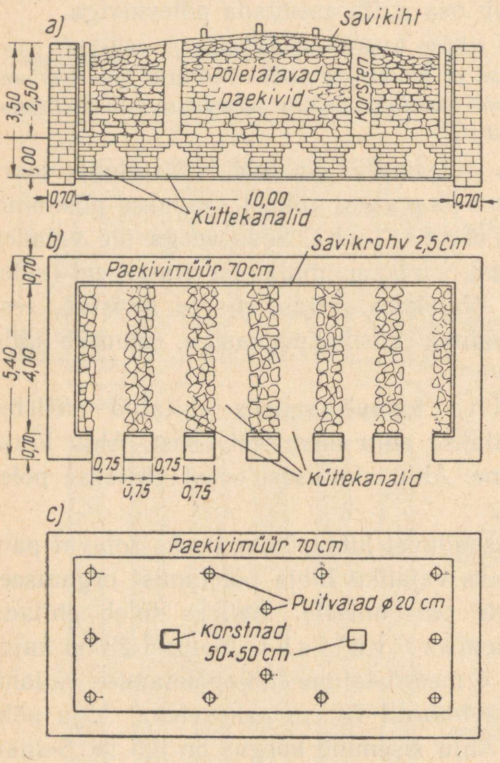
Lubjakivide põletamine toimub selleks ehitatud erilistes püst- ehk šahtahjudes. Kivid asetatakse ahju ülemisest osast. Ahju keskmises osas toimub kivide põletamine. Ahju alumisest osast võetakse põletatud ning jahtunud toorlubi välja.

Kui kolhoosi maa-alal on kättesaadaval lubjapõletamiseks sobivat paekivi, võivad kolhoosnikud ehitamiseks vajaliku lubja põletamist organiseerida kohapeal analoogiliselt telliste põletamisele. Selleks tuleb ehitada vajaliku suurusega lubjapõletamise väliahi. Joonisel 23 on kujutatud näitena 10 meetri pikkune ja 4 meetri laiune lubjapõletamise väliahi, mille seinad on laotud paekivist savimördil 70 cm paksustena. Ahju põhi asub 1 m maapinnast sügavamal. Ahju sisemine kõrgus on 3,5 m. Seinad on seest krohvitud 2,5 cm paksuse savikrohviga.

Ahju ühte külge allapoole maapinda on seina müürimisel jäetud 75 cm laiused ja 1 m kõrgused küttekanalite suud. Kütmise võimaldamiseks peab kanalite suude esine olema 1,5 m laiuselt ja 1 m sügavuselt välja kaevatud. Kivide ahju ladumise hõlbustamiseks on soovitav ahi ehitada mäenõlvakule nii, et ahjumüüri ülemine pind asuks nõlvaku kõrgema pinnaga ühel tasemel. Tasase maapinna puhul tuleb kivide ahju laadimiseks ehitada väljapoole müüri vastav kaldtee, mida mööda oleks võimalik kive üles kärutada.

Paekivide ahju ladumisel laotakse kõigepealt umbes 75 cm paksused küttekanalite vaheseinad (joon. 23, *a* ja *b*) kuni 1 m kõrguseni. Küttekanalid kaetakse pealt astmeliselt väljaulatuvate paekivikihtidega. Seejärel laotakse paekivid ahju ülemisse osasse. Ladumisel asetatakse suuremad kivid küttekanalitele lähemale ja väiksemad kivid ülemistesse kihtidesse ning seina äärtele. Pealt määritakse kivid kinni savikihiga (joon. 23, *a*). Kütmisel parema tõmbe võimaldamiseks jäetakse kivide ladumisel kivide vahele 50 × 50 cm põiklõikega korstnad (joon. 23, *a* ja *c*). Peale selle

müüritakse kivide sisse üksikutesse kohtadesse veel 20 cm läbimõõduga puitvaiad (joon. 23, *a* ja *c*), mis paekivide põletamisel ära põlevad ja seega moodustavad lisa-suitsukanalid.



Joon. 23. **Lubjapõletamise väliahi.**

Kui kivid on ahju laotud, võib alustada lubja põletamist. Selleks asetatakse küttekanalitesse küttematerjali, algul väiksemal hulgal ja pärast rohkem, kuni paas on kõik põlenud toorlubjaks ehk kustutamata lubjaks.

Pärast põletamist ahi jahutatakse. Üks sein lammutatakse umbes 2 m laiuselt ja tekkinud mulgu kaudu laaditakse toorlubi välja. Pärast seda ahi puhastatakse, seina mulk laotakse kinni ja sisepindade savikrohvikiht parandatakse, mille järel võib alustada põletamise uut tsüklit.

Lubjapõletamise tsükkel väliahjus koosneb järgnevatest operatsioonidest: ahju täitmine paekividega — 3 ööpäeva, paekivide kuumendamine kerge tulega — 2 ööpäeva, paekivide põletamine tugeva tulega — 5 ööpäeva, lubja jahutamine — 2 ööpäeva ja lubja väljalaadimine ahjust — 3 ööpäeva. Kogu tsükli kestus on 15 ööpäeva.

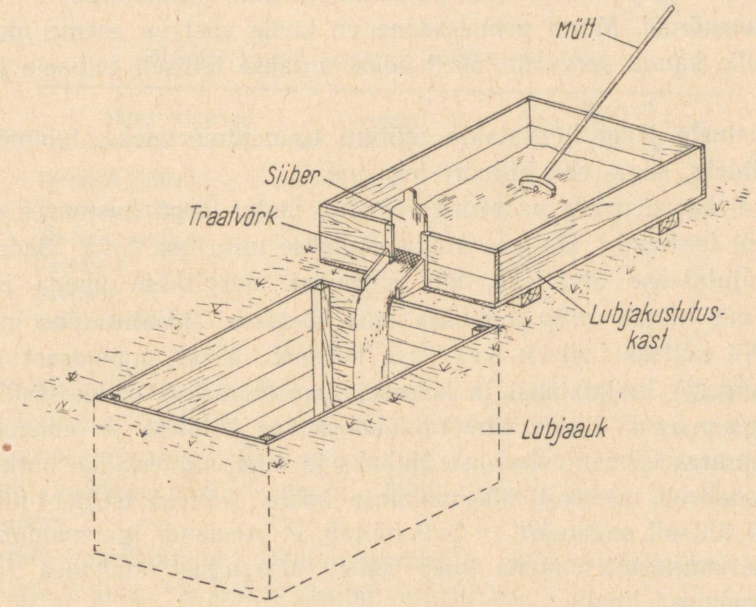
Joonisel 23 kujutatud väliahju üks tsükkel võib anda umbes 80 tonni toorlupja, kusjuures ahju teenindamiseks on vaja 8 inimest. Ahju täitmiseks on vaja umbes 110 m³ paekive.

Küttepuidu kulu oleneb puidu kvaliteedist ja kütjate kogemustest. Keskmiselt kulub ühe tonni toorlubja põletamiseks 2—2,5 m³ küttepuid või 2,5—3 m³ turvast. Kui kohapeal on saadaval põlevkivi, võib osa kütust asendada põlevkiviga.

Märkus. Täpsemaid andmeid väliahjudes lubjapõletamise kohta võib vajaduse korral saada Eesti NSV Ehituse ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Ministeeriumi Ehitiste Projekteerimise Instituudi poolt koostatud lubjapõletamise väliahju (hooajatoodanguga 1000 tonni toorlupja) projektist.

Toorlubja kustutamine. Toorlubja ja vee ühinemise protsessi nimetatakse toorlubja kustumiseks. Kustumisprotsessil eraldub hulk sooja, kusjuures vesi keeb. Lubi suureneb mahus kuni 3,5-kordselt ja mureneb pulbriks. Lubja temperatuur võib kustutamisel tõusta kuni 300°-ni. Olenevalt kustutamisel lisatavast veehulgast kustub lubi kas pulbriks või lubjapiimaks.

Toorlubja kustutamine ehitusplatsil toimub joonisel 24 kujutatud viisil. Selleks kaevatakse maasse kandiline auk, mille küljed ja põhi



Joon. 24. **Ehituslubja kustutamine.**

vooderdatakse laudadega. Augu kõrvale asetatakse kustutuskast, millesse pannakse toorlubi. Kui kustutuskasti vett lisada, hakkab toorlubi lagunema. Vee lisamisel segatakse lupja segamismõla, nn. müta abil, kuni saadakse täiesti valge vedelik, nn. lubjapiim. Kui lubi on kustutuskastis muutunud lubjapiimaks, avatakse kasti ühes otsas olev siiber ja piim lastakse voolata läbi kasti otsas oleva võrgu (sõela) lubjaauku. Kustumata ja aeglaselt kustuvad osad jäävad võrgu taha, kust nad välja eri hunnikusse tõstetakse.

Augus nõrgub osa piimas asuvast veest maa sisse, mistõttu auku jääb paks lubjatainas.

Portlandtsement. Tähtsamaks mörtide ja betoonide sideaineks ehitusel on portlandtsement, mida valmistatakse erilistes tehastes lubja-

kivist (paekivist) ja savist jahvatamise, segamise ja kõrgel temperatuuril põletamise teel.

Võrreldes teiste sideainetega on portlandtsement väga tugev ja ta kivistub ka vee all olles.

Kukermiit on uudne sideaine, mis saadakse hästi läbipõlenud põlevkivituha jahvatamisel peeneks pulbriks.

Kukermiiti kasutatakse odava sideainena müüri- ja krohvimörtide valmistamisel lubja ja osaliselt ka portlandtsemendi asendajana.

Ehitusmördid. Mördi põhiülesanne on kivile vastava aseme moodustamine, mille kaudu surve ühtlaselt edasi antakse telliselt tellisele ja kivilt kivile.

Sideainete järgi liigitatakse mördid tsementmörtideks, lubimörtideks, savimörtideks, sega- ehk liitmörtideks jne.

Mördi koostisosade vahekord võetakse mahu järgi, kusjuures sideaine (lubja või tsemendi) ühe osa kohta võetakse mitu osa liiva. Seda vahekorda kujutatakse arvudega, kus sideainet märgitakse ühega ja liiva arvuga, mis näitab, mitu mahuosa teda võetakse sideaine ühe mahuosa kohta. Nii näiteks l u b i m ö r t 1 : 3 koosneb ühest mahuosast (näiteks ühest pangest) lubjatainast ja kolmest samasugusest mahuosast liivast.

S e g a m ö r d i d ehk liitmördid koosnevad kolmest ja enamast osisest, kusjuures tsement võetakse ühikuks ja teiste materjalide hulk märgitakse suhteliselt tsemendi ühe mahuosa kohta. Näiteks tsement-lubi-segamört ehk lihtsalt segamört 1 : 2 : 9 näitab, et tsemendi iga mahuosa (ühe liitri, ühe kantmeetri) kohta tuleb kaks samasugust mahuosa lupja ja üheksa mahuosa liiva.

Peale lubi- ja tsementmörtide kasutatakse põllumajandushoonete püstitamisel tihti veel savimörte.

Mördi tugevus oleneb mördis oleva sideaine kvaliteedist ja hulgast. Kui mört sisaldab sideaineid suurel hulgal, siis nimetatakse teda r a m m u s a k s, kui aga väikesel hulgal, siis l a h j a k s mördiks.

Mördi paksus (mördi konsistents) oleneb mördile lisandatava vee hulgast. Vastavalt lisandatavale veele võivad mördid olla p a k s u d — vähese veehulgaga, p l a s t i l i s e d — keskmise veehulgaga ja v e d e l a d — suure veehulgaga. Müüritöödel on parimaks mördiks plastiline ning parajalt rammus mört.

Kõige levinumaiks mörtideks meil on lubimördid ja segamördid, mida kasutatakse hoone seinte ja vundamentide müürimisel. Kasutatavamad mörtide mahulised seguvahekorrad on toodud tabelites 1 ja 2.

Tabel 1.

Mörtide koostis vundamentide ja keldriseinte ehitamisel.

Mördi nimetus	Tsement	Lubi	Savi	Kukermiit	Liiv
Tsementmört	1	—	—	—	4
Tsement-lubimört	1	2	—	—	9
Tsement-savimört	1	—	1	—	10
Tsement-kukermiitmört .	1	—	—	3	12

Tabel 2.

Mörtide koostis seinte ja soklite ehitamisel.

Mördi nimetus	Tsement	Lubi	Savi	Kukermiit	Liiv
Tsement-lubimört	1	2	—	—	9
Tsement-lubimört	1	3	—	—	12
Tsement-savimört	1	—	1	—	10
Lubimört	—	1	—	—	3
Savimört	—	—	1	—	3
Kukermiitmört	—	—	—	1	3

Tugevate mörtide põhi-sideaineks on portlandtsement. Mördile plastilisuse andmiseks lisatakse lupja, kukermiiti ja savi. Vundamentide alumiste, allpool põhjavee-pinda asuvate osade ladumisel lubja, kukermiidi ning savi juurdelisamist ei lubata. Neil juhtudel tuleb kasutada ainult tsementmörte.

Mörtide valmistamine. Põllumajanduslike ehitiste püstitamisel valmistatakse vajalik mört tavaliselt käsitsi ehituskohal.

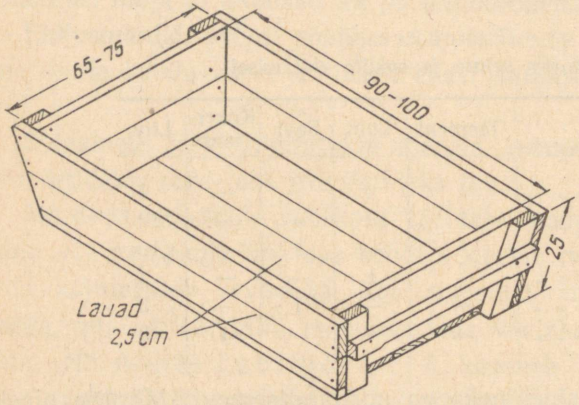
Mördi valmistamine koosneb peamiselt kahest operatsioonist: materjalide doseerimisest mahu järgi ja segamisest. Doseerimisel mõõdetakse materjali vastavate kastidega, pangedega või kärudega. Lubi võetakse tainana. Pulberlubja kasutamisel tuleb ühe mahuosa taina kohta võtta 1,5 mahuosa pulbrit.

Mördimaterjalide segamisest oleneb suurel määral mördi tugevus. Mida paremini ja ühtlasemalt on materjalid segatud, seda tugevam saab mört.

Lubimördi käsitsi valmistamine toimub tavaliselt mördikastis (joon. 25). Selleks asetatakse mördikasti algul 3 pangetäit lubjatainast ja vedeldatakse vee juurdelisamisel ning labidatega või mõladega segamisel vedela hapukoore paksuseni. Seejärel lisatakse väiksemate annustena liiva ja vett, seejuures mörti pidevalt labidatega segades kuni vajaliku plastilisuse saamiseni. Selleks et valmistada lubimörti

1 : 3, on vaja 3 pangetäie lubjataina kohta asetada mördikasti 9 pange liiva.

Juhul, kui lubjatainas on lubjaaugus tahkeks tõmbunud ja teda on raske veega ühtlaselt vedeldada, asetatakse mördi valmistamisel kasti algul liiv, millele lisatakse tahkunud lubjatainas. Järgnevalt segatakse labidatega ümberpööramise teel ja vähese vee lisandamisel kastis olev liiv ja lubi. Mida rohkem lubi on segunenud liivaga, seda rohkem lisatakse vett, kuni on saadud ühtlane lubjatükkideta mört.



Joon. 25. **Mördikast.**

Tsementmördi käsitsi valmistamisel tuleb teha kõigepealt tsemendi ja liiva segu, nn. kuivsegu. Selleks asetatakse väljamõõdetud liiv (näiteks 4 kandekastitäit) pikerguse, umbes 80 cm laiuse peenrana vastavale segamislavale (vt. joon. 28), kusjuures peenra suund peab olema risti laudade suunale. Liivapeenra harjale tehakse pikivagu, millesse puistatakse väljamõõdetud tsement (näiteks 1 kandekastitäis) ühtlase kihina. Järgnevalt asuvad kaks töölist peenra ühe otsa juurde, teine teisele poole peenart, ja segavad (vt. joon. 28) peenart labidatega pööratestsemendi liivaga segamini, liikudes ise peenra ühest otsast kuni teise otsani. Niiviisi tuleb peenar vähemalt kolmel korral läbi segada, kuni kuivsegu saab ühtlase värvuse. Saadud kuivsegu asetatakse mördikasti, kus talle lisatakse vajalikul määral vett samaaegse labidatega segamisega. Tihedama ja plastilisema mördi saamiseks on soovitav kuivsegule mördikastis lisada vee asemel lubjapiima.

Väiksemal hulgal tsementmördi kuivsegu segamine toimub mördikastis. Selleks asetatakse mördikasti näiteks 8 pangetäit liiva ja 2 pangetäit tsementi. Liiv ja tsement segatakse mördikastis labidatega kuivalt hästi segamini. Paremaks segamiseks on soovitav kasutada kandilise otsaga labidaid, nn. mördilabidaid. Pärast kuivsegu lõplikku segamist lisatakse vett. Edasisel segamisel saadakse tsementmört.

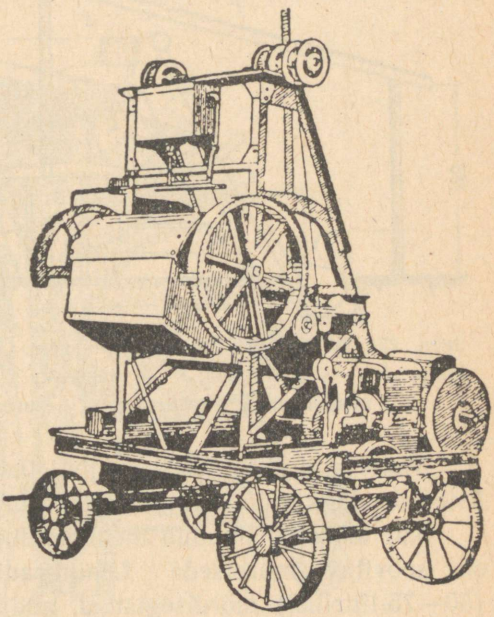
Kukermiitmört valmistatakse analoogiliselt tsementmördile.

Segamörtide käsitsi valmistamine toimub mördikastides analoogiliselt lubimördi valmistamisele.

Algul asetatakse mördikasti väljamõõdetud lubjatainas (näiteks 2 pangetäit). Seejärel lahustatakse tainas veega kuni hapukoore konsistentsini. Järgnevalt lisatakse hoolikal segamisel tsemendiga segatud liiv, s. o. kuivsegu (näiteks 9 pangetäit). Vett lisatakse segamisel tarviduse järgi mördile vajaliku konsistentsi saamiseks.

Kui varem valmistatud kuivsegu puudub, tehakse segamört järgmiselt. Mördikasti asetatakse 9 pangetäit liiva ja 1 pangetäis portlandtsementi ning segatakse kuivalt läbi. Järgnevalt lisatakse 2 pangetäit lubjatainast ja veidi vett. Saadud segu segatakse põhjalikult labidatega ümberpööramise teel ja vee lisamisel, kuni saadakse plastiline lubjatükkideta segamört.

Savimörtide käsitsi valmistamine toimub analoogiliselt lubimördi valmistamisele. Selleks lahustatakse savi mördikastis vee lisamisel ja segamisel hapukoore konsistentsini, mille järel lisatakse mahu järgi väljamõõdetud liiv.



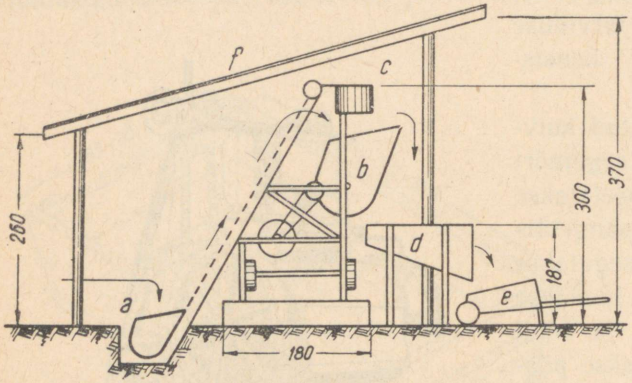
Joon. 26. **Mördisegisti.**

Suuremal hulgal savimördi valmistamisel tuleb savi asetada maapinnale umbes 20 cm paksuse kihina. Savikiht kallatakse üle veega ja sõtkutakse hobustega sitkeks. Seejärel loobitakse labidatega savikihile vajalik hulk liiva ja lisades vett sõtkutakse hobustega liiv ja savi segamini.

Mörtide mehhaaniline valmistamine. Parim mört saadakse materjalide mehhaanilisel segamisel mördi segamise masinates, nn. mördisegistites (joon. 26). Mördi käsitsi valmistamine, mis on aegaviitev, raske ja võib anda ebaühtlaselt segatud mördi, on lubatav vaid väikesemahuliste tööde puhul. Kui aga vähegi võimalik, tuleb igasuguste kiviseintega põllumajandushoonete püstitamisel kasutada

mörtide valmistamisel mehhaanilisi mördisegisteid. Kasutatavamate segistite trumli maht on 150 liitrit.

Mördisegisti töötab järgmiselt (joon. 27). Laadimiskopaga *a* tõstetakse mördimaterjalid segisti künasse *b*. Veepaagist *c* lastakse künasse vajalikul määral vett, mille järel toimub künas rõhtvõllil olevate labidate abil mördi segamine. Pärast 1—2-minutilist segamist valatakse mört segisti küna ümberkallamise teel punkrisse *d*, kust ta vajaduse järgi kärudesse *e* valatakse töökohale kärutamiseks.



Joon. 27. **Mördisegisti töötamise skeem.** *a* — laadimiskopp; *b* — segisti küna; *c* — veepaak; *d* — väljalaadimispunker; *e* — käru; *f* — katusealune.

Kirjeldatud 150-liitrilise mahuga mördisegisti töövõime on keskmiselt 4 m³ mörti tunnis.

Materjalid kärutatakse segisti laadimiskopa juurde tavaliselt üherattaliste kärudega mööda laudadest käruteid ehk laudist.

Kui töökohal puudub mehhaaniline jõuallikas segisti käitamiseks, siis on soovitav muretseda Leningradis valmistatavaid väikesemahulisi (50—75-liitrilisi) mördisegisteid, mida vändatakse käsitsi.

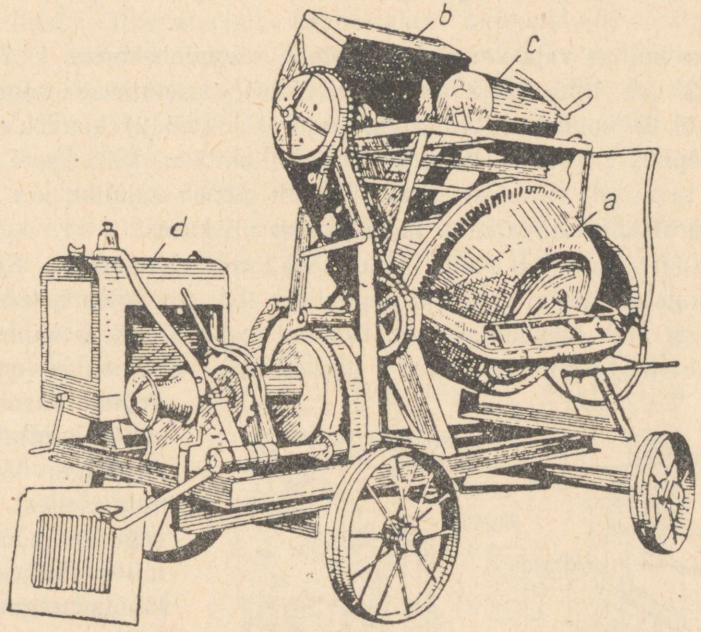
Betoon. Kui mördile lisada killustikku, siis saadakse betoon. Teiste sõnadega, betoon on tehiskivi, mis on valmistatud sideainest, liivast ja killustikust vee juurdelisamisel. Sideaineks kasutatakse tavalise betooni ehk tsementbetooni puhul portlandtsementi ja killustikuks paekivi- või raudkivikillustikku (tükkide läbimõõduga 25—50 mm).

Betoonkonstruktsioonide (betoonvahelagede, -vundamentide, -sammaste jne.) valmistamiseks tehakse vastavad laudvormid, nn. r a k e t i s e d, milledesse asetatakse betoon. Tugevama ja tihedama betooni saamiseks tambitakse raketisse asetatud värsket betooni. Pärast seda kui betoon on kivistunud (umbes 3—4 nädala pärast), võetakse laudraketised maha.

B e t o o n i l i i v olgu täiesti puhas ja vaba orgaanilistest ollustest. Betooniliiva kõlblikkust proovitakse järgmiselt. Puhas klaaspudel täidetakse pooleni 3%-lise seebikivilahusega (liitris vees lahustada 30 g seebikivi). Järgnevalt lisatakse pudelisse umbes üks kolmandik pudeli

mahust liiva ja loksutatakse segamini. Pudel koos liiva ja seebikivilahusega jäetakse 24 tunniks seisma. Seejärel otsustatakse liiva kõlblikkuse üle lahuse värvuse järgi. Kui lahus on läbipaistvalt selge või helekollane, siis on liiv betoonimiseks kõlblik; kui aga lahus on tumepruun, siis liiv betooniliivaks ei kõlba.

Betooni käsitsi valmistamine. Väiksemate betoonkonstruktsiooniosade betoonimiseks vajalik betoon valmistatakse käsitsi.



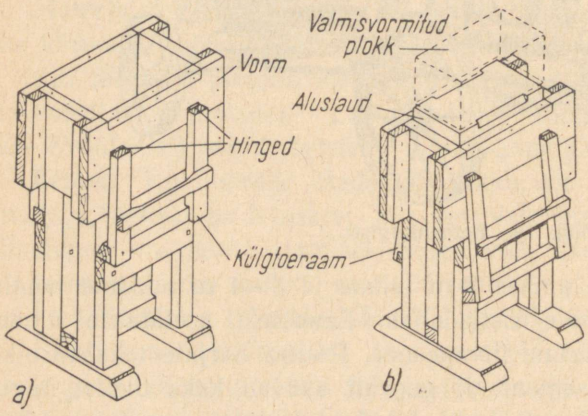
Joon. 28. **Betoonisegisti.**

Selleks tehakse maapinnale umbes 2 m laiune ja 3—4 m pikkune laudis, mille lauad asuvad laudisele ristisuunas. Laudisele asetatakse umbes 80 cm laiune ja 30 cm kõrgune liivapeenar. Peenra harjale tehakse pikivagu, millesse kallatakse tsement. Järgnevalt asuvad kaks töölist nägudega vastamisi peenra ühele otsale ja labidaid korraga peenrasse lüües keeravad labidatäis-haaval peenras oleva liiva koos tsemendiga ümber, liikudes ühtlasi peenra teise otsa suunas. Kui peenra pööramisega, s. o. liiva ja tsemendi segamisega on jõutud peenra teise otsa, alatakse sealt pööramist vastassuunas, liikudes tagasi peenra esimese otsa poole. Niiviisi on vaja peenar 3—4 korda läbi segada, kuni peenra mass on omandanud ühtlase rohekashalli värvuse, s. o. kuni on saadud nn. kuivsegu.

Järgnevalt tehakse peenra harjale võimalikult sügavam pikivagu, millesse kallatakse vett. Koos peenra vakku vee kallamisega segatakse peenras olev kuivsegu labidate abil veega, kuni kogu peenar on vee endasse imenud ja kuivsegu on muutunud ühtlaseks muldniiskeks massiks. Edasi tehakse saadud peenra keskele jällegi pikivagu, millesse asetatakse killustik. Killustikule valatakse üks või kaks pangetäit vett ja kogu peenar koos killustikuga pööratakse labidatega kaks korda läbi analoogiliselt kuivsegu segamisele, ja betoonimiseks vajalik segu (betoon) ongi valmis.

Näiteks kui on vaja valmistada betooni seguvahekorras 1 : 3 : 2 (1 osa tsementi, 3 osa liiva ja 2 osa killustikku), asetatakse segamislavale algul 3 (või 6) kandekastitäit liiva, seejärel 1 (või 2) kandekastitäit tsementi ja lõpuks 2 (või 4) kandekastitäit killustikku. Vett lisatakse käsitsi segamisel tavaliselt vajaduse järgi. Üldiselt oleneb vajaliku vee hulk väga suurel määral kasutatava liiva ja killustiku niiskusest.

Betooni mehhaaniline valmistamine. Et betooni käsitsi valmistamine on raske ja aegaviitev töö, siis tuleb betooni valmistamist püüda alati mehhaniseerida. Betooni mehhaaniliseks valmistamiseks kasutatakse betoonisegistit (joon. 28). Üldjoontes on betonisegisti sarnane joonisel 26 kujutatud mördisegistiga. Vahe seisab vaid selles, et mördisegistis pöörleb võll, mille küljes asuvad labidad segavad mörti, kuna aga betoonisegistis pöörleb trummel, mille sisemistel külgedel asuvad labidad segavad betooni. Betooni valmistamisel tõstetakse laadimiskopaga *b* betooni materjalid segistitrumlisse *a*. Trumli kohal asuvast paagist *c* lastakse trumlisse vajalikul hulgal vett. Seejärel pannakse trummel koos temas asuvate materjalidega pöörlema. Mõneminutilise pöörlemise järel on betoon segatud ja ta valatakse trumlist punkrisse trumli ümberkallamise teel. Betooni-



Joon. 29. **Ternavski süsteemi vormpress betoonplokkide valmistamiseks.** *a* — pressi seis enne betooni asetamist vormidesse; *b* — pressi seis pärast betoonbloki vabastamist vormist.

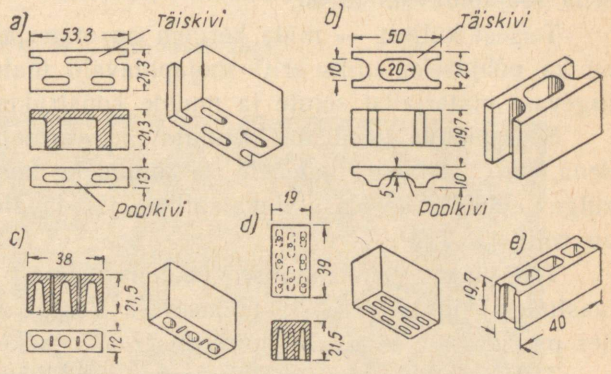
segisti laadimine, trumli pöörlemine kui ka ümberkallamine toimub mehhaanilisel teel segistil asuva mootori *d* jõul.

Levinumad betoonisegistid NSV Liidus on 250-liitrilise trumlimahuga segistid, millede tootlikkus on 33—40 m³ betooni ühes vahetuses.

Betoonkivid valmistatakse laudvormides analoogiliselt betoonkonstruktsioonidele. Võrreldes põletatud savitellistega on betoonkividel terve rida eeliseid. Betoonkive võib teha tunduvalt suuremate mõõtmetega kui telliseid; peale selle ei vaja betoonkivid põletusmaterjali kulu. Olenevalt sellest, millist täitematerjali kasutatakse betoonkivide valmistamisel, saadakse kas tihedad rasked kivid või poorsed kerged kivid. Tavaliselt on betoonist valmistatud kivide mahukaal 2000—2200 kg/m³. Kui aga valmistada kive räbubetoonist, s. o. betoonist, millele liiva ja killustiku asemel on lisatud kerget katla- või põlevkiviräbu, saadakse kerged ja poorsed kivid mahukaaluga 1200—1400 kg/m³.

Räbubetoonkivid valmistatakse tavaliselt kandiliste plokkidena, mõõtmetega keskmiselt 380 × 250 × 215 mm. Tavaliselt valmistatakse betoonplokke mehhaanilisel teel. Väiksemal hulgal täisplokkide valmistamiseks on soovitav kasutada lihtsat puidust tehtud Ternavski süsteemi vormpressi (joon. 29).

Betoonplokkide kaalu vähendamise kui ka soojapidavuse tõstmise eesmärgil valmistatakse betoonplokid õõnesplokkidena. Mitmesuguseid betoonõõnesplokke kujutab joonis 30.



Joon. 30. **Betoonõõnesplokid.** *a* — „Ratsionaalne"; *b* — „Toronto"; *c* — „Aufbau"; *d* — „Krestjanin"; *e* — õõnesplokk.

Silikaattellis valmistatakse puhtast liivast ja lubjast. Silikaattelliseid valmistatakse vastavates tehastes samade mõõtmetega kui tavalisi põletatud savitelliseid, s. o. 250 × 120 × 65 mm. Silikaattellise mahukaal on 1800—1900 kg/m³ piirides, s. o. veidi suurem kui tavalisel savitellisel. Et silikaattellised on üldiselt ilmastikukindlamad kui savitellised, siis kasutatakse neid põllumajandushoonetes seinte välisvoodrina, välisseinte, korstnapeade, sisemiste kandeseinte, vaheseinte jne. ehitamiseks.

§ 5. Soojapidavad materjalid.

Meie võrdlemisi karm ja niiske kliima seab elamute suhtes peanõudeiks kuivuse ja soojuse. Tõhusamaks abinõuks sooja elamu ehitamisel on soojapidavate ehitusmaterjalide ja soojapidavate konstruktsioonide kasutamine.

Nagu teada, on soojapidavamad need materjalid, mis sisaldavad suuremal määral liikumatut õhku. Seisev õhk väikeste osakestena juhib sooja väga visalt. Näiteks on kerge vateeritud tekk soe, sest ta sisaldab väga palju õhku. Ka lumi on seetõttu soojapidav, et ta sisaldab õhku. Maapind, mis on kaetud õhukesegi lumekorraga, ei külmu kuigi sügavalt. Ka topelaknale annab tema soojapidavuse just kahe akna vahel asetsev õhukiht. Loomakarvade vahel olev seisev õhk kaitseb loomi talvise külma eest jne. Seega ka iga ehitusmaterjal, mis sisaldab rohkem peentes urvetes asuvat õhku, on soojapidavam kui materjal, mille õhusisaldus on väiksem. Materjalid aga, mis sisaldavad rohkem õhku, on kergemad. Seega mida väiksem on materjali mahukaal, seda rohkem sisaldab ta õhku ja seda soojapidavam ta on.

Teisest küljest — mida kergem on materjal, seda nõrgem ta on. See on ka põhjuseks, miks eriti soojapidavaid materjale saab kasutada vaid tugevast materjalist seinte ja muude konstruktsioonide voodrina.

Soojapidava voodrina kasutatav isoleermaterjal valmistatakse plaatidena, mis seintele, lagedele ja muudele konstruktsioonidele tavaliselt külge naelutatakse. Kasutatavamaid soojapidavaid isoleerplaate Eesti NSV-s on roliit ja TEP.

TEP-plaat valmistatakse puidunarmastest (õhukestest ja kitsastest laastudest) ja tsemendist. Tsement ja lisatud kemikaalid seovad kivistudes puidunarma tugevaks, tuldtõkestavaks ja kergeks ehitusplaadiks.

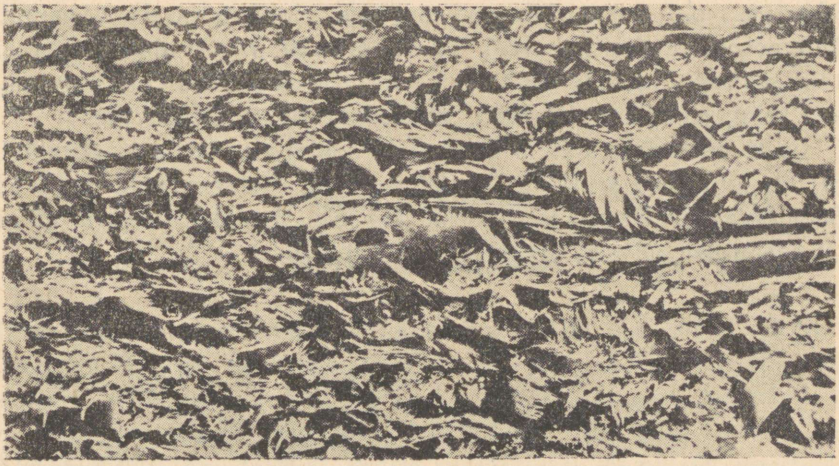
TEP-plaadile annab soojapidavuse plaadi urvetes puidunarmaste vahel olev seisev õhk (joon. 31). Plaadi mahukaal on 350—500 kg/m³. Kergema mahukaalu (350 kg/m³) puhul on TEP-plaat puidust kuni 2 korda soojapidavam. Raskema mahukaalu (500 kg/m³) puhul on TEP-plaadi soojapidavus üldiselt võrdne puidu soojapidavusega.

TEP-plaadi mõõtmed on 200 × 50 cm, paksus 25, 35, 50 ja 75 mm. Plaadid kinnitatakse kohale tsingitud naeltega. Plaatide välispind krohvitakse.

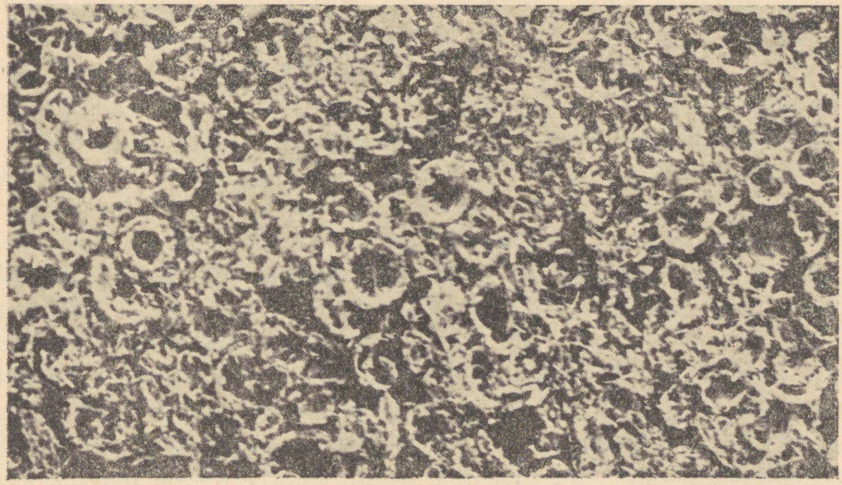
Roliit. Roliitplaadid valmistatakse pilliroost erilisel masinal, mis roo kokku pressib ja tsingitud traadiga läbi õmbleb, muutes sel viisil lahtise pilliroo tugevaks ehitusplaadiks.

Roliidi mahukaal on keskmiselt 300 kg/m³.

Roliidi soojapidavus on rohkem kui 2 korda suurem kui puidul. See on üks roliidi väärtuslikumaid omadusi. Hea soojapidavuse annab roliidile kõrte vahel ja suletud roo õõnsustes olev seisev õhk (joon. 32).



Joon. 31. **TEP-plaadi lõige.**



Joon. 32. **Roliitplaadi lõige.**

Roliitplaadi mõõtmed: paksus 30, 50 ja 70 mm; laius 1 ja 1,5 m ning pikkus 2, 2,5 ja 3 m. Plaadid kinnitatakse kohale naeltega. Plaatide pind krohvitakse.

Urbne täidis. Otstarbekamaks ja odavamaks elamu soojuseisolatsiooni materjaliks on osutunud urbne täidis, mis tambitakse puit- või kiviseina vahele, asetatakse vahelagedele jne. Urbseist täidistest on kasutamisel antiseptitud saepurutäidis segatult lubjaga. Saepuru antiseptimiseks, s. o. seentevastaste ainetega immutamiseks kasutatakse kivisõe-kreosootõli, dinitrofenooli, fluornaatriumi jne. Peale saepurutäidise kasutatakse soojapidavate täidistena veel põlevkivituhka, põlevkivituha ja saepuru segu, põlevkivituha räbu, katlaräbu, kõrgahjuräbu jne.

Üldiselt on saepurutäidis tunduvalt soojapidavam kui põlevkivituhk või räbud, kuid saepurutäidise puuduseks on kõdunemisoht ja süttivus.

Soovitavam on kasutada urbseks täidiseks masinhöövli-puru, mis üldiselt on saepurust kuivem, kergem ja soojapidavam.

II peatükk.

Hoone rajamine.

§ 1. Hoone tikutamine.

Enne elamu, karjalauda või mõne muu põllumajandushoone ehitamisele asumist on vaja teada aluspinnase omadusi, ehitise täpset asukohta ehitusplatsil, vundamendi kuju ja vundamendi ladumise materjali. Kui need andmed on olemas, märgitakse vundament looduses.

Aluspinnaseks nimetatakse ehitise vundamenti kandvaid pinnasekihte. Aluspinnase ülesanne on vastu võtta vundamentidelt tulev koormus ja see laiali laotada allpool asetsevatele kihtidele, ilma et seejuures tekkivad vajumised või nihkumised hoonet kahjustaksid. Mida tugevam ja kandevõimsam on aluspinnas, seda lihtsam ja odavam on hoone rajamine, seda kindlam ja püsivam saab ehitis.

Tugevamateks kandepinnasteks loetakse kruuspinnast, liivpinnast ja kõva savipinnast. Hoone vundamente ei tohi rajada mustmullale, täidetud pinnasele, pehmele savile, turbale jne. Eriti ohtlik on, kui hoone üks osa asub tugeval pinnasel ja teine osa nõrgal. Selle tulemusena tekib ebaühtlane vajumine ja hoone vundamendisse kui ka seintesse tekivad praod.

Ehitise asukoht ehitusplatsil määratakse kindlaks vastavalt hoone asukohaplaanile (joon. 33) või kolhoosiasula kogu tsooni (tootmistsooni, ühiskondliku tsooni jne.) peaplaanile.

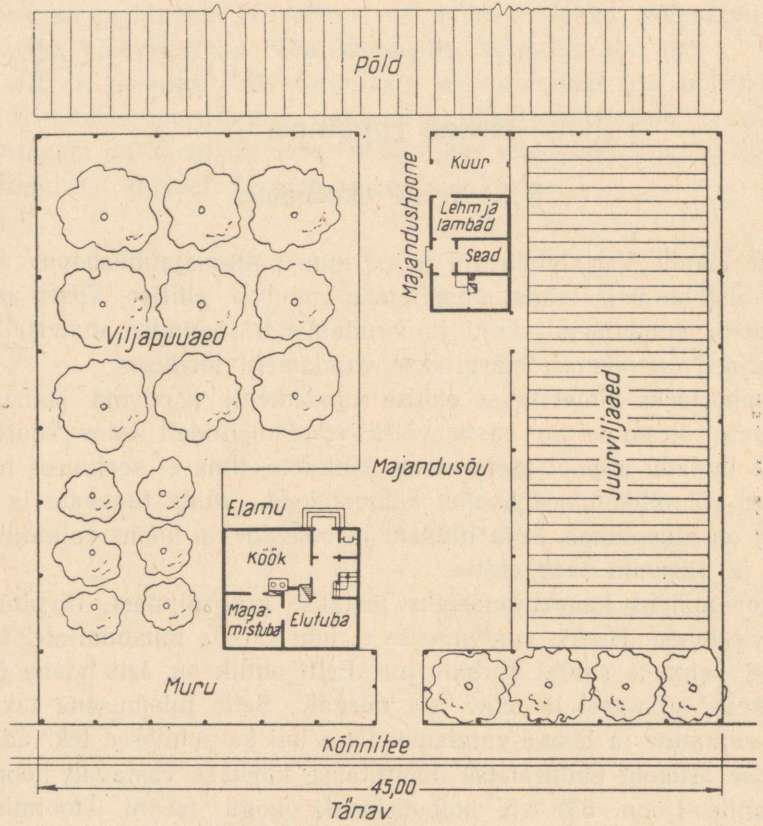
Hoone asukohaplaanil on märgitud ehitatava hoone kaugus näiteks tänava piirist, krundi piirist, olemasolevast hoonest või muust kindlast esemest. Peale selle on asukohaplaanil veel kindlaks määratud hoone külgede suunad seoses krundi piiride suundadega. Toodud andmete alusel hoone asukoha määramist ehitusplatsil ja plaanil olevate mõõtmete ülekandmist loodusesse nimetatakse h o o n e t i k u t a m i s e k s.

Kuidas näiteks tikutada ja rajada joonisel 7 kujutatud lehmalauda hoone vundamenti? Oletame, et vastavalt asukohaplaanile peab laut olema paralleelne ühe maapinnal oleva kindla piiriga *or* (joon. 34) ja asuma

TRÜ Raamatukogu

sellest piirist 15 m kaugusel. Hoone nurga *a* kaugus teisest olemasolevast piirist *op* on määratud 14 m, mis peab mõõdetama hoone külje *ad* pikendusel *ea*.

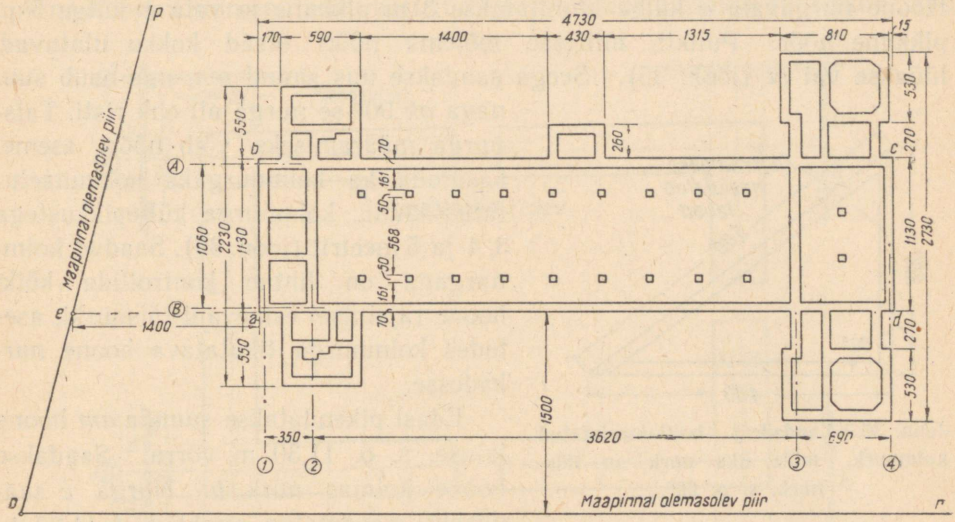
Lehmalauda vundamendi märkimiseks loodusesse tuleb tikutada kõigepealt hoone vundamendi keskosa *abcd* (joon. 35). Selleks valitakse pii-



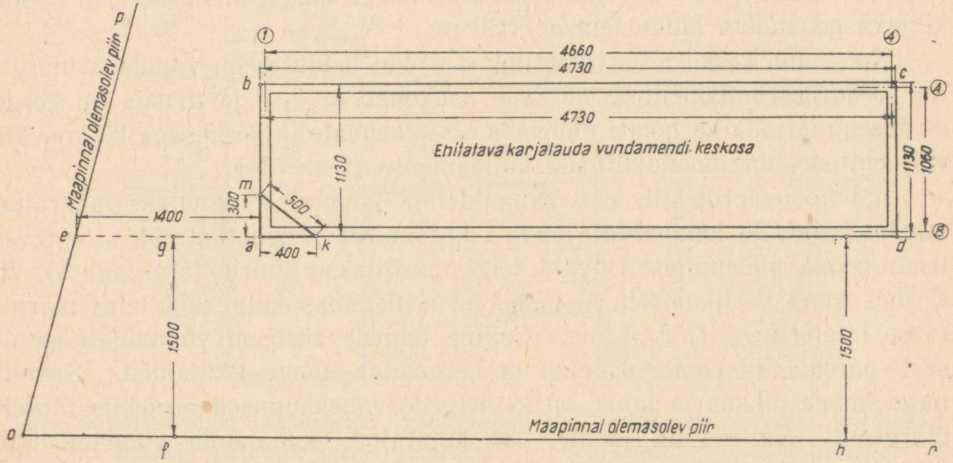
Joon. 33. **Kolhoosielamu asukohaplaan.**

ril *or* vabalt kaks punkti *f* ja *h*. Nimetatud punktidest mõõdame mõõtlindiga piirile *or* ristisuunas 15 m, määrates ristisuuna kolmnurga järgi (joon. 36). Saadud punktidesse *g* ja *i* lööme pinnasesse ajutised vaiad, nn. t i k u d. Üle vaiade *g* ja *i* sihime sirgjoone kuni piiri *op* lõikumiseni ja lööme sinna tiku *e*. Saadud sirgjoonel *ei*, mis on paralleelne piiriga *or*, asub lauda vundamendi üks pikkadest külgedest *ad*. Järgnevalt tuleb mõõtlindiga mõõta punktist *e* punkti *g* suunas 14 m. Saadud punktis *a* asub hoone keskosa üks nurk. Edasi mõõdame punktist *a* punkti *i*

suunas mõõtlindiga 47,30 m, s. o. hoone pikkuse. Saame hoone teise nurga *d* ja ühtlasi hoone ühe pikema külje *ad* asukoha.



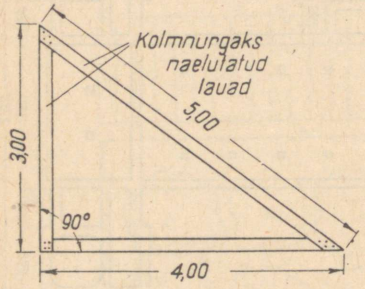
Joon. 34. **Joonisel 7 kujutatud lehmalauda vundamendi asukoht, mis on kindlaks määratud olemasolevate piiride suhtes.**



Joon. 35. **Lehmalauda keskosa vundamendi tikutamine.**

Järgnevalt määratakse punktist *a* ja *d* hoone otsfassaadide suunad, mis peavad asuma risti, s. o. 90°-se nurga all küljega *ad*. Kui on olemas vastavad nurgamõõteriistad, nagu ekker, teodoliit jne., määratakse täisnurk nende riistade abil. Kui aga nurgamõõteriistad puuduvad, määra-

takse külgedevaheline täisnurk järgmiselt. Ühest saadud nurgast, näiteks punktist *a*, mõõdetakse punkti *d* suunas 4 meetrit ja lüüakse maasse vai *k*. Hoone nurgavaia *a* külge kinnitatakse 3 m pikkune ja vaia *k* külge 5 m pikkune nöör. Punkti, millesse mõlema nööri otsad kokku ulatuvad, lüüakse vai *m* (joon. 35). Seega saadakse uus suund *am*, mis asub suunaga *ak* 90°-se nurga all ehk risti. Täisnurga määramiseks võib nööri asemel kasutada ka kolmnurgaks kokkunaelutatud laudu, kolmnurga küljepikkustega 3, 4 ja 5 meetrit (joon. 36). Saadud kolmnurgaga on lihtne kontrollida kõiki hoone rajamisel esinevaid täisnurki, asetades kolmnurga tikutatava hoone nurkadesse.



Joon. 36. **Laudadest kokkunaelutatud kolmnurk, mille üks nurk on täisnurk, s. o. 90°.**

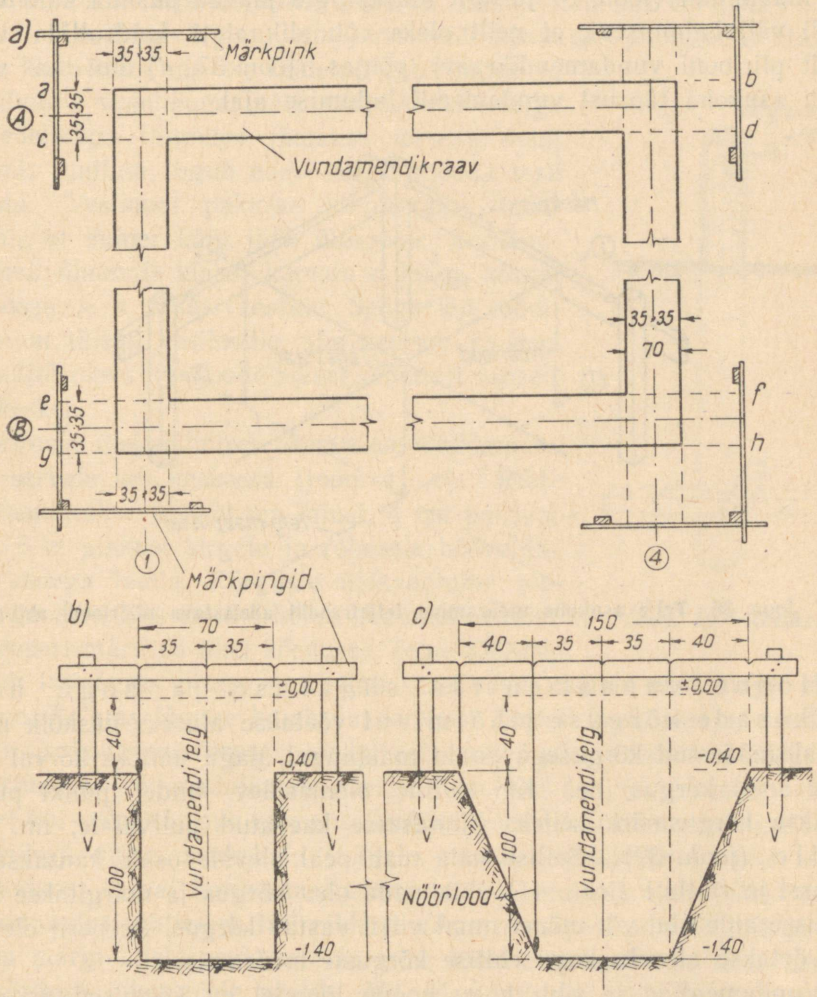
Edasi pikendatakse suunda *am* hoone laiuse, s. o. 11,30 m võrra. Saadakse hoone kolmas nurk *b*. Nurga *c* saamiseks mõõdetakse punktist *d* 11,30 ja punktist *b* 47,30 m. Saadud sirgjoonte lõikumispunktis asub hoone neljas nurk *c*. Punkti *c* leidmiseks võib ka punkti *d* asetada laudadest kokkulöödud kolmnurga (joon. 36) ja mööda kolmnurga külge, mis asub risti hoone küljega *ad*, mõõta lauda laiuse 11,30 m.

Kui lauda keskosa on tikutatud, s. o. kui looduses on vaiadega märgitud keskosa vundamentide nurkade asukohad *a*, *b*, *c* ja *d*, siis on kerge looduses märkida ka hoone mõlemas otsas asuvate ja keskosaga külgnevate väljaehitiste, nn. hoone tiibade vundamente (joon. 34).

Iga hoone projektil, s. o. plaanidel ja lõigetel on kindlaks määratud vundamentide ja kandeseinte t e l j e d. Joonisel horisontaalseid, s. o. tavaliselt hoone pikisuunas asuvaid telgi märgitakse suurte tähtedega *A*, *B*, *C* jne., kuna vertikaalselt, s. o. hoone ristisuunas kulgevaid telgi märgitakse numbritega *1*, *2*, *3* jne. Selline telgede süsteem võimaldab joonisest parema ülevaate saamist ja kergendab hoone tikutamist. Samuti nagu hoone pikkus ja laius, on ka telgede vahekaugused projektis täpselt märgitud. Näiteks on joonisel 34 kujutatud lehmalauda vundamentide plaanil antud piki hoonet kulgevate vundamentide teljed *A* ja *B*, millede vahekaugus on 10,60 m, ja põikiteljed *1*, *2*, *3* ja *4*, millede vahekaugused on 3,50 m, 36,20 m ja 6,90 m. Hoone tikutamisel võib kõigepealt kindlaks määrata telgede asukohad ja suunad ning seejärel vundamendikülgede asukohad.

Kui hoone välimiste piirjoonte või telgede asukohad on maapinnal

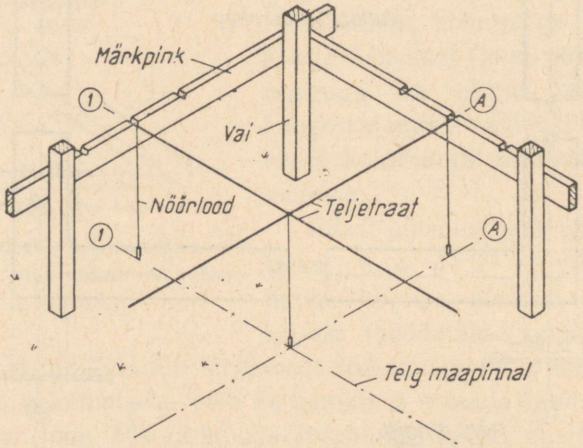
vaiadega (tikkudega) märgitud, lüüakse hoone nurkadest väljapoole (umbes 1—1,5 m kaugusele nurgast) tugevad vaiad, millede vahele maapinnast mõnikümmend sentimeetrit kõrgemale naelutatakse rõhtlauad. Saa-



Joon. 37. **Märkpingid lehmalauda vundamendi ja vundamendikraavide märkimiseks.** *a* — märkpinkide asetamine hoone nurkadesse; *b* — püstseintega vundamendikraavi asukoha määramine märkpinkidelt nöörloodi abil; *c* — kaldseintega vundamendikraavi asukoha määramine märkpinkidelt nöörloodi abil.

dud raamistiku, nn. märkpinkide ülemisele servale märgitakse telgede, vundamendi piirjoonte kui ka vundamendikraavide piirjoonte asukohad väikeste sälgukestega (joon. 37 ja 38). Nurkades asuvate märk-

pinkide vahele tõmmatakse telgede või vundamendi piirjoonte märkimiseks traadid või nöörid, milledelt nöörloodi abil määratakse kindlaks vundamenditelgede, vundamendikraavi kui ka vundamendi piirjoonte asukoht maapinnal (joon. 37 ja 38). Märkpingid jäävad püsima kuni vundamendi väljaladumiseni, et neilt oleks võimalik alati kontrollida vundamendi piirjooni vundamendikraavi põhjas (joon 37, *d*) kui ka vundamendi asukoha täpsust vundamendi ladumise ajal.



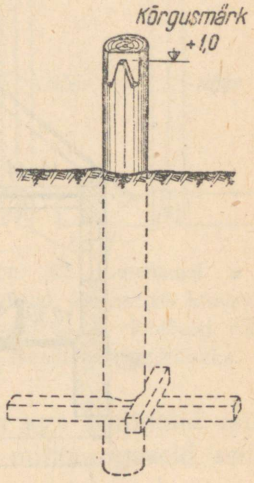
Joon. 38. **Telje asukoha määramine teljetraadilt allalastava nöörloodi abil.**

Hoone vundamentide sügavuse ja kogu hoone üksikosade kõrguse mõõtmisel võetakse aluseks ükskõik milline kindlaksmääratud kõrgusega punkt maapinnal, nagu näiteks kõrval asuva hoone sokli kõrgus jne. Kui selline olemasolev kindel punkt puudub, kantakse kõrgusmärk selleks pinnasesse kaevatud puitvaiale, nn. reeperile (joon. 39). Sellise vaia maa peal olevale osale kantakse vaaderpassi ja rihtlati (joon. 41) abil teada olev kõrgus ja märgitakse sellele kas sisseraide abil või mõnel muul viisil vastav kõrgus. Reeperil olev kõrgus võetakse aluseks kogu ehitise kõrguste määramisel.

Vundamentide ja tihti kogu hoone lõigetel on kõrgused arvestatud vastavale hoonele määratud nullpunktist. Näiteks on joonisel 37 kujutatud vundamendi lõikel nullpunkti asukohaks võetud soklipealne tasapind, mis maapinnast asub 40 cm kõrgemal. Et nullist madalamal asuvad kõrgused märgitakse märgiga „—" (miinus), siis maapinna kõrgus antud juhul on — 0,40 m ja vundamendi rajamissügavus — 1,40 m (joon. 37, *b* ja *c*). Joonisel 40 kujutatud lehmalauda lõikel on nullpunkti asukohaks valitud maapinna tasapind.

Kõrguste kandmine reeperilt ehitiseosadele või ümber ehitise selleks pinnasesse löödud postidele toimub tavaliselt vaaderpassi ja rihtlati abil.

V a a d e r p a s s (joon. 41, *a*) on piklik, sirgete ja rööpsete külgedega puit- või metallklots, mille sisse on monteeritud üks või kaks l o o d k l a a s i. Loodklaas (joon. 41, *b*) on veidi kumeraks painutatud kinniste otstega klaastoru, mis on täidetud läbipaistva ja mittekülmuva vedelikuga, näit. piiritusega, eetriga jne. Vedelikuga täitmisel jäetakse torusse veidi õhku, mis mullina liigub edasi-tagasi mööda toru sisepinda. Vesiloodi pakusse kinnitatakse loodklaas nii, et kumer külg jääb ülespoole. Loodimisel tõuseb õhumull klaasi kumeruse kõige kõrgemasse ossa, s. o. klaasi keskele. Seega kui looditav ese on täiesti vesiloodis, siis asetseb vaaderpassi küljel oleva vesiloodi klaasi õhumull täpselt klaasi keskel.

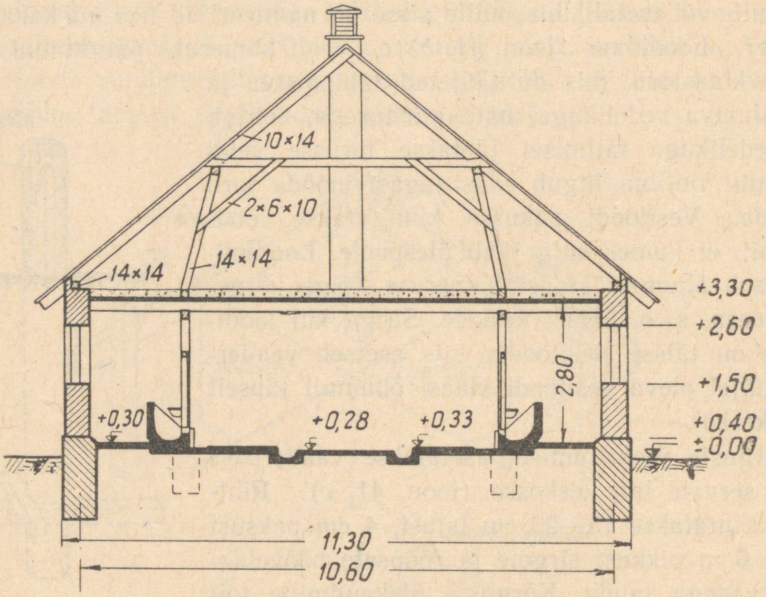


Joon. 39. **Reeper.**

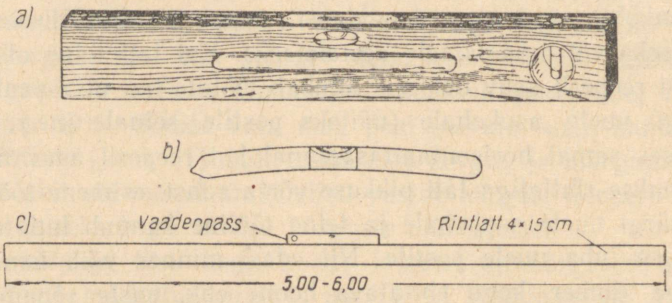
Kõrguste ülekandmisel asetatakse vaaderpass rihtlati servale lati keskossa (joon. 41, *c*). Rihtlatiks kasutatakse 15—20 cm laiust, 4 cm paksust ja kuni 6 m pikkust sirgete ja rööpsete hööveldatud servadega lauda. Kõrguste ülekandmine toimub järgmiselt. Üks tööline hoiab ühe otsa ülemist serva reeperi märgiga ühel kõrgusel. Teine tööline, kes asub lati teises otsas, surub lati otsa vastu mõnda eset, nagu posti, seina jne. Kolmas tööline hoiab vaaderpassi rihtlati keskosas ja, vaadates õhumulli asukohta vaaderpassi loodklaasil, annab teisele töölisele märku lati otsa tõstmiseks või madalamale asetamiseks. Kui lati teine ots on samal kõrgusel kui reeperil asuv ots, siis tõmbab tööline lati otsa pealmise serva järgi märgi uuele asukohale (näiteks postile, seinale jne.), mis seega asub looduses samal horisontaaltasapinnal kui reeperil asuv märk. Järgnevalt minnakse rihtlatiga lati pikkuse võrra edasi, esimene tööline asetab lati otsa märgi uuele asukohale ja teine tööline kannab lati teise otsaga sama kõrguse juba uuele postile. Nii edasi minnes võib kanda kõrgusmärkide rea ümber kogu ehitatava hoone ehk, teiste sõnadega, ümber kogu hoone tehakse horisontaaltasapinnas asuv piire, mille igast punktist on alati võimalik kontrollida, kas vundamendikraavi põhi või sokli pealispind asub ühel horisontaaltasapinnal või kas aknaalused on horisontaaljoonel ja ühel kõrgusel, kas tellistekihid on horisontaalsed jne.

Kui vaaderpassi kohapeal pole võimalik kasutada, võib tema aset täita l o o d l a u d (joon. 42, *b*). Loodlaudu võib kasutada nii püstsuuna

kui ka rõhtsuuna kontrollimiseks. Püstsuuna kontrollimise loodlaud kujutab endast umbes 1—1,2 m pikkust paralleelsete servadega tollipaksust



Joon. 40. **Lehmalauda lõige.**

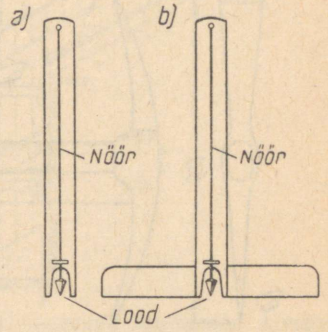


Joon. 41. **Kõrguste ülekandmine vaaderpassi abil.** *a* — vaaderpass; *b* — vaaderpassi loodklaas; *c* — vaaderpassiga loodimine rihtlati abil.

hööveldatud lauda, mille ülemise otsa külge laua keskosasse on kinnitatud nöörlood (joon. 42, *a*). Rõhtsuuna kontrollimise loodlauale on alumisse

osasse asetatud ristlaud (joon. 42, *b*). Kõrguste ülekandmisel asetatakse ristlauaga loodlaud rihtlatile. Kui nöör asub loodlaua keskel, s. o. kui ta katab loodlauale tõmmatud püstkriipsu, on rihtlatt vesiloodis.

Suuremate hoonete rõhttasapindade määramiseks ja kontrollimiseks kasutatakse erilist mõõteriista — nivelliiri.



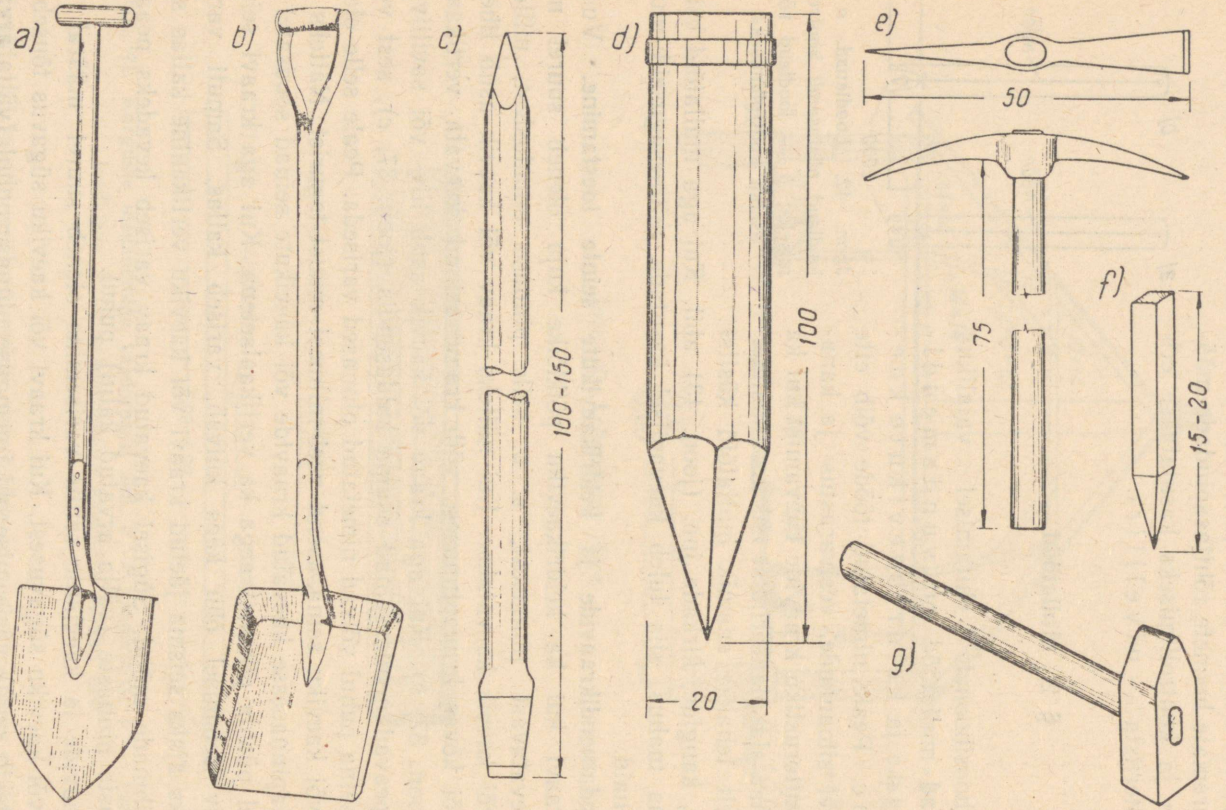
Joon. 42. **Loodlauad.** *a* — loodlaud püstasendi kontrollimiseks; *b* — loodlaud rõhtasendi kontrollimiseks.

§ 2. Mullatööd.

Kolhoosihoonete ehitamisel vajalikud tähtsamad mullatööd on vundamendikraavide ja keldrikaevikute kaevamine. Peale nimetatud tööde võib ette tulla veel siloaukude, vesivarustus- ja kanalisatsioonitorustiku kraavide kaevamist kui ka ehitus-maa-ala planeerimist ehk tasandamist. Tavaliselt tehakse enamik mullatöid käsitsi labidate, kangide, kirkade jne. (joon. 43) abil. Kui aga mullatöid esineb suuremas mahus, siis tuleb kaevamisel kasutada mitmesuguseid mullatöömasinaid.

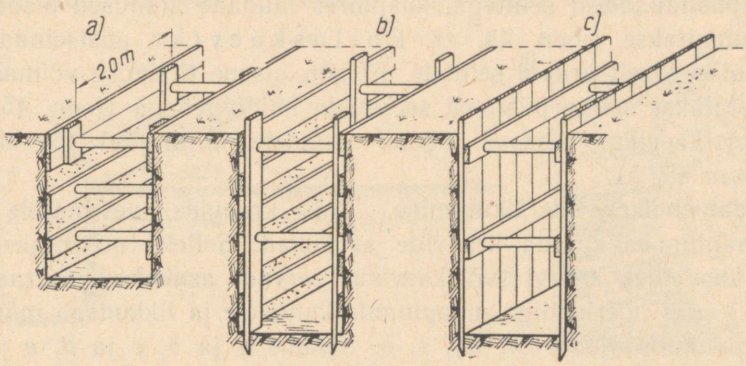
Vundamendikraavide ja keldrikaevikute seinte toestamine. Vundamendikraavi kui ka keldrikaeviku põiklõike kuju oleneb suurel määral kaevatavast pinnasest, s. o. selle pinnase omadustest, millesse kraav või kaevik kaevatakse. Kui näiteks kraav või kaevik asub tihedas savi- või kõvas kruuspinnases, võib kraavi seinad kaevata vertikaalsetena (joon. 37, *b*). Kui aga kraav või kaevik asub liiv- või saviliivpinnases, peavad nende seinad asuma kaldasendis (joon. 37, *c*), sest vertikaalse seina puhul võivad nimetatud pinnased variseda. Peale selle oleneb kraavi või kaeviku seina asend veel mitmest muust tegurist. Näiteks võivad liivapinnasesse kaevatud kraavide või kaevikute seinad soodsatel tingimustel püsida pikemat aega ka vertikaalsetena. Kui aga kraavi seintes olev liiv seismisel õhu käes kuivab, variseb kallas. Samuti variseb pikemaks ajaks seisma jäetud kraavi või kaeviku vertikaalne kallas sügiseste vihmade mõjul. Sügisel kaevatud kraav variseb kevadeks peaaegu igasuguste pinnaste (välja arvatud kalju) puhul.

Kraavide ja kaevikute seinte varisemine oleneb suurel määral veel kraavi või kaeviku sügavusest. Kui kraavi või kaeviku sügavus tõuseb üle 1,5 m, tekib seinte varisemise oht igasuguse pinnase puhul (välja arvatud kaljune pinnas). Et aga sügavate kraavide kaevamisel on kasulikum

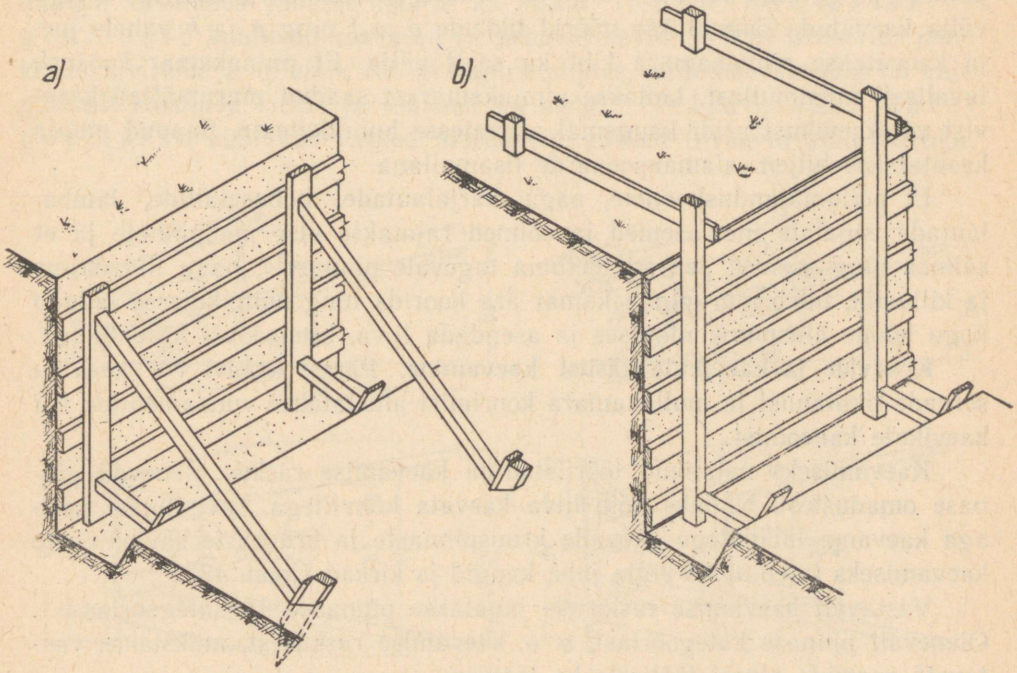


Joon. 43. **Mullatööriistad.** *a* — labidas; *b* — kühvel; *c* — kang; *d* — puitkiil; *e* — kirka; *f* — metallkiil; *g* — suurvasar.

kraavi seinad teha vertikaalsetena, sest vertikaalsete seintega kraavi kaevamine nõuab tihti mitmekordselt vähem mullatöid kui kaldseintega



Joon. 44. **Vundamendikraavide seinte toestamine.** *a* ja *b* — seinte toestamine tavalise pinnase puhul; *c* — seinte toestamine vesiliiva puhul — punnitud laudadega.



Joon. 45. **Ehituskaeviku seinte toestamine.** *a* — kaldtugedega; *b* — tõmmitslaudadega.

kraavi kaevamine, siis tuleb sügavate kraavide ja kaevikute kaevamisel kraavi seinad sissevarisemise vältimiseks t o e s t a d a. Sügavate v u n d a m e n d i k r a a v i d e s e i n a d toestatakse tavaliselt kraavi külgedele ase-

tatud rõhtlaudadega, mis seinte vastu surutakse rõhttitsidega (joon. 44, *a* ja *b*). Kui kraavi põhi on vesiliivane, toestatakse kraavi seinu tihedate püstlaudadest seintega, kusjuures laudade alumised otsad kraavi põhja rammitakse (joon. 44, *c*). Ehituskaeviku püstseinad toestatakse analoogiliselt kraavi seintele. Et siin otsene titsimise võimalus puudub, toestatakse seinte püsttoed seesmiste kaldtugedega (joon. 45, *a*) või väljaspool kaevikut maasse löödud vaiadele kinnitatud tõmmitslaudadega (joon. 45, *b*).

Vundamendikraavide tikutamine. Enne kraavide kaevamisele asumist tuleb maapinnal tikutada kraavide asukohad. Selleks märgitakse märkpinkidel kaevatava kraavi (või kaeviku) servade asukohad ja kraavi laius (joon. 37), mis nöörloodiga maapinnale kantakse ja tikkudega märgitakse. Saadud punktide (joon. 37, *a*), s. o. tikkude *a* ja *b*, *c* ja *d*, *e* ja *f* jne. vahele tõmmatakse maapinnale nöörid, millede kohal ongi kaevatud kraavi serv. Algul tõmmatakse nöörid tikkude *a* ja *b* ning *c* ja *d* vahele. Kui maapinnale pingutatud nööride järgi on kraavi pinnakamara kiht labidatega välja kaevatud, tõmmatakse nöörid tikkude *e* ja *f* ning *g* ja *h* vahele jne. ja kaevatakse pinnakamara kiht ka sealt välja. Et pinnakamar koosneb tavaliselt mustmullast, laotakse pinnakamarast saadud murumättad kraavist või kaevikust veidi kaugemal asuvatesse hunnikutesse. Saadud mulda kasutatakse hiljem aiamaapeenarde lisamullana.

Et põllumajandushoonete, nagu karjalautade, hobusetallide, lambalautade, sigalate jne. asemed ja sõimed rajatakse otse maapinnale ja et sõimed ning asemed peavad toetuma tugevale pinnasele, nagu liiv, kruus ja killustik, tuleb murupinna kamar ära koorida ning hunnikutesse laduda kogu hoone aluspinna ulatuses ja asendada liiva, kruusa või killustikuga.

Kraavide ja kaevikute käsitsi kaevamine. Pärast kraavi või kaeviku servade tikutamist ja mullakamara koorimist alustatakse vundamentide või kaevikute kaevamist.

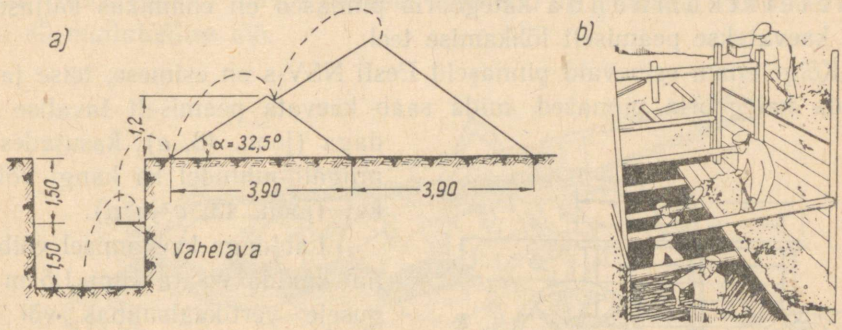
Kaevamiseks vajalikud tööriistad ja kaevamise raskus olenevad pinnase omadustest. Näiteks võib liiva kaevata kühvlitega, savipinnast peab aga kaevama labidatega. Kõvade kruuspinnaste ja kruusaste savipinnaste kaevamiseks tuleb abiks võtta juba kangid ja kirkad (joon. 43).

Vastavalt kaevamise raskusele jagatakse pinnased 16 kategooriasse [1]. Olenevalt pinnase kategooriast, s. o. kaevamise raskusest, makstakse vastavate normide alusel töölisele ka töötasu.

Näiteks kuuluvad esimesse pinnase kategooriasse liiv, saviliiv, mustmuld ja turvas, mida võib kaevata kühvlite ja labi-

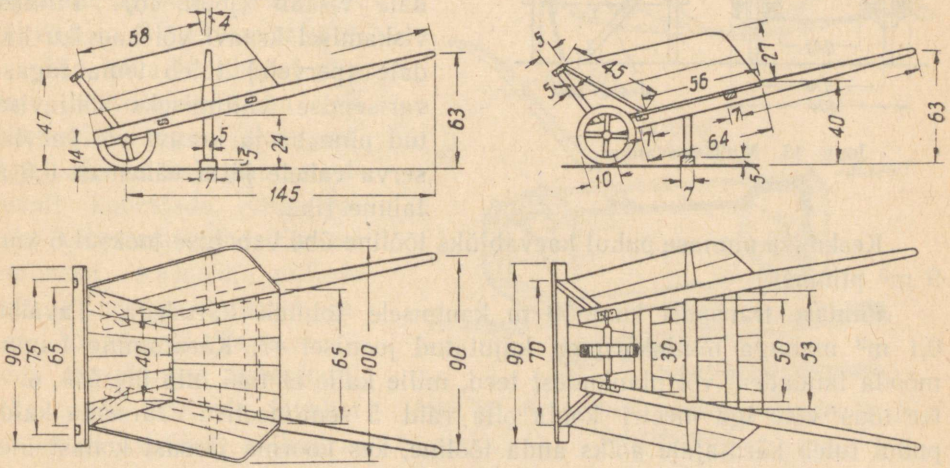
[1] Alus: Ehitus- ja montaažtööde normid ja hinded, 2. osa.

datega. Teise kategooriasse kuuluvad kerge liivsavi, peen ja keskmine kruus, tihe mustmuld koos rohujuurtega, killustiku või kivirähaga segatud liiv või mustmuld jne., mida saab kaevata labi-



Joon. 46. **Sügava kraavi kaevamine vahelaudise abil.** *a* — skeem; *b* — vaade.

datega, kasutades vähesel määral ka kirkat. Kolmandasse kategooriasse kuuluvad rasvased ja pehmed savid, rasked liivsavid, jäme kruus, kivirähk ja killustik või igasugune pinnas, mille kaevamiseks on vaja pidevalt kasutada kirkat ja osaliselt ka kangi. Neljandasse kategooriasse kuuluvad rasked murdsavid, rasked liivsavid kivikillustiku,

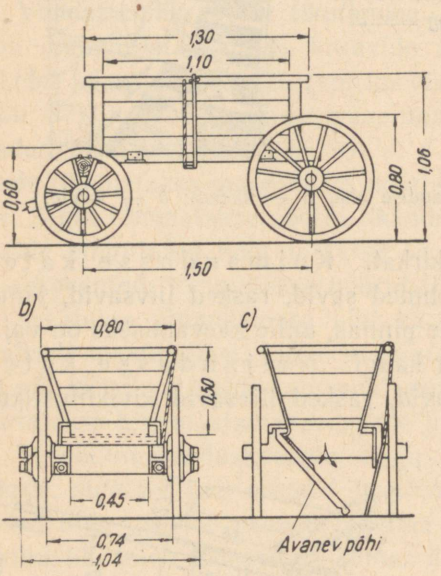


Joon. 47. **Mullakäru.**

kiviräha, ehitusprügi ja kuni 25 kg raskuste munakivide lisandiga, moreensavi rändrahnudega, kiltsavid, jäme kivirähk jne., millede kaevamiseks on vaja pidevat kangide ja osaliselt ka kiilude ning vasarate abi. Viien-

dasse kategooriasse kuuluvad tsementeerunud ehituspraht, kivipuru, moreensavi rändrahnudega kuni 50 kg, kõva karbonsavi jne., millede kaevamiseks on vaja kange, kirkaid ja suruõhuvasaraid. Kuuenda kuni kuueteistkümnenda kategooria pinnased on enamikus kaljused ja neid kaevatakse peamiselt lõhkamise teel.

Kõige enam esinevaid pinnaseid Eesti NSV-s on esimese, teise ja kolmanda kategooria pinnased, mida saab kaevata peamiselt tavalise labidaga (joon. 43, *a*), kasutades mõningail juhtudel ka kangi või kirkat (joon. 43, *c* ja *d*).



Joon. 48. **Mullaveovanker.**

Labidaga kaevamisel võib tööline mulda visata kuni 1,5 m kõrgusele vertikaalsuunas või kuni 3,5 m kaugusele rõhtsuunas.

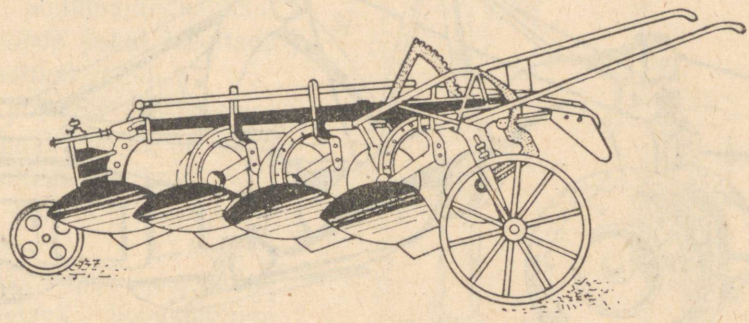
Suurem viskekõrgus või -kaugus langetab järsult tööjõudlust ja väsitab töölist. Seepärast tuleb sügavamates kraavides pinnas visata algul kraavi seinte toestuste külge kinnitatud laudisele, kust teine mullatööline ta kraavi kaldale viskab (joon. 46). Pinnase viskamisel kraavi või kaeviku kaldale (pervele) tuleb tema tagasivarisemise vältimiseks väljavisatud pinnase ja kraavi või kaeviku serva vahele jätta vähemalt 0,5 m laiune riba.

Keskmise pinnase puhul kaevab üks tööline ühe vahetuse jooksul 6 kuni 9 m³ pinnast.

Pinnase transport kuni 50 m kaugusele toimub kärudega. Tavaline 0,1 m³ mahuga mullakäru on kujutatud joonisel 47. Kärutamine toimub mööda laudadest või plankudest teed, mille kalle ei tohi olla üle 5%, s. o. tee tõus võib iga meetri kohta olla vaid 5 sentimeetrit. Järsema kalde puhul tuleb kärutajale abiks anda tööline, kes koorma järsust kohast üles aitab vedada.

Pinnase teisaldamisel 50—500 m kaugusele on otstarbekam kasutada hobustega veetavaid mullaveovankreid, milledel pinnase mahalaadimise hõlbustamiseks kasti põhi on avatav. Näide sellisest mullaveovankrist on kujutatud joonisel 48.

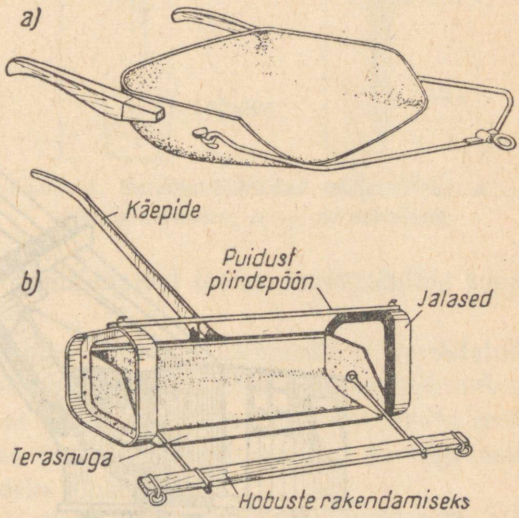
Pinnase mehhaaniline kaevamine. Kui kolhoosihooneid püstitatakse korraga suuremal arvul, on soovitav mullatöödel kasutada masinaid. Näiteks kaevab keskmise võimsusega ja neljaliikmelise meeskonnaga kaevamismasin (ekskavaator) ühes vahetuses kuni 800 m³ pinnast, sooritades seega kuni 80 mullatöölise töö.



Joon. 49. **Traktori abil veetav kobestamissahk.**

Põllumajandushoonete ehitusel on peale labidate tähtsamateks pinnase kaevamise vahenditeks: 1) hobu- ja traktorsahad, 2) hobu- ja traktorkühvlid ja 3) ekskavaatorid.

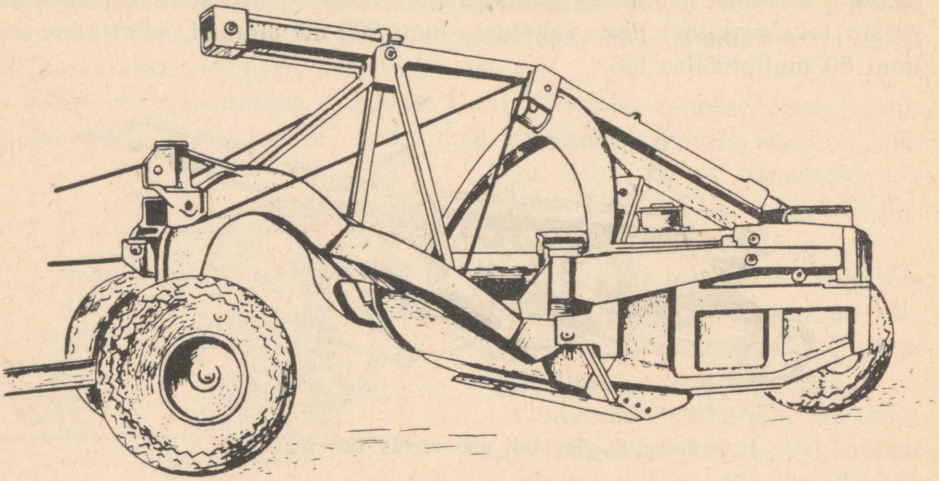
Kui kõva ja tihedat pinnast kaevatakse hobu- või traktorkühvlitega (skreeperitega), siis on vaja pinnas eelnevalt kobestada. Otstarbekaks kobestamisvahendiks on osutunud sahad, millede kuju ja tugevus olenevad pinnase kõvadusest. Tavalise tiheda savipinnase kobestamiseks võib kasutada tavalist hobustega veetavat põlluatra. Traktori abil veetavaid kobestussahku tehakse väga mitmekujulisi. Tüüpiline traktori abil veetav kobestamissahk on kujutatud joonisel 49.



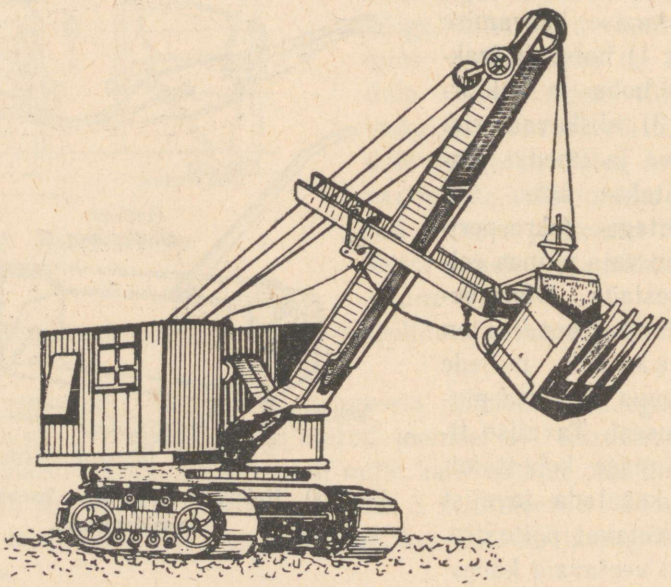
Joon. 50. **Hobukühvel pinnase kaevamiseks ja teisaldamiseks.**

Hobukühvel (skreeper) on suur metallist kühvel (joon. 50), millel on terav metallist eesserv pinnase lõikamiseks. Kühvli maht on 0,1 m³ ja

rohkem. Hoides kühvlit käepidemest juhib tööline kühvli eesserva pinnasesse ja sel viisil maapinda freesides täidab kühvli pinnasega. Järgnevalt



Joon. 51. **Traktoriga veetav kühvel pinnase kaevamiseks ja teisaldamiseks.**



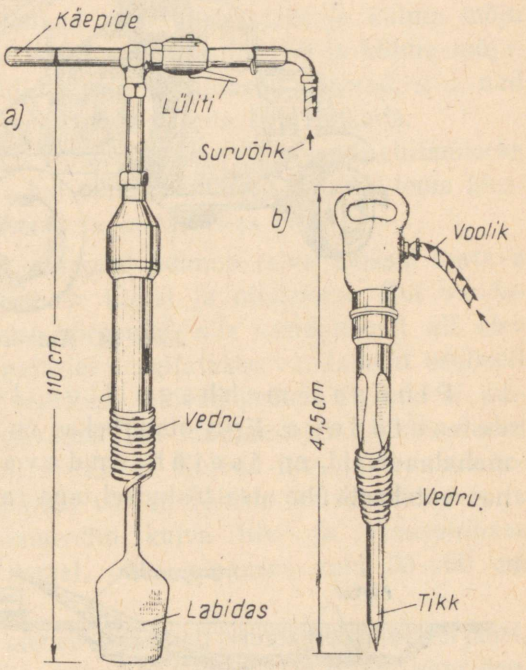
Joon. 52. **Ekskavaator.**

juhitakse kühvli eesserv üles ja hobune lohistab pinnasega täidetud kühvlit mööda maad edasi kuni mahalaadimiskohani. Seega täidab hobukühvel

üheaegselt nii pinnase kaevamise kui ka teisaldamise ülesandeid. Lohistatav hobukühvel (joon. 50) on väga lihtne ja tulus tööriist, mis võimaldab hobuse jõul ära teha hulga rasket tööd. Et sellise kühvli ehitamine on lihtne, tuleb hobukühvlit põllumajanduslikkude mullatööde puhul kasutada igal võimalikul juhul.

Kui pinnase teisaldamise kaugus ületab 100 m, on soodsam kasutada traktori abil veetavat kühvlit (skreeperit) (joon. 51).

Näiteks võib kahe hobusega veetava hobukühvliga (joon. 50), mille maht on 0,25 m³, kaevata 8 tunni jooksul keskmiselt 30 m³ pinnast, vedades selle ühtlasi ka kuni 100 meetri kaugusele. Traktoriga veetava kühvliga (joon. 51), mille maht on 6,0 m³, võib 8 tunni jooksul kaevata ja kuni 100 m kaugusele teisaldada 400 m³ pinnast.



Joon. 53. **Suruõhu-tööriistad mullatöödeks.** *a* — suruõhulabidas; *b* — suruõhukang.

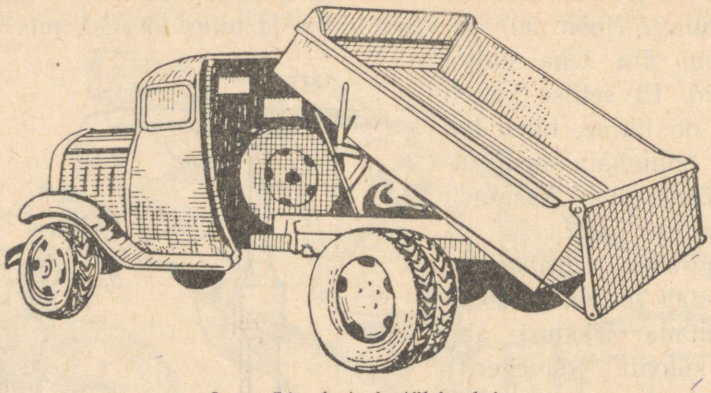
Ekskavaator (joon. 52) on masinajõul töötav tugevajõuline kopp mahuga 0,25—3 m³ või enam.

Töötamisel surub ekskavaator oma tugevate hammastega varustatud kopa pinnasesse, täidab kopa pinnasega ja tõstab selle siis oma telje ümber pöörates veoki kohale, kuhu pinnase välja puistab kopa põhja avamise teel.

Ekskavaator võib töötada igas pinnases, ainult kaljune ja tugevasti külmunud pinnas tuleb enne tükkideks lõhkuda.

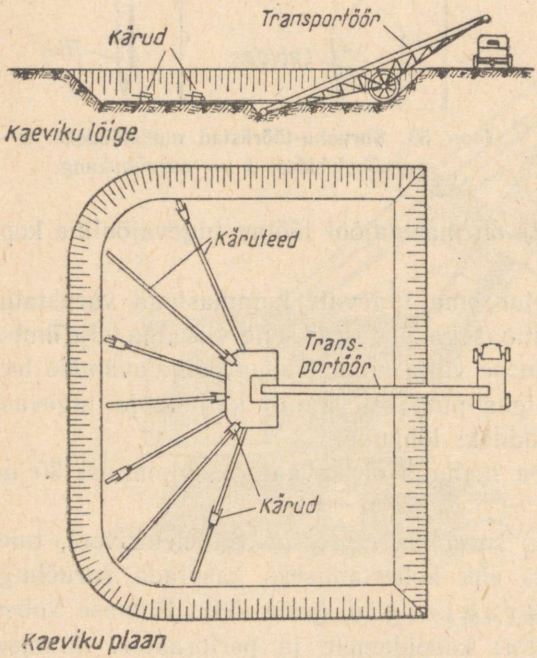
Näiteks kaevab 0,5 m³ kopa mahuga ekskavaator savipinnast 30 m³ tunnis.

Kui ehitusplatsil on olemas suruõhukompressor või elektrivool, tuleb kõvade pinnaste lahtiraiumiseks ehk kobestamiseks kasutada suruõhuga või elektrijõul töötavaid perforaatoreid (joon. 53). Pinnase kobestamisel surub tööline perforaatori käepidemele ja perforaatori alumises otsas asuv labidas või kang tungib suruõhu või elektrivoolu mõjul tekitatavate kiirete löökidega kõvasse pinnasesse.



Joon. 54. **Auto-isetühjendaja.**

Pinnase mehhaaniline teisaldamine toimub tavaliselt veoautodega. Eriti otstarbekas on pinnase teisaldamisel kasutada ise mahalaadivaid, nn. isetühjendavaid autosid (joon. 54), kus pinnas autokasti ühe otsa tõstmisel oma raskuse mõjul tagumisest osast välja voolab. NSV Liidus ehitatakse autosid-isetühjendajaid kandejõuga 1,3 kuni 4 tonni.



Joon. 55. **Linttransportööri abil pinnase tõstmise ja teisaldamise skeem.**

Peale autode on põllumajanduslike ehitiste püstitamisel otstarbekas pinnast teisaldada veel traktorite külge haagitavate järelvankritega. Olenevalt tee olukorrast, traktori võimsusest ja järelvankri mahust haagitakse traktori järele üks või rohkem pinnasega täidetud järelvankrit.

Kui ehituskohal on olemas linttransportöör (vt. joon. 92), võib pinnast kaevikust välja tõsta ja veovahendile teisaldada transportööril liikuva lõputa lindi abil (joon. 55). Linttransportööri tööjõudlus on keskmiselt 40 m³ ühe vahetuse jooksul.

§ 3. Vundamendid.

Vundamendid peavad olema küllaldaselt tugevad, et kanda kogu hoone raskust. Et vundamendid asuvad niiskes pinnases ja külma mõju all, siis peab vundamendi materjal vastu pidama niiskuse ja külma mõjudele. Peale selle peavad vundamendid olema küllaldaselt püsivad, s. o. nad ei tohi neile mõjuvate jõudude toimel ümber vajuda ega nihkuda.

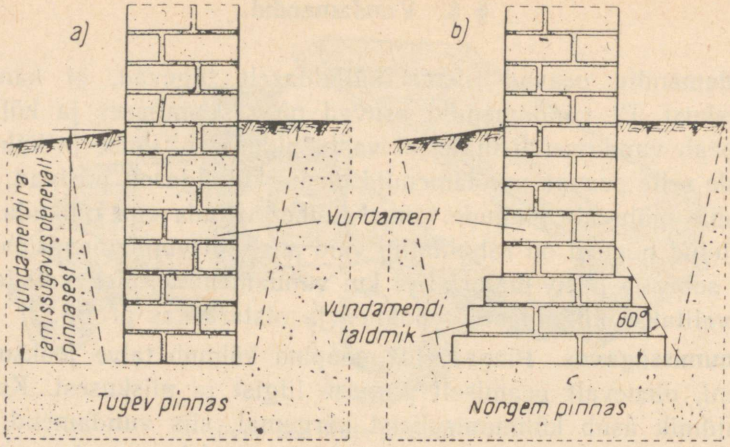
Loetletud nõuded on rahuldatud vaid siis, kui vundamendi ehitamiseks valitakse sobiv ja püsiv materjal ja kui vundamendile, olenevalt tema ülesandeist, valitakse küllaldased mõõtmed ja otstarbekas profiil.

Külmumissügavus. Pinnas ehk maapind külmub talve jooksul teatava sügavuseni, olenevalt peamiselt pinnase liigist ja niiskusest. Kui vundamendi taldmik asub külmumispiirist kõrgemal, siis vundamendi all olev pinnas külmub ja paisub. Selle tagajärjel kergitatakse vundament osaliselt üles ja nii vundamendisse kui ka seintesse tekivad praod. Et seda ei juhtuks, peab vundament asuma sügavamal kui külmumispiir. Meie oludes loetakse külmumispiiriks keskmiselt 1—1,3 m. Kuivad liiv- ja kruuspinnased paisuvad külmudes vähe. Seepärast võivad vähem tähtsate hoonete ja ühekorruseliste puithoonete vundamendid kuiva liiv- ja kruuspinnase puhul asuda külmumispiirist kõrgemal, olles pinnases vaid 50—60 cm sügavuselt.

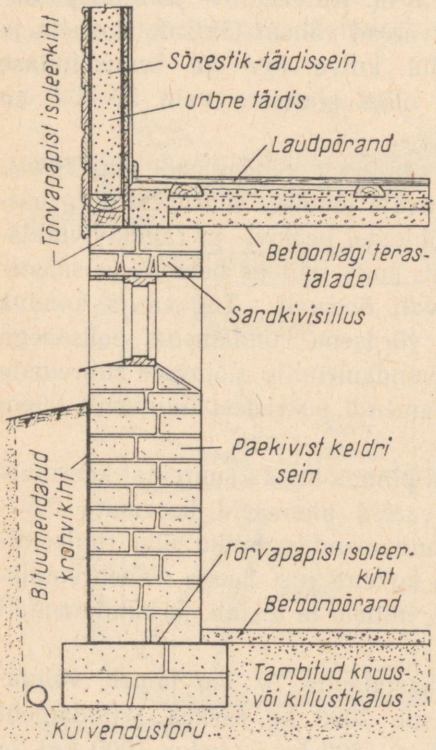
Vundamendi kuju ehk profiil oleneb peamiselt vundamendi materjalist, pinnase tugevusest ja vundamendile mõjuvate jõudude suurusest ning asetusest. Näiteks peab ladumistehnilistel põhjustel paekivi- ja raudkivivundamendi paksus olema vähemalt 50—60 cm, kuna näiteks betoon- ja säästebetoonvundamendid võib ehitada tunduvalt õhemad. Tugeva ja kandva pinnase puhul ehitatakse taldmiku laius võrdsena vundamendi paksusega (joon. 56, *a*), kuna nõrgema pinnase ja vundamendile mõjuvate suuremate jõudude puhul peab taldmik olema vundamendi paksusest tunduvalt laiem (joon. 56, *b*).

Olenevalt aluspinnase liigist võib üks pinnas kanda suuremat koormust kui teine. Nii lubatakse näiteks vesiliivaseid pinnaseid koormata 0,5—1 kg/cm² (0,5 kuni 1 kilogrammiga vundamenditaldmiku ühe ruutsentimeetri kohta), keskmisi savipinnaseid 2,5 kg/cm² jne. Seega oleneb vundamendi taldmiku laius peamiselt pinnasest, millele ta toetub, ja vundamendil lasuvast koormusest.

Näiteks kui tellisest kergseintega karjalauda 70 cm laiuse vundamenditaldmiku igal jooksval meetril lasub 7000 kg raskus (vundament 2500 kg, kergseinad 2000 kg, pööningu lagi 1500 kg ja katus 1000 kg) ja kui vundamendi taldmiku pind on $70 \times 100 = 7000$ cm², siis surub vunda-



Joon. 56. **Vundamentide lõiked.** *a* — vundament tugevas ja kandvas pinnases; *b* — vundament nõrgemas pinnases.



Joon. 57. **Eluruumide all asuva keldri seina lõige.**

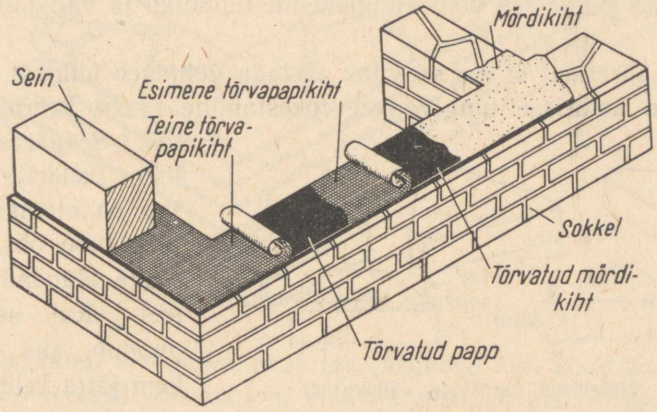
mendi taldmiku all oleva pinnase iga ruutsentimeetri peale ühekilogrammine raskus. Savipinnas ja kuiv liivpinnas taluvad seda raskust väga hästi. Kui aga vundamendi aluspinnaseks on vesiliiv, millele lubatakse vaid 0,5 kg/cm² kohta, siis peaks vundamendi taldmiku pind olema $7000 : 0{,}5 = 14\,000$ cm² ehk, teiste sõnadega, vundamendi taldmik peaks olema kaks korda laiem, s. o. 1,4 m. Tegelikult aga esineb väga nõrku vesiliivpinnaseid harva. Seepärast võib ühekorruseliste põllumajanduslike ehitiste vundamendi taldmiku laiuseks valida enamasti vundamendi paksuse, s. o. 60—70 cm.

Hoone all asuva keldri seinad. Kui hoone, näiteks elamu all asub kelder, siis kasutatakse vundamenti ühtlasi ka keldri seinana. Tüüpilist keldri seina lõiget kujutab joonis 57.

Külma keldriruumi puhul ehitatakse keldri sein massiivsena ilma

voodrita (joon. 57). Soojade keldriruumide puhul aga vooderdatakse keldri seinad seest telliste või isoleerplaatidega (vt. joon. 118 ja 114).

Vundamentide niiskuseisolatsioon. Et laudad, eluruumid, keldrid jne. oleksid kuivad ja kasutamiskõlblikud, tuleb vundamentide ehitamisel tõsist tähelepanu pöörata niiskuseisolatsioonile. Vihmasadude ja ka lume sulamise tagajärjel tungib niiskus pinnasesse. Et vundament asub maa sees, siis on ta ühtlasi ka pinnases oleva niiskuse mõjupiirkonnas. Poorsuse ja kapil-



Joon. 58. **Soklipealse isoleerkihi valmistamine.**

laarsuse tõttu imevad vundamendi kivid ja ka mört endasse suuremal või vähemal määral pinnase niiskust. Vundamenti imetud niiskus aga püüab kapillaarjõudude mõjul tungida mööda vundamenti ülespoole. Kui vundamendi ülemine pind on isoleerimata, võib mööda vundamenti ülestungiv vesi pääseda seintesse ja muuta ruumid niiskeks ja ebatervislikuks. Kõrgema põhjaveeseisu puhul võib selliselt ülesimbuv vesi tõusta kuni akendeni.

Nimetatud pahet on võimalik kõrvaldada vundamendi ja keldri õige ning otstarbekohase isoleerimisega.

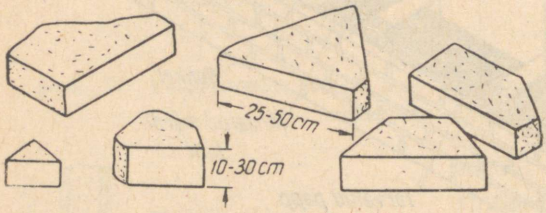
Kui hoonel puudub kelder, siis on vaja mööda vundamenti ülesimbuva vee tõkestamiseks vundamendi ja seina vahele asetada isoleerkiht, s. o. vett mitteläbilaskev kiht. Otstarbekaim isoleerkiht valmistatakse järgmiselt. Vundamendi ülemine pind tasandatakse mördiga (joon. 58). Pärast mördi kivistumist asetatakse vundamendile tõrvapapikiht. Seejärel tõrvatakse papp ja värskele tõrvale või bituumenikihile asetatakse teine tõrvapapikiht.

Kui hoone all asub kelder (joon. 57) ja kui põhjavee pind on keldri põrandast sügavamal, on keldri kaitsmine niiskuse vastu võrdlemisi kerge ja lihtne. Kui vundamendi taldmik on valmis ehitatud, tasan-

datakse tema pealmine pind tsementmördikihiga, millele asetatakse kahe- või kolmekordne tõrvapapikiht analoogiliselt sellele, mis on kujutatud joonisel 58. Kui vundament on lõplikult valmis, krohvitakse ta välispind tsement- või segamördiga siledaks. Pärast mördi kivistumist määritakse krohvipind üks või kaks korda kuuma ja vedela bituumeniga üle. Vundamendi ülemine pind, s. o. pind, millele toetub hoone sein, isoleeritakse joonisel 58 näidatud viisil.

Kuivades pinnastes võib vundamendi taldmiku ja välispinna jätta isoleerimata.

Keldri põrandat ei ole soovitav asetada põhjavee pinnast madalamale, sest siis on keldrisse tungiva vee tõkestamine raske, keerukas ja kallis töö. Seepärast tuleb selliste keldrite ehitamisel, kus on olemas vee sissetungimise oht, püüda veepinda alandada torutamise teel. Kui see võimalus puudub, siis on otstarbekam jätta kelder ehitamata või ehitada tema põrand veepinnast vähemalt 20 cm võrra kõrgemale. Öeldu on kehtiv ka põllumajanduses kasutatavate pinnasesse kaevatavate juurviljahoidlate, jääkeldrite jne. kohta.



Joon. 59. **Tüüpilised paekivide väliskujud.**

Paekivivundamendid. Kolhoosihoonete otstarbekamaks ja tarvitatavamaks vundamentide ehitusmaterjaliks Eesti NSV-s on osutunud paekivi. Tänu paekivi plaaditaolisele kujule on paekivimüüri ladumine lihtne ja kiire.

Peale kõige muu on paas võrdlemisi suure surutugevusega, mis teeb paekivi soodsaks vundamendikiviks. Ka on paekivi veel külmetuskindel, niiskusekindel ja vastupidav niiskes olukorras.

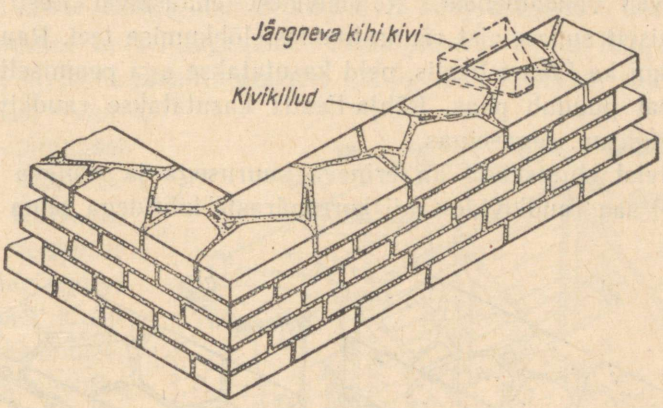
Et paekivi on kergesti kättesaadav ainult Põhja-Eestis, siis on ka paekivist vundamendid kõige laialdasemat kasutamist leidnud just Põhja-Eestis. Lõuna-Eestis kasutatakse vundamendimaterjaliks raudkive ja betooni.

Paekivid murtakse paemurrust kangide (joon. 18) ja lõhkeainete abil. Olenevalt kihtide sügavusest ja murru iseloomust kõigub paekivide paksus keskmiselt 10 kuni 30 cm piirides. Paekivide keskmine paksus on 15—20 cm ja külgmõõt 25—50 cm (joon. 59).

Tavaliselt on murtud kividel üks või rohkem külgi sirged või enamvähem sirged. Need küljed asetatakse ladumisel müüri välispindadele.

Paekivivundamendi ladumisel asetatakse kivid müürile kahelt realt — sisemise ja välimise reana (joon. 60), nii et kivide pikemad ning sirge-

mad küljed asuksid müüri pinnal. Kivide vahele jäänud tühikud, mis on tingitud paekivide ebakorrapärasest kujust, täidetakse väiksemate kividega või kivikildude ja mõrdiga. Et selline kahes reas laotud müür, nn. kahe



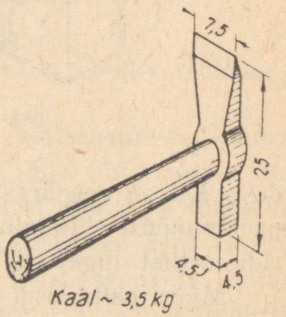
Joon. 60. **Paekivimüüri ladumine.**

poolega müür, laiali ei vajuks, peab iga järgneva kihi kivid asetama müürile nii, et nad seoksid alumise kihi kive (joonisel 60 punktiiriga näidatud). Seejuures on loomulik, et ühe kihi kivide liitekohad ehk püstvuugid ei tohi kokku sattuda järgneva kihi püstvuukidega.

Et paekivid ei ole ühesuguse paksusega, tuleb ühe ning sama kihi ladumiseks valida võrdse paksusega kivid.

Kihtidevahelised liitekohad ehk rõhtvuugid paekivimüüri puhul tehakse keskmiselt 2 cm paksused.

Paekivide poolitamiseks, servade siledaks tahumiseks, klompimiseks jne. kasutatakse teravapinnilist, umbes 3,5 kg raskust nn. p a e k i v i v a s a r a t (joon. 61). Vasara lameda põhjaga antakse paekivile vajalik kuju, kuna terava pinniga täksitakse kivi servad siledaks ja sirgjooneliseks.



Joon. 61. **Paekivivasar.**

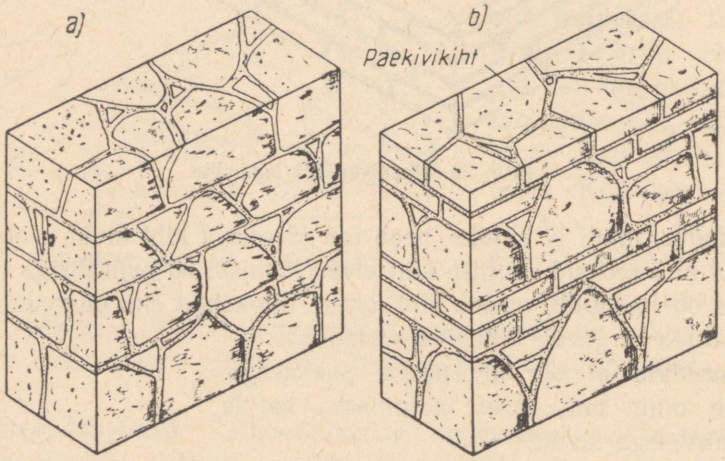
Mõrdi kokkuhoiu eesmärgil võib kividevahelised tühemed müüri keskosas täita liivaga, põlevkivituhaga, kruusaga jne. Mört tuleb asetada vaid kivide rõhtpinnale. Seega toimub paekivist vundamendi ladumine järgmiselt. Vundamendikraavi tasandatud põhja laotakse kiht paekive joonisel 60 näidatud viisil. Seejärel täidetakse kividevahelised tühemed kivikildudega, liivaga, kruusaga jne. Järgnevalt kaetakse paekivikiht ühtlase

umbes 2 cm paksuse mördikihiga, millele asetatakse järgneva kihi kivid joonisel 60 näidatud viisil, kuni vundament valmis.

Tüüpilisi paekivist vundamentide lõikeid kujutavad joonised 56 ja 57.

Raudkivist vundamendid. Raudkividest ehituskivid Eesti NSV-s saadakse peamiselt suuremaist rändrahnudest lõhkumise teel. Raudkive leidub nii Põhja- kui ka Lõuna-Eestis, neid kasutatakse aga peamiselt Lõuna-Eestis, sest seal puudub paas. Põhja-Eestis kasutatakse raudkive peamiselt koos paekiviga nn. segaseinas.

Raudkivist ehituskivid on erineva suurusega ja erineva väliskujuga. Seepärast ei saa raudkividest nii korrapäraste kihtidega seina kui paekivi-



Joon. 62. **Raudkivimüür (*a*) ja segamüür (*b*).**

dest. Ka on seepärast raudkivimüüri ehitamine keerukam ja raskem kui paekivimüüri ehitamine. Peale selle ei saa raudkivimüürile alati garanteerida sellist tugevust püstjõudude vastuvõtmisel kui paekivimüüri puhul.

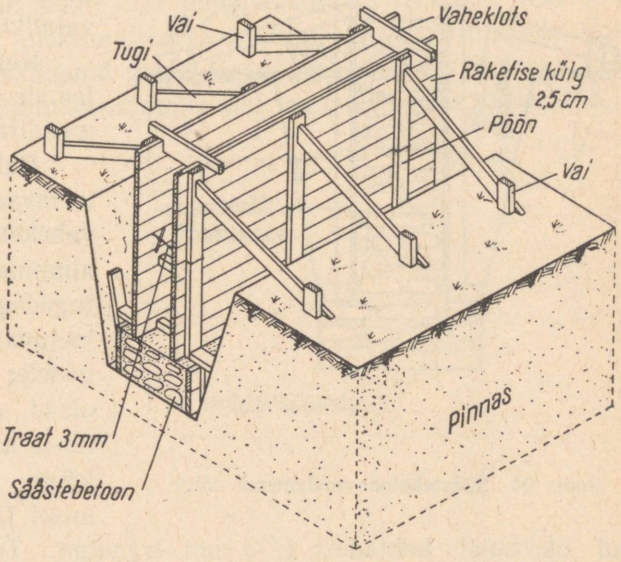
Müüri ehitamisel võivad raudkivid olla erineva suurusega. Ei ole siiski soovitav kasutada suuremaid, kui üks või kaks meest jaksavad müürile tõsta.

Raudkivimüür, samuti kui paekivimüür, laotakse „kahe poolega", s. o. sisemise ja välimise reana. Müüri välispinnale valitakse kivi siledam külg. Ka ehitatakse raudkivimüür kihilisena, analoogiliselt paekivimüürile. Et müür saaks tugevam, valitakse ühe kihi kivid enam-vähem ühtlase kõrgusega. Ladumisel tuleb silmas pidada, et ülemise kihi kivid asetseksid alumise kihi liitekohtadel, s. o. et ülemise kihi püstvuugid ei satuks kokku alumise kihi püstvuukidega (joon. 62, *a*).

Kui üks kiht on laotud, täidetakse kivide vahed väiksemate kivide ja kivikildudega, siludes kihi pealispinna mördiga tasaseks. Järgmise kihi kivid asetatagu nii, et nad korraga toetuksid kindlalt vähemalt kahele-kolmele alumise kihi kivile. Seega ülemise kihi kivid seovad alumise kihi kivid kindlalt ühte, muutes müüri tugevaks. Mida kindlamalt ja laiapinnalisemalt ülemise kihi kivid toetuvad alumisele kihile, seda tugevam saab müür.

Raudkivist vundamentide ehitamisel kasutatagu tsementmörti 1 : 3. Kuivades pinnastes, sokliosas ja ka keldriseintes võib ladumisel kasutada ka segamörte. Mördi kokkuhoiuks kasutatagu võimalikult rohkem väikesi täitekive ja kilde.

Ladumistöö kergendamiseks ja müüri tugevuse suurendamiseks laotakse tihti raudkivid koos paekividega. Sellist müüriladumise viisi võib kasutada seal, kus nii paas kui ka raudkivi on kättesaadaval. Sellise segamüüri ladumise paremus seisab selles, et ühe ning sama kihi kivid võivad olla erineva suurusega (joon. 62, *b*) ja et raudkivid toetuvad alati kindlalt paekividega tasaseks laotud alusele. Ka hoiavad peal asuvad laia pinnaga paekivid all asuvaid raudkive kindlalt koos. Seepärast ei ole segamüüri laialivajumise ja pragunemise oht nii suur kui raudkivimüüril.

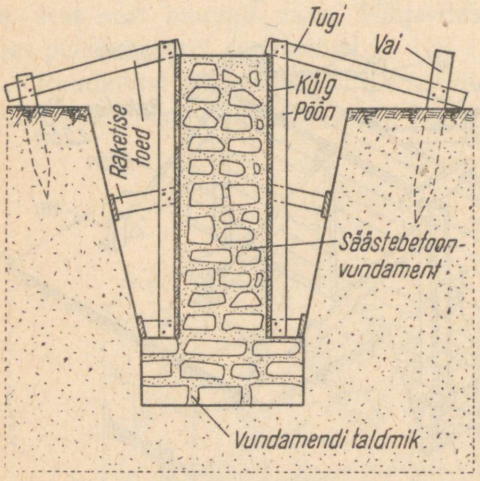


Joon. 63. **Säästebetoonvundamendi raketise ehitamine.**

Säästebetoonvundamendid. Säästebetooniks ehk puttbetooniks nimetatakse betooni, mis koosneb 35—40% raud- ja paekivitükkidest (puttkividest) ja 60—65% betoonist. Betoon valmistatakse kruusast või killustikust terasuurusega mitte üle 2 cm ja mahulises vahekorras 1 : 4 : 3 (üks osa portlandtsementi, 4 osa liiva ja 3 osa killustikku või kruusa). Betooni täitekivid võivad olla mõõtmetega 25—35 cm ja väiksemad.

Säästebetoonvundamendi ehitamine toimub järgmiselt. Vundamendi kraavi põhja ehitatakse vundamendi taldmiku valamiseks laudraketis joo-

nisel 63 kujutatud viisil. Raketise külgede vahele kraavi põhja laotakse kiht raud- või paekivitükke. Seejärel valatakse kividele kiht betooni, mis hästi kivide vahele tambitakse. Betoonikihile asetatakse uus kiht kive, neile valatakse jällegi kiht betooni jne., kuni taldmik on valmis. Kui pinnas on kõva ja mittevarisev, siis taldmiku tarvis raketist ei tehta, vaid kivid ja betoon asetatakse otse vundamendikraavi põhja kuni taldmiku vajaliku kõrguseni (joon. 64).



Joon. 64. **Säästebetoonvundamendi lõige.**

Kui taldmik valatud, tehakse temale 25 mm laudadest vundamendiraketis (joon. 63).

Raketise külgede laudist toetavad püstpõõnad 0,8—1,00 m vahekaugusega. Raketise külgede alumine ja keskosa kinnitatakse tugedega, millede ühed otsad toetuvad vundamendikraavi külgedele; ülemise osa tugede otsad aga kinnitatakse tavaliselt maa sisse taotud vaiade külge. Et raketise küljed valamisel järele ei annaks, seotakse nad üksikuist kohtadest ∅ 3 mm traadiga. Traat pingutatakse teraspulgaga keeramise teel (joon. 63). Et traadi keeramisel raketise küljed saaksid ettenähtud kauguse teineteisest, asetatakse külgede vahele traadi lähedusse rõhtne klots, mille pikkus on täpselt võrdne vundamendi paksusega.

Kui vundamendi raketis valmis, alustatakse puttbetooni valamist, mis toimub samuti kui taldmiku valamine: kiht betooni, kiht kive, jällegi kiht betooni jne. kuni vundamendi vajaliku kõrguseni (joon. 64).

Säästebetoonvundamente põllumajanduslikele ehitistele on soovitav kasutada neis rajoonides, kus puuduvad paas ja õppinud müürsepad. Eriti sobiv on säästebetoonvundament puithoonetele, sest sel juhul võib selle valada vaid 20—25 cm paksusena.

Sokkel. Sokliks nimetatakse välisseina vundamendi pealmaa asetsevat osa. Sokli ülesanne on välisseina kaitsmine vihmapritsmete, sulava lume ning juhuslike mehhaaniliste vigastuste eest. Peale selle aitab sokkel kaasa hoone välisilme tõstmisele: sokliga saab hoonele anda kindla rõhtse alusjoone, mis eriti soovitav võib olla kallakul maapinnal asetseva hoone puhul.

Sokli välistasapind astub tavaliselt seina välistasapinnast ette 4—5 cm võrra ja mõnikord isegi rohkem. Väljaulatuva sokli serv ehitatakse vee ärajuhtimiseks kaldservana. Puitseinte puhul kaetakse sokli väljaulatuv serv kaldasendis asuva laia ja paksu lauaga, nn. sokli veelauaga (joon. 168, *a* ja *b*).

Õigesti ehitatud ja korrashoitud väljaulatuva sokliastme kaldpind juhib küll eemale vihmavee, kuid püüab kinni lume. Et hoone välispind on soojem kui välisõhk, hakkab soklil olev lumi sulama ja tekkinud vesi imbub seinasse pealpool sokli niiskuseisolatsiooni kihti. Selle vältimiseks ehitatakse tänapäeval sokli välispind ühele tasapinnale seina välistasapinnaga (joon. 177) ja paljudel juhtudel seinapinnast tagasiastuvana (joon. 168, *c*).

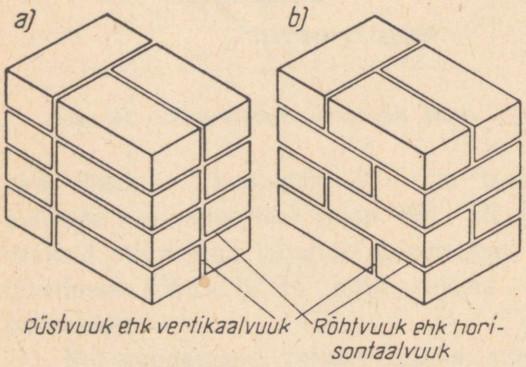
III peatükk.

Tellisseinte ehitamine.

§ 1. Tellismüüritise struktuur.

T e l l i s m ü ü r i t i s, samuti nagu igasugused kivikonstruktsioonid, püstitatakse üksikutest kividest, mis üheks tervikuks kokku liidetakse sideaineid sisaldava mördi abil.

Mördi ülesandeks müüritises on peale kivide sidumise veel kividele sobiva aseme moodustamine. Kui müüritis laduda ilma mördita, siis toetuvad kivid üksteisele vaid üksikutes punktides, mille tõttu müüritis jääb nõrgaks.



Joon. 65. **Vuukide asend müüritises.** *a* — seotiseta müüritis; *b* — seotises laotud müüritis.

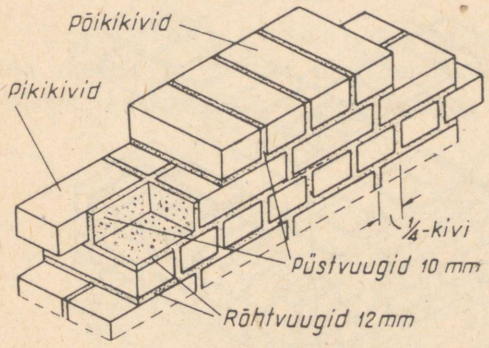
Kividevahelisi liitekohti müüritises nimetatakse v u u k i d e k s (joon. 65). Müüritise tugevuse suurendamiseks peavad kivid müüritises olema laotud nii, et kahe teineteisele järgneva kihi püstvuugid ei satuks kohakuti, s. o. iga järgneva kihi kivid peavad „siduma" eelmise kihi kive.

Kui müüritis on laotud seotiseta, s. o. kui müüritise kihtide püstvuugid asuvad ühel püstjoonel (joon. 65, *a*), siis sellises müüritises töötavad üksteisega sidumata kivipostikesed igaüks omaette, mille tõttu nad peal lasuva raskuse mõjul välja vajuvad. Kui aga müüritis on laotud seotises, s. o. kui ühe kihi kivid seovad eelneva ja järgneva kihi kive (joon. 65, *b*), siis loovad kivid müüritises ühise terviku, mille tõttu müüritis saab tugev.

Tellisseinad laotakse normaaltellistest mõõtmetega 250 × 120 × 65 mm (joon. 20, *a*) või kärgtellistest mõõtmetega 250 × 120 × 105 mm (joon. 20, *b*).

Tellist, mis on laotud seinale pikisuunas, nimetatakse pikikiviks ehk külgkiviks. Seinale risti asetatud tellist aga nimetatakse põikikiviks ehk ristikiviks (joon. 66).

Kui tellised on asetatud piki seina, siis neist moodustatud read on pikikiviread ehk külgkiviread; kui aga tellised on asetatud seina ristisuunas, siis neist moodustatud ridu nimetatakse põikikiviridadeks ehk ristikiviridadeks.



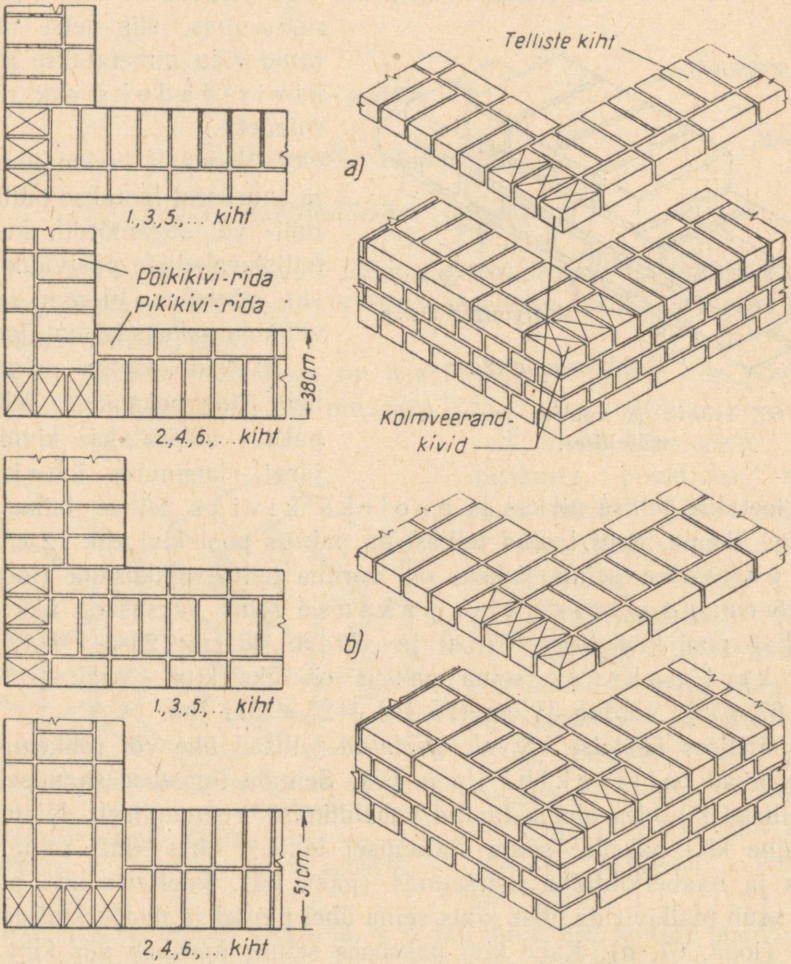
Joon. 66. **Telliste ja vuukide asend tellismüüritises.**

Olenevalt hoone ülesandest ja suurusest laotakse tellisseinad lubi- või segamördil, kusjuures tellistevaheliste püstvuukide paksus võetakse 10 mm ja rõhtvuukide paksus 12 mm (joon. 66).

Telliste asetus seinas oleneb seina paksusest. Tellisseina paksus määratakse kivide arvu järgi, kusjuures üheks kiviks loetakse tellise pikkus ja pooleks kiviks tellise laius. Seega on kõige õhema lapiti laotud tellisseina paksus pool kivi ehk 12 cm; ühe kivi paksuse seina paksus on võrdne tellise pikkusega (joon. 66), s. o. 25 cm; poolteise kivi paksuse seina paksus on üks kivi + + vuuk + pool kivi (joon. 67, *a*) ja võrdub 38 cm (25 + 1 + 12 = 38); kahe kivi paksuse seina paksus on üks kivi +vuuk + üks kivi (joon. 67, *b*) ja võrdub 51 cm (25 + 1 + 25 = 51) jne.

Müüritises üksteise kõrvale asetatud tellised ühe või rohkema reana moodustavad tellisekihi (joon. 67). Seinale tugevuse saamiseks peavad tellised kihtides olema laotud vaheldumisi erisuunaliselt. Näiteks laotakse ühe kivi paksuse seina ehitamisel tellised ühes kihis seinale pikisuunas ja naaberkihtides ristisuunas (joon. 66). Poolteise kivi paksuses seinas asub pikikivirida ühes kihis seina ühel pinnal ja naaberkihtides teisel pinnal (joon. 67, *a*). Kahe kivi paksuses seinas koosneb üks kiht kahest põikikivireast ja naaberkihid kahest pikikivireast ja ühest põikikivireast (joon. 67, *b*) jne. Peale selle — et naaberkihtide tellised üksteist paremini seoksid, nihutatakse seina naaberkihid üksteise suhtes veerandkivi pikkuse võrra, mille tõttu ka kõikide naaberkihtide püstvuugid nihutatakse üksteise suhtes veerandkivi pikkuse võrra (joon. 66 ja 67). Seinakihtide nihutamiseks üksteise suhtes kasutatakse kolmveerandkive, s. o. telliseid, milledel vasarapinni abil veerand osa on otsast maha raiutud. Kolm-

veerandkividega alustatakse seina nurkadelt (joon. 67) või otstelt alati neid tellisekihte, millede pikikivirida asub seina välimisel küljel. Joonisel 67 on kolmveerandkivid märgitud diagonaaljoontega. Näeme, et ka kolmveerandkivide suund vaheldub, olles igas järgnevas kihis eelmisele risti.



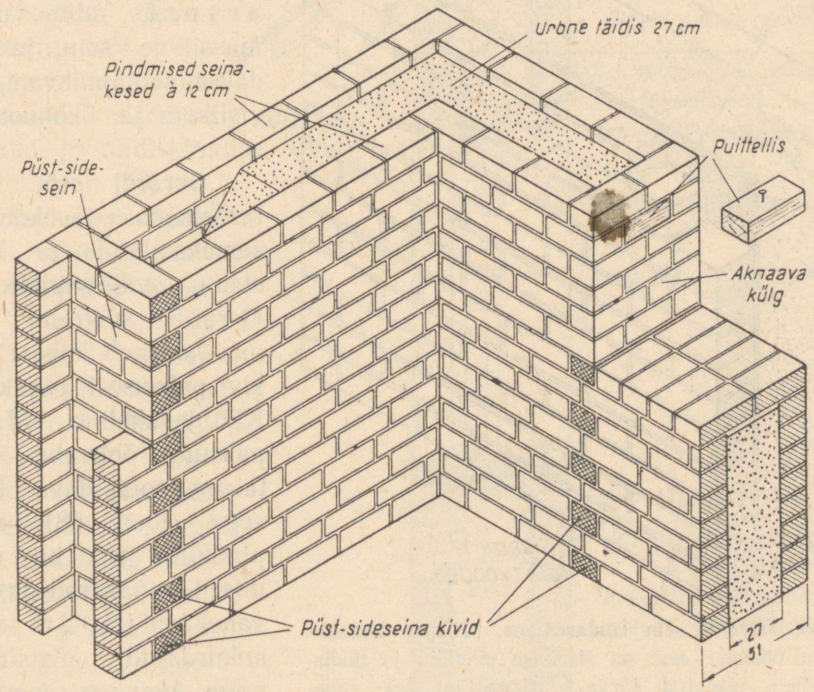
Joon. 67. **Telliste asend poolteise kivi paksuses (*a*) ja kahe kivi paksuses (*b*) seinas.**

Joonistel 66 ja 67 kujutatud seinu nimetatakse tellistest massiivseinteks. Lautade ja elamute välisseinteks ei ole soovitav kasutada tellistest massiivseinu, sest nad on külmad ja raiskavad ehitamisel asjatult palju telliseid. Küll aga võib näiteks ühe kivi paksust tellisseina (joon. 66) kasutada kandvateks siseseinteks ja kütmata hoonete välissein-

teks. Poolteise kivi paksust seina (joon. 67, *a*) võib elamu või karjalauda välisseinana kasutada vaid siis, kui ta on vooderdatud TEP- või roliitplaadiga (joon. 77 ja 106).

§ 2. Tellistest kergseinad.

Tellistest kergseinaks nimetatakse tellisseina, mis vastandina raskele ja paksule massiivmüürile on ehitatud väiksemast hulgast tellistest, kusjuures seina soojapidavus on saavutatud mitte tellismüüritise

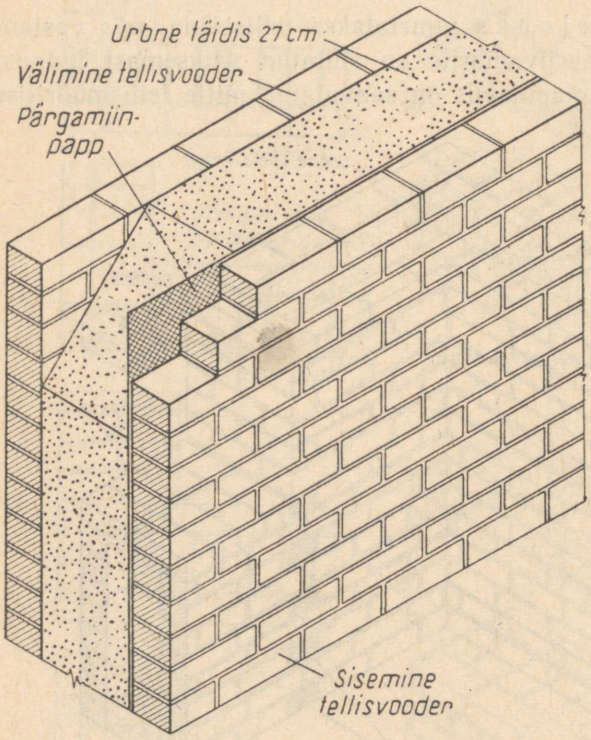


Joon. 68. **Gerardi sein.**

lisapaksusega, vaid kerge täidisega, vooderdisega või õhkvahega. Lisaks kergemale kaalule ja telliste säästule on otstarbekalt ehitatud kergsein massiivsest müürist suuresti soojapidavam ja ökonoomsem.

Massiivne tellissein, kui seda kasutada lauda või elamu välisseinaks, peab olema vähemalt kaks kuni kaks ja pool telliskivi (s. o. 51 või 64 cm) paks, et rahuldada soojapidavuse alammäära kohta ametlikult kehtivaid nõudeid. Selline müür on mitmekordselt suurema tugevusega, kui seda lauda või ühekorruselise elamu ehitamiseks tegelikult tarvis on. Näiteks

võib kuni neljakorruselise hoone ehitada ainult ühe kivi, s. o. 25 cm paksuste välisseintega, ilma et hoone tugevus selle all kannataks. Seega, kui ehitada ühekorruselisi põllumajandushooneid kahe kivi, s. o. 51 cm paksuste välisseintega, siis raisatakse asjatult kalleid ja defitsiitseid telliseid ja saadakse seejuures veel külmad ja niisked seinad. Kasutades aga kergseina, säästetakse meie sotsialistlikule rahvamajandusele enam kui pool telliste arvust, mida nõuab massiivne sein, ja saadakse soojapidavam, tervislikum ja ökonoomsem sein.



Joon. 69. **Gerardi sein laudaseinana.** Täidise kaitseks laudaõhu niiskuse eest on sisemise pindkihi ja täidiskihi vahele asetatud tõrva-, pärgamiin- või ruberoidpapp.

Gerardi sein. Otstarbekamaks ja ökonoomsemaks lauda ja kivist elamu välisseinaks on Gerardi süsteemi sein, mis koosneb kahest poole kivi paksusest pindkihist. Kihtidevaheline 27 cm paksune õhkvahe täidetakse soojapidava täidisega (joon. 68). Seina pindkihid ehk nn. pindmised seinakesed on omavahel iga 1,5—2 m tagant ankurdatud püstsideseinaga. Akendega seinas on püstsideseinaks aknaavade küljed (joon. 68).

Võrreldes tavalise kahe kivi paksuse massiivseinaga vajab Gerardi sein ehitamisel kaks korda vähem telliseid, on masiivseinast ligemale kolm korda soojapidavam ja ligemale kaks korda odavam[1].

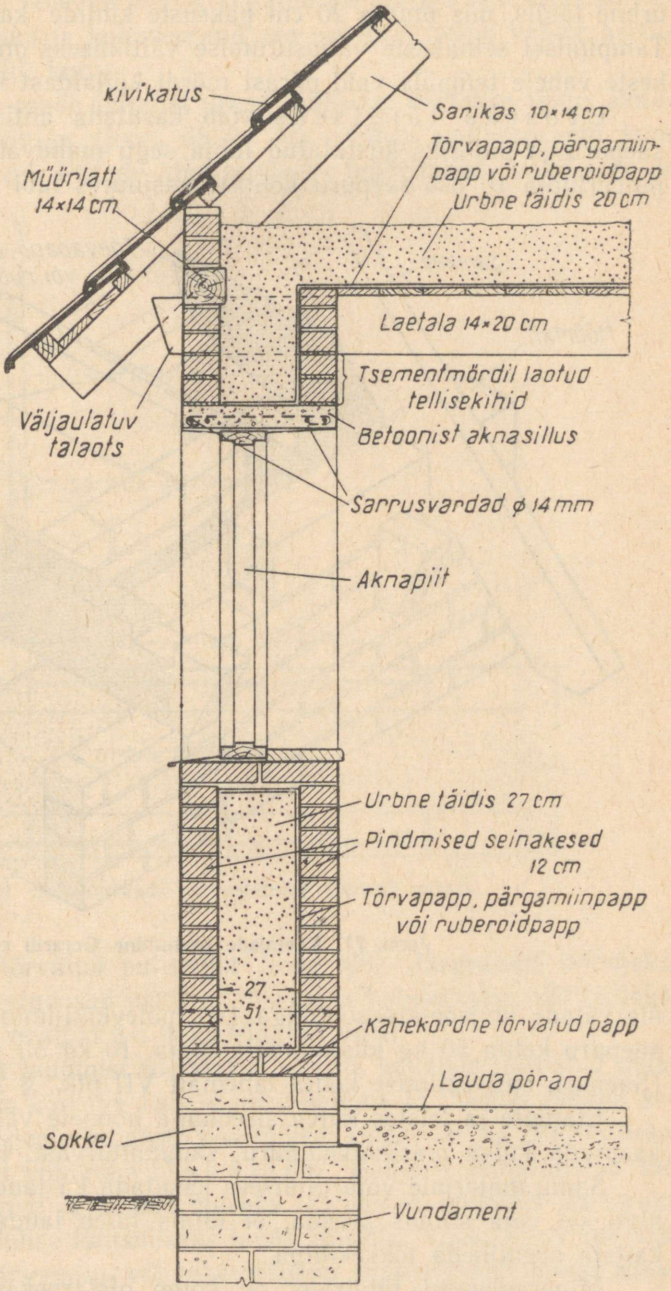
---

[1] Prof. L. Jürgenson, „Tellisest kergseinad", ilmunud Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse väljaandel 1948. a.

Lehmalaudas kui ka muudes lautades on võrdlemisi palju niiskust. Välisõhu madala temperatuuri puhul võib siin veeaur kasteniiskusena sadestuda seina urbses täidises, seepärast tuleb täidist niiskuse eest kaitsta tõrva-, pärgamiin- või ruberoidpapi kihiga, mis asetatakse sisemise pindkihi ja täidiskihi vahele (joon. 69).

Elamutes pole täidist isoleeriva papikihi asetamine tarvilik.

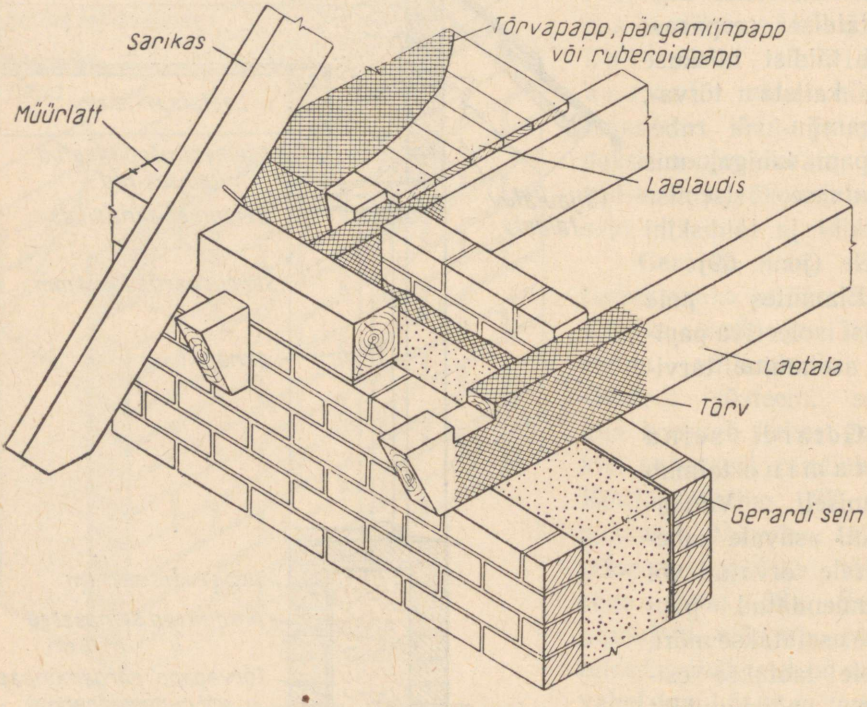
Gerardi seina ehitamine toimub järgmiselt. Vundamendil asuvale kahekordsele tõrvatud või bituumendatud papi kihile asetatakse mört, millele laotakse esimene põikikivikiht (joon. 70). Järgnevalt laotakse pindmised seinakesed koos aknaava külgede kohal asuvate püstsideseintega (joon. 68) kuni aknaaluseni. Kui sein laotakse segamördil, võib lühemate seinte ehitamisel seina laduda akna-



Joon. 70. **Lauda Gerardi seina lõige akna kohalt.**

aluseni ilma sideseinteta. Järgnevalt asetatakse laotud seinakeste vahele urbne täidis, mis umbes 20 cm paksuste kihtide kaupa kinni tambitakse. Tampimisel seinakeste väljasurumise vältimiseks on lubatud täidist seinakeste vahele tampida vaid pärast mördi küllaldast kivistumist.

Urbseks täidiseks võib kasutada antiseptitud saepuru, s. o. saepuru ja pulbriks kustutatud lubja segu mahuvahekorras 1 : 10 (1 osa pulberlupja 10 osa saepuru kohta), kusjuures lubi tuleb enne kustutamist



Joon. 71. **Laetalade toetumine Gerardi seinale.**

üle valada kivisõe-kreosootõliga (või põlevkivi-immutusõliga), võttes 1 m³ saepuru kohta 50 kg kustutamata lupja, 10 kg õli ja umbes 40 liitrit vett. (Saepuru antiseptimise kohta lähemalt VII ptk., § 2.)

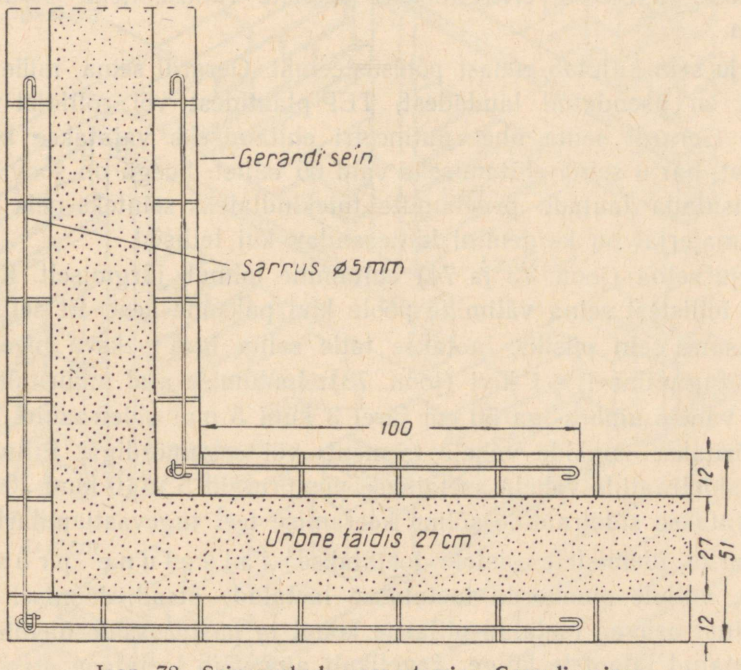
Elamute ja teistes kuiva siseõhuga hoonete välisseintes võib täidiseks kasutada kuiva masinhöövlipuru, sammalturvast, linaluid jne.

Samu materjale võib täidiseks kasutada ka laudaseinas, kusjuures aga alati on vaja silmas pidada, et täidis tuleb lauda siseõhu niiskuse eest kaitsta aurutiheda tõkkekihiga.

Mineraalsetest täidistest on kõige otstarbekam põlevkiviräbu, mida saadakse merre heidetud põlevkivituhast, millest lained püsivamad

ja kergema mahukaaluga räbuosised kaldale uhavad. Peale selle võib urbseks täidiseks kasutada põlevkivituhka, segatud saepuruga mahuvahekorras umbes veerand osa tuhka ja kolmveerand osa saepuru. Seina vahele asetamisel olgu põlevkivituhk kuiv.

Pärast aknaaluste osade täitmist urbse täidisega kaetakse täidis aknaavade kohal põikikivikihiga (joon. 68 ja 70). Edasi laotakse sein kuni aknaavade ülemise osani. Piitade kinnitamiseks müüritakse avakülgedesse



Joon. 72. **Seinanurkade sarrustamine Gerardi seinas.**

kumbagi külge kaks tõrvatud puittellist (joon. 68). Järgnevalt täidetakse aknaavade-vahelised seinaosad urbse täidisega ja betoonitakse või laotakse avasillused käesoleva peatüki §-s 4 kirjeldatud viisil.

Pärast avasilluste ladumist toetatakse seinale laetalade tõrvatud otsad niiviisi, et tala toetuks korraga kahele piirdeseinale ja ulatuks otsaga seinast välja. Talaotste peale tehakse sisselõiked (joon. 70 ja 71), millesse tapitakse m ü ü r l a t t ehk r ä ä s t a p ä r l i n. Selliselt läbiulatuvad laetalad ankurdavad seinad ja katuse ühtseks jäigaks ja püsivaks konstruktsiooniks. Laepealse täidise kaitsmiseks lauda niiskuse vastu tuleb laelaudisele asetada tõrva-, pärgamiin- või ruberoidpapp analoogiliselt seinas asuva täidise isoleerimisele. Pärast katuse valmimist laotakse müürlatipealne osa

kuni katuseni kinni tellistega või müürlati ja katuse vahelisse osasse naelutatakse 2,5 cm laud.

Seina tugevuse tõstmiseks tuleb hoone nurgad joonise 72 kohaselt sarrustada 5—6 mm varrastega kahes kohas iga korruse vahel (akna-alus-laudade kõrgusel ja silluste kõrgusel).

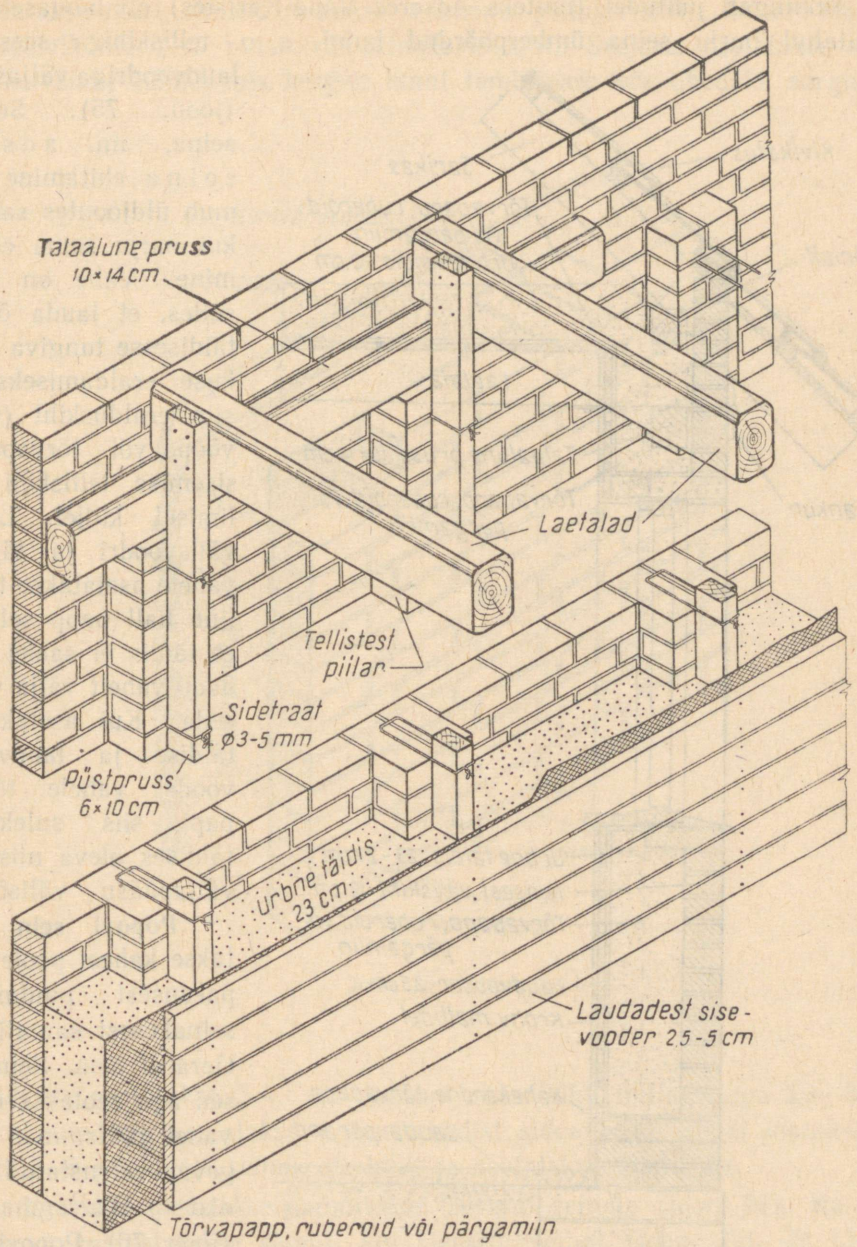
Gerardi seina võib ühtlase eduga kasutada lehmalauda, vasikalauda, lambalauda, hobusetalli, kanala, sigala ja elamu välisseinaks. Saunade pesuköökide ja muude eriti niiskete hoonete välisseinteks Gerardi seina ei lubata.

Harju sein kujutab endast põhisüsteemilt Gerardi seina, mille sisemine telliskiht on asendatud laudadest, TEP-plaatidest või roliidist voodriga. Tavalise Gerardi seina ühe ruutmeetri ehitamiseks vajatakse keskmiselt 108 tellist, harju seina ehitamiseks vaid 65 tellist. Seega on soovitav harju seina kasutada lautade ja elamute tulekindlateks seinteks neis kohtades, kus puitmaterjal on kergemini kättesaadav kui tellised.

Harju seina (joon. 73 ja 74) ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt laotakse tellistest seina välimine poole kivi paksune kest. Et selline poole kivi paksune sein püsiks, laotakse talle seina iga jooksva meetri kohta tellistest tugipiilar 1 × 1 kivi (joon. 73). Ladumise ajal müüritakse piilari vuukide vahele umbes iga 50 cm järel 3 kuni 5 mm sidetraadid. Sidetraadid müüritakse vuukide vahele tsement- või segamördiga. Piilarite sisekülgede sidetraatide vahele asetatakse püstprussid 5 × 10 kuni 10 × 10 cm ja kinnitatakse sidetraatide sõlme keeramise teel tugevasti piilarite külge.

Piilarite ülemistele otstele toetatakse talaalune pruss 10 × ×14 cm, millele omakorda toetatakse laetalade otsad. Joonisel 73 kujutatud seinal asuvad laetalad piilarite kohal ja püstprusside ülemised otsad on naelutatud talaotste külge. Tegelikult aga võib laetalade otsad toetada talaalusele prussile ükskõik millisesse kohta, kusjuures talaotsad seotakse talaaluse prussiga riiskade, naelte või poltide abil. Peale selle on soovitav osa laetalasid ankurdada läbi seina ulatuva talaankruga joonisel 74 kujutatud viisil. Räästapärlin ehk müürlatt toetatakse talaotstele (joon. 74) ja kinnitatakse talade külge riiskade või poltidega.

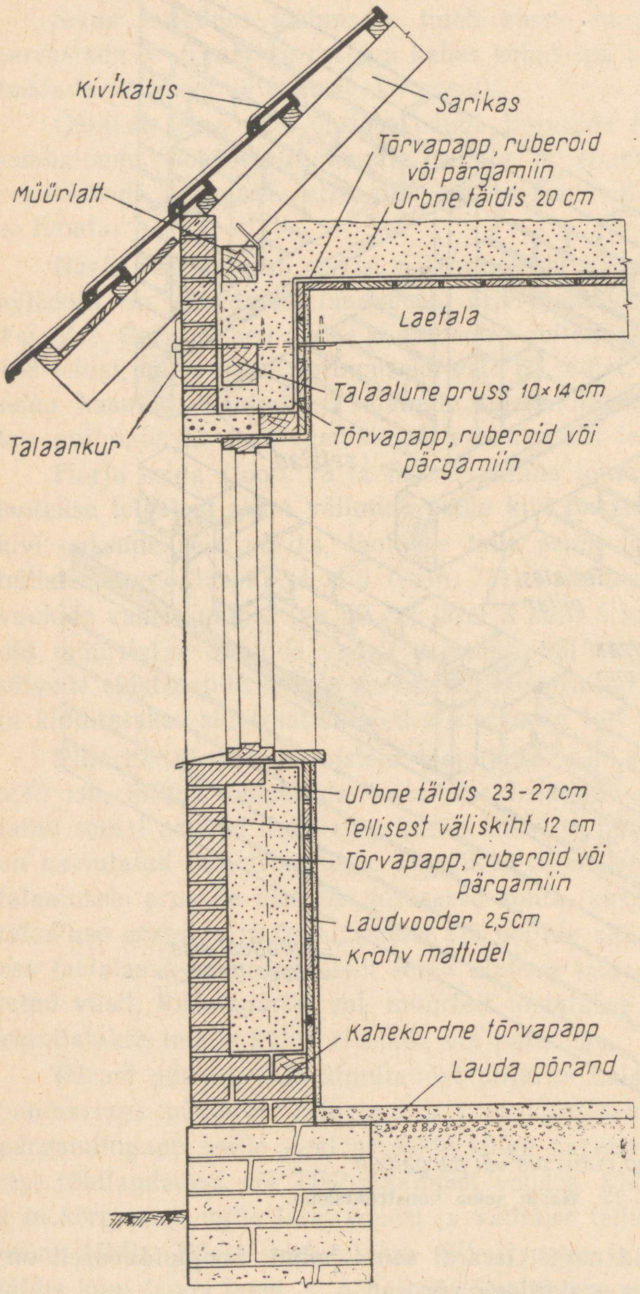
Pärast püstprusside kinnitamist piilarite külge naelutatakse mõninga papinaelaga püstprussidele umbes 1 m kõrguseni tõrva-, ruberoid- või pärgamiinpapp, mille järel prusside külge naelutatakse 2,5—5 cm paksustest rõhtlaudadest või TEP-plaatidest vooder. Vooder naelutatakse umbes 1 m kõrguseni, mille järel voodri ja välimise tellisseina vahele tambitakse urbne täidis. Edasi naelutatakse jällegi papp ja vooder ning tambitakse täidis kuni lauda laeni, s. o. talade ülemise tasapinnani. Urbseks täidiseks



Joon. 73. **Harju seina konstruktsioon.**

kasutatakse samu täidiseid nagu Gerardi seina puhul. Soojapidavuselt on Gerardi sein ja harju sein praktiliselt võrdsed.

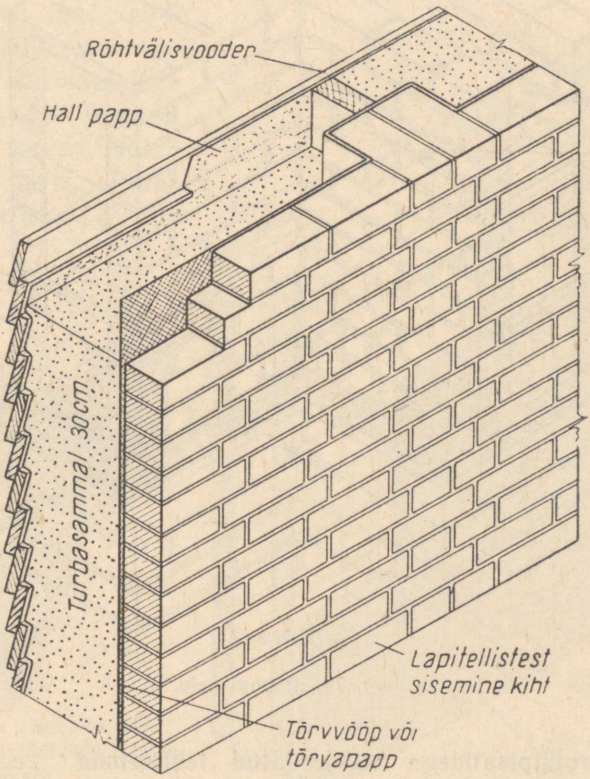
Mõningail juhtudel (näiteks Adseres Vana-Karistes) on laudaseinaks kasutatud harju seina ümberpöördud kujul, s. o. telliskihiga sees- ja laudvoodriga väljaspool (joon. 75). Sellise seina, nn. adsere seina ehitamine toimub üldjoontes samuti kui harju seina ehitamine. Vahe on vaid selles, et lauda õhust täidisesse tungiva niiskuse eraldamiseks on siin eralduskiht (tõrvvõõp või tõrvapapp) sisemise telliskihi välimisel küljel. Laudvälisvoodri ja täidise vahele asetatakse tavaline hall papp selleks, et täidis ei saaks laudade vahelt välja variseda. Kui asetaksime täidise ja laudvälisvoodri vahele tõrvapapi, siis suleksime täidises oleva niiskuse väljapääsu välisõhku.



Joon. 74. **Harju seinaga lauda lõige akna kohalt.**

Popovi sein laotakse kahest poole kivi paksusest pindmisest seinakesest samuti kui Gerardi sein. Seinakesed aga seotakse omavahel rõhtsuunas kulgevate sarrustatud mõrdist diafragmadega (joon. 76). Popovi seina ehitamise käik on järgmine. Vundamendil asuvale isoleerkihile

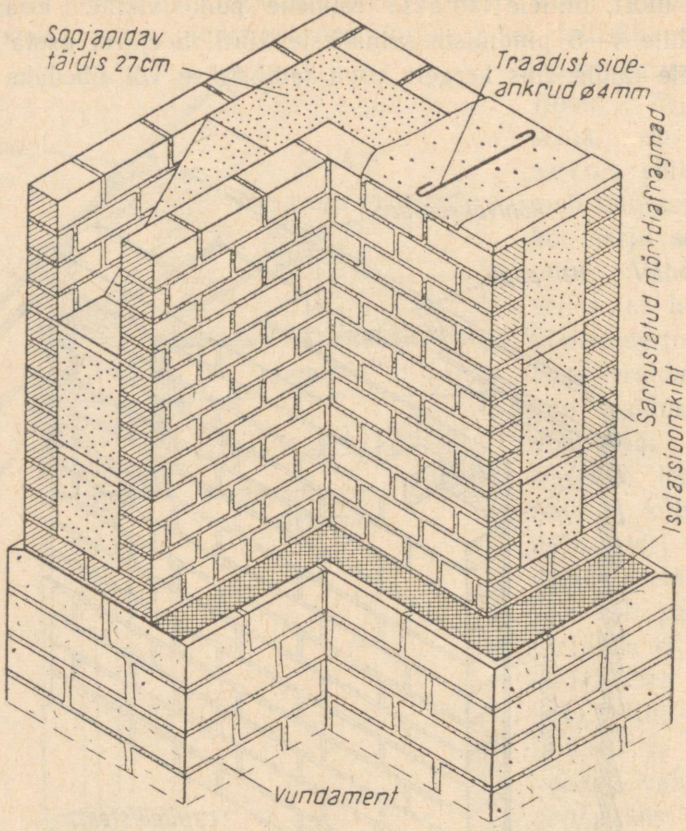
asetatakse mört, millele laotakse esimene põikikivikiht. Edasi laotakse põikikivikihile 4—5 pindmiste seinakeste kihti. Seejärel asetatakse seinakeste vahele täidis, mis kergelt kinni tambitakse või tihedaks sorgitakse.



Joon. 75. **Adsere sein.**

Täidisele asetatakse 2—3 cm paksune mördikiht, millesse iga 20—30 cm vahekaugusega asetatakse 4 mm traadist sideankrud. Edasi laotakse jällegi 4—5 pindmiste seinakeste kihti ja asetatakse täidis jne.

Laetalad toetatakse samuti kui Gerardi seinale (joon. 71). Ka seina nurgad sarrustatakse samuti kui Gerardi seinal (joon. 72). Et tihedalt asuvate mörtdiafragmade tõttu lauda siseõhu niiskuse isoleerimine täidisest on praktiliselt võimatu, siis võib Popovi seina kasutada vaid elamu seinaks.

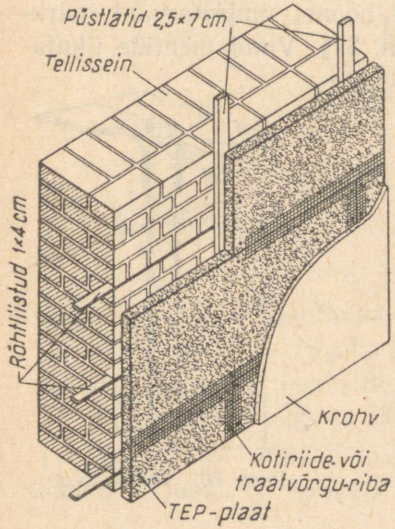


Joon. 76. **Popovi sein.**

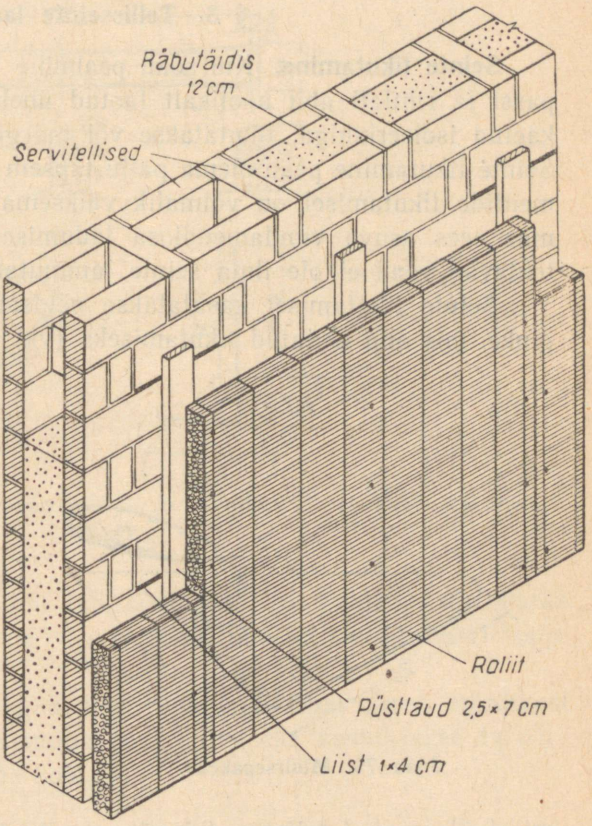
TEP- ja roliitplaatidega vooderdatud tellisseinad. Tellistest massiivseinu võib elamute ja lautade välisseinteks kasutada vaid siis, kui nad on vooderdatud kergete ja soojapidavate isoleerplaatidega. Eesti NSV oludes on kõige otstarbekamateks isoleerplaatideks TEP- ja roliitplaat (joon. 32). Neist on soojapidavam roliit. Kui seina vooderdada TEP-plaadiga (joon. 77), peab plaadi paksus olema vähemalt 50—70 mm, sest vastasel korral ei rahulda sein soojapidavuse nõudeid. Vooderdamiseks ettenähtud seina rõhtvuukide vahele asetatakse seina ladumise ajal 1 cm paksused ja 4 cm laiused liistud, millede külge hiljem naelutatakse 2,5 cm paksused püstlauad ehk püstlatid. Püstlattide vahekaugus oleneb plaadi pikkusest ja paksusest. TEP-plaadi pikkuse 2 m ja paksuse 5 cm puhul tuleb iga kahe meetri kohta asetada 3 püstlatti. Püstlattidele naelutatakse TEP-plaadid, mis hiljem krohvitakse. Krohvipragude vältimiseks ase-

tatakse plaatide liitekohtadesse enne krohvimist 10 cm laiused kotiriide- või traatvõrguribad.

Roliitplaatidega vooderdatakse tellisseinad analoogiliselt TEP-plaatidele. Et roliitplaadi laius on 1 m, siis tuleb püstlatid asetada 50-sentimeetriliste vahedega, s. o. kaks latti iga plaadi kohta. Näidet tellisseina vooderdamisest roliitplaatidega kujutab joonis 78. Joonisel on kujutatud serviti laotud tellistest ühe kivi paksune sein, nn. roloksein, mis



Joon. 77. **TEP-voodriga tellissein.**



Joon. 78. **Roliitvoodriga roloksein.**

võrreldes ühe kivi paksuse massiivseinaga annab 35% telliste säästu. Seinale on naelutatud püstlatid, milledele omakorda on naelutatud roliitplaadid.

Laudaseinte vooderdamisel TEP- ja roliitplaatidega on soovitav plaadid asetada seinte välisküljele. Seinte siseküljel võivad plaadid kergemini vigastuda, plaatide vahele võivad pesitseda rotid ja hiired jne. Seina välispinnal kaitseb plaat seina ja talaotsi ilmastiku kahjulikkude mõjude vastu, moodustades hoonele nn. „soojapidava kasuka".

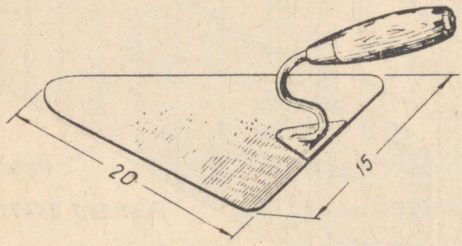
Peale kirjeldatud tellisseinte on põllumajanduslike ehitiste püstitamisel kasutatud veel õhkvahedega ja täidiskihiga kolmekihilist servitellis-

test nn. n o p s a s e i n a. Et nopsaseinte ehitamine on keerukam ja vähem otstarbekas kui eelkirjeldatud kergseinte ehitamine, siis on nende lähem kirjeldus käesolevas raamatus ära jäetud.

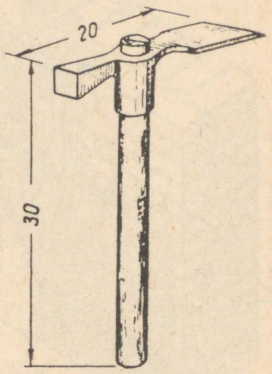
§ 3. Tellisseinte ladumine.

Seinte tikutamine. Kui sokli pealmine pind on nivelliiri või vaaderpassi ja rihtlati abil hoolikalt laotud ühele rõhttasapinnale ja kui ta on kaetud isoleerkihiga, tikutatakse või märgistatakse ladumisele tulev sein. Seinte tikutamine peab olema palju täpsem kui vundamentidel, sest vundamentide tikutamisel on võimalik väiksemaid kõrvalekaldumisi parandada maa sees asuva vundamendiosa ladumisel, kuna aga seinte tikutamisel tehtavad vead ei ole ilma seinte lammutamiseta parandatavad.

Seinte tikutamisel kasutatakse neidsamu hoonet ümbritsevaid märkpinke, mis olid ehitatud tikutamiseks (vt. joon. 37). Vundamentide tikuta-



Joon. 79. **Müürsepakellu.**

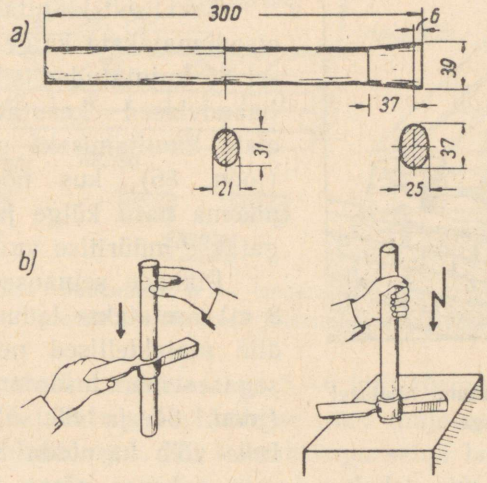


Joon. 80. **Tellisevasar.**

misel ülesseatud teljetraadid võivad olla tööde teostamisel purunenud ja kaotsi läinud. Seepärast seatakse need seinte tikutamisel uuesti üles võimalikult hoolikalt ja täpselt. Üldjoontes toimub seinte tikutamine samal põhimõttel, nagu oli kirjeldatud II ptk. §-s 1.

Tellisseinte ladumisel vajalikud tööriistad ja tööabinõud. Tellisseina ladumiseks nimetatakse tellisseina ehitamist tellistest ja mördist. Ladumistöödel vajalikumaks tööriistaks on k e l l u (joon. 79), millega müürsepp tasandab mördikihti ja asetab telliste vahele mörti. Telliste poolitamiseks ja tahumiseks kasutatakse t e l l i s e v a s a r a t (joon. 80). Vasara kaal on 500 g. Vasara varreauk on ovaalne ja välispinnal suurema läbimõõduga kui sisepinnal. Vars torgatakse varreauku vasara välispinnalt joonisel 81 kujutatud viisil. Tellisevasaraid võib valmistada ka kolhoosisepikojas.

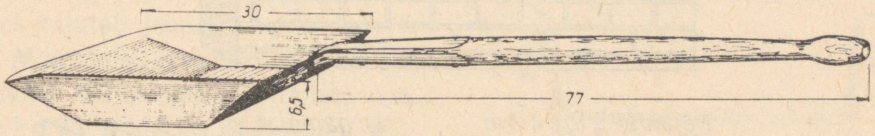
Mörti segatakse mördikastis tavaliste labidatega, milledest kõige otstarbekam on kantis otsaga labidas. Mördikadude vältimiseks on soovitav mörti müürile tõsta kühvliga (joon. 43). NSV Liidu müürsepad-



Joon. 81. **Tellisevasara vars.** *a* — varre kuju ja mõõtmed; *b* — varre asetamine varreauku.

stahhaanovlased kasutavad mördi läbisegamiseks ja müürile tõstmiseks sm. Maltsevi kopplabidat (joon. 82). Töövõtet sm. Maltsevi kopplabidaga kujutab joonis 83.

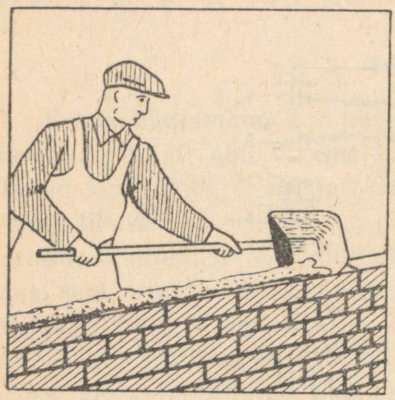
Mördi hoidmiseks ja läbisegamiseks peab müürsepal olema mördikast (vt. joon. 25). Müüritise püstsuuna kontrollimiseks kasutatakse loodlaudu (joon. 42, *a*) ja nöörloodi.



Joon. 82. **Sm. Maltsevi kopplabidas.**

Tellisseina ladumine. Tellisseina ladumise alustamisel laotakse vundamendi nurkadesse ja vahepealsetesse osadesse 5—6 m vahemaaga 5—6 kihi kõrgused majakad (joon. 84). Majakad laotakse eriti hoolikalt, kusjuures kontrollitakse, et nende pinnad ja nurgad asuksid täpselt püstloodis ja vuugid oleksid võrdse paksusega.

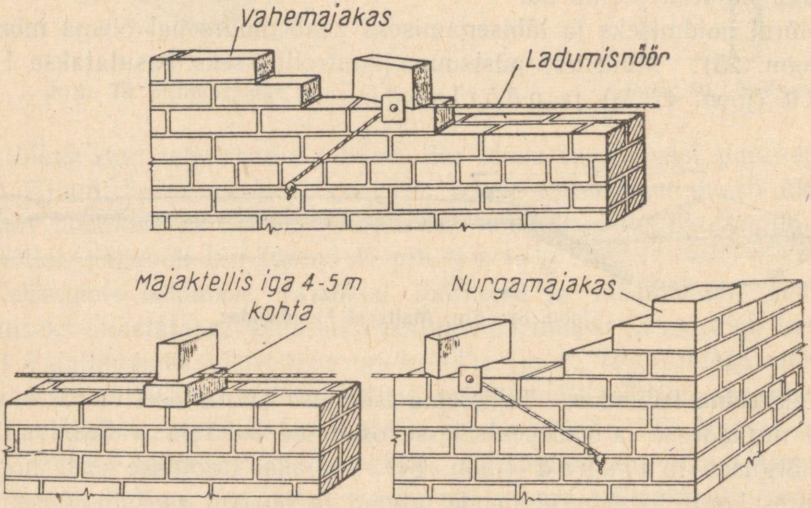
Kui majakad on valmis ja nende kõrgus kontrollitud, asutakse majakate vahel olevate seinaosade ladumisele. Selleks pingutatakse majakate vahele tugev nöör, nn. ladumisnöör, jämedusega 2—3 mm (joon. 84).



Joon. 83. **Mördi laotamine Maltsevi kopplabidaga.**

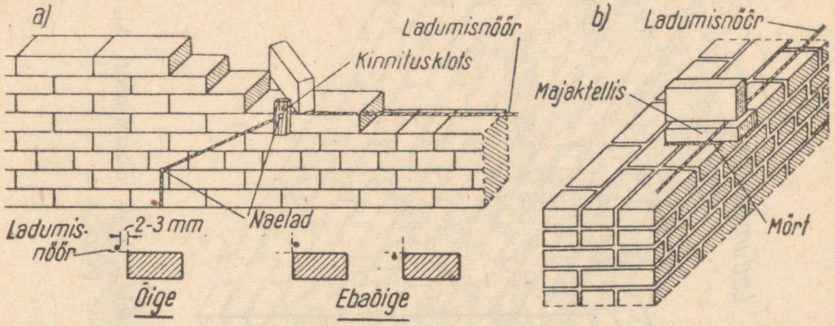
Tavaliselt kinnitatakse ladumisnööri otsad majakate külge naelte abil joonisel 85 kujutatud viisil. Müürsepad-stahhaanovlased kasutavad ladumisnööri otste kinnitamiseks sm. Širkovi riiska (joon. 86), kus nöör seotakse riisa pikema haru külge ja lühike haru torgatakse müüritise vuuki.

Pikkade seinaosade ladumisel (üle 8 m) asetatakse ladumisnööri alla mördile majaktellised nende väljaulatumisega seina tasapinnast kuni 3 cm (joon. 84 ja 85, *b*). Selleks otstarbeks võib kasutada ka puidust majaktelliseid (klotse), mis tehakse vuugi paksuse võrra tellisest paksemad ja asetatakse kohale ilma mördita. Ka võib majaktelliseks kasutada mördita kohaleasetatud tellist, millele vuugipaksune puitpulk on peale asetatud (joon. 87, *c*). Pealt surutakse ladumisnöör majaktellisele tavalise tellise pealeasetamise teel.



Joon. 84. **Ladumisnööri asetamine majakate vahele.**

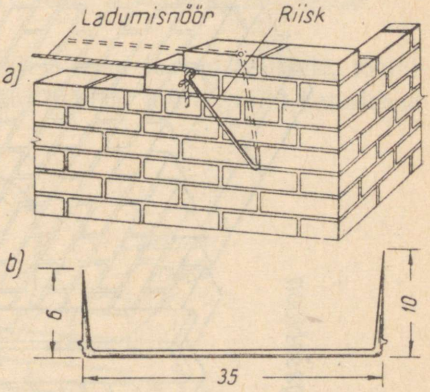
Pingutatud ladumisnöör peab asuma 2—3 mm kaugusel seinapinnast ja ta alumine äär olgu tellise pealmise pinnaga samal tasemel.



Joon. 85. **Ladumisnööri kinnitamine.** *a* — ladumisnööri otsa kinnitamine naelte abil; *b* — ladumisnööri keskosa toetamine majaktellisele.

Kui majakatevaheline müüriosa on 5—6 kihi kõrguseni valmis laotud, laotakse eelmiste majakate asukohtadesse uued majakad, majakate vahele pingutatakse ladumisnöör jne. Nii toimub kogu seina ladumine kuni seina valmimiseni.

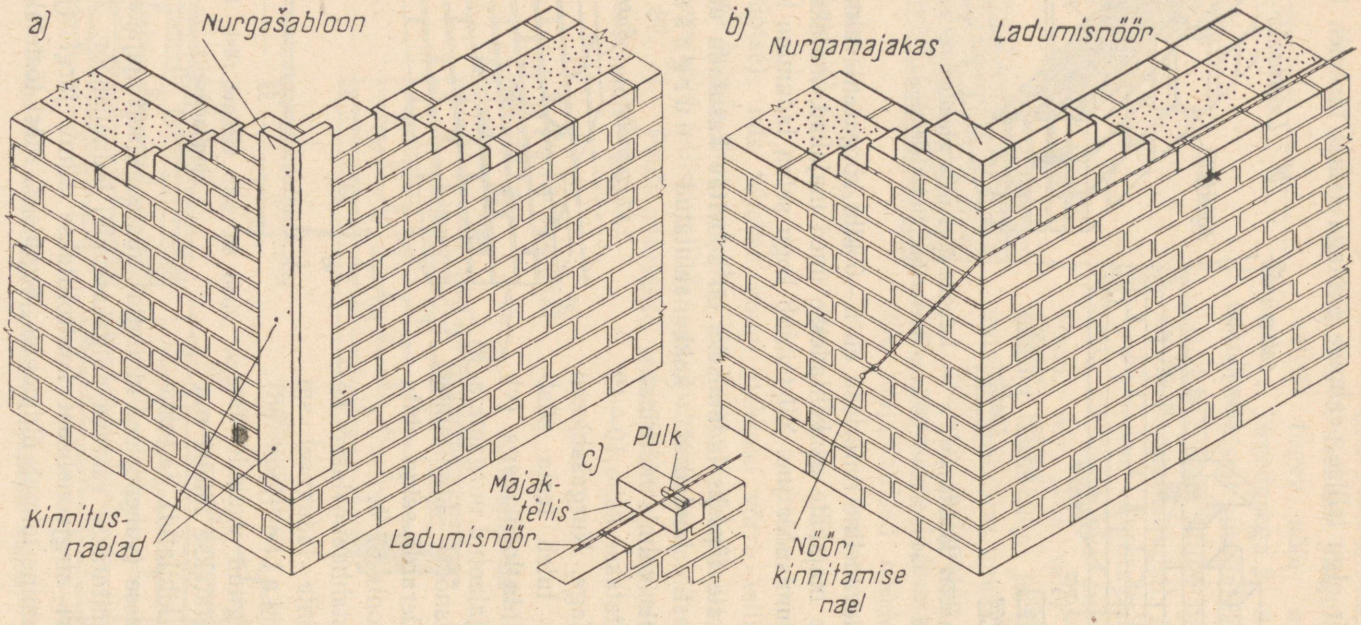
Nurgamajakate täpseks ladumiseks on soovitav kasutada umbes 1 m pikkust sirgetest laudadest kokkunaelutatud nurgašablooni (joon. 87, *a*), mis valmis müüriosa vuukidesse kinnitatakse kahe 10—12 cm pikkuse naelaga. Nurgašablooni kohaleasetamisel tuleb tema püstloodsust kontrollida loodlauaga (vt. joon. 42, *a*). Väljalaotud nurgamajakat ja ladumisnööri kinnitamist seina nurgale Gerardi seina ehitamisel kujutab joonis 87 *b*.



Joon. 86. **Sm. Širkovi riisk ladumisnööri kinnitamiseks.**

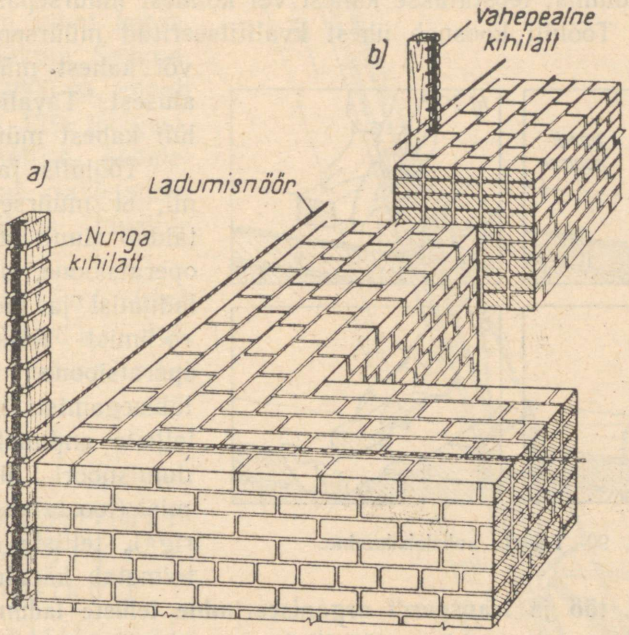
Müürsepad-stahhaanovlased kasutavad tellisseinte ladumisel sm. Širkovi kihilatte (joon. 88), milledel on märgitud vuukide asukohad. Latid asetatakse müüri nurkadesse (nurga kihilatid) ja vahepealsetesse osadesse (vahepealsed kihilatid) analoogiliselt majakatele. Kihilattide külge kinnitatakse vastava pulgakese abil ladumisnöör.

Ladumisnööri sirgjoonelisust kontrollitakse silma järgi (joon. 89). Telliste ladumine toimub üldjoontes järgmiselt. Mört tõstetakse mördi-



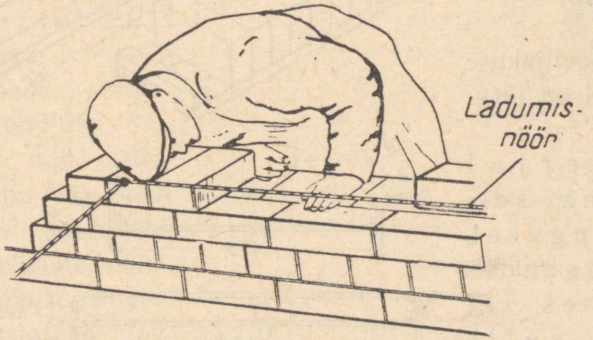
Joon. 87. **Gerardi seina ladumine.** *a* — nurgašablooni kinnitamine nurgamajaka ladumiseks; *b* — ladumisnööri kinnitamine nurgamajaka puhul; *c* — majaktellise asetamine koos vuugipaksuse pulgaga.

kastist labidaga või kühvliga seinale ja tasandatakse seal ühetasaseks kihiks, nn. mördipeenraks. Järgnevalt võtab müürsepp tellise ja hoi-



Joon. 88. **Sm. Širkovi kihilatid.** *a* — nurga kihilatt; *b* — vahepealne kihilatt.

des seda vasaku käega, toob selle lähemale varem laotud tellisele, kaapides kellu abil mördipeenralt kokku vajalikul määral mörti vastu kohalease-

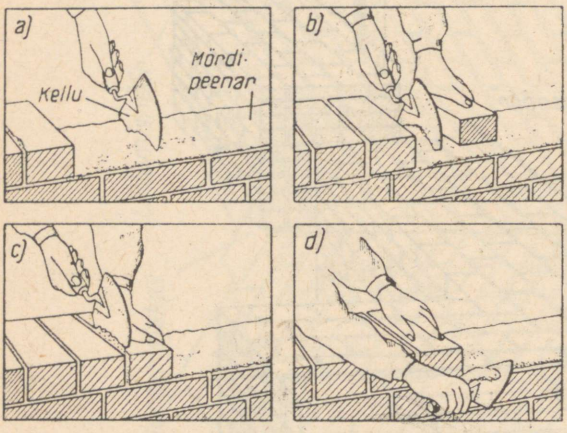


Joon. 89. **Ladumisnööri sirgjoonelisuse kontroll.**

tatud tellise serva (joon. 90, *a* ja *b*), ja surub tellise vastu eelmist tellist, võttes enne välja kellu (joon. 90, *c*). Ligitoomise momendil surub müürsepp tellisele nii, et tekib vajaliku paksusega vuuk. Tellise kohalesurumisel

vuugi vahelt väljapressitud mördi lõikab müürsepp ära kelluserva abil (joon. 90, *d*).

Telliseladumist teostatakse kahest või kolmest müürsepast koosnevate töölülidega. Töölüli koosneb ühest kvalifitseeritud müürsepast ja ühest või kahest müürsepast-käealusest. Tavaliselt koosneb lüli kahest müürsepast.



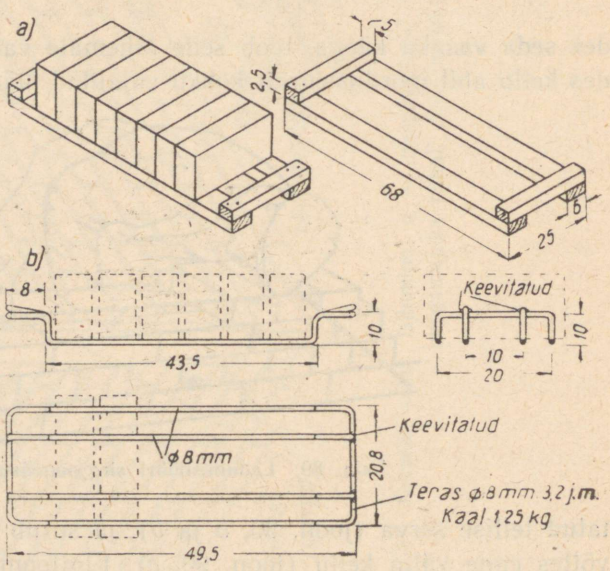
Joon. 90. **Telliste kohaleladumine.**

Töölülis jaotatakse töö nii, et müürsepp (meister) täidab ainult ladumise põhioperatsioone, nimelt telliste ladumist ja ladumise kontrollimist. Kõiki ülejäänud operatsioone, nagu mördi läbisegamist ja laotamist, telliste andmist seinale, ladumisnööri ümberpaigutamist (teostatakse koos meistriga), telliste raiumist jne. toimetab käealune.

Töökoha, töö ja transpordi organiseerimine telliste ladumisel. Müürseppade-stahhaanovlaste kõrge tööviljakus on tingitud peamiselt materjalide paigutusest töökohal, töörühma koosseisust ja töö jaotamisest meistri ja abilise vahel.

Kõrge tööviljakuse põhitingimused on järgmised:

1) materjal peab asuma sellisel kaugusel, sellises asendis ja kõrguses, et müürsepp selle hankimisel teeks võimalikult vähe keha, käe ja käelaba liigutusi.



Joon. 91. **Tellisteraamid.** *a* — puitraam; *b* — metallraam.

Näiteks kõige väiksem liigutus — liigne tellise pööramine, mida aga korratakse mõni tuhat korda, nõuab lisa-ajakulu. Sekund, korrutatuna 3600-ga, annab 1 tunni, s. o. 12% tööajast, aga 3600 tellise kohaleasetamine on stahhaanovlaste töörühma tavaline töönorm;

2) materjal tuleb vahetult andaladujale tema töökohale;

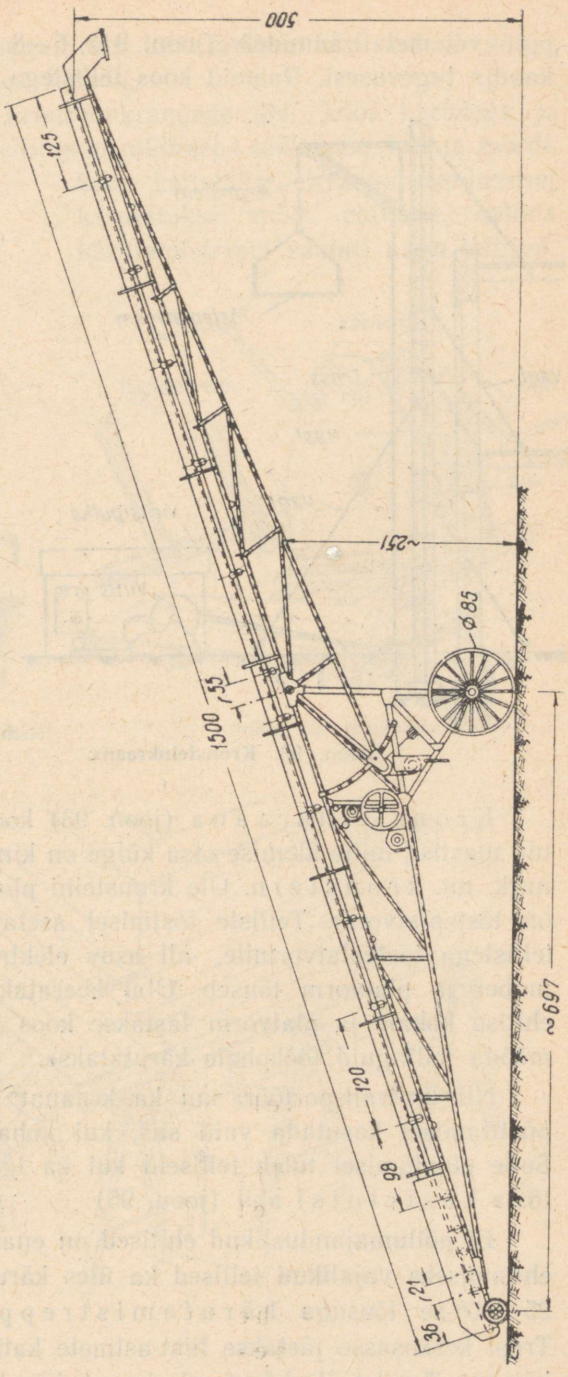
3) kvalifitseeritud müürsepp peab olema koormatud ainult kvalifikatsiooni nõudva tööga ja täielikult;

4) kvalifikatsiooni mittenõudvad tööd peab sooritama käealunemüürsepp ning samuti täielikult koormatuna.

Müürseppade stahhaanovlik tööpraktika näitab, kui palju nad osutavad tähelepanu ja hoolt töökoha ettevalmistamisele.

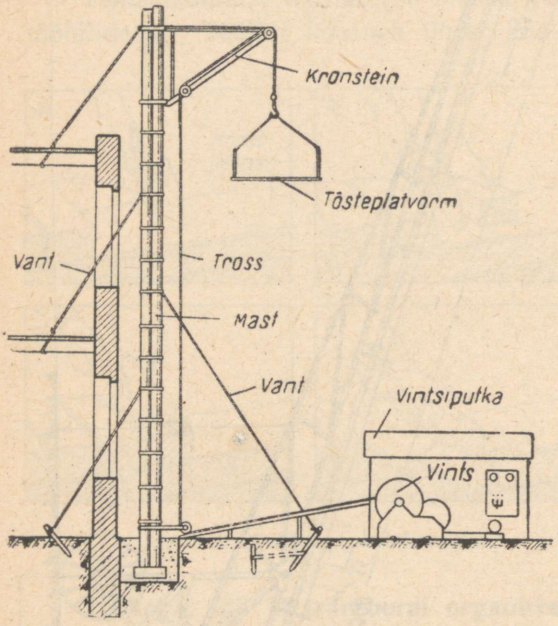
Nende parimate müürseppade põhikogemuste alusel moodustatakse töökoha ettevalmistamise kord järgmiselt.

1. Transporditöölised laovad kivid vastavaile



Joon. 92. **Linttransportöör „Leninets 3".**

puit- või metallraamidele (joon. 91), 6—8 tellist igale raamile, olenevalt kandja tugevusest. Raamid koos tellistega antakse ehitisele kas linttransportööriga (joon. 92) või tõstetakse koos kärudega kronsteinkraanade (joon. 93) abil ehitisele, kus nad mööda tellinguid müürseppadele töökohale laiali kärutatakse (joon. 94).



Joon. 93. **Kronsteinkraana.**

L i n t t r a n s p o r t ö ö r (joon. 92) koosneb terasest alusraamist, millel jookseb gummeeritud 50 cm laiune lõputa lint. Lindi paneb liikuma transportööri raamistiku küljes asuv elektrimootor. Kui asetada tellised transportööri jooksvale lindile transportööri alumisel otsal, siis viib lint nad mõne sekundiga üles kuni 5 m kõrgusele.

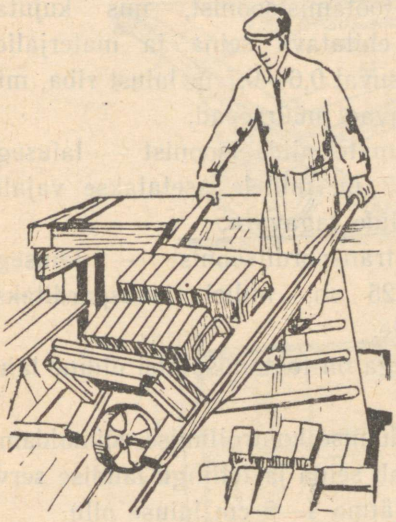
K r o n s t e i n k r a a n a (joon. 93) koosneb kolmest palgist kokkuseotud mastist, mille ülemise otsa külge on kinnitatud pööratav metallist kolmnurk, nn. k r o n s t e i n. Üle kronsteini plokkide jookseb tross, mille otsas on tõsteplatvorm. Telliste tõstmisel asetatakse üks või kaks käru koos tellistega tõsteplatvormile, all asuv elektrivints kerib trossi oma trumli ümber ja platvorm tõuseb. Ülal keeratakse kronstein koos platvormiga ehitise kohale ja platvorm lastakse koos kärudega ehitisele, kus tellised mööda tellinguid töökohale kärutatakse.

Nii linttransportööri kui ka kraanat saab põllumajanduslike ehitiste püstitamisel kasutada vaid siis, kui kohapeal on olemas elektrienergia. Selle puudumisel tuleb telliseid kui ka igasugu muid materjale ehitisele tõsta k ä s i v i n t s i abil (joon. 95).

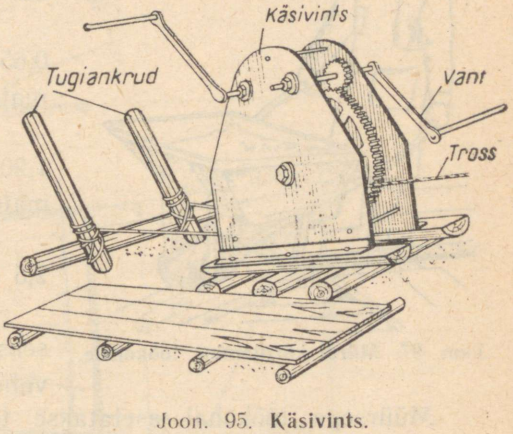
Et põllumajanduslikud ehitised on enamikus ühekorruselised, siis võib ehitamiseks vajalikud tellised ka üles kärutada. Selleks ehitatakse umbes 25—30°-se tõusuga k ä r u t a m i s t r e p p joonisel 96 kujutatud viisil. Trepi keskosasse jäetakse liist-astmete katkestamisel umbes 15 cm laiune kärutee. Trepist üleskärutamisel peab kärutajal olema abiks veel nn. konk-

sumees, kes vastava veokonksuga, mis kinnitatakse käru esiosa külge, aitab koormaga käru trepist üles vedada.

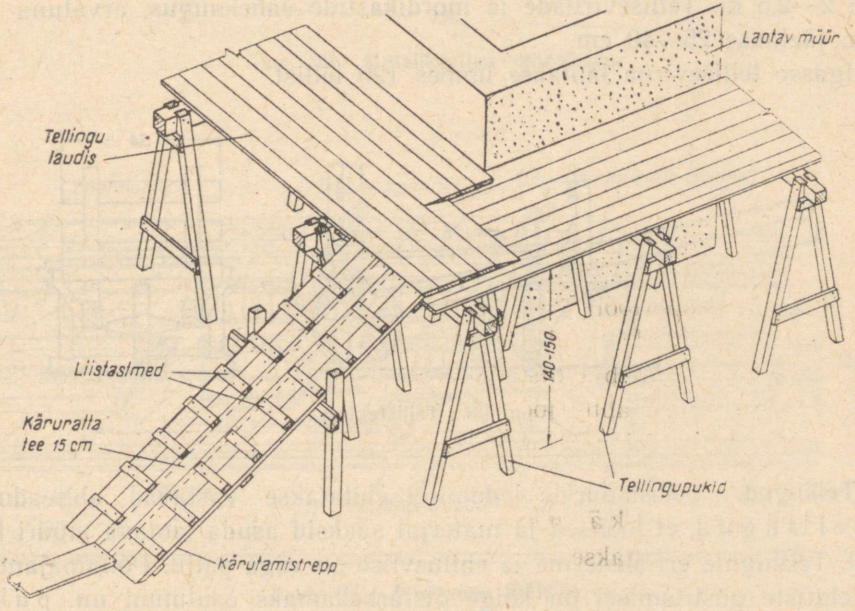
Mört tõstetakse ehitisele kronsteinkraanade abil koos kärudega ja kärutatakse (joon. 97) mööda tellinguid müürsepa töökohale, kus ta mördikasti kallatakse. Kraana puudumisel kärutatakse mört ehitisele mööda kärutamistreppi samuti nagu tellised.



Joon. 94. **Telliste kärutamine töökohale.**



Joon. 95. **Käsivints.**



Joon. 96. **Kärutamistrepp.**

Telliste ja mördi kärutamiseks vajalikud kärud on kujutatud joonistel 98 ja 99. Mördi kärutamisel võib kasutada ka tavalist mullakäru (vt. joon. 47), mille kast on seest vooderdatud katuseplekiga.

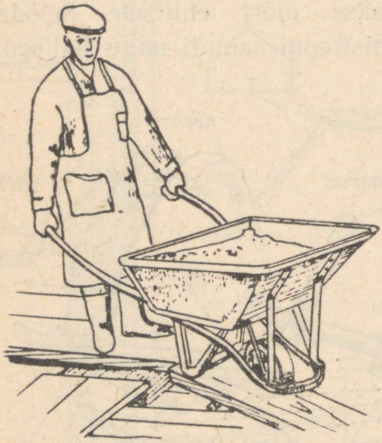
Müürsepa töökoht koosneb laiuti kolmest tsoonist (joon. 100):

1) töötamistsoonist, mis kujutab endast ehitatava seina ja materjalide vahel asuvat 0,6—0,7 m laiust riba, millel töötavad müürsepad;

2) materjalide tsoonist — laiusega 0,65—0,7 m, millele asetatakse vajalik materjalide tagavara;

3) transporditsoonist — laiusega 1,20—1,25 m, millel transporditakse materjale.

Seega on töötamisplatsi üldine laius 2,5 m.

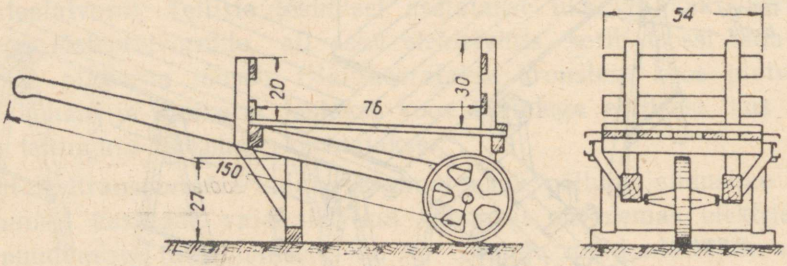


Joon. 97. **Mördi kärutamine töökohale.**

Ladumise kontrollimise võimaldamiseks peab seina ja tellingu laudise serva vahele jätma 4—5 cm laiuse pilu.

Müürsepa töökohal asetatakse tellised ja mördikastid vaheldumisi (joon. 100), kusjuures mördikastide omavaheliseks vahekauguseks võetakse 2—2,5 m. Tellisevirnade ja mördikastide vahekaugus, arvatuna piki seina, jäetakse 25—40 cm.

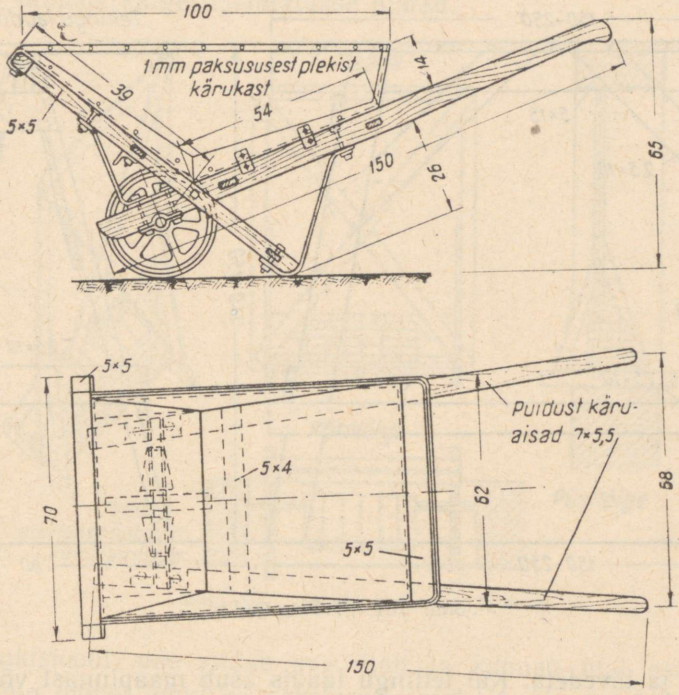
Igasse tellisevirna laotakse umbes 120 tellist.



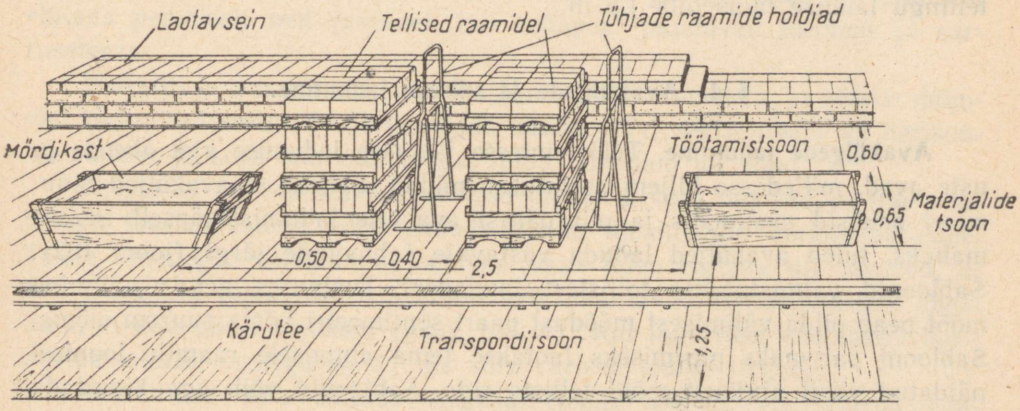
Joon. 98. **Tellistekäru.**

Tellingud. Tellismüüride ladumisel ehitatakse vastavad abiseadmed, nn. tellingud, et töölised ja materjal saaksid asuda laotava müüri kõrgusel. Tellingute eri süsteeme ja ehitusviise on väga palju. Põllumajanduslike ehitiste püstitamisel on kõige otstarbekamaks osutunud nn. pukk-

tellingud (joon. 96 ja 101), kus tellingu laudis toetub umbes 1,5 m kõrgustele pukkidele. Pukkide vahekaugus võetakse 1,5—2 m. Laudis tehakse 4 cm paksustest laudadest.

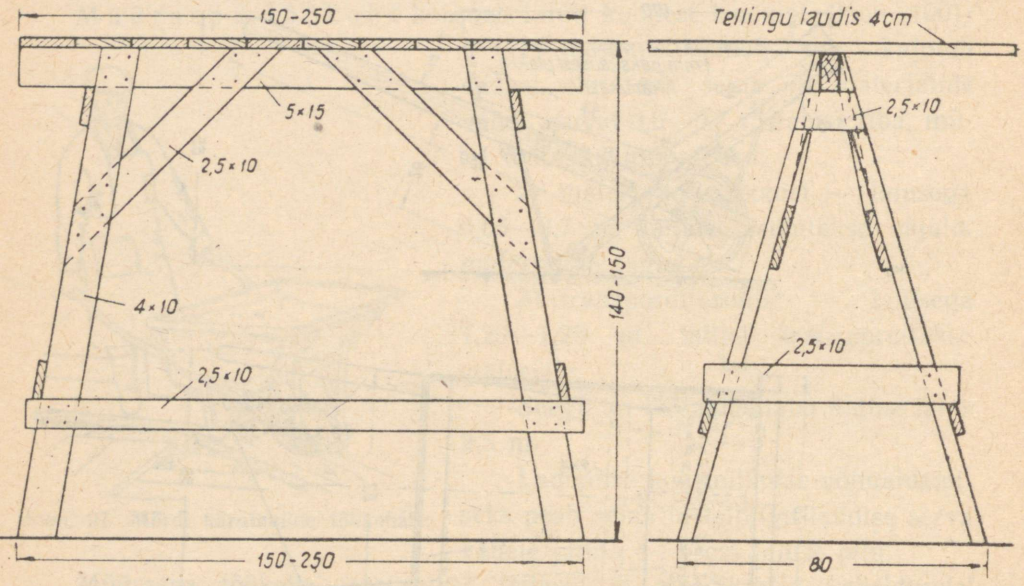


Joon. 99. **Metallkastiga mördikäru.**



Joon. 100. **Müürsepa töökoht.**

Tellingu pukid võib teha ka ümmargusest materjalist, võttes ülemise rõhtpuki läbimõõduks 8—10 cm. Tellingu laudis (põrand) ei tohi tööliste kaalu all läbi painduda; töötamistsoonis peab laudis olema tasane, ilma



Joon. 101. **Tellingupukk.**

väljaasteta ja lävedeta. Kui tellingu laudis asub maapinnast või vahelaest kõrgemal kui 1,5 m, tuleb laudise servale asetada vähemalt 1 m kõrgune kaitsetarand (kaitsekäsipuu).

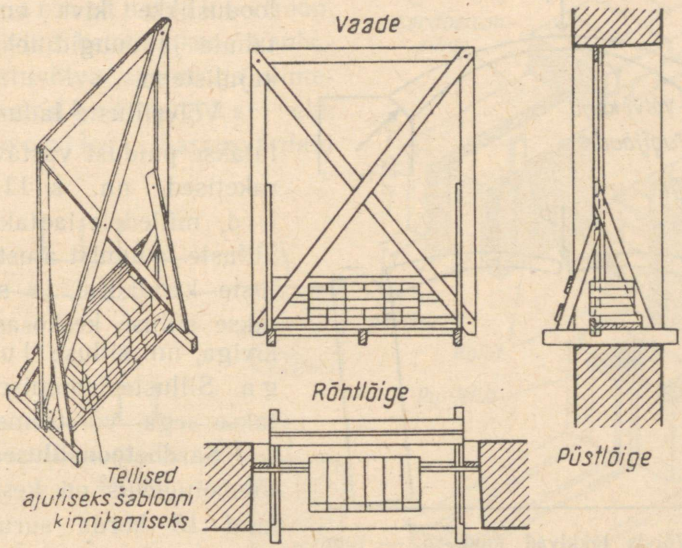
Kui mördi ja telliste kohaletoimetamiseks kärusid ei kasutata, võib tellingu laudise laius olla 1,5 m.

§ 4. Avakülgede ja silluste ladumine.

Avakülgede ladumine. Tellisseintesse jäetakse ladumise ajal akende ja uste avad, milledesse hiljem asetatakse piidad. Selleks et avaküljed ladumisel asuksid püstloodis ja piit pärast avakülje ladumist täpselt avasse mahuks, tuleb avaküljed laduda vastavate šabloonide järgi (joon. 102). Šabloonid valmistatakse tollistest laudadest, kusjuures nende välimine mõõt peab piida välimisest mõõdust paari sentimeetri võrra suurem olema. Šablooni paremaks püsimiseks laotakse tema alumisele raamile joonisel näidatud viisil ajutiselt mõni telliste rida. Šabloonid võib aga kinnitada ajutiselt ka tellingute külge.

Kui piidad on valmis enne avade ladumist, siis on soovitav piidad avadesse otseselt sisse müürida.

Avade külgedesse igasse külge müüritakse kaks tõrvatud puittellist (joon. 68), millede külge naelutatakse piidad.



Joon. 102. Avade ladumise šabloon.

Konstruktsiooni, mis sildab ava ülalt ja kannab ülal asuvat tellismüüritist ning mõnel juhul ka vahelagede raskust, nimetatakse a v a s i l l u s e k s.

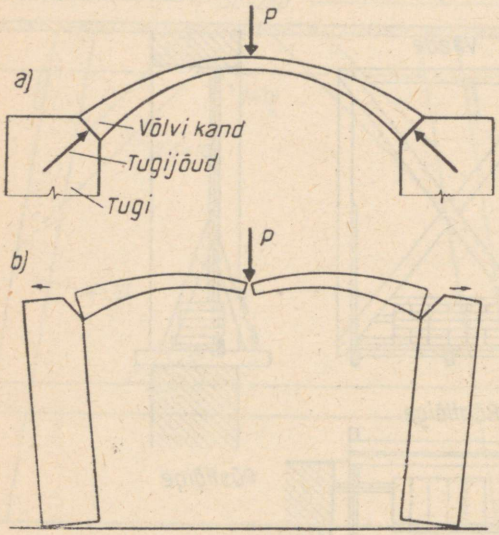
Võlvsillused. Põllumajandushoonete akna- ja ukseavade sildamiseks on seni kõige rohkem kasutatud võlvsilluseid. Ka praegu tuleb võlvsilluseid ehitada peamiselt neil juhtudel, kui kohapeal puuduvad tsement ja sarruseteras.

Võlvsilluse ehitamisel tuleb arvestada, et võlvi omakaal ja võlvile mõjuvad koormised suruvad võlvikandade kaudu võlvi tugisambaid ka horisontaalsuunas ja seda suurema jõuga, mida lamedam on võlv.

Seepärast peavad võlvi kandetoed olema niivõrd tugevad, et nad suudaksid tasakaalustada võlvikandade kaudu üleantavaid horisontaaljõude. Teiste sõnadega: võlvikandu toetavad osad tuleb ehitada nii tugevad, et nad suudaksid vastu võtta võlvikandadelt üleantavaid horisontaalseid jõude ilma, et nad laiali vajuksid (joon. 103, *a*). Kui müüritise vastupanu horisontaalsuunas on liiga väike, siis võlv variseb (joon. 103, *b*).

Võlvsilluse võib ehitada sirgena (joon. 104, *a*) või lameda kaarena (joon. 104, *b*). Suure tõusuga poolringikujulisi võlvsilluseid nimeta-

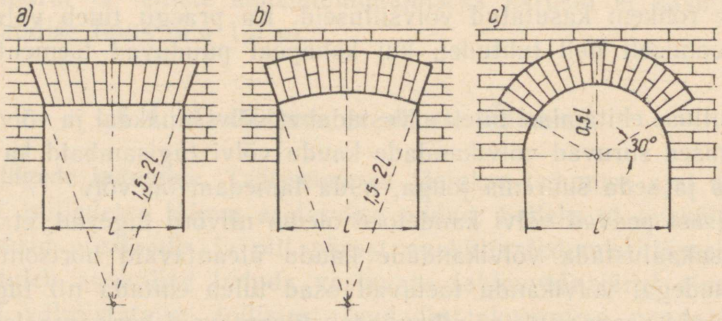
takse kaarsillusteks (joon. 104, *c*). Võlvsillused laotakse tellisest või looduslikust kivist, kusjuures kihtidevahelised vuugid peavad suunduma tsentrisse (joon. 104), kus peavad ühtlasi lõikuma ka kandade suundjooned. Võlvide ladumisel telliseid või looduslikke kive enamasti ei tahuta ja vuugid tehakse kiilukujulistena.



Joon. 103. **Võlvis tekkivad jõud.** *a* — tugevate tugede puhul võlv püsib; *b* — nõrkade tugede puhul võlv variseb.

Võlvsilluste ladumiseks ehitatakse puidust vastavakujulised raketised, nn. s i l l u s e r o o b i d, milledele laotakse tellised. Silluste ladumist alustatakse silluste kandadest ja see lõpetatakse silluse keskosas keskmise kiviga, nn. silluse l u k u k i v i g a. Silluste ladumiseks kasutatakse sega- või tsementmörti.

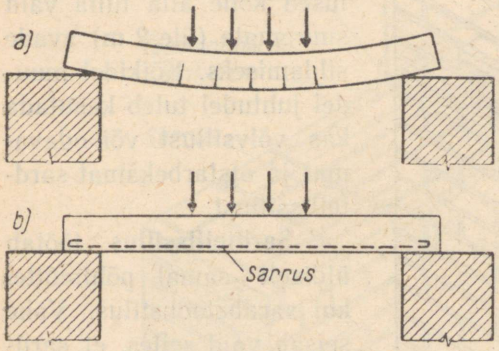
Sardbetoonsillused. Betooni tõmbetugevus on keskmiselt 10 kuni 15 korda surutugevusest väiksem. Seepärast tuleb betoonkonstruktsioonides vältida tõmbepingeid. Koorma all paindumisel tekivad talas paindepinged, s. o. surupinged tala ülemistes ja tõmbepinged alumistes kihtides. Kui talale mõjuv koormis on liiga suur, s. o.



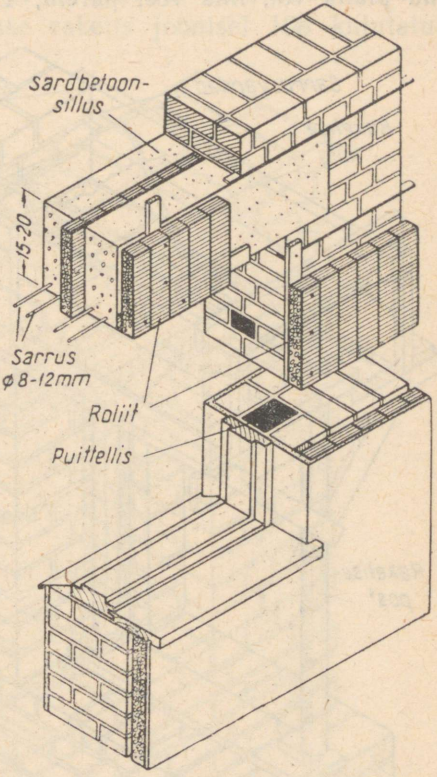
Joon. 104. **Võlvsillused.** *a* — sirge sillus; *b* — lame võlvsillus; *c* — kaarsillus.

kui tala on liiga nõrk tekkivate tõmbepingete talumiseks, tekivad tala alumisse osasse praod ja tala variseb (joon. 105, *a*).

Selleks et vastu panna tala alumistes kihtides tekkivaile venitavaile jõududele, s. o. tõmbepingetele, asetatakse betoonisse tala alumisest pinnast 2—3 cm kõrgemale ümarrauast vardad, mida nimetatakse sarruseks ehk armatuuriks (joon. 105, *b*). Saadud betooni koos tõmbepingeid vastuvõtva sarrusega nimetatakse sardbetooniks ehk raudbetooniks. Sarrusvardaid



Joon. 105. **Sarruse ülesanne.** *a* — koormatud ja sarrustamata betoontala alumisse osasse tekivad tõmbepingete mõjul praod; *b* — koormatud ja sarrustatud betoontalas võtab tõmbepingeid vastu terassarrus ja tala püsib kindlalt.



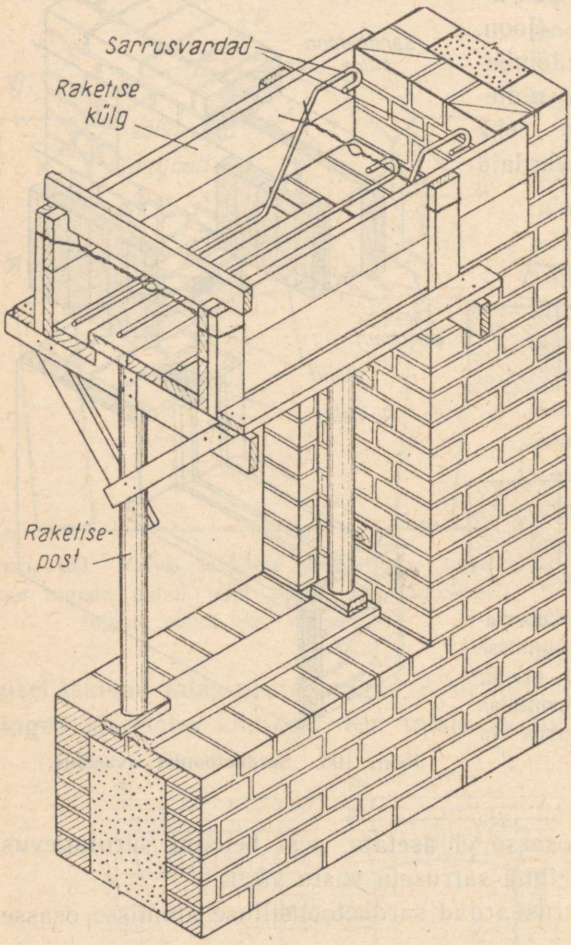
Joon. 106. **Sardbetoonist avasillus.**

tala ülemisse, s. o. surutud osasse ei asetata, sest betooni surutugevus on küllalt suur, et surupingeid ilma sarruseta vastu võtta.

Seepärast asetataksegi sarrusvardad sardbetoonsilluse alumisse osasse (joon. 106).

Sardbetoonsilluse valamiseks on kõigepealt vaja ehitada vastav vorm, nn. raketis (joon. 107). Raketise põhi tehakse tavaliselt 40 mm laudadest, seinad 25 mm laudadest. Raketis toetub postidele, mis omakorda asetsevad kiiludel. Et raketise küljed valamisel laiali ei valguks, on nad joonisel näidatud viisil ühendatud 2—3 mm jämeduse traadiga (vrd. joon. 63). Enne valamist asetatakse vormi põhja sarrusvardad, milledest osa on painutatud joonisel näidatud viisil. Sarrusvardad ei tohi aga lamada otse vormi põhjal, vaid enne betooni valamist tuleb neile 20 mm paksused

kivid alla asetada. Et betoon juhib hästi külma, siis asetatakse silluse soojapidavuse tõstmiseks betooni sisse serviti 40—50 mm paksune tõrvatud plank või, mis veel parem, TEP- või roogplaat (joon. 106). Plaat asetatakse paika enne valamist. Samuti nagu seina, võib ka betoonsilluse katta soojapidavuse tõstmiseks roogplaadiga.



Joon. 107. **Sardbetoonsilluse raketis.**

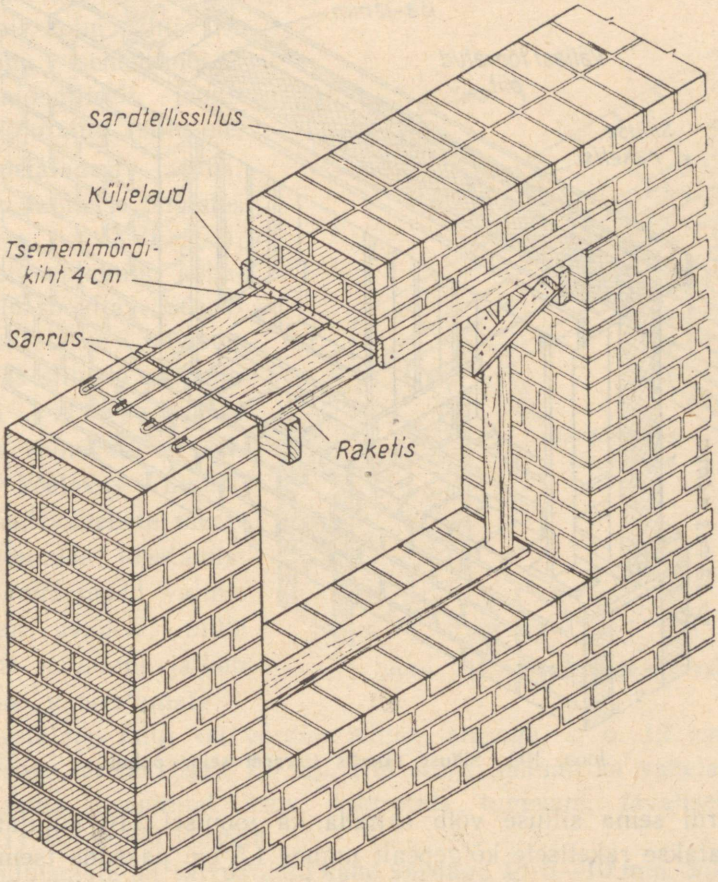
Põllumajanduslikes ehitistes võivad sardbetoonsillused kõne alla tulla vaid suuremate (üle 2 m) avade sildamiseks. Kõikidel muudel juhtudel tuleb kasutada kas võlvsillust või odavamat ja otstarbekamat sardtellissillust.

Sardtellissillus töötab üldiselt samal põhimõttel kui sardbetoonsillus. Vahe seisab vaid selles, et sardbetoonsilluses võtab surupinged vastu betoon, kuna siin võtab surupinged vastu tellismüüritis. Silluse alumises pinnas tekkivad tõmbepinged võetakse aga nii ühel kui ka teisel juhul vastu sarrusvarrastega.

Tüüpiline sardtellissillus on kujutatud joonisel 108. Siin on silluse ehitamisel asetatud raketisele kõigepealt umbes 4 cm paksune tsementmördikiht, millesse on asetatud sarrusvardad. Pärast sarruse paigaldamist laotakse sillus tavaliselt samas seotises nagu sein. Olenevalt vajalikust tugevusest laotakse sillus 3—5-kihilisena, kasutades ladumisel tsementmörti mahulises vahekorras 1 : 3. Pärast mördi kivistumist, s. o. 3—4 nädala pärast kõrvaldatakse raketis ja sillus jääb juba ise kandma, sest tema alumises osas tekkivaid tõmbepingeid võtavad vastu tsement-

mördis asuvad sarrusvardad ja silluse ülemises osas tekkivaid surupingeid võtab vastu tsementmördil laotud tellismüüritis.

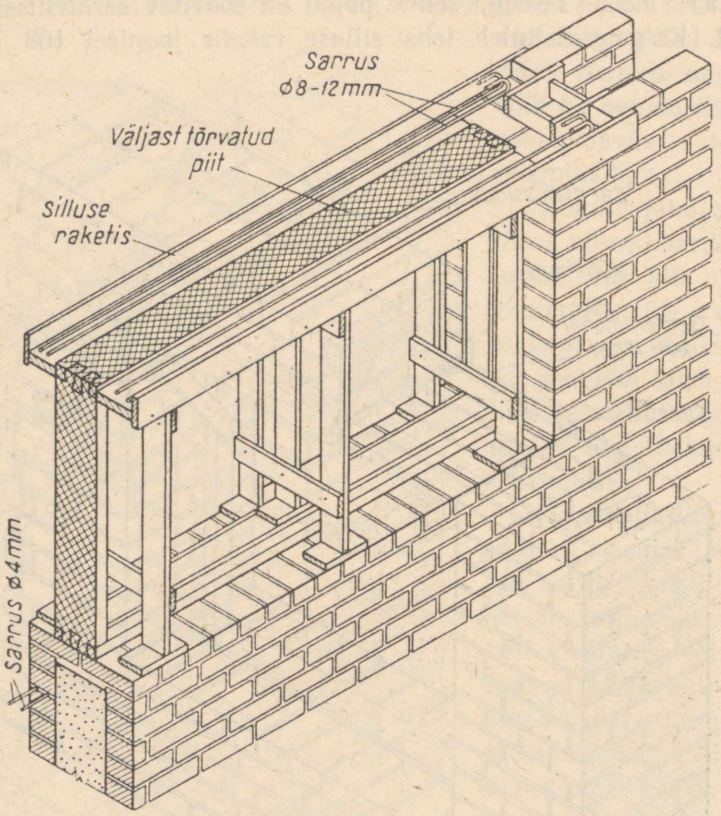
Gerardi süsteemi seinte puhul on soovitav sardtellissillus teha järgmiselt. Kõigepealt tuleb teha silluse raketis joonisel 108 kujutatud



Joon. 108. **Sardtellissilluse ehitamine.**

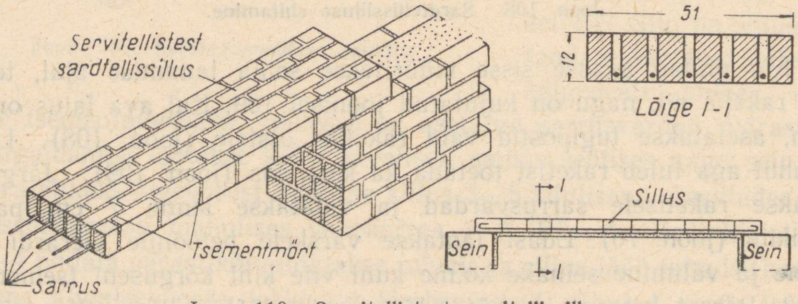
viisil. Kui piidad avasse sisse müüritakse seina ladumise ajal, tehakse silluse raketis nii, nagu on kujutatud joonisel 109. Kui ava laius on kuni 1,30 m, asetatakse tugipostid vaid raketise otstele (joon. 108). Laiema ava puhul aga tuleb raketist toetada ka keskosas (joon. 109). Järgnevalt asetatakse raketisele sarrusvardad ja valatakse sinna 7 cm paksune betoonikiht (joon. 70). Edasi laotakse värskele betoonile Gerardi seina sisemine ja välimine seinake kolme kuni viie kihi kõrguseni tsementmördil 1 : 3. Pärast betooni ja mördi kivistumist jääb selline sillus töötama

tugeva talana, milles alumisi tõmbepingeid võtab vastu sarrus ja ülemisi surupingeid tsementmördil laotud tellismüüritis.



Joon. 109. **Silluse raketis Gerardi seina puhul.**

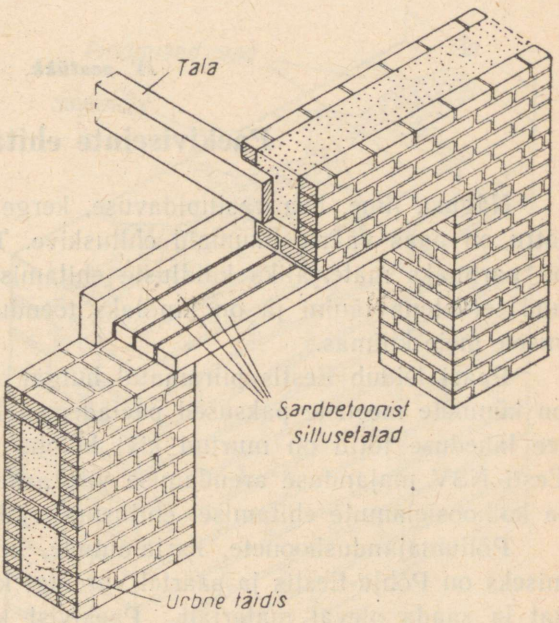
Gerardi seina silluse võib ehitada ka joonisel 110 kujutatud viisil. Siin asetatakse raketisele kõigepealt umbes 1,5 cm paksune tsementmördi-



Joon. 110. **Servitellistest sardtellissillus.**

kiht, millele sirgete ridadena laotakse serviti asetatud tellised. Ridade vahele jäetakse umbes 2 cm laiused vahed, milledesse asetatakse sarrusvardad. Seejärel täidetakse vuugid tsementmördiga 1 : 3. Silluse ehitamisel tuleb erilise hoolega jälgida, et sarrusvardad oleksid igast küljest tsementmördiga kaetud. Kui silluse (joon. 110) allosa on valmis, laotakse sellele kaks kuni kolm kihti Gerardi seina tsementmördil 1 : 3 analoogiliselt joonisel 70 kujutatud sillusele.

Valmistaladest sillus. Kui seinu laotakse talvistes tingimustes (vt. XVI ptk.), siis silluste valamine kohapeal ei ole soovitav. Seepärast kasutatakse talvistes tingimustes silluste ehitamiseks tihti s i l l u s e t a l a s i d, mis eelnevalt on valmistatud kõetavas ruumis. Pärast avadevaheliste seinaosade ladumise lõpetamist tõstavad müürsepad valmis sillusetalad avadele, mille järel seina ladumine jätkub tööprotsessi katkestamata.



Joon. 111. **Sillusetaladega avasillus.**

Sillusetalade laius on võrdne tellise laiusega, s. o. 12 cm. Sillusetalade kõrgus on tavaliselt 7,5 cm. Kui sillus kannab ka vahelaetala, siis tehakse seina sisepinnal asuv sillusetala tugevam, tavaliselt 22 cm (joon. 111) kõrge või kõrgem.

Iga sillusetala on sarrustatud kahe vardaga ∅ 6—10 mm. Sillusetalade ülemises osas asuvate montaaživarraste läbimõõt on 4—6 mm ja rangide läbimõõt 4 mm.

Sillusetaladega on soovitav avasid sillata ka suvistes tingimustes, mille puhul jääb ära tülikas ava-raketise tegemine ja takistus ladumistöös avasilluse raketise ehitamisel.

IV peatükk.

Paekiviseinte ehitamine.

Nägusa ilme, hea vastupidavuse, kerge töödeldavuse ja odava hinna tõttu on paas väärtuslikumaid ehituskive. Teda hinnati juba vanasti. Ta oli parimaks materjaliks kindluste ehitamisel, milledest enamik on püsinud tervetena tänini ja on kindlaks tõenduseks selle kiviliigi vastupidavusele meie kliimas.

Paasi leidub Eestis piiramatul hulgal. Eriti põhjarannikul ja saartel on kümnete meetrite paksused paelademed kergesti kättesaadavad ja veetee läheduse tõttu on murtud kivi hõlpus transportida. Seetõttu määrab Eesti NSV majanduse arendamise viie aasta plaan põllumajandushoonete ja kolhoosielamute ehitamisel ehitusmaterjaliks eeskätt paekivi.

Põllumajandushoonete, karjalautade, aitade, heinaküünide jne. ehitamiseks on Põhja-Eestis ja saartel varemgi kasutatud paekive kui otstarbekat ja saada olevat materjali. Paekivist külaelamut kohtame aga väga harva. Miks ei ole seni ehitatud paekivist seintega elamuid? Vastus sellele on lihtne — paekivist hoone seinad on külmad. Paekivi juhib 10 korda rohkem sooja kui puit; et paekivisein vastaks soojapidavuselt 20 cm paksusele puitseinale, peaks ta paksus olema vähemalt 2 meetrit.

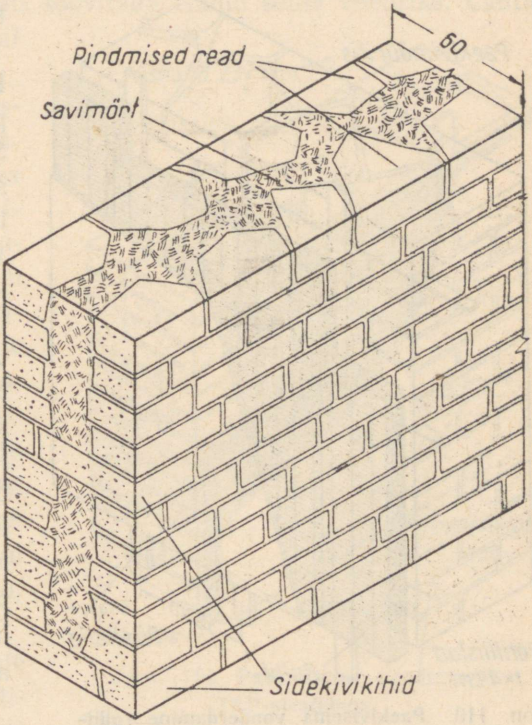
Tänapäeval aga võime paekiviseinte soojapidavust isoleermaterjalide, nagu kärgtelliste, TEP- ja roliitplaatide ning isoleertäidiste abil tõsta ja seepärast peab odava, tugeva, ilmastikukindla ning ilusa paekivi kasutamine leidma erilist tähelepanu kolhoosihoonete ehitamisel. Nii hoitakse kokku kallist ja defitsiitset ehituspuitu, samuti ka telliseid, millede põletamine on kulukas ja nõuab defitsiitseid kütteaineid.

§ 1. Paekiviseinad.

Paekiviseinad laotakse analoogiliselt paekivivundamentide ladumisele, mida oli kirjeldatud II peatükis §-s 3. Paekiviseina normaalpaksus on ladumistehnilistel põhjustel 60 cm. Õhemate ja väiksemate kivide kasutamisel

võib aga paekiviseina ehitada tunduvalt õhema, 40—50 cm paksuse. Et aga massiivne paekivisein ka normaalse paksuse juures on elamu- ja laudaseinaks liiga külm (umbes kolm korda külmem tavalisest puitväliseinast), tuleb paekiviseina soojapidavuse tõstmiseks kasutada mitmesuguseid soojapidavast materjalist voodreid, nagu see on soovitav ka massiivsete tellisseinte puhul.

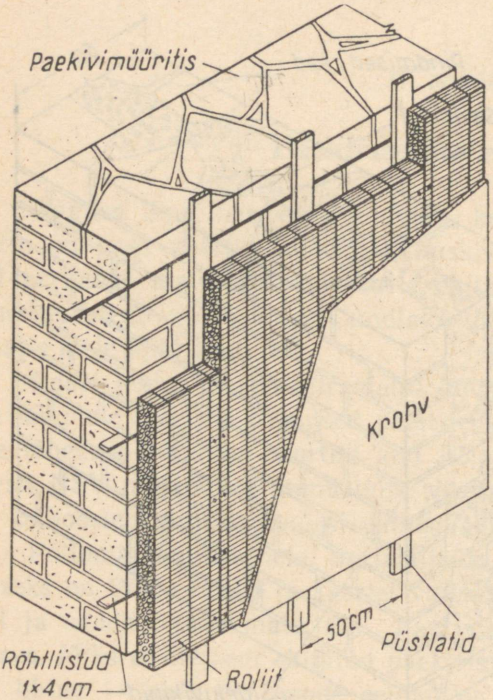
Savitäidisega paekivisein. Põllumajanduslike ehitiste seinte ladumisel on otstarbekas kasutada savimörti, sest ta on odav ja laialt kättesaadav ning peale selle aitab ta tõsta veel paekiviseina soojapidavust. Põhja-Eestis on kasutatud karjalautade paekivist välisseinte ehitamiseks nn. s a v i t ä i d i s e g a p a e k i v i s e i n u (joon. 112). Sein laotakse savimördil 1 : 2 (üks osa rammusat savi ja 2 osa liiva). Algul laotakse vundamendile 60 cm laiune paekivikiht joonisel 60 kujutatud viisil. Sellele aluskihile laotakse ilma vahepealsete sidemeteta sisemised ja välimised pindmised kiviread (joon. 112). Iga kihi ladumisel täidetakse ridade vahe ja püstvuugid savimördiga. Selliseid sidumata ridu laotakse 5—6 kihti, mille järel read omavahel seotakse suuremate üleulatuvate kividega, mis moodustavad nn. sidekivikihid (joon. 112). Edasi laotakse jällegi 5—6 pindmiste ridade kihti, millede vahe täidetakse ladumise ajal mördiga ja mis pealt kaetakse sidekivikihiga jne. kuni seina valmimiseni.



Joon. 112. **Savitäidisega paekivisein.**

Pärast savi lõplikku kuivamist kahaneb ja praguneb seinas asuv võrdlemisi rammus savimört, moodustades savikihisse rea juuspragusid ja pilusid, mis aitavad tõsta seina soojapidavust. Peale selle, kuna massiivne savi on paekivist keskmiselt 2 korda soojapidavam, aitab seinas asuv võrdlemisi suur savimass takistada külma edasikandumist välimise pindmise rea kividelt sisemistele kividele.

Eriti soodus on joonisel 112 kujutatud seina ehitamisel pindmiste ridade vahe täitmine mingi urbse ja soojapidava täidisega, nagu põlevkiviräbuga, kuiva põlevkivituhaga, kivisõeräbuga jne. Sel juhul asetatakse rõhtvuukide ja pindmiste püstvuukide vahele savi, kuna seina sisemised tühikud ja püstvuugid täidetakse urbse täidisega.



Joon. 113. **Paekiviseina vooderdamine roliitplaatidega.**

Roliitvoodriga paekivisein. Paekiviseina vooderdamist roliitplaatidega kujutab joonis 113. Seina ladumise ajal müüritakse seina pinnale vuukide vahele tõrvaga immutatud rõhtliistud 1 × 4 cm, vahekaugusega 60—80 cm. Nende sissemüüritud liistude külge naelutatakse 50 cm vahekaugusega püstlatid 2,5 × × 7,5 cm, millede külge omakorda naelutatakse roliitplaadid. Püstliistude naelutamiseks kasutatagu 7—10 cm pikkusi naelu. Roliitplaatide naelutamisel peab naelte pikkus olema: roliitplaadi paksus + 2,5 cm. Plaatide naelutamisel on soovitav naelapeade alla asetada plekist seibid.

Paekiviseinale naelutatava roliitplaadi paksus olgu vähemalt 5 cm, soovitavalt aga 7 cm. Lautade seinte vooderdamisel on soovitav roliitplaat asetada seinte välispinnale.

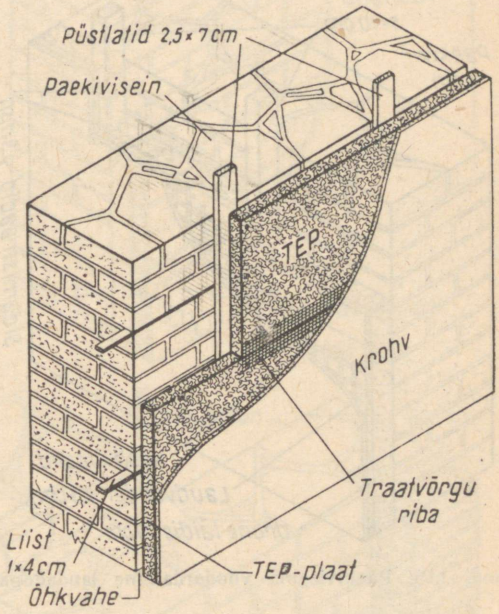
TEP-voodriga paekivisein. Analoogiliselt roliitvoodriga seinale ehitatakse ka TEP-voodriga sein (joon. 114). Ka siin müüritakse seina ladumise ajal seina rõhtvuukidesse tõrvatud rõhtliistud, millede külge naelutatakse püstlatid. Püstlattide vahekaugus oleneb siin plaatide paksusest. Kui plaadi paksus on 5 cm, siis peab püstlattide vahekaugus olema 66 cm, kui 7,5 cm, siis 1 m.

Plaadid soovitatakse püstlattidele naelutada tsingitud naeltega, millede pikkus on võrdne plaadi paksusega + 25 mm. Krohvipragude tekkimise vältimiseks asetatakse plaatide liitekohtadele traatvõrguribad.

Nii roliit- kui ka TEP-voodri puhul jääb seina ja voodri vahele 2,5 cm paksune kinnine õhkvahe, mis aitab tõsta seina soojapidavust.

Paekiviseinale naelutatava TEP-plaadi paksus olgu 5 või 7,5 cm. Et TEP-plaat on tunduvalt külmem kui roliit, siis ka TEP-plaatidega vooderdatud paekiviseinad on tunduvalt külmemad roliidiga vooderdatud seintest. Seepärast ei saa TEP-plaati soovitada elamu seina voodriks. Lautade puhul on soovitav TEP-plaat asetada seina välispinnale.

Laudsisevoodriga ja täidiskihiga paekivisein ehitatakse joonisel 115 kujutatud viisil. Seina sisepinnale asetatavate püstlattide tarvis müüritakse seinavuukide vahele umbes iga 50—60 cm vahekaugusega 3—5 mm läbimõõduga traatsidemed, millede külge hiljem kinnitatakse joonisel 115 kujutatud viisil püstlatid 5 × 10 cm, servadega vastu seina (vrd. ka joon. 73). Püstlattide vahekaugus peab 2,5 cm paksuste voodrilaudade puhul olema 70—80 cm, 4—5 cm laudade puhul kuni 1,20 m.



Joon. 114. **Paekiviseina vooderdamine TEP-plaatidega.**

Pärast püstlattide seinale kinnitamist naelutatakse lattidele lauad, kusjuures ühtlasi laudade täidisepoolsele küljele asetatakse kiht tõrvapappi. Täidis tambitakse kinni koos laudade kohalenaelutamisega kihtide kaupa.

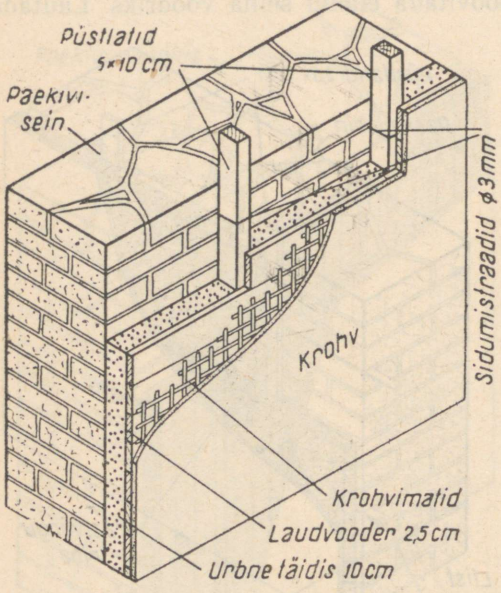
Kui laudvooder kohal, naelutatakse laudadele krohvimatid ja pind krohvitakse. Et lauad krohvi niiskuse mõjul ei kõmmelduks ega paisuks, tuleb laiemad kui 10 cm lauad enne kohalenaelutamist lõhestada.

Joonisel 115 kujutatud seina ehitamisel võiksime laudade puudusel kasutada TEP- või roliitplaate koos täidisega, mis tunduvalt tõstavad seina soojapidavust (TEP-plaadi puhul ka tulekindlust).

Joonisel 115 kujutatud seina võib ühtlase eduga kasutada nii elamu kui ka lauda seinaks. Lauda seina puhul tuleb eriti hoolikalt jälgida, et laudvoodri ja täidise vahel asuks tihe ja tugev tõrvapapi-, ruberoidi- või pärgamiinikiht, mis suudab takistada laudaõhu niiskuse tungimist täidisesse.

Tellis-, silikaattellis- ja kärgtellisvoodriga paekiviseinad ehitatakse joonisel 116 kujutatud viisil.

Joonis 116 kujutab õhkvahega ja kärgtellisvoodriga seina, kus vooder on seinaga seotud üksikute sidetelliste abil. Siin laotakse vooder seinaga ühel ajal ja sidekivide otsad müüritakse paekiviseina seina ehitamisel. Seina ühe ruutmeetri kohta arvatakse 6—8 sidekivi. Seina ja voodri vaheline õhkvahe tehakse 5—7 cm laiune.



Joon. 115. **Paekiviseina vooderdamine laudadega.**

Analoogiliselt kärgtellistele võib seinaga siduda ka tavalistest tellistest või silikaattellistest voodri.

Joonis 116 *b* kujutab täidiskihiga ja servitellisvoodriga paekiviseina, kus vooder on seinaga seotud üksikute sidetraatide abil. Sidetraadid tehakse tsingitud traadist läbimõõduga 5 mm ja nende konksukeeratud otsad müüritakse rõhtvuukide vahele.

Sidetraatide puhul võib voodri laduda seinaga ühel ajal või pärast seina valmimist.

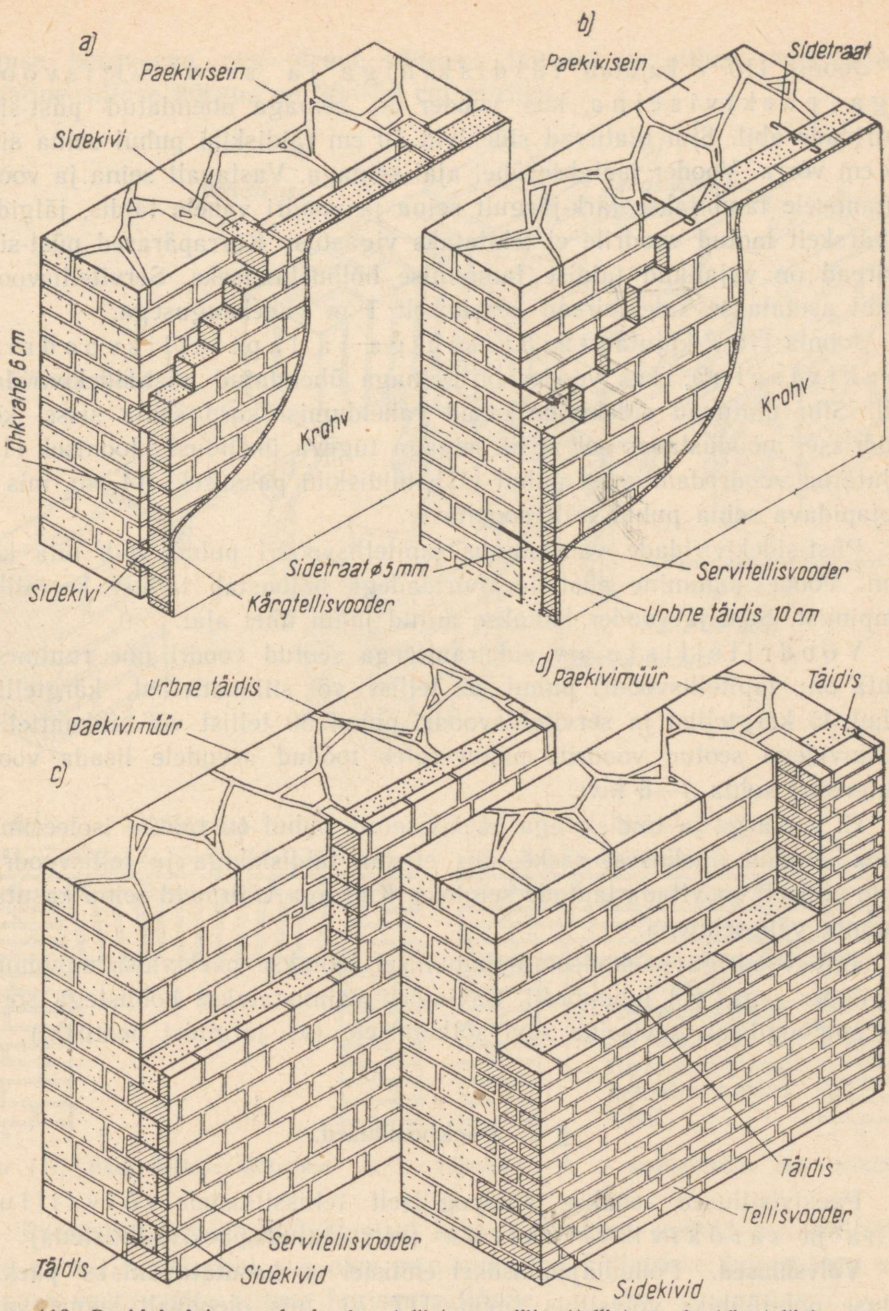
Viimasel juhul müüritakse sidetraatide otsad seina ladumise ajal seina vuukidesse ja hiljem voodri ladumisel müüritakse traatide teised otsad voodri vuukidesse. Sidetraatide pikkus oleneb täidiskihi paksusest. Seina iga ruutmeetri kohta on vaja 6—8 sidetraati.

Täidiskihi tampimise soodustamiseks peavad sidetraadid asuma ühel püstjoonel.

Täidiskihi minimaalne paksus on 10 cm. Soojapidavama seina saamiseks on soovitav täidiskiht teha kuni 15 cm paksune.

Täidis tambitakse seina ja voodri vahele järk-järgult kihtide kaupa vastavalt voodri ehitamisele. Täidise tampimisel tuleb jälgida, et ei vigastataks värskelt laotud voodrit.

Analoogiliselt joonisel 116 *b* kujutatud servitellisvoodrile võib sidetraatide abil seinaga ühendada ka lapitellisvoodri.



Joon. 116. **Paekiviseinte vooderdamine tellistega, silikaattellistega ja kärgtellistega.** *a* — sidekividega kärgtellisvooder; *b* — sidetraatidega servitellis- või servi-silikaattellisvooder koos täidisega; *c* — püst-sidekiviridadega servitellis- või servi-silikaattellisvooder koos täidisega; *d* — püst-sidekiviridadega lapitellis- või lapi-silikaattellisvooder koos täidisega.

Joonis 116 *c* kujutab täidiskihiga ja servitellisvoodriga paekiviseina, kus vooder on seinaga ühendatud püst-sidekiviridade abil. Siin ulatuvad sidekivid 10 cm täidiskihi puhul seina sisse 8,5 cm võrra. Vooder laotakse ühel ajal seinaga. Vastavalt seina ja voodri ehitamisele tambitakse järk-järgult seina ja voodri vahele täidis, jälgides, et värskelt laotud voodrile ei tekitataks vigastusi. Korrapärased püst-sidekiviread on vajalikud täidise tampimise hõlbustamiseks. Servitellisvoodri puhul asetatakse sidekiviread keskmiselt 1 m vahekaugusega.

Joonis 116 *d* kujutab täidiskihiga ja lapitellisvoodriga paekiviseina, kus vooder on seinaga ühendatud püst-sidekiviridade abil. Siin ulatuvad sidekivide otsad vaheldumisi kord seina sisse, kord voodrisse, moodustades sel viisil seinaga tugeva ühenduse. Joonisel 116 *d* kujutatud vooderdamisviisi puhul jääb täidiskihi paksuseks 14 cm, mis on soojapidava seina puhul eriti soovitav.

Püst-sidekiviridade vahekaugus lapitellisvoodri puhul võib olla kuni 2 m. Voodri sidumine püst-sidekiviridadega hõlbustab täidise korralikku tampimist. Sein ja vooder laotakse antud juhul ühel ajal.

Voodritelliste arv sidetraatidega seotud voodri ühe ruutmeetri kohta on: lapitellisvoodri puhul 52 tellist või silikaattellist, kärgtelliste puhul 35 kärgtellist ja servitellisvoodri puhul 30 tellist või silikaattellist. Sidekividega seotud voodrite puhul tuleb toodud arvudele lisada voodri ruutmeetri kohta 4—8 kivi.

Et voodriga ja täidiskihiga paekiviseinte puhul on täidise isoleerimine lauda siseõhu niiskusest raske, siis ei saa täidiskihiga ja tellisvoodriga seinu üldiselt soovitada lautade seinteks. Küll aga võib neid seinu kasutada elamute välisseintena.

Tellisvoodriga paekiviseinte ladumisel laotakse paekiviosa savimördil ja vooder sega- või lubimördil. Savimörti valmistatakse hobustega sõtkudes analoogiliselt saviseina savi sõtkumisele (vt. järgmist peatükki).

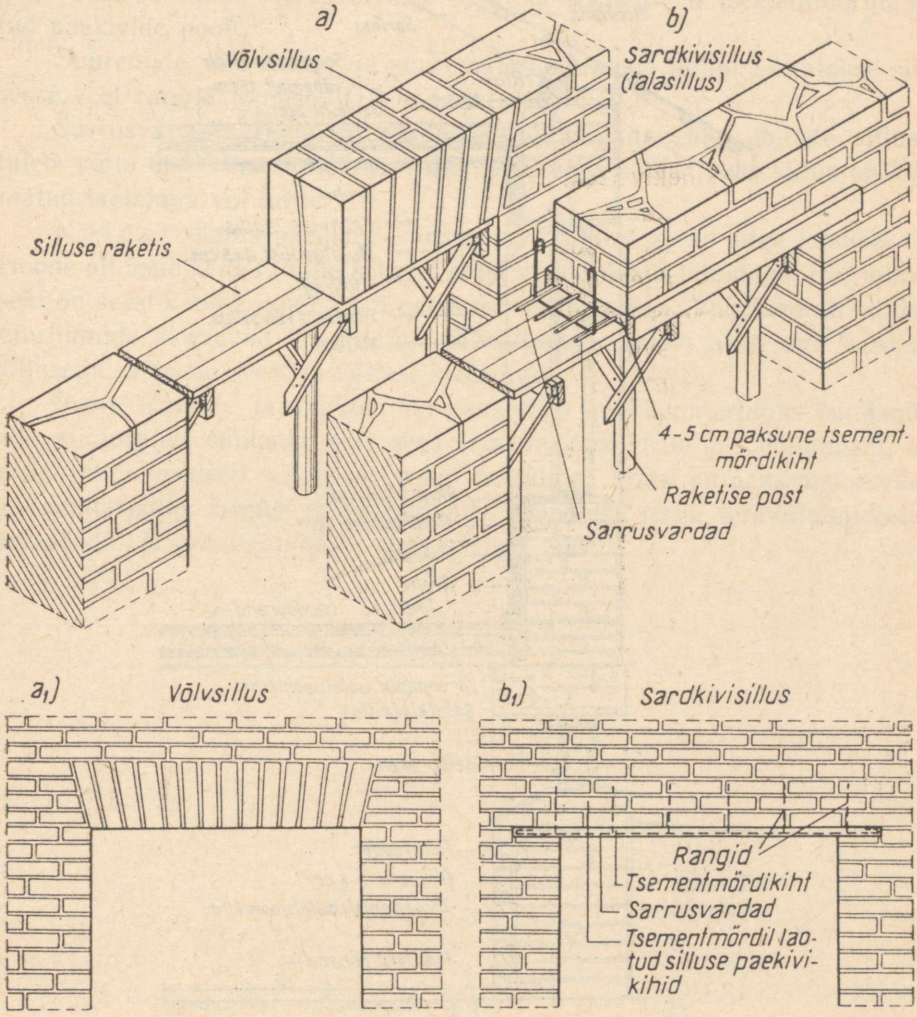
§ 2. Paekivisillused.

Paekivisillused tehakse analoogiliselt tellissillustele võlvsillustena ja sardkivisillustena (sarrustatud paekivisillustena).

Võlvsillused. Põllumajanduslikel ehitistel on kasutatavamaks paekivisilluse põhitüübiks võlvsillus (joon. 117, *a*), mis olenevalt hoone välisarhitektuurist laotakse sirgena (sirgvõlvina) või kaarekujulisena (vrd. joon. 104).

Võlvikivid valitakse ühemõõdulised. Paekivisillused ehitatakse mitme-

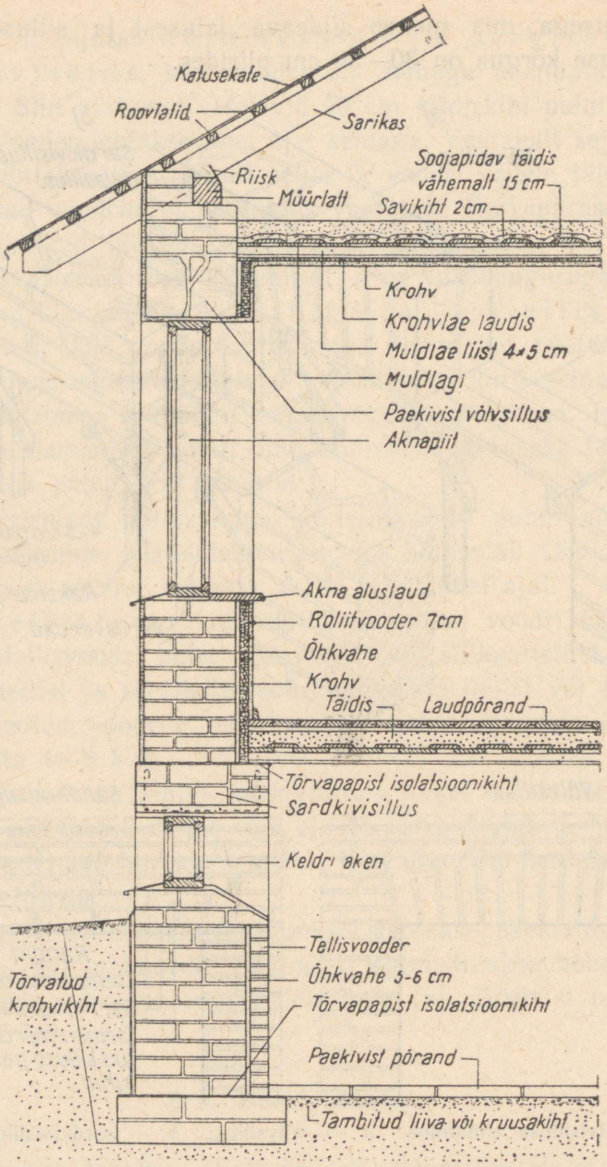
suguse kõrgusega, mis oleneb sildeava laiusest ja silluse koormusest. Tavaline silluse kõrgus on 30—50 cm piirides.



Joon. 117. **Paekivisilluse ehitamine.** *a* — võlvsillus; *b* — sardkivisillus ehk talasillus.

Paekivist võlvsilluse ladumisel kehtivad samad reeglid mis tellisvõlvide puhul. Kahel pool ava olev seinaosa olgu küllaldase tugevusega selleks, et vastu võtta silluse horisontaaljõude.

Võlv laotakse raketisele või roopidele ja nii, et võlvikivikihtide vuugid omavahel kohakuti ei langeks. Soovitav on sillus laduda tsement- või segamördiga. Savimört on võlvi ladumiseks liiga nõrk.



Joon. 118. **Roliitvoodriga paekiviseina lõige akna kohalt ühes tellisvoodriga keldriseinaga.**

Sardkivisillus (joon. 117, *b*) laotakse analoogiliselt sardtellissillusele (vrd. joon. 108). Silluse raketisele asetatakse 4—5 cm paksune tsementmördikiht, millele, vastavalt tugevusarvutusele, asetatakse 3—5 sarrusvarrast, millede otsad analoogiliselt sardbetooni sarrusele konksu käänatakse.

Värskele tsementmördile laotakse samal tsementmördil 2—4 paekivikihti. Tsementmördi kivistudes jääb sillus töötama talana, kus tõmbepinged võetakse vastu sarrusvarraste poolt ja surupinged tsementmördil laotud paekivide poolt.

Suuremate sildeavade ja suuremate koormuste puhul asetatakse sillusesse veel rangid joonisel 117 b_1 kujutatud viisil.

Sarrusvarraste läbimõõt tavaliste põllumajanduslike ehitiste sillustes tuleb võtta 8—12 mm, olenevalt ava laiusest ja sellest, kas sillus on koormatud laetalaga või mitte.

N ä i d e t elamu paekivist välisseinast kujutab seina lõige joonisel 118. Hoone all asub kelder, mille sein on seest vooderdatud tellistega. Eluruumide sein on seest vooderdatud 7 cm paksuse roliitplaadiga. Vahelaed on puidust. Eluruumide aknaavad on sillatud võlvsillusega, keldri aken aga sardkivisillusega. Sein on seest ja väljast krohvitud.

Peale elamute ja lautade on paas väga heaks materjaliks vundamentide, silotornide, saunade, maa sees asuvate jääkeldrite jne. ehitamisel, sest paas talub võrdselt nii niiskust kui ka külma. Edasi on paas otstarbekaks seinamaterjaliks soojust mittenõudvaile hoonetele, nagu teraviljahoidlatele, koresööda- ja põhuküünidele, sepikodadele jne.

V peatükk.

Saviseinte ehitamine.

Otstarbekaks materjaliks kolhoosielamute ja põllumajandushoonete ehitamisel on savi. Eesti NSV-s on saviehitised levinud peamiselt Lõuna-Eestis, sest et seal on ehitamiseks kõlblik savi kergesti kättesaadav. Põhja-Eestis on savile suureks võistlejaks rohkel määral leiduv ja kergesti kättesaadav ehitusmaterjal — paas. Seega tuleb saviehitisi püstitada neis rajoonides, kus puudub paas, kuna paekivirajoonides on põllumajanduslikke ehitisi otstarbekam teha paest (vt. eelmist peatükki).

Nagu kõikidel ehitistel, nii on saviehitistelgi oma head ja halvad küljed. Savihoonete püstitamist õigustavad just taastamisperioodil materjali kerge kättesaadavus ja odavus, ehitusviisi lihtsus ja kiirus, võimalus kasutada ehitustöödel erikvalifikatsioonita töölisi ja hoone tulekindlus.

Puudustest võiks mainida seinte pikaldast kuivamist ja niiskusetundlikkust. Seinte kuivamise soodustamiseks alustatagu saviseinte ehitustöid juba maikuus ja viidagu hoone katuse alla hiljemalt augusti keskpaigaks. Sellel ajavahemikul on meie oludes kõige kuivemad ja soojemad ilmad ning seetõttu saavad seinad ka enam-vähem kuivaks. Hilja sügisel tehtud seintelt varisevad alati külmumise tagajärjel pealmised kihid. Täielikuks kuivamiseks vajavad aga seinad vähemalt kaks suve.

Saviplonnidest võib ehitada seinu ka hiljem, sügisepoole, sest plonnid on juba varem kuivad ja seetõttu nõuab seinte kuivamine vähem aega.

Et niiskus on saviseinte kõige kurjem vaenlane, siis tuleb kasutada kõiki võimalusi, et vältida nende niiskumist. Vihmade eest kaitstakse saviseinu tavaliselt kaugele ulatuva katuseräästaga. Seintele ei tehta väljaulatuvaid osi, nagu pilastreid, vöid, karniise jne. Ehituskoht valitakse kuiv, et mööda vundamenti ülesimbuv niiskus ei kahjustaks saviseinu. Samal põhjusel tuleb vundamenti eriti hoolikalt saviseinast isoleerida tõrvapapikihiga.

§ 1. Savimaterjali valik ja ettevalmistus.

Savide rammusus ehk rasvasus. Ehitamisel ei tohi kasutada puhast, rammusat savi, sest see lõheneb kuivamisel. Seepärast lisatakse rammusale savile lahjendamiseks kohapeal saada olevat materjali, nagu liiva, kruusa, põlevkiviräbu jne., tavaliselt ¼ kuni ½ osa savi mahust.

Keskmise rammususega savi sisaldab juba paraja osa lisaaineid ega vaja enam liiva, kruusa või räbu lisamist.

Lahja savi sisaldab väga palju lisaaineid ja seda saab muuta ehituskõlblikuks vähese osa lubja või rasvase savi lisamisega.

Savi rammususe määramiseks rullitakse savi käte vahel 10—15 cm pikkuseks ja umbes 2 cm jämeduseks „sigariks". Kui rullike painutamisel ei pragune, siis on savi rammus, kui aga praguneb, siis keskmise rammususega, ja kui murdub, siis lahja.

Savi sõtkumine. Ehitamiseks vajalik savi peab olema sõtkutud tainataoliseks massiks. Sõtkumisel segatakse savisse ühtlasi ka lisaaineid, s. o. liiga rammusale savile liiva, kruusa ja räbu, lahjale savile — lupja või rammusat savi. Tugevuse ja soojapidavuse tõstmiseks sõtkutakse savisse veel mitmesuguseid orgaanilisi materjale, nagu õlgi, aganaid, linaluid, pilliroogu, saepuru, kanarbikku jne. Neid kiudlisandeid segatakse kuni 16 kg ühe kantmeetri savi kohta. Nii õled kui ka pilliroog tuleb hekseldada 10 cm pikkusteks lõikmeteks, sest pikemaina nad ei segune sõtkumisel hästi saviga.

Savi sõtkumine toimub 30—60 ruutmeetri suurusel tasandatud platsil või laudalusel. Esiteks asetatakse maha kiht õlelõikmeid vm. kiudlisandeid (aganaid), millele laotakse savikiht. Sellele puistatakse jälle kiht kiudlisandeid, mis uuesti kaetakse saviga. Niiviisi moodustatud kihi kogupaksus ei tohi ületada 20 cm, kuna vastasel korral raskenduks savi sõtkumine ühtlaseks sitkeks massiks. Sõtkumine toimub hobustega.

Pärast kolmveerandtunnilist sõtkumist tuleb savi ümber pöörata kas hargiga või labidaga. Savi võib pöörata ka hobuse ja adra abil. Siis jätkatakse sõtkumist, kuni savi on täielikult ja ühtlaselt segunenud lisanditega ega kleepu enam hobuste jalgade külge. Sõtkutavale savile ei tohi lisada liiga palju vett, sest siis saab savi vedel, kuivab palju kokku ja lõhestub.

Savi sõtkumise hõlbustamiseks on soovitav vedada savi juba sügisel august välja ehituskoha lähedale hunnikusse. Talvel need hunnikud külmuvad, millé tõttu savi muutub muredaks. Ka saavad seinad sellisest savist palju ühtlasemad.

§ 2. Savihoonete vundamendid.

Ühel ajal savi ettevalmistamise töödega võib alustada ka vundamendi rajamist. Saviseina vundament peab olema kindel. Kui vundament osaliselt vajub või kui külm saab vundamenti osaliseltki kergitada, siis tekivad saviseintesse praod. Seepärast rajatagu vundament märja ja külmakartva pinnase puhul maapinna külmumispiirist sügavamale. Näiteks peab savises maapinnas vundamendi sügavus olema vähemalt 1,3 m, liivases maapinnas 0,8—1 m.

Vundamendikraavi põhja võib laduda raud- või paekivist savimördil (savisegul). Alates 60—70 cm allpool maapinda tuleb vundament ja edasi ka sokliosa laduda tsement- või tsement-savimördil, kusjuures soovitav vahekord tsement-savimördiks on 1 : 0,5 : 6, s. o. 1 mahuosa tsementi, pool mahuosa savi ja 6 mahuosa liiva.

Saviseina vundament ja sokliosa laotagu 60 cm paks, s. o. niisama paks kui savisein. Sokliosa kõrgus on soovitav teha vähemalt 60 cm.

Et vältida mööda vundamenti ülesimbuva niiskuse tungimist saviseina alumistesse kihtidesse, tuleb vundamendi ülemine pind tasandada mördiga ja sinna enne saviseina ehitamist asetada vähemalt 2 kihti tõrvapappi isoleerkihiks (joon. 58). Tõrvapapi puudumisel võib teha isoleerkihi kasetohust, asetades kasetohu vundamendile kahes kihis, valge pool allapoole nii, et pealmise kihi tohud kataksid alumise kihi tohtude vahekohad.

Põrandaaluse tuulutamiseks tuleb jätta sokliossa tuulutusavad.

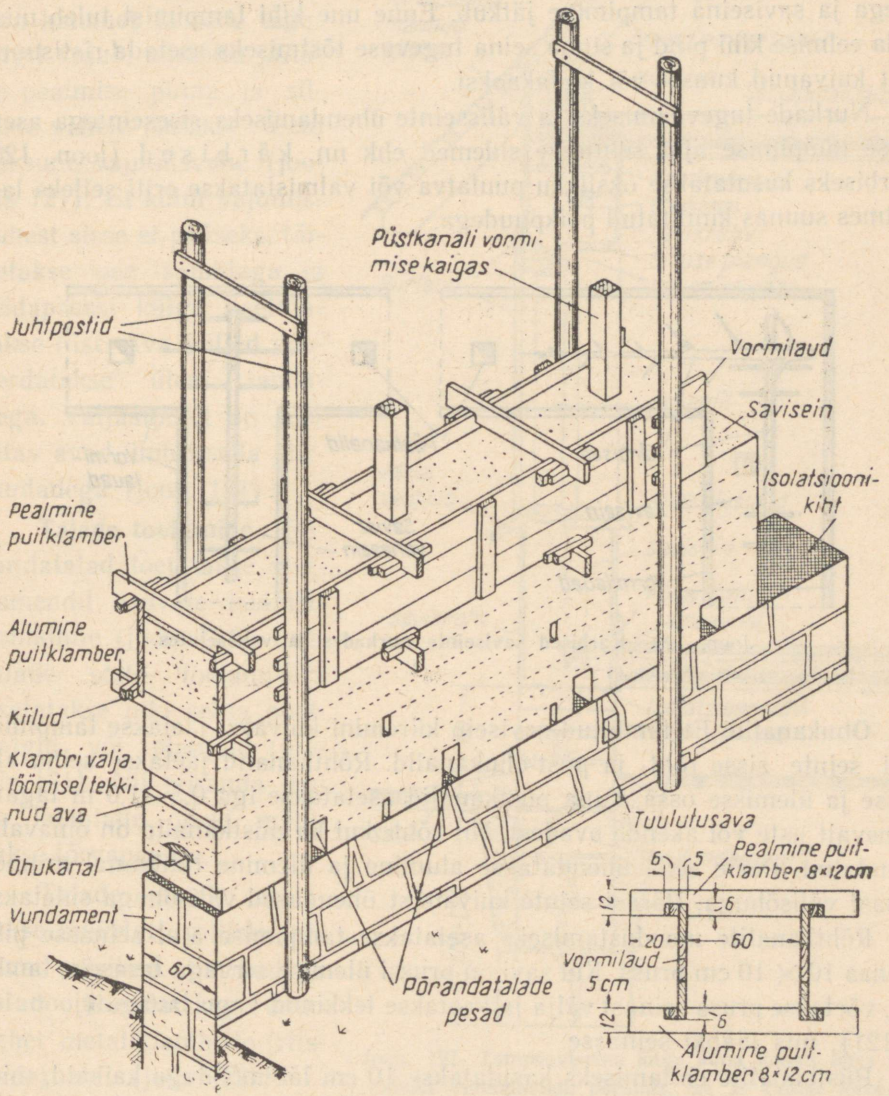
Vihmavee eemalejuhtimiseks vundamendist tambitakse maapinnale väljapoole vundamenti rasvasest savist kallakpind.

§ 3. Tampsaviseinad.

Seinamaterjal. Tampsaviseinad ehitatakse paksust, sitkest, keskmise rammususega, hästi sõtkutud savitainast, millele tugevuse ja soojapidavuse tõstmiseks on segatud käepärast olevaid kiudlisandeid.

Tampsaviseina vormlauad. Kui isoleerkiht on asetatud vundamendile, võib alata seinte ehitamist. Kõigepealt tuleb teha vormlauad. Selleks võetakse 3—4 m pikkused, 5 cm paksused ja 15—20 cm laiused servatud lauad ja lüüakse kahe-kolme laua kaupa põõnadega kokku. Vormlauad asetatakse kahele poole seina ja hoitakse koos vastavate klambrite ja kiilude abil (joon. 119). Kahele poole seina asetatakse juhtpostid, millede ülesandeks on vormlaudade loodis hoidmine. Neid poste võib kasutada ka tellingute kinnitamiseks.

Saviseina tampimine. Kui vormlauad on kohal, alustatakse seina tampimist. Savisein laotakse 20—30 cm paksuste kihtidena, kujuures iga kihti

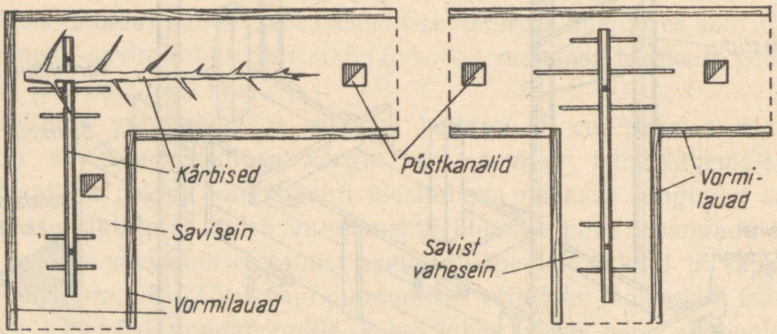


Joon. 119. **Tampsaviseina ehitamine.**

tuleb kõvasti tampida. Eriti kõvasti tuleb tampida seina välisääri, sest kui vormkastide eemaldamisel variseb seina väliskülgedelt mõni tükk savi, ei ole enam võimalik seda viga parandada. Pärast seda kui vormlaudade vahel

olev savi on tahenenud, tõstetakse vormlauad kõrgemale. Selleks vabastatakse vormlauad klambritest. Alumised klambrid lüüakse seinast välja ja asetatakse tambitud kihile. Seejärel kinnitatakse vormlauad uuesti klambritega ja saviseina tampimine jätkub. Enne uue kihi tampimist tuleb niisutada eelmise kihi pind ja sinna seina tugevuse tõstmiseks asetada ristisuunas kiht kuivanud kuuse- või kadakaoksi.

Nurkade tugevdamiseks ja välisseinte ühendamiseks siseseintega asetatakse tampimise ajal seintesse sidemed ehk nn. k ä r b i s e d (joon. 120). Kärbiseks kasutatakse okslikku puulatva või valmistatakse eriti selleks latid mitmes suunas kinnitatud põikpuudega.



Joon. 120. **Kärbised saviseinte nurkades ja vaheseintes.**

Õhukanalid. Et tambitud savisein kiiremini kuivaks, jäetakse tampimise ajal seinte sisse rõht- ja püst-õhukanalid. Rõhtkanalid jäetakse seina alumisse ja ülemisse ossa, kuna püstkanalid asetatakse iga 0,5—1,0 m tagant, olenevalt uste või akende avadest. Nii rõht- kui ka püstkanalid on omavahel ühendatud. Peale selle ühendatakse alumine ja ülemine rõhtkanal mitmest kohast välisõhuga. Pärast seinte kuivamist ühendused välisõhuga suletakse.

Rõhtkanalite moodustamiseks asetatakse tampimise ajal seinasse pikisuunas 10 × 10 cm pruss. Kui savi on prussi ülemise servaga tasaseks tambitud, võetakse pruss seinast välja ja kaetakse tekkinud vagu lauaga (joon. 119 ja 121), mis jääbki seinasse.

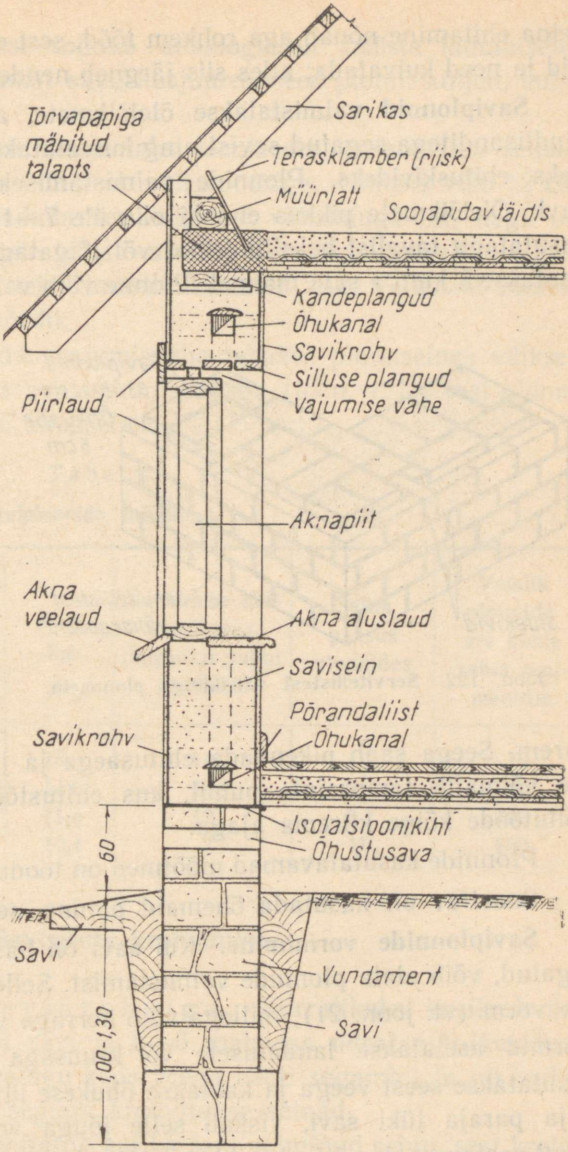
Püstkanalite ehitamiseks kasutatakse 10 cm läbimõõduga kaikaid, mida saviseina tampimise ajal aeg-ajalt tõstetakse. Et kaikaid oleks kergem ülespoole nihutada, selleks tehakse nad allapoole veidi ahenevad (joon. 119).

Akna- ja ukseavad. Akna- ja ukseavade laudadest kastvoodrid või piidad asetatakse kohale seina tampimise ajal, samuti akna aluslauad ja akna välimine veelaud, mis peab ulatuma vähemalt 8—10 cm seina pinnast välja

(joon. 121). Avade sillused tehakse poolpalkidest või plankudest. Kuivades savisein kahaneb ja selle tagajärjel vajub, mistõttu piitade pealmise pinna ja silluste vahele jäetakse 5 cm paksune vajumisvahe (joonis 121). Et külm vajumisvahest sisse ei pääseks, täidetakse see samblaga ja piidaprussi külge naelutatakse liist. Ava küljed vooderdatakse üleni laudadega. Väljastpoolt on soovitav avad ümbritseda piirlaudadega (joon. 121).

Talade toetamine. Põrandatalad toetatakse vundamendil asuvale isolatsioonikihile (joon. 121). Laetalade otste toetamiseks asetatakse piki seina poolpalgid või plangud (joonis 121). Nii põranda- kui ka laetalade otsad mähitakse tõrvapapiga.

Talade otstele asetatakse müürlatt, millele toetuvad sarikad. Sarikad ja talad ühendatakse omavahel metallklambrite (riiskade) abil (joon. 121).



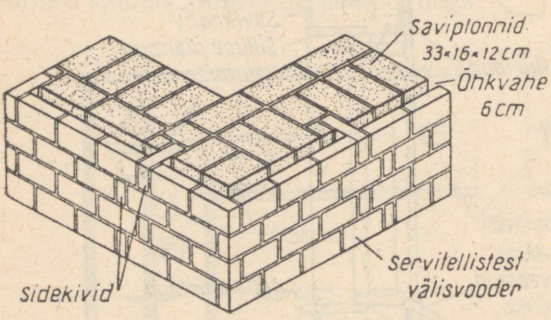
Joon. 121. **Tampsaviseina lõige akna kohalt ühes raudkivist vundamendi, põranda, lae ja katuse lõikega.**

§ 4. Plonnseinad.

Et tampsavisein vajab kuivamiseks palju aega, on mõnel puhul otstarbekam kasutada seinte ehitamiseks saviplonne, s. o. põletamata telliseid. Plonn-

seina ehitamine nõuab aga rohkem tööd, sest enne on vaja valmistada plonnid ja need kuivatada; alles siis järgneb nende kohaleladumine.

Saviplonnid valmistatakse õlelõikmete, aganate, linaluude või teiste kiudlisanditega segatud savist ning kuivatatakse päikese ja tuule käes kõvadeks ehituskivideks. Plonnide valmistamiseks kasutatakse r a m m u s a t savi. Õlelõikmete pikkus ei tohi olla üle 7—10 cm. Nende valmistamiseks kasutatagu tavalist hekslimasinat või lõigatagu need vikatiga. Õlelõikmeid lisatakse $\frac{1}{3}$ kuni $\frac{1}{5}$ savi mahust. Plonne võib valmistada katuse all igasuguse ilmastikuga. Plonnehitiste korral ei tarvitse savi olla ehituskoha läheduses, vaid plonne võib valmistada eemal saviaugus, kust need pärast kuivamist ehitusplatsile veetakse, sest kuivanud plonnide vedu on palju kergem kui toore savi transport. Kui ühe aastaga on raske hoonet püstitada, siis võib valmistada plonnid juba aasta varem. Seega saab pikendada ehitusaega ja jaotada tööd sobivalt, mis ei ole võimalik tampseinte puhul, kus ehitustööde tulipunkt langeb kokku põllutööde kõige kiirema ajaga.



Joon. 122. **Servitellistest väliskihiga plonnsein.**

Plonnide kasutatavamad mõõtmed on toodud tabelis 3.

Soovitav on kasutada õhemaid plonne, sest need kuivavad kiiremini.

Saviplonnide vormimine. Kui savi on hästi ühtlaseks sitkeks massiks segatud, võib alata plonnide valmistamist. Selleks tuleb teha laudadest vastav vorm (vt. joon. 21), millega võib korraga vormida ühe või kaks plonni. Vormid asetatakse laudalusele või kruusaga kaetud siledale maapinnale, niisutatakse seest veega ja kaetakse õhukese liivakihiga. Seejärel võtab vormija paraja tüki savi, viskab selle jõuga vormi ja tambib savi tihedasti kinni vastava nuia või palja jalaga. Maapinnal tampimise puhul jäävad plonnid tampimiskohale, tuleb vaid vormkast eemaldada ja uuele kohale asetada. Aluslauaga võib aga vormkasti ühes plonnidega ümber asetada sinna, kuhu soovitakse. Kui võimalik, asetatakse plonnid ühes alusega kuivama vastavatele katusealustele riiulitele. Plonnide kuivamine kestab paar nädalat, olenevalt ilmastikust ja kuivamiskohast. Pärast kuivamist laotakse plonnid katuse alla 50- kuni 100-kaupa virnadesse.

Seinte ladumine plonnidest toimub analoogiliselt telliste ladumisele. Sideainena kasutatakse vedelamat savi, kusjuures need plonni küljed, kuhu tuleb sideaine, niisutatakse.

Et niiskus on plonnseinte kurjemaks vaenlaseks, on soovitav seinad välisniiskuse kaitseks laduda tellistest välisvoodriga. Näiteks võib 12 cm paksustest plonnidest seina laduda servitellistest väliskihiga nii, nagu on kujutatud joonisel 122. Tavaliste telliste asemel võib siin kasutada ka silikaattelliseid, betoontelliseid ja teisi ilmastikukindlaid kive. Tellistest vooder tuleb laduda lubi- või segamördil.

Ukse- ja aknaavade vajumisvahe tehakse plonnseinas väiksemana, võrreldes tampsaviseina ava vajumisvahega (joon. 121), sest plonnsein vajub tunduvalt vähem kui tampsein.

Tabel 3.

Saviplonnide mõõtmed.

Saviplonnide mõõtmed cm	Vormi sisemõõtmed (plonni kuivamiseks vajaliku lisaga)	Kaal kg	Kuivamise kestus kuiva ilmastiku puhul päevades	Seina paksus plonnides	Vajalik plonnide arv ühele seina ruutmeetrile
40 × 19 × 13	43 × 20,5 × 14	18	14	1½	70
36 × 17 × 13	39 × 18,4 × 14	14,5	14	2	80
33 × 16 × 12	35,7 × 17,3 × 13	11,4	12	2	100
40 × 19 × 9	43 × 20,5 × 9,7	12,4	7	1½	100

§ 5. Saviseinte krohvimine.

Saviseinu krohvitakse savikrohviga. Korralikuks savikrohviks võetagu üks mahuosa rasvast savi ja 5—6 mahuosa odratangu-jämedust kruusa (kruusliiva); need segatagu koos veega hästi segamini ja nii vedelaks kui pottsepasavi. Sellise seguga krohvitakse seinad.

Krohvida võib nii varem ehitatud kui ka äsja valminud seinu, sest krohv jääb püsima mõlemaile. Kui seinad on liiga siledad, võib neid enne krohvimist raudrehaga rehitseda. Enne krohvimist tuleb seina pinda niisutada. Krohvimisel visatakse krohvimört kelluga kõvasti vastu seina ja tõmmatakse suure silumislauaga siledaks. Tahenemisel visatakse, kuhu vaja, veel krohvi ja silutakse väiksema hõõrumislauaga täiesti siledaks. Tuleb vaid silmas pidada, et krohvikihi paksus oleks üle ühe sentimeetri. Krohvida tuleb siis, kui ei ole öökülmi, sest vastasel korral võib krohvikiht variseda. Krohvikiht

tuleb pärast kuivamist paar korda õige õhukeselt lubjata. Krohvisavi olgu täiesti puhas, rasvane ja sitke. Kui ei leidu parajat kruusa, siis saab seda sõelumise teel, ja nimelt nii, et kõrvaldame esimesel sõelumisel peened ja teistkordsel jämedamad kivid, nii et järele jääb täiesti puhas tolmuta ühtlane kruus. Savi ja kruusa võib segada harilikus mördikastis.

Siseseinte ja lagede krohvimiseks tarvitatagu samasugust krohvisegu, ainult selle vahega, et alumiseks krohvikihiks kasutatagu jämedat kruusa; pealiskihi siledama pinna saamiseks tuleb krohv valmistada peenema liivaga.

Soojapidavuse tõstmiseks võib saviseinu pärast kuivamist vooderdada seest laudadega või isoleerplaatidega, millede pind krohvitakse tavalise lubikrohviga.

Vihma- ja lumeniiskuse kaitseks laotakse nii tamp- kui ka plonnseinte ehitamisel soklile seina välisküljele 50—60 cm kõrgune servi- või lapitelliste kiht, kusjuures tellistekihi välimine pind peab olema saviseina välispinnaga ühel tasapinnal. Soovitav on selline tellistekiht laduda kuni aknaalusteni.

Ka võib saviseinad välisniiskuse kaitseks ja soojapidavuse tõstmiseks vooderdada väljast laud- või plaatvoodriga.

Saviseinte töö- ja materjalide kulu. Üks tööline teeb 10-tunnise tööpäeva jooksul keskmiselt 2,2 m² tampsaviseina ja 3,8 m² plonnseina. Valmis savist plonne teeb tööline päeval 400 tk. Seinte savi-kruus-krohvimise päevanorm on 11 m².

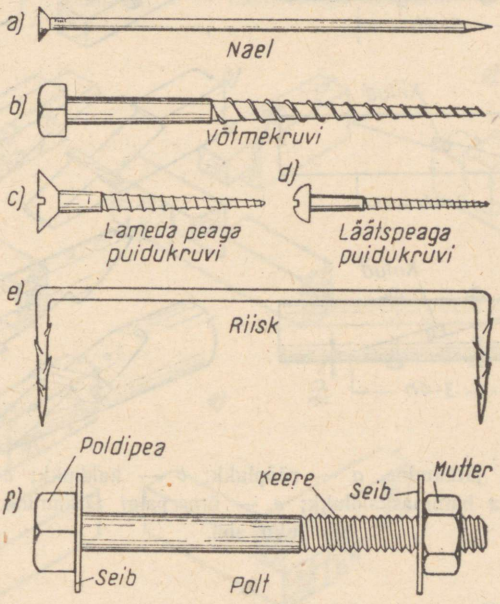
Ühele kantmeetrile savile on vaja 2,4 hobusekoormat savi. Savi ühele kantmeetrile lisatakse 10—16 kg õlgi. Kaks hobust sõtkub 15 koormat savi läbi 1½—2 tunniga. Üks hobusekoorem kanarbikku kuulub lisandiks 50 koormale savile. Üks kantmeeter muldniisket savi kaalub umbes 1400 kg.

VI peatükk.

Puusepatööd.

§ 1. Puiduseotised.

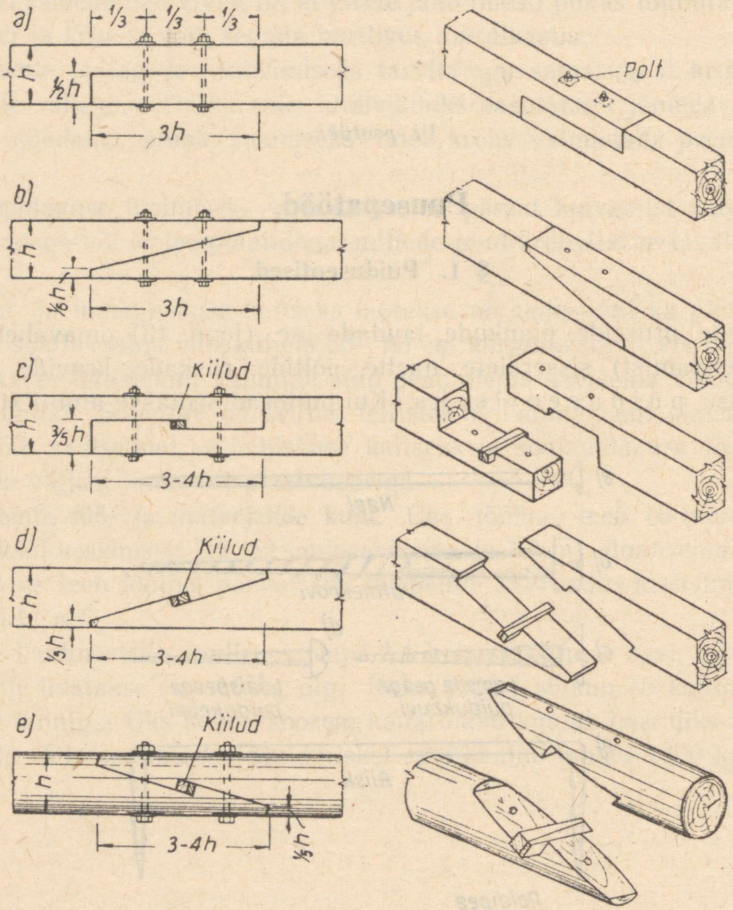
Palkide, prusside, plankude, laudade jne. (joon. 13) omavahelist sidumist (ühendamist) sisseraiete, naelte, poltide, riiskade, kruvide jne. abil nimetatakse puiduseotiseks. Kui puitosad seotakse ainult sisseraiete



Joon. 123. **Metallvahendid puitosade ühendamiseks.** *a* — nael; *b* — võtmekruvi; *c* — lameda peaga kruvi; *d* — läätspeaga kruvi; *e* — riisk; *f* — polt.

abil, siis nimetatakse sellist seotist raidseotiseks. Kui puitosad seotakse naelte või poltide abil ilma sisseraieteta, siis on tegemist nael- või poltseotistega jne. Enamikul juhtudel aga kasutatakse põllumajan-

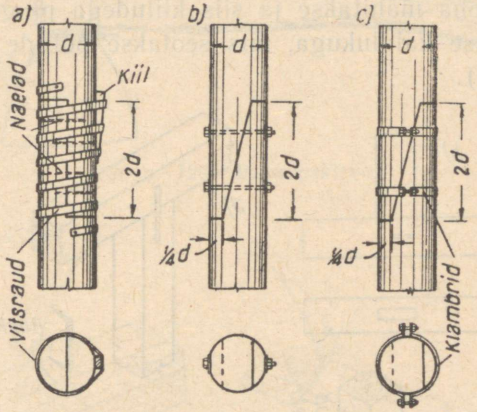
duslike ehitiste püstitamisel segaseotisi, kus puitosad ühendatakse sisseraiete teel, kuid seotised tugevdatakse peale selle veel poltidega, riiskadega, naeltega jne. (joon. 123).



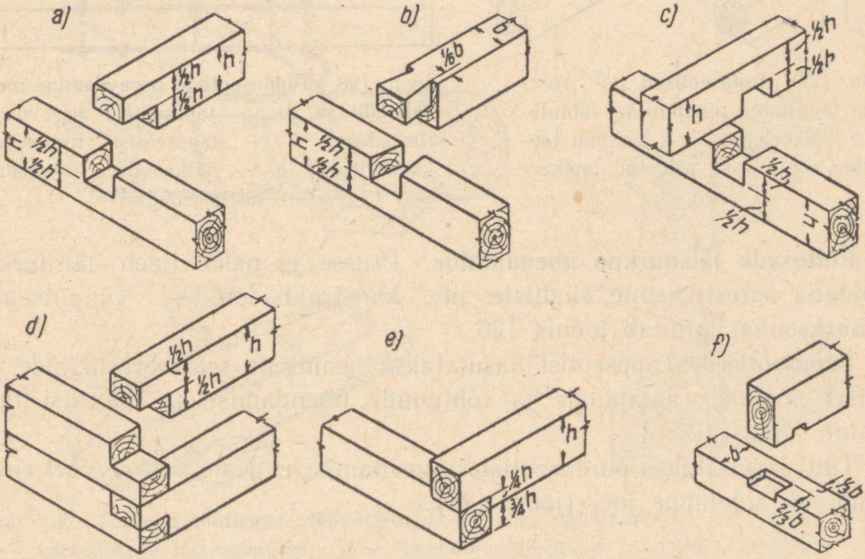
Joon. 124. **Rõhtpuude jätkamine.** *a* — rööplukk; *b* — kaldlukk; *c* — kiiluga hammasrööplukk; *d* — kiiluga hammaskaldlukk; *e* — ümarpalgi jätkamine kiiluga hammaskaldluku abil.

Rõhtpuude jätkamine. Sõrestikseinte alumisi ja ülemisi raampuid, katusepärlineid, katuse toolvärgi raampuid jne. jätkatakse joonisel 124 kujutatud viisil. Neist joonisel 124 *a* ja *b* kujutatud jätkamist võib kasutada neis konstruktsioonides, kus puuduvad tõmbepinged või kus need on väga väikesed, nagu sõrestiku ja toolvärgi raampuudes, pärlinites (müürlattides) jne. Igal juhul aga peab jätkukoht olema toetatud kindlale konst-

ruktsiooniosale (postile, vaheseinale, ematalale jne.). Kui puitosad on tõmbepingete mõju all, on soovitav seotises kasutada kiiludega hammaslukke (joon. 124, *c*, *d* ja *e*). Näiteks kasutatakse selliseid lukke laetalade



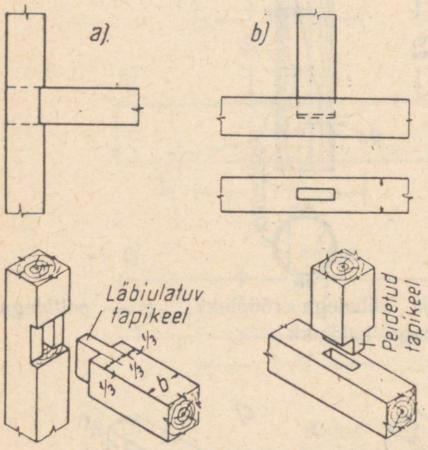
Joon. 125. **Postide jätkamine.** *a* — vitsraua ja kiiludega rööplukk; *b* — poltidega kaldlukk; *c* — klambritega kaldlukk.



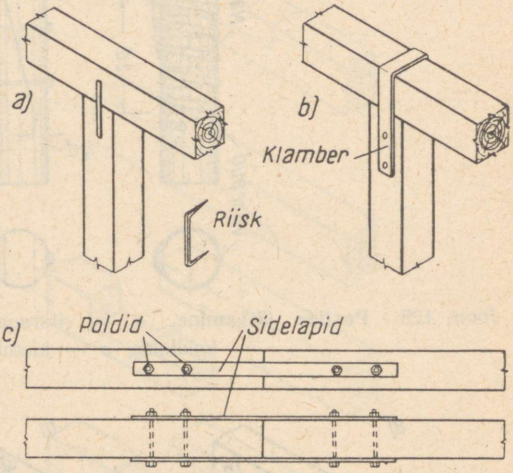
Joon. 126. **Prusside täisnurkne sidumine.** *a* — rööplukk; *b* — kalasabalukk; *c* — täisnurkne riste; *d* — nurgalukk; *e* — nurga haritapp; *f* — hambaga haritapp.

sidumiseks vaheseinal (vrd. joon. 191) jne. Joonisel 124 kujutatud seotisi võib kasutada nii prussidel (kantpalkidel), poomkantpalkidel kui ka ümarpalkidel (joon. 124, *d* ja *e*).

Postide jätkamine. Poste tuleb jätkata kõrgemate ehitiste, nagu tuletõrjehoone torni, tuuleturbiini mastide jne. ehitamisel. Lihtsamatel juhtudel, näiteks tellingupostide jätkamisel, kasutatakse vitsrauda (joon. 125, *a*), mis ümber jätkukoha mähitakse ja siis kiiludega pingule kiilutakse. Alalisi poste jätkatakse kaldlukuga, mis seotakse poltide või klambrite abil (joon. 125, *b* ja *c*).



Joon. 127. **Tappseotised.** *a* — rõhtpuu tappimine püstpuusse läbiulatuva tapikeelega; *b* — püstpuu tappimine rõhtpuusse peidetud tapikeelega.



Joon. 128. **Puiduseotiste tugevdamine metallvahenditega.** *a* — tappseotise tugevdamine riiskadega; *b* — tappseotise tugevdamine klambritega; *c* — jätkseotise tugevdamine sidelappidega.

Puitosade täisnurkne ühendamine. Prusse ja palke tuleb täisnurkselt ühendada sõrestikseinte, katuste jne. konstruktsioonides. Tüüpilisemaid täisnurkseotisi kujutab joonis 126.

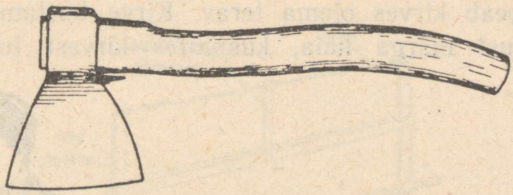
Tappseotised. Tappseotisi kasutatakse peamiselt seinasõrestikkude ehitamisel postide, raampuude ja rõhtpuude ühendamiseks. Tüüpilisi tappe kujutab joonis 127.

Tihti kasutatakse puiduseotiste tugevdamiseks peale poltide veel riisku, klambreid, sidelappe jne. (joon. 128).

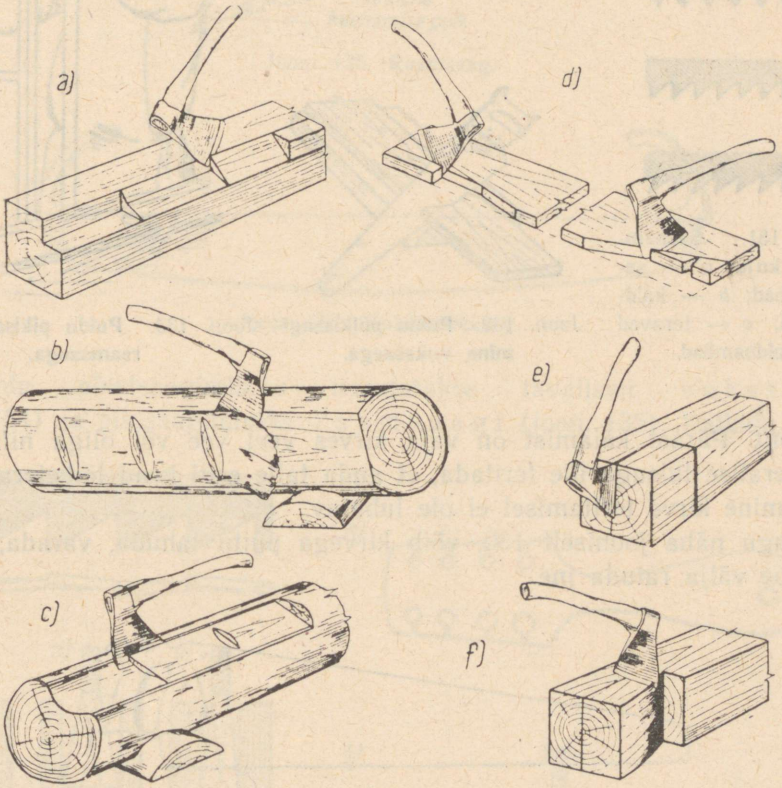
§ 2. Puidu käsitsi töötlemine.

Puitdetailide omavaheliseks ühendamiseks on neid vaja eelnevalt töödelda. Puitu võib töödelda käsitsi, mehhaaniliste tööriistadega või mitmesuguste masinatega. Põllumajanduslike ehitiste püstitamisel töödeldakse

puitu peamiselt käsitsi. Puidu käsitsi töötlemisel kasutatakse mitmesuguseid tööriistu ja vahendeid.



Joon. 129. **Puusepakirves.**

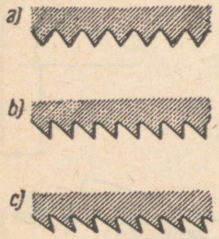


Joon. 130. **Kirvega töötlemise töövõtted.** *a* — valtsi väljaraiumine; *b* — palgi tahumine; *c* — varaõõnsuse sisseraiumine; *d* — lauaotste kitsamaks tahumine; *e* ja *f* — nurgaluku väljaraiumine.

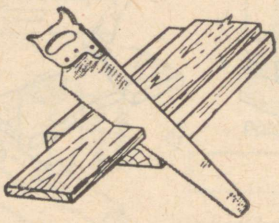
Puidu töötlemine kirvega. Puusepatöödel on kõige tähtsamaks tööriistaks kirves (joon. 129), mis koosneb kirve metallosast ja varrest. Kirvevarred valmistatakse kasest, vahtrast, pihlakast, künnapuust või saarest.

Kõige enam kasutatakse kaske. Parimad on vahtrast või pihlakast kirvevarred. Puusepakirve varre pikkus on 45—50 cm.

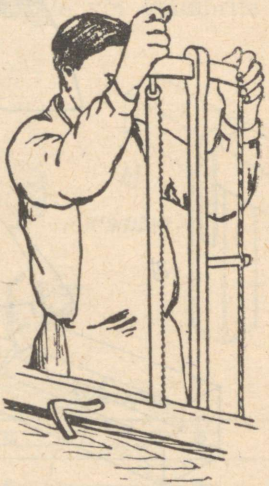
Töötamisel peab kirves olema terav. Kirve teritamiseks kasutatakse tavalist ümmargust märga käia, kusjuures kirvest tuleb käiata vastu



Joon. 131. **Saehammaste kuju.** *a* — sarikhambad; *b* — kaldhambad; *c* — teravad kaldhambad.



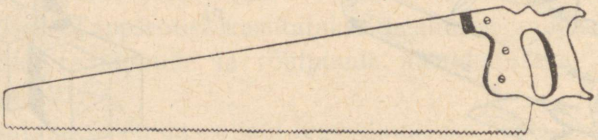
Joon. 132. **Puidu põikisaagimine vukssaega.**



Joon. 133. **Puidu pikisaagimine raamsaega.**

terajoont. Pärast käiamist on vaja kirves veel vee või õliga niisutatud peeneteralise luisuga üle teritada, et anda talle eriti head lõiketera. Viili kasutamine kirve teritamisel ei ole lubatav.

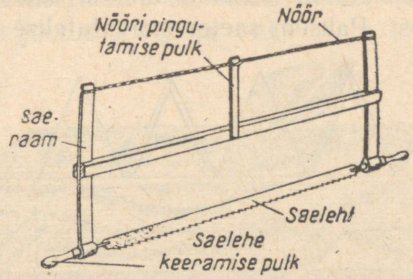
Nagu näha jooniselt 130, võib kirvega puitu tahuda, varada, valtse ja tappe välja raiuda jne.



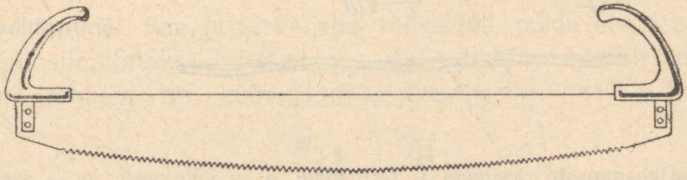
Joon. 134. **Vukssaag.**

Saagimine. Puusepatöödel kasutatakse saagimist palkide, talade, plankude, laudade jne. järkumisel kui ka nende pikuti lõhkisaagimisel (vt. joon. 14) või servamisel (vt. joon. 133). Sae lõikavaks osaks on hammastatud saeleht. S a e h a m b a d jagunevad oma kujult sarikhammasteks (joon. 131, *a*, ja 139) ja kaldhammasteks (joon. 131, *b* ja *c*). Puidu

põikisaagimisel (joon. 132) on vajalikud sarikhambad, pikisaagimisel (joon. 133) lõikavad aga paremini kaldhambad.

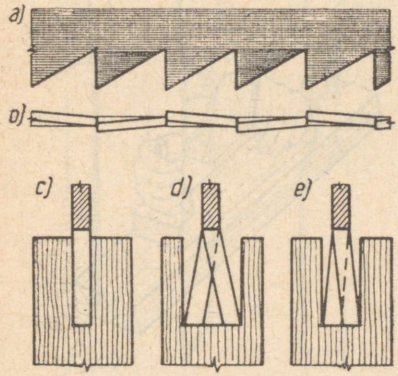


Joon. 135. **Raamsaag.**

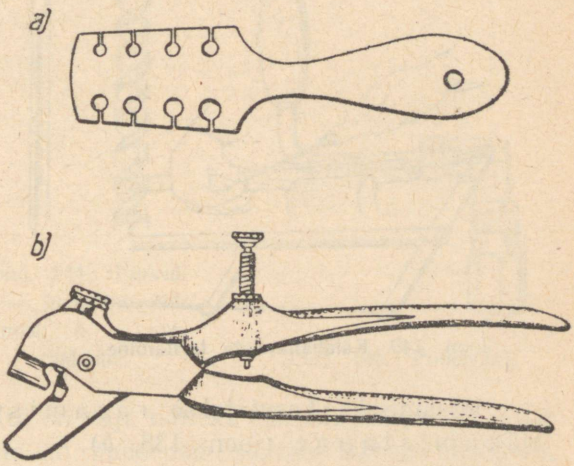


Joon. 136. **Kahemehesaag.**

Puidu põikisaagimiseks kasutatakse tavaliselt v u k s s a a g i (joon. 134) ja pikisaagimiseks r a a m s a a g i (joon. 135). Palkide, prus-



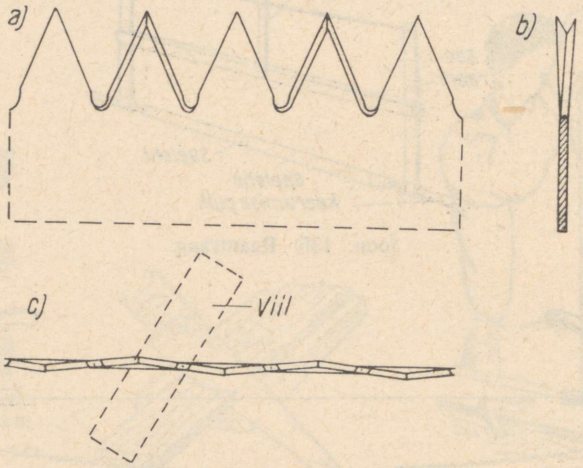
Joon. 137. **Saehammaste räsamine.** *a* — kaldhammastega saelehe külgvaade; *b* — vaade räsatud hammaste tippudele; *c* — räsamata hambad; *d* — liigselt räsatud hambad; *e* — parajalt räsatud hambad.



Joon. 138. **Räsamisvõti (*a*) ja räsamistangid (*b*).**

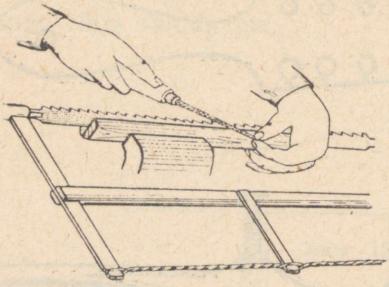
side, talade ja muu jämedama puitmaterjali põikisaagimiseks kasutatakse kahemehesaagi (joon. 136).

Et saeleht töötamisel takistamatult liikuda saaks, peab saetee olema laiem saelehe paksusest. Paksem saetee saavutatakse saehammaste räsa-

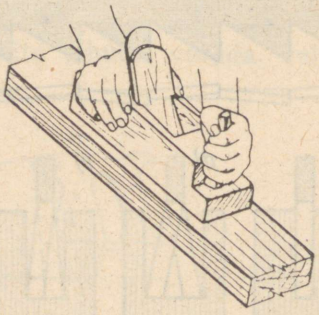


Joon. 139. **Sarikhammaste räsamine ja teritamine.** *a* — külgvaade; *b* — saelehe ristlõik; *c* — vaade hambatippudele.

mise („murdmise", „jagamise") teel, kus saehambad vahelduvalt üks ühele, teine teisele poole välja painutatakse (joon. 137).



Joon. 140. **Kaldhammaste teritamine.**

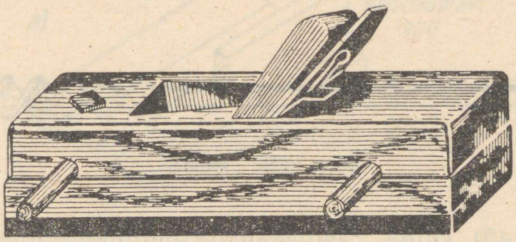


Joon. 141. **Hööveldamine.**

Räsamiseks kasutatakse räsamisvõtmeid (joon. 138, *a*) või räsamistange (joon. 138, *b*).

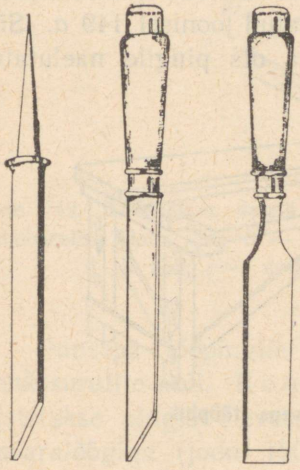
Et saehammaste ülesandeks saagimisel on saetee kummaski servas puidukiudude läbilõikamine, saetee põhjas puiduosakeste lahtikäristamine

ja saepuru väljaviimine saeteest, siis peavad saehambad olema vastavalt teritatud. Saage teritatakse kolmekandiliste või rombilise kujuga *saeviilidega*. Teritamisel tuleb kasutada ainult viili tõukekäiku. Saagide teritamist kujutavad joonised 139 ja 140.

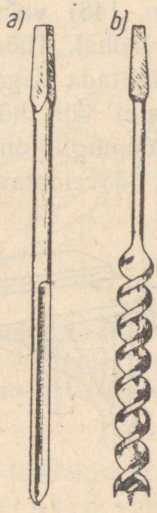


Joon. 142. **Härghöövel.**

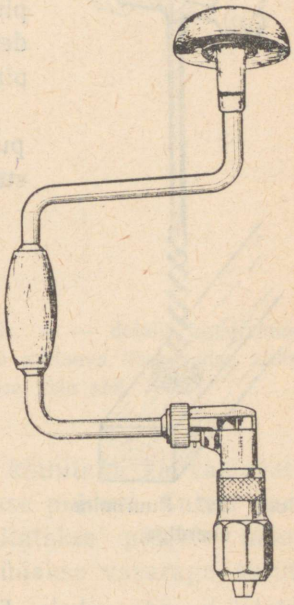
Hööveldamine. Sae ja kirve abil töödeldud puidu ebatasased ja karedad pinnad silendatakse *höövliga*. Silendamine toimub höövlit mööda puidupinda lükates, nn. hööveldamise teel (joon. 141). Puusepatöödel



Joon. 143. **Peitlid.**



Joon. 144. **Puurid.** *a* — lusikpuur ehk vinnal; *b* — spiraalpuur.

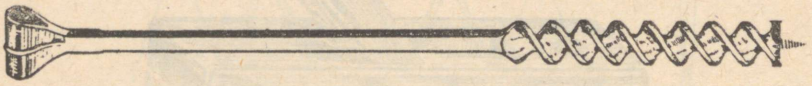


Joon. 145. **Puurivänt.**

vajatakse höövlit väga harva. Kui on vaja näiteks talasid, prusse või poste siledaks hööveldada, siis kasutavad puusepad selleks kahemehehöövlit, nn. *härghöövlit* (joon. 142). Küll aga kasutavad mitmesuguseid höövleid laudsepad, millest lähemalt XII peatükis.

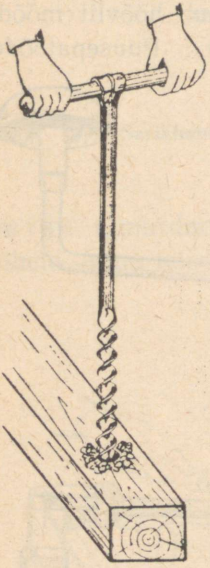
Peiteldamine. Tapiaukude väljaraiumiseks kasutatakse peitleid (joon. 143).

Puurimine. Puidule ümmarguste aukude tegemiseks kasutab puusepp mitmesuguseid puure (joon. 144), mis puurimisel kinnitatakse puuri-



Joon. 146. **Oherdi.**

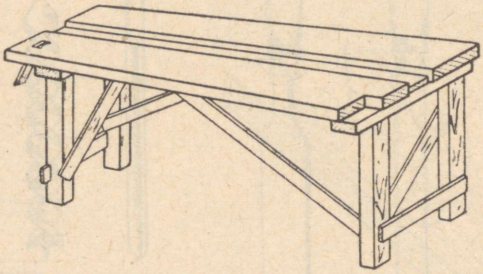
vända (joon. 145) külge. Jämedamale puitmaterjalile (palkidele, taladele jne.) aukude puurimiseks kasutatakse oherdit (joon. 146). Oherdiga puurimist kujutab joonis 147.



Joon. 147. **Puurimine oherdiga.**

Puusepa tööpink. Väiksemad puitdetailid asetatakse saagimiseks, hööveldamiseks, peiteldamiseks, puurimiseks jne. vastavale tööpingile. Puusepa tööpink (joon. 148) valmistatakse hööveldamata laudadest ehituskohal. Töödeldavat detaili või lauda võib pingile kinnitada väga mitmel viisil.

Lihtsaim viis hööveldatava laua kinnitamiseks puusepa tööpingile on kujutatud joonisel 149 *a*. Siin surutakse hööveldatava laua ots pingile naelutatud

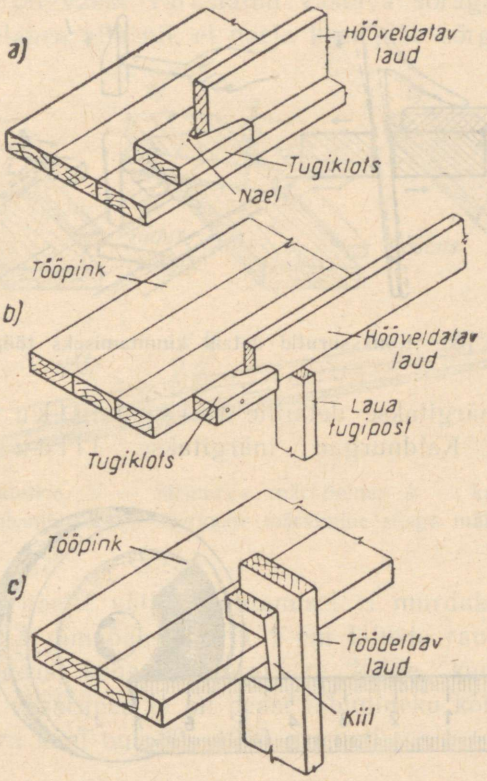


Joon. 148. **Puusepa tööpink.**

klotsi harude vahele. Et laud hööveldamisel tagasi ei nihkuks, on klotsi harude vahel nael, mille ots laua kohaleasetamisel laua sisse tungib.

Pikema laua kinnitamiseks kasutatakse pingi serval asetsevat üheharulist klotsi (joon. 149, *b*). Töödeldav laud surutakse otsaga pingiserva ja klotsiharu vahele. Laua allalibisemise vältimiseks asetatakse laua otste alla vajaliku pikkusega tugipostid.

Lühemate laudade otste töötlemiseks (näiteks tappide saagimiseks) kinnitatakse töödeldav detail tööpingi serva sisse lõigatud sälku kiilude abil (joon. 149, *c*).



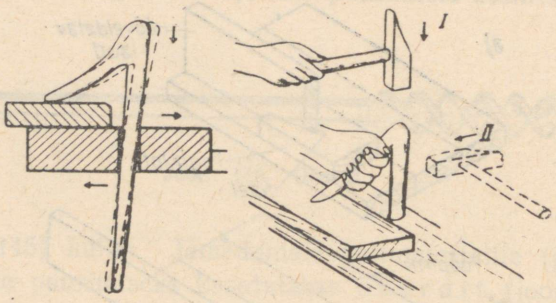
Joon. 149. **Töödeldava detaili kinnitamine puusepa tööpingile.** *a* — detaili kinnitamine kaheharulise klotsi abil; *b* — detaili kinnitamine pingi serval asetseva üheharulise klotsi abil; *c* — detaili kinnitamine pingi sisselõikesse kiilu abil.

Puusepa tööpingile võib töödeldavat puitu kinnitada ka vastavate konkssurutite abil. K o n k s s u r u t i d valmistatakse puidust. Suruti vars pistetakse pingis olevasse auku ja suruti kinnitatakse paigale mõne vasaralöögiga (joon. 150). Suruti väljavõtmisel lüüakse vasaraga suruti varrele rõhtsuunas (joon. 150, punktiir).

Konkssuruti abil pingile kinnitatud laua saagimist kujutab joonis 133.

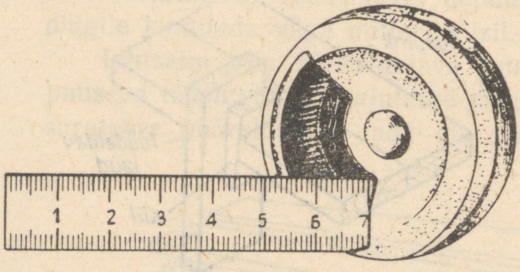
Mõõtmine, märkimine ja kontrollimine. Selleks et täpselt töödelda ükskõik millist detaili, on vaja kõigepealt märkida töödeldavale palgile või lauale detaili mõõtmed. Samuti on vaja pärast detaili valmimist kontrollida tema mõõtmeid, nurki, tasapindsust jne. Detaili pikkuse, laiuse ja

paksuse mõõtmiseks on kõige otstarbekam kahe meetri pikkune metallist mõõtlint (joon. 151). Kui mõõtlinti pole võimalik hankida, siis võib mõõtmisel kasutada ka nn. tollipulka (joon. 152).



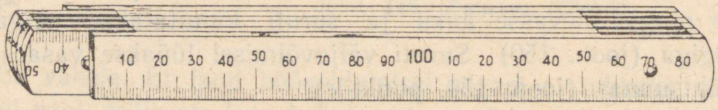
Joon. 150. **Konkssurutid detaili kinnitamiseks tööpingile.**

Täisnurgad märgitakse detailile täisnurgiku ehk vinkli abil (joon. 153, *a*). Kaldnurgad märgitakse tiidusnurgiku abil



Joon. 151. **Mõõtlint.**

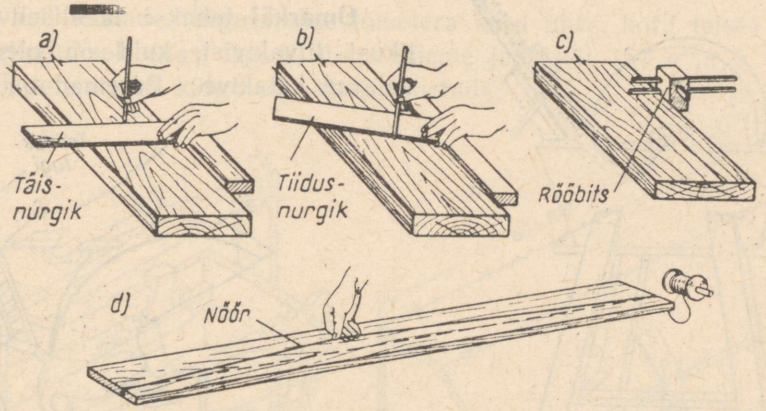
(joon. 153, *b*). Puidu servaga paralleelsed jooned tõmmatakse rööbitsaga (joon. 153, *c*). Laua või palgi pikisaagimiseks või tahumiseks märgitakse sirgjoon niiske sõega määritud nööri abil (joon. 153, *d*).



Joon. 152. **Tollipulk.**

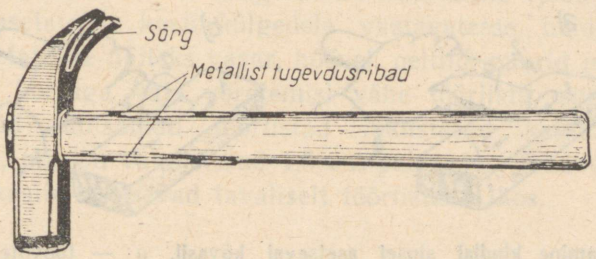
Puitkonstruktsioonide püstloodsust kontrollitakse nöörloodi abil (vt. joon. 42, *a*) ja rõhtasendit vaaderpassi abil (vt. joon. 41).

Abitööriistad. Peale kirve, sae ja mõõtlindi on puusepa tähtsamaks tööriistaks puusepavasar (joon. 154), mis on tehtud säärane, et temaga võib naelu puidusse taguda, kuid sealt ka välja tõmmata. Naelte väljakangutamiseks on vasar varustatud vastava sõraga. Sõra teravad otsad surutakse naelapea alla nii, et naela kael jääb sõrgade vahele.



Joon. 153. **Puidu märkimine.** *a* — täisnurga märkimine; *b* — kaldnurga märkimine; *c* — rööpjoone tõmbamine; *d* — sirgjoone märkimine sõega määritud nööri abil.

Et vasara vars naelte väljakangutamisel ei murduks, on ta kahelt poolt varustatud 3—4 mm paksuste ja 1 cm laiuste raudribadega. Raudribad needitakse paarist kohast vasaravarre külge, kuna ribade teised otsad ulatuvad läbi vasarapea ja on peast läbimineku kohal kõveraks needitud. Puusepavasara kaal on 800—1000 grammi.



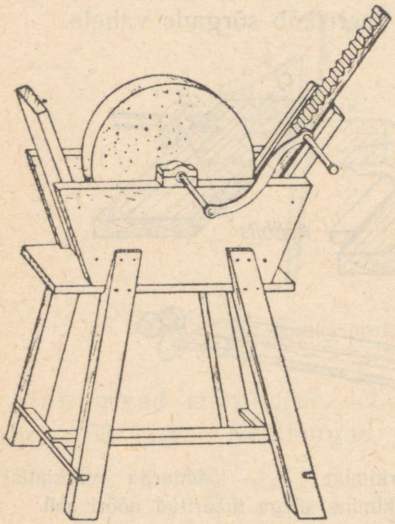
Joon. 154. **Puusepavasar.**

Peale vasara kasutatakse puusepatöödel veel naelatange, kruvikeerajaid, mutrivõtmeid jne.

Tööriistade teritamine. Lõikeriista töövõime oleneb suuresti tema teravusest. Nüri või halvasti teritatud lõikeriistaga ei saa teha korralikku, täp-

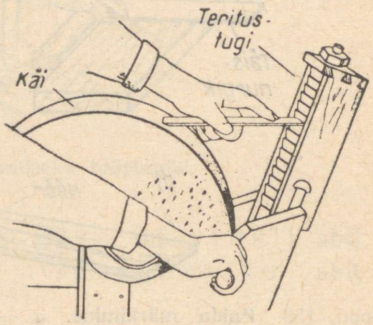
set ja puhast tööd. Lõikeriista teravus aga oleneb tihti teritamisabinõudest ja teritamisoskusest.

Peamisteks lõikeriistade teritamisabinõudeks peale viilide on ümarkäi ja mitmesugused tahud ehk kõvasid (luisud).



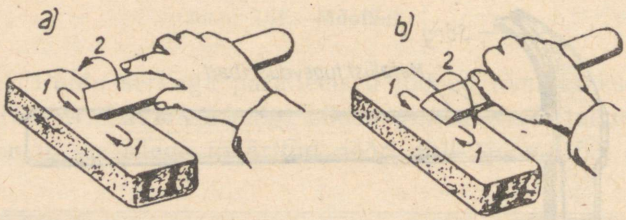
Joon. 155. **Ümarkäi.**

Ümarkäi tehakse tavaliselt looduslikust liivakivist, kuid on olemas ka valatud käiakive. Paremad on looduslikust kivist käiad. Käiakivi kujutab endast teatud paksusega ketast, mis vända abil koos ratta keskel asetseva võlliga pöörlema pannakse.



Joon. 156. **Höövlitera käiamine teritustoel.**

Käiaküna (joon. 155) valmistatakse tavaliselt 38 mm paksustest männi- või kuuselaudadest.



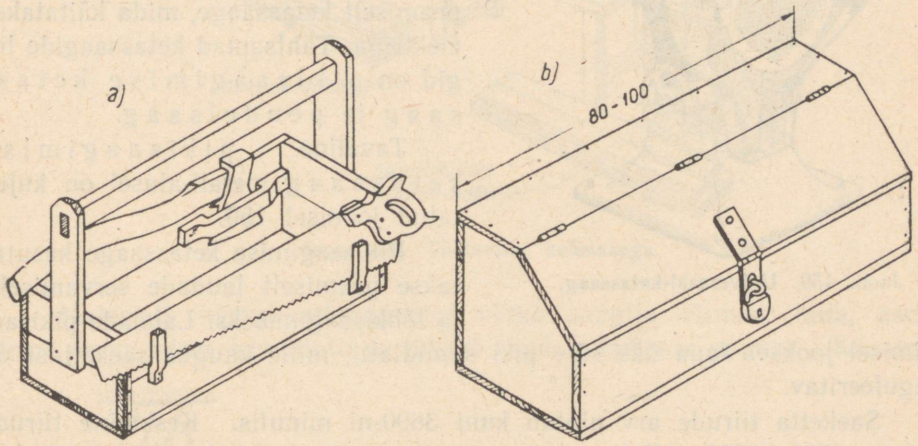
Joon. 157. **Teritamine kindlal alusel asetseval kõvasil.** *a* — töövõte faasi ihumisel; *b* — töövõte eespinna ihumisel.

Käiaküna ühte otsa asetatakse teritustugi, millele võib toetada käiatavat terariista (joon. 155 ja 156) ja mis võimaldab käiata ühetasast kallakserva ehk faasi. Teritustoe mõõtmed: pikkus 50 cm, laius 15 cm, paksus 2,3 cm. Teritustoe sisemisele poolele on ülemisse ossa umbes 25 cm

pikkuses sisse lõigatud kandilised õnarad (joon. 155 ja 156), mis takistavad terariista libisemist teritustoel.

Peeneteralisi t a h k e ehk kõvaseid kasutatakse lõiketera lõplikuks teritamiseks. Käial teritamisel tekib lõiketerale ette kida, mida saab kõrvaldada ainult kõvasil ihumise teel.

Kõvasil teritades liigutatakse lõiketera kord ühes, kord teises suunas poolringikujuliselt edasi-tagasi, nagu näeme jooniselt 157 *a* ja *b*. Seejuures tuleb teritatavat külge aeg-ajalt vahetada.



Joon. 158. **Tööriistakastid.** *a* — tarvitatavate tööriistade kast; *b* — tagavara-tööriistade kast.

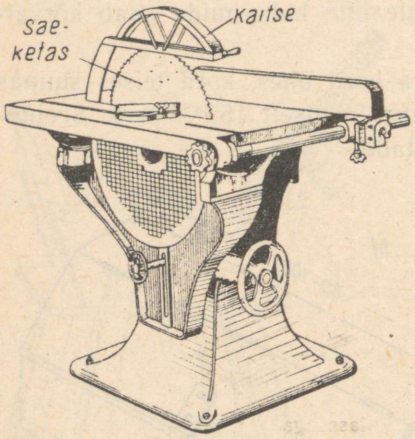
Tööriistakastid. Ehitusel vajaliku tööriistakasti valmistab puusepp tühjast naelakastist, lüües sellele sangataolise käepideme (joon. 158, *a*). Kirves ja saag asetatakse kasti külgedele vastavatesse hoidjatesse, kuna kasti põhja asetatakse näiteks vasar, höövel, peitlid, puurid jne. Et ehitusel on töö juures korraga vaja võrdlemisi vähe tööriistu, siis asetab puusepp ülejäänud tähtsamad tööriistad lukustatud kaldkaanega kasti (joon. 158, *b*), mis on valmistatud 1,5 cm paksustest laudadest. Kaldkaanega tööriistakastid asetsevad tavaliselt tööriistade laos.

§ 3. Puidu mehhaaniline töötlemine.

Puidu mehhaaniliseks töötlemiseks, s. o. saagimiseks, hööveldamiseks, freesimiseks jne. kasutatakse puidu töötlemise masinaid.

Kolhoosiehitiste püstitamisel tulevad puidu töötlemise masinad eeskätt kõne alla vaid neis kohtades, kus elektrienergia saadaval. Sel juhul

võib üksikud masinad üles seada otse ehitusplatsile või tuleb organiseerida kohapealne puidu töötlemise töökoda koos saeveskiga, mis mehhaaniliselt töödeldud puitdetailidega ja poolfabrikaatidega varustaks ümbruskonnas asuva mitme kolhoosi uusehitisi.



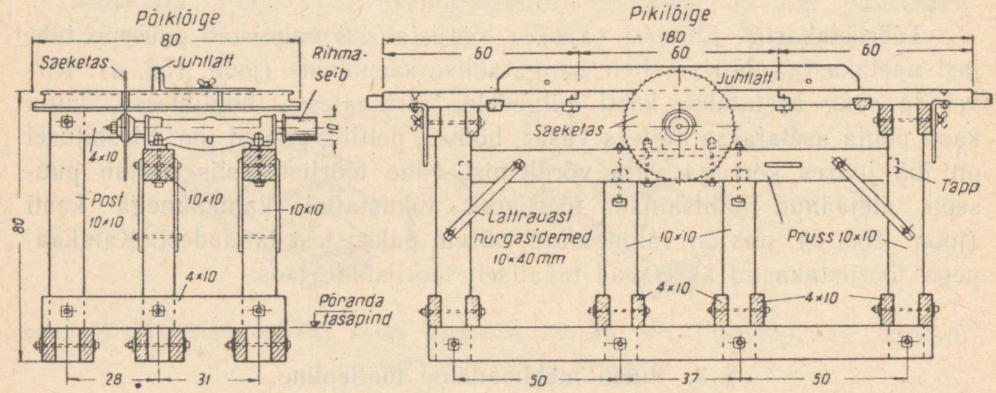
Joon. 159. **Universaal-ketassaag.**

Mehhaaniline saagimine. Puidu mehhaanilisel saagimisel kasutatakse peamiselt ketassaage, mida käitatakse elektriga. Tähtsamad ketassaagide liigid on pikisaagimise ketassaag ja pendelsaag.

Tavaline pikisaagimise ketassaag metall-alusel on kujutatud joonisel 159.

Pikisaagimise ketassaage kasutatakse peamiselt laudade servamiseks ja lõhkisaagimiseks. Laudade pikisaagimisel jookseb laua üks serv piki suundlatti, mille kaugus saekettast on reguleeritav.

Saeketta tiirude arv ulatub kuni 3600-ni minutis. Keskmine tiirude arv on 500—2000. Ketta peal asub kaitse ja ketta taga saetee lahtihoidmise nuga.

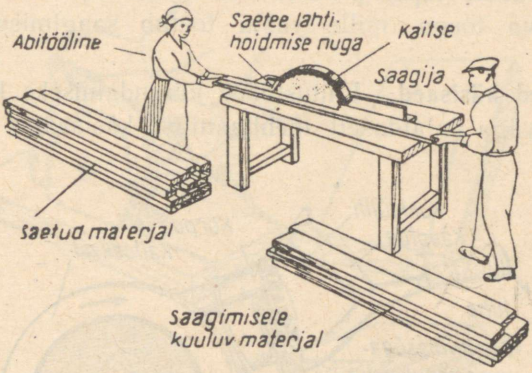


Joon. 160. **Ketassaag puitpingil.**

Ehitustel kasutatakse peamiselt puidust alusel töötavat ketassaagi, mida kujutab joonis 160. Sellise ketassae valmistamisel on vaja muretseda ainult saevõll, millel laagrid rahulikuma ja täpsema töötamise ees-

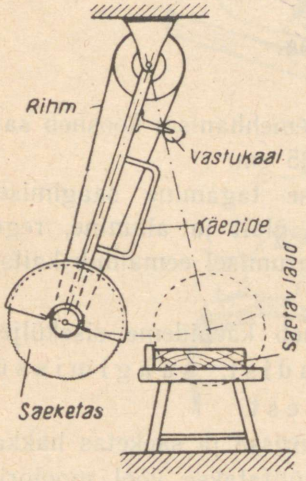
märgil on kinnitatud malmist võllikestasse, kuna puidust aluse võib valmistada ehitusplatsi tingimustes.

Tavaliselt antakse pikisaagimise ketassaagidele materjal ette käsitsi.

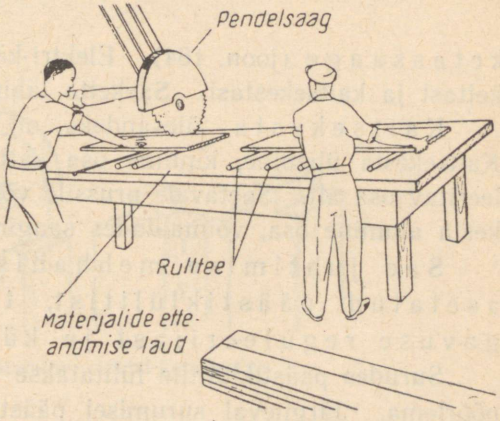


Joon. 161. **Töötamine ketassaega.**

Materjali käsitsi etteandmisel võtab saagija virnast laua, asetab tema serva vastu suundlatti ja lükkab lauda edasi sae suunas. Käealune,



Joon. 162. **Pendelsaag.**



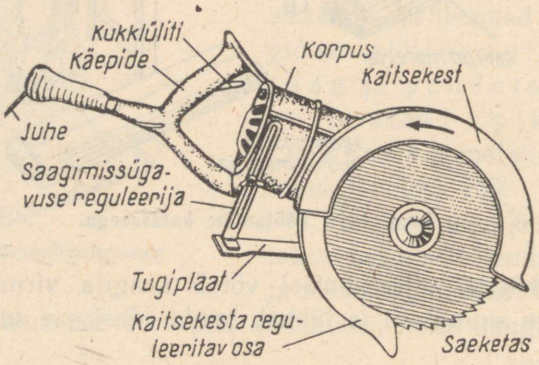
Joon. 163. **Töötamine pendelsaega.**

seistes teisel pool saagi, võtab sae alt tulevate laudade otsad, tõmbab need enda poole, kuni laud on läbi saetud, ja asetab lauad valmisproduktide virna (joon. 161).

Puidu põikisaagimiseks kõige otstarbekamaks mehhaaniliseks saeks puidu töötlemise töökojas on osutunud p e n d e l s a a g (joon. 162), mis

kujutab endast pendeldavat raamistikku, mille alumises otsas asub pöörlev saeketas. Töötamisel võtab saagija kinni pendelsae käepidemest ja tõmbab sellest saagi saetava materjali suunas (joon. 163). Töö kiirendamiseks ja lõikudele täpse pikkuse andmiseks on laud varustatud vastava reguleeritava toega, mille vastu toetub saagimisel laua või lati üks ots.

Mehhaanilised käsisaed. Ehitustööde kiirendamiseks kasutatakse NSV Liidu ehitustel väga laialdaselt mehhaanilisi käsisaage, nn. elektri-



Joon. 164. **Elektri-ketassaag.**

ketassaage (joon. 164). Elektri-käsisae lõikemehhanism koosneb saekettast ja kaitsekestast. Saeketta läbimõõt on 25 cm.

Kaitsekesta ülesandeks on tööohutuse tagamine saagimisel. Kaitsekesta ülemine, kinnine osa kaitseb saagi ülalt ja alumine, reguleeritav osa alt. Saetavale prussile või lauale surumisel eemaldub kaitsekesta alumine osa, võimaldades saagimist.

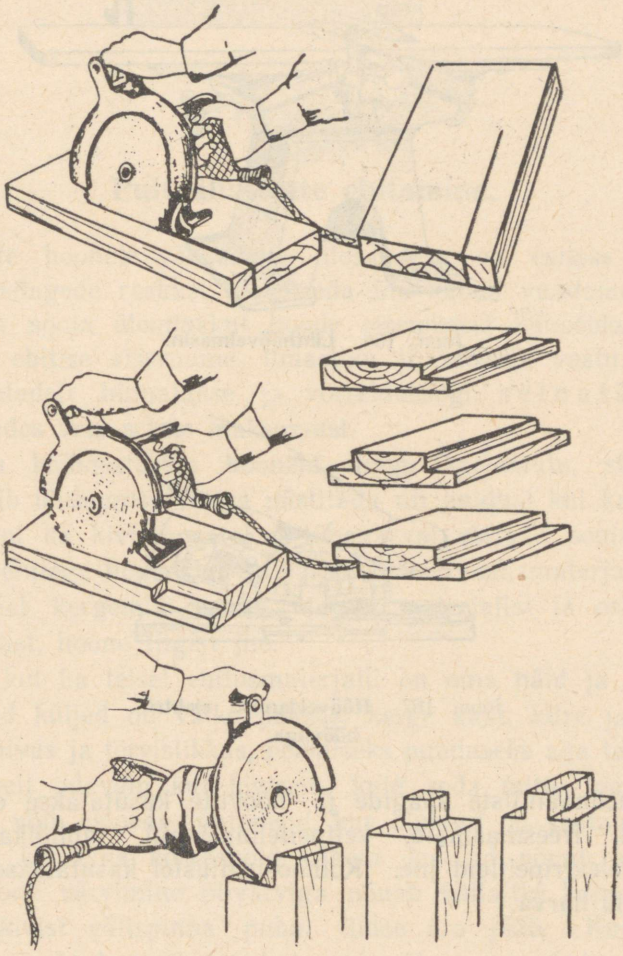
Sae juhtimise mehhanism koosneb käepideme siseküljele asetatud päästiklülitist, tugiplaadist, saagimissügavuse reguleerijast ja käepidemest.

Surudes päästiklülitile lülitatakse vool mootorisse ja saeketas hakkab pöörlema. Järgneval surumisel päästiklülitile lülitatakse vool mootorist välja.

Tugiplaat libiseb saagimisel mööda saetavat pinda ja võimaldab sae juhtimist. Saagimissügavuse reguleerija võimaldab saagimissügavust reguleerida 10—90 mm piirides. Seega on võimalik elektri-ketassaega läbi saagida kuni 85 mm paksusi planke ja latte.

Töötamist ja töövõtteid elektri-ketassaega kujutab joonis 165.

Mehhaaniline hööveldamine. Mehhaaniline hööveldamine toimub tavaliselt lihthöövelmasinal ehk nn. rihtplatel (joon. 166). Höövelmasina töötavaks osaks on noavõll, millele on kinnitatud kaks või neli



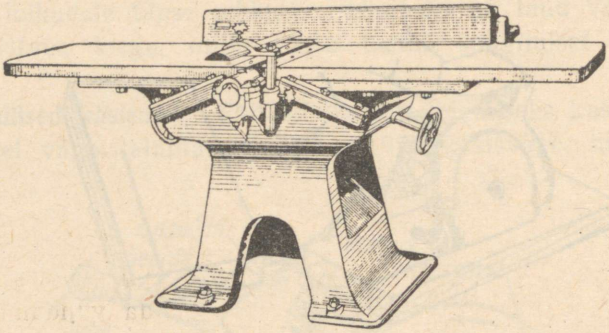
Joon. 165. **Töötamine elektri-ketassaega.**

nuga. Hööveldamisel pannakse noavõll elektrimootori jõul kiiresti pöörlema. Kui lükata hööveldatavat puitu üle kiiresti pöörleva noavõlli, lõikavad noad puidupinna siledaks.

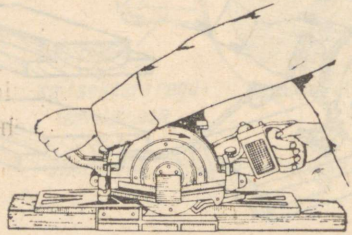
Noavõlli tiirude arv on 2400—3600 minutis.

Elektrihöövlit (joon. 167) kasutatakse, samuti kui tavalist käsihöövlit, mitmesuguste puitdetailide ja laudsepatoodete hööveldamisel.

Elektrihöövli töötav osa koosneb noavõllist, millesse poltidega on kinnitatud kaks nuga. Võll on kinnitatud juhtpaneelile. Võlli tiirude arv ulatub kuni 7000-ni minutis.



Joon. 166. **Lihthöövelmasin.**



Joon. 167. **Hööveldamine elektrihöövliga.**

Peale mehhaaniliste saagide ja höövlite kasutatakse ehitustel veel puurmasinaid, freesmasinaid, kettpeitelmasinaid, tapilõikamismasinaid, elektripuure, elektripeitleid jne. Kolhoosiehitustel kasutatakse viimatimainitud masinaid harva.

VII peatükk.

Puitvälisseinte ehitamine.

Igasuguste hoonete välisseinte ülesandeks on esiteks vastu võtta katuse ja vahelagede raskust ning seda üle kanda vundamentidele, teiseks takistada sooja üleminekut hoone sisemusest välisõhku ja kolmandaks kaitsta ehitise siseruume ilmastiku jt. mõjude vastu. Peamiselt neilt seisukohtadelt hinnatakse ja võrreldaksegi seinatüüpe omavahel, arvestades veel seinte maksumust.

Enamikku kolhoosiasula hooneid, nagu karjalautu, sigalaid, elamuid jne., võib ühesuguse eduga püstitada nii puidust kui ka kivist, sest nii puidust kui ka kivist osatakse tänapäeval ehitada soojapidavate ja otstarbekate seintega hooneid. Seepärast oleneb seinamaterjali valik peamiselt kohapeal kergemini saada olevast materjalist ja oskustöölistest, hoone asukohast, hoone liigist jne.

Nii ühel kui ka teisel ehitusmaterjalil on oma häid ja halbu külgi. Puitseina head küljed on väike paksus, kerge kaal, kiire ja lihtne ehitus, soojus, kuivus ja tervislikkus, peamiseks puuduseks aga tuleoht. Puitsein on üldiselt odavam kui kivisein, kuid seda mitte igas olukorras. Küllalt sageli võib esineda juhtumeid, kus olukord on vastupidine.

Väide, et kiviseina korrashoid vähem kulusid nõuab, on enamasti õige. Puithoone värvimine õlivärviga nõuab küllaltki kulu, mis ilmastikukindlast kivist välispinna puhul üldse ära jääb. Kui seinad on krohvitud, siis on ka korrashoiukulud enam-vähem samad; kiviseina puhul, kus krohv paremini püsib ja vähem praguneb, on nad vahest siiski veidi väiksemad.

Võrreldes õlivärviga püüab krohv enam sademetevett ja aeglustab välisseina pinna kuivamist, mistõttu puit krohvi all ka kiiremini kõduneb.

Kivisein on üldiselt jäigem, tulekindlam ja püsivam. Kivist hoones saab ka vahelaed ja vaheseinad teha mittepõlevast materjalist, mis väga suuresti tõstab hoone kaitset tule vastu.

See kõik suurendab hoone väärtust, nõuab aga ka suuremaid ehituskulusid. Ladumisel tuleb seinatellis niisutada ja vedela mördiga paika sängitada. Värske kivisein sisaldab seetõttu hulga niiskust ja kivistuv lubi tekitab seda veelgi juurde. Esimestel aastatel, mil ta veel pole jõudnud kuivada ja kivistuda, on kivisein seetõttu niiskem ja ka vähem tervislik kui puitsein.

Seni on Eesti NSV-s karjalautade, aitade jt. põllumajandushoonete ehitamisel kasutatud peamiselt kivi (paekivi ja raudkivi), kuna elamud on rõhuvas enamikus ehitatud puidust.

Selleks et selgusele jõuda, millist seinakonstruktsiooni valida, vaatleme neid üksikult, analüüsides nii ühe kui ka teise seinakonstruktsiooni häid ja halbu külgi ja nende kõlblikkust ühe või teise põllumajandusliku ehitise seinana.

Puitvälisseinad võib jagada vastavalt nende konstruktsioonile *rõhtpalkseinteks* ja *sõrestikseinteks* ehk *massiivseinteks* ja *täidisseinteks*. Mõlemaid võib kasutada põllumajandushoonete seintena.

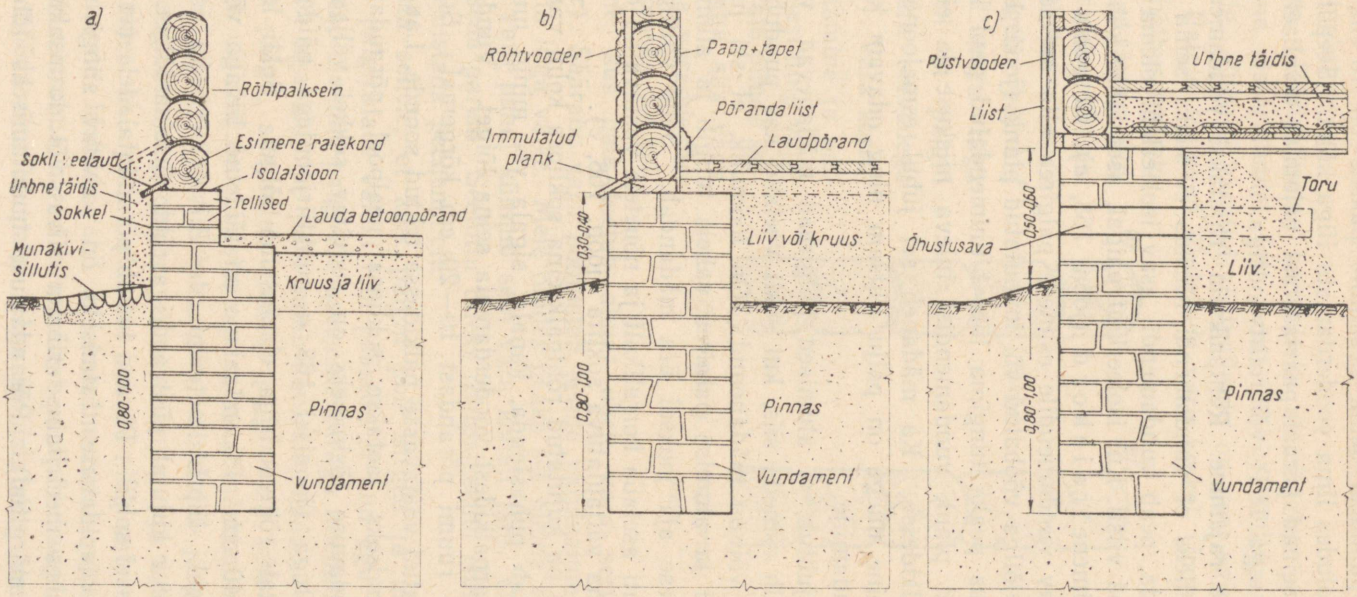
§ 1. Rõhtpalksein.

Rõht- ehk ristpalksein, mis meil on olnud aastasadu peaaegu ainsaks puitseinatüübiks, püsib muude puitseinte kõrval peamiselt maal põllumajanduslike ehitiste püstitamisel veel praegugi esikohal. Vaatamata sellele, et rõhtpalksein oma ehitamisel vajab tunduvalt rohkem puitmaterjali kui näiteks sõrestik-täidissein, on rõhtpalkseinte ehitamine tihti õigustatud seal, kus puudub saetud metsamaterjal (prussid, plangud ja lauad) ja kus ümarpalke on külluses. Peale selle — et maal on seni ehitatud peamiselt rõhtpalkseintega hooneid, leidub nimetatud seinte ehitamiseks kohapeal kergemini vastavate teadmistega puuseppi.

Rõhtpalkseina võib ühesuguse eduga kasutada karjalautade, kanalate, hobusetallide, saunade, sigalate, elamute jne. seinaks, mille tõttu ta on osutunud universaalseks põllumajanduslike ehitiste välisseina tüübiks.

Rõhtpalksein on ümmargustest või tahutud palkidest sein, kus palgid on üksteisele asetatud rõhtsuunas. Seina tiheduse ja ilmastikukindluse saamiseks on palkide vahe tihedaks varatud (joon. 130, *c*) ja täidetud sambla või takkudega.

Lihtsamate ehitiste, nagu karjalautade, sigalate, saunade, küünide jne. ehitamisel võib kasutada ümarpalke (joon. 168, *a*). Elamute ehitamisel tahutakse (joon. 130, *b*) või saetakse palgid tänapäeval 15 cm paksusteks nn. tahutud või pinnatud seinapalkideks (joon. 168, *b* ja *c*).



Joon. 168. **Rõhtpalkseinte sokliosade lõikeid.** *a* — puhaslauda vooderdamata rõhtpalksein; *b* — rõhtvoodriga ja tahutud palkidega sein; *c* — püstvoodriga sein.

Et tahutud palkidest seina keskmine paksus on 15 cm, siis on see sein meie kliimaoludes ilma vooderdamata liiga külm. Seepärast vooderdatakse rõhtpalkseinad pärast paariaastast vajumist tavaliselt laudvoodriga, veel parem aga TEP- või roliitvoodriga.

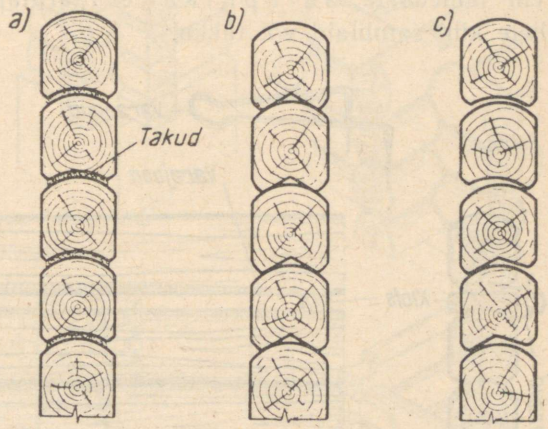
Rõhtpalkseina rajamine. Rõhtpalksein rajatakse vundamendil asuvale isoleerkihile. Selleks et vundamendi niiskus ei saaks seina alumistesse palkidesse tungida, peab vundamendil asuv isoleerkiht olema tehtud joonisel 58 kujutatud viisil. Kui isoleerkiht paigal, asetatakse kohale esimene palgikiht, nn. esimene r a i e k o r d (joon. 168, *a*). Nõrgema isolatsiooni puhul on soovitav vundamendile esimese palgirea alla asetada 5—7 cm paksune põlevkiviõliga võõbatud või immutatud plank (joon. 168, *b* ja *c*). Juhul, kui niiskus peaks tungima läbi bituumendatud papi kihtide, isoleerib immutatud plank vundamendist tuleva niiskuse ja ei lase seda tungida seinapalkidesse. Ka mädaneb sel juhul esmajoones plank ja plangu asendamine uuega on palju lihtsam ning odavam kui alumiste palgiridade uuendamine.

Väga tihti juhtub, et alumised palgiread mädanevad välisniiskuse mõjul. Seda võib esineda siis, kui sokli veelaud kas puudub täiesti, on valesti asetatud või on mädanenud. On loomulik, et sel juhul vihmavesi vundamendi ja alumise palgirea vahele tungib ja alumised palgid võrdlemisi lühikese aja jooksul ära mädandab. Selle vältimiseks tuleb sokli veelaud alati asetada korralikult ja nõuetele vastavalt (joon. 168, *b*) või teha sein ilma väljaulatuva soklita (joon. 168, *c*).

Joonisel 168 on kujutatud rõhtpalkseina sokliosa kolm varianti. Joonis 168 *a* kujutab puhaslauda, kanala, sigala või mingi muu põllumajandushoone ümarpalkidest vooderdamata seina lõiget. Vundamendi ülemine pind asub ruumi põrandast 10—20 cm kõrgemal. Sokli veelaud on servaga asetatud vastavasse palkidesse tehtud soonde. Lauda põrandapinna suurendamiseks laotakse sokliosa pealpool põrandat õhemana. Sokliosa soojapidavuse tõstmiseks on soovitav sokkel väljast isoleerida urbse täidise kihiga (joonisel 168 *a* punktiirjoontega näidatud). Joonis 168 *b* kujutab rõhtvoodriga elamuseina lõiget. Sokli kõrgus maapinnast on 30—40 cm. Põrandaalune on täidetud liivaga või kruusaga. Põrandalaagid ehk -liiprid toetuvad otse liivale (vt. ka joon. 180 ja 185). Joonis 168 *c* kujutab püstvoodriga rõhtpalkseina lõiget. Sein asub 50—60 cm kõrgusel soklil. Põrand toetub põrandataladele (vt. joon. 198). Põrandaaluse soojapidavuse tõstmiseks on soovitav siingi vastu sokliosa asetada umbes meetrilaiuse ribana liiva- või kruusakiht (joonisel punktiirjoonega märgitud). Põrandaaluse tuulutamiseks (õhustamiseks)

jäetakse lahtise põrandaaluse puhul soklisse iga paari-kolme meetri järel augud, nn. tuulutusavad.

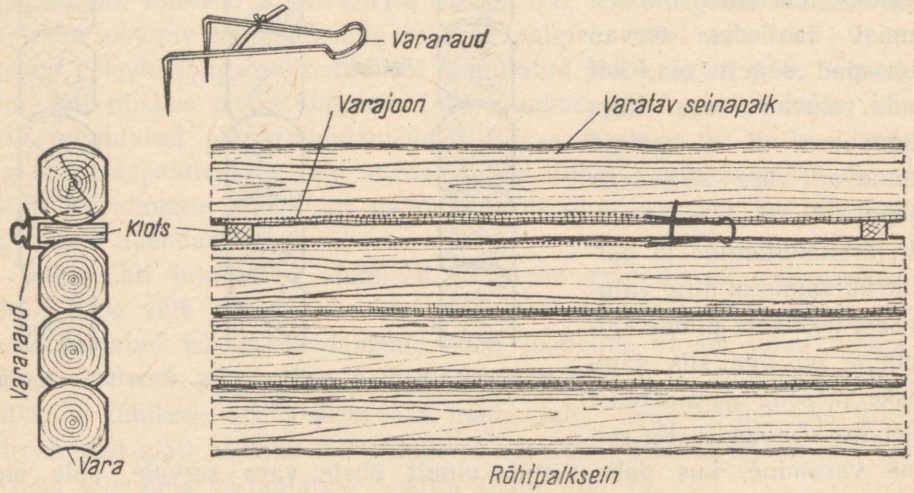
Varamine. Rõhtpalkseina varamiseks nimetatakse palkidele vastavakujulise soone sisseraiumist (vt. joon. 130, *c*), millega ta toetub alumisele palgile. Õigesti varatud rõhtpalksein on soe, vajub ühtlaselt ega vaju viltu. Palgid toetuvad üksteisele vara keskel (joon. 169, *a*), kuna takutamise hõlbustamiseks on vara servad jäetud veidi avatuks. Varamise lihtsustamist taotledes teevad puusepad sageli vea, kui nad raiuvad vara liiga sügavaks, nii et palgid kannavad vara servadega (joon. 169, *b*). Vara korralik järeltakutamine ja palkide kuivamisest ning vajumisest tekkivate pilude sulgemine on aga siis väga raske ja seda varamisviisi peetakse ebaõigeks. Ka selline varamine, kus palk toetub ainult ühele vara servale, pole õige (joon. 169, *c*). Säärane vara põhjustab seinte väljavajumist. Ka ei tohi vara laius olla liiga väike. Meie oludes peaks see olema vähemalt 10 cm, sest kitsama vara puhul külmub sein vara kohalt läbi. Üldiselt — mida laiem vara, seda parem. Seetõttu tuleks rõhtpalkseina ehitamisel jämedamaid palke eelistada peenematele.



Joon. 169. **Vara.** *a* — õige vara; *b* ja *c* — ebaõige vara.

Vaatamata sellele, et kõik palgid pole sirged ja ühtlase läbimõõduga, ei tohi palgiridade vahelt läbi pääseda ei tuul ega külm. Et seda saavutada, peab ülemine palgirida asetsema varaga tihedalt alumise palgirea seljas. Et aga alumine palk omab kõverusi, mida ei tarvitse sugugi olla ülemisel palgil, siis tuleb ülemise palgi vara teha täpselt vastav alumise palgi väliskujule. Vastava varajoone märkimiseks kasutatakse v a r a r a u d a (joon. 170). Seinapalgiks, mis tuleb järgmisena kohalepanemisele, otsitakse välja umbes samase kujuga ja kõverustega palk, nagu oli alumine. Uus palk asetatakse seinale ning palgi ja seina vahele jäetakse vastavate klotside abil mõnesentimeetrine vahe (joon. 170). Nüüd seatakse vararaua harud teineteisest parajale kaugusele ja alumise haru joostes mööda alumise palgi selga joonistatakse ülemise palgi alu-

misele servale nn. varajoon (joon. 170). Varajoon kujutab endast täpselt samase kujuga joont, kui oli alumise palgi selg. Peale vararauaga märkimist tõstetakse palk seinalt maha ja raiutakse talle kirvega varajoont mööda varaõõs sisse. Peale seda tõstetakse palk uuesti seinale ja proovitakse, kas vara läheb alumise palgi seljaga täpselt kokku. Siis asetatakse palk lõplikult kohale, kinnitades ta alumise palgi külge 4 cm jämeduste salapulkade (karutappide) abil ja pannes vara vahele kihi samblaid või takku.



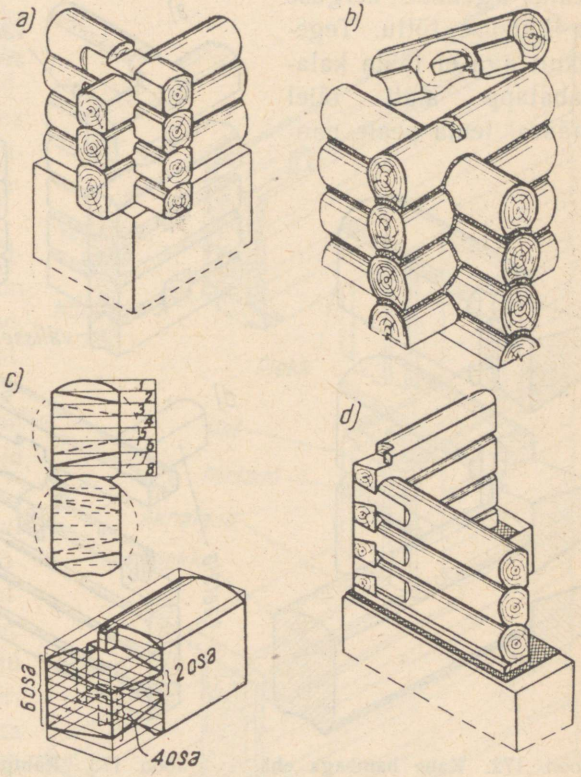
Joon. 170. **Rõhtpalkseina varamine.**

Et palkide latvotsad on tüügastest peenemad, asetatakse palgiread nii, et vaheldumisi asetsevad latv ja tüviots. Kui kõik palgid asetada seina ühtepidi, siis jääb seina üks ots teisest madalamaks.

Nurgad. Väga täpset tööd ja vilunud meistrit nõuab korralikult ja õigesti tehtud rõhtpalkseina nurk. Kui nurga tegemisel palgiotsad lasta 25 cm pikkuselt nurgast välja, saadakse nn. ristnurk (joon. 171, *a* ja *b*), mida kasutatakse lautade, saunade, küünide jne. ehitamisel.

Täpselt samuti kui ristnurk, tehakse ka kahe seina riste. Kui sein väljast vooderdatakse, siis on soovitav rõhtpalkseinte nurgaks kasutada nn. puhasnurka (joon. 171, *d*, ja 172). Kui palgid on enam-vähem ühesuguse läbimõõduga, jagatakse palgi ots puhasnurga tegemisel 8 osaks (joon. 171, *c*) ja siis raiutakse vastavalt välja kalasabakujuliselt. Et aga rõhtpalkseina ehitamisel ühe palgi tüvi vaheldub teise palgi ladvaga, siis saab antud reeglit kasutada vaid orienteerivalt ja nurgatapi väljaraiumisel tuleb peal asuva palgiotsa tapp kohandada alumise valmistapiga.

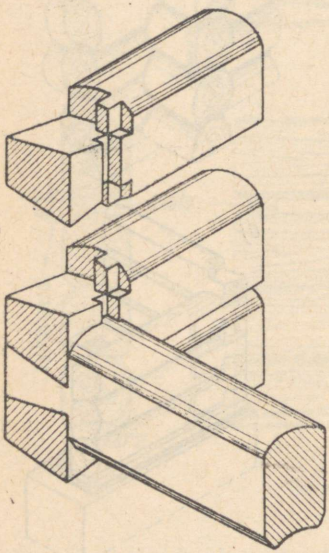
Nurga väljavajumise vältimiseks olgu nurgapalkide otsad varustatud veel hammastappidega. Joonisel 171 *d* on kujutatud ühekordse hammastapiga puhasnurk, mille hamba paksus on tavaliselt 4—5 cm. Joonis 172 kujutab kahekordse hammastapiga puhasnurka, mille tapi paksus tehakse harilikult 3 cm. Neist on parem kahekordse hammastapiga nurk, sest see on tuule- ja tuisukindel. Seepärast nimetatakse kahekordset hammastappi ka soojatapiks. Täiesti lubamatu on nurga tegemine hammastappideta, mis alati põhjustab hoone nurga väljavajumist.



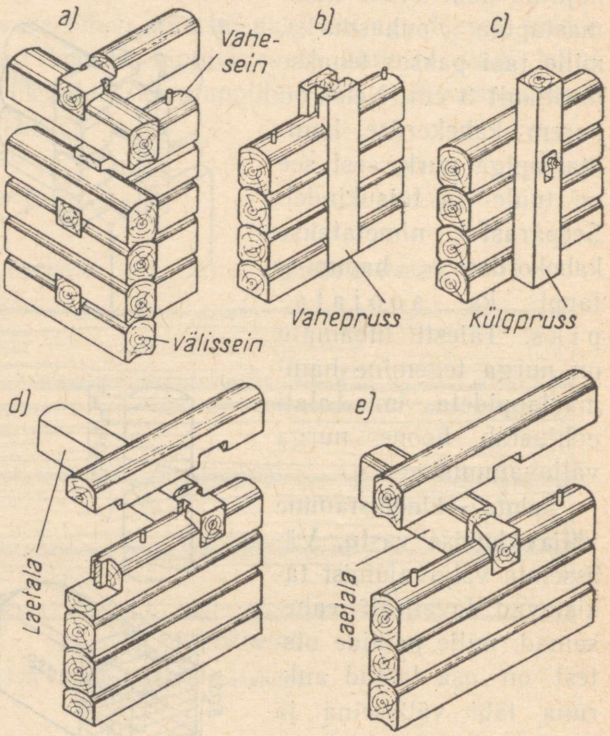
Joon. 171. **Rõhtpalkseina nurgad.** *a* ja *b* — ristnurgad; *c* — puhasnurga väljaraiumine; *d* — ühe hambaga puhasnurk.

Seinte kindlustamine väljavajumise vastu. Välisseinte väljavajumist takistavad tavaliselt vaheseinad, mille palkide otstest on osa lastud ankruna läbi välisseina ja tapitud sinna kas hammas- või kalasabatapiga, kuna osa vaheseina palke ulatub välisseina ainult kuni 5 cm sügavuselt. Palkide läbilastavate otste arv oleneb seina kõrgusest ja palkide jämedusest. Joonisel 173 *a* on kujutatud välis- ja vaheseina ühendamise viis. Kui on tegemist pikkade seintega (üle 6 meetri), mis ei ole vaheseintega seotud, siis tuleb sein väljavajumise hädaohu vältimiseks tugevdada püstprussiga, millele on kahele poole 5 cm laiune ja 7 cm sügavune soon sisse raiutud (joon. 173, *b*). Juba valmis seina väljavajumist takistatakse sel teel, et kinnitatakse väljast- või seestpoolt või mõlemalt poolt seina püstprussid tugevasti poltidega seina külge (joon. 173, *c*). Et säärane pruss ei takistaks seina vajumist, lõigatakse temasse poltide augud piklikkudena.

Seinte väljavajumist takistavad ka õigesti asetatud laetalad. Joonisel 173 *d* ja *e* on näidatud kaks laetala ja seina ühendamise viisi hammastapiga ning kalasabatapiga. Harilikult kasutatakse kalasabatappi tema tegemise kerguse ja lihtsuse tõttu. Tegelikult aga ei täida kalasabatapp alati täiel määral tema peale pan-



Joon. 172. **Kahe hambaga ehk soojatapiga puhasnurk.**



Joon. 173. **Rõhtpalkseina väljavajumise tõkestajad.** *a* — vahesein; *b* — vahepruss; *c* — külgpruss; *d* — hambaga laetala; *e* — kalasabaga laetala.

dud ülesandeid, iseäranis siis, kui puitmaterjal pole täiesti kuiv. Puidu kuivades annab kalasabatapp kaunis tunduvalt järele, kuna hammastapiga seda ei juhtu.

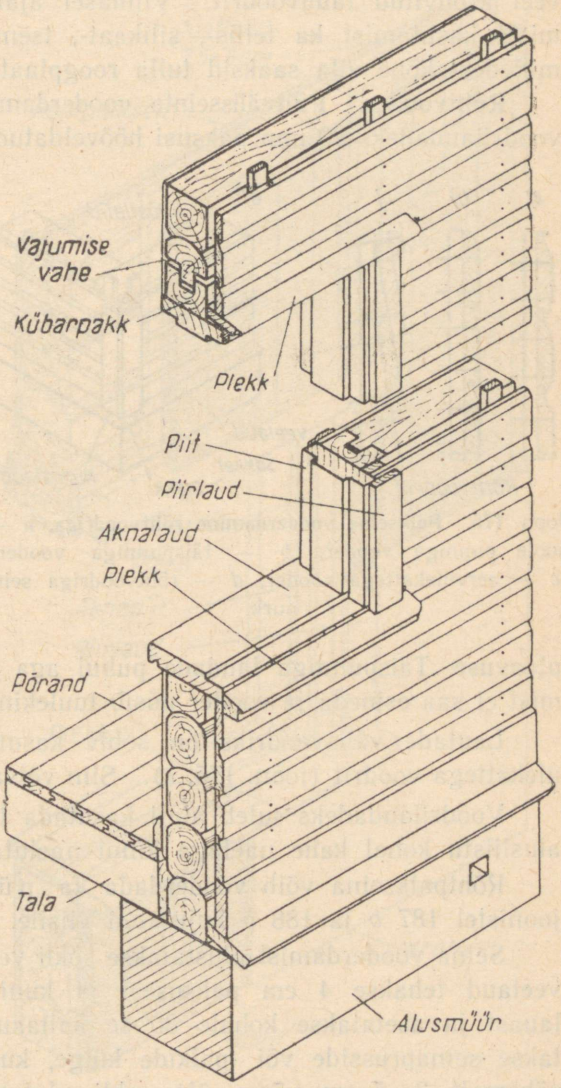
Akna- ja ukseavade kindlustamine. Seina väljavajumise vältimiseks kindlustatakse akna-, ukse- jne. avade küljed püstprussidega, nn. t e n d e r p o s t i d e g a, mille ühele küljele on sisse raiutud 5 cm laiune ja umbes 7 cm sügavune soon (joon. 174). Et takistada akna- või uksepiitade kaardu- ja viltuvajumist seina vajumisel, asetatakse tenderpostide ülemistele otstele horisontaalne pruss, millele samuti on soon sisse raiutud. Vastavalt sellele on ava kohalt üleminev seinapalk varustatud punniga. Hoone ehitamise ajal peab nimetatud horisontaalse prussi, nn.

kübarpaku ja seinapalgi vahele jätma vajumisvahe, kõrgusega vähemalt 4—7 cm, olenevalt ava kõrgusest ja palkide jämedusest. Seetõttu võib sein vajuda vabalt, kuna ava suurus jääb endiseks.

Samal põhimõttel peab kindlustama ka ahjude jaoks määratud avasid vaheseintes. Et aga neid tihti nii ei kindlustata, siis juhtub, et uutes rõhtpalkelamutes ahjud vajuva seina raskuse mõjul pragunevad.

Avade külgi võib kindlustada ka sel viisil, et soon on raiutud palkide otstesse, millesse on asetatud liist. Säärast viisi on soovitav kasutada sel puhul, kui on tegemist uue avaga vanas ja vajunud seinas.

Piidad. Tänapäeval tehakse piidad harilikult töökojas ja asetatakse juba valmis kastina avasse (joon. 174). Kuid veel väga palju esineb juhtumeid, et tenderposti kasutatakse ühtlasi ka piidana. Säärane piit võib väga kergesti viltu minna ja tema õigeksseadmine on väga raske. Ka kanduvad seina vajumisega seoses olevad mõjud otseselt piidale ja see võib painduda. Seetõttu tuleb eelistada kastina kohalepandavaid nn. najatavaid piitu.

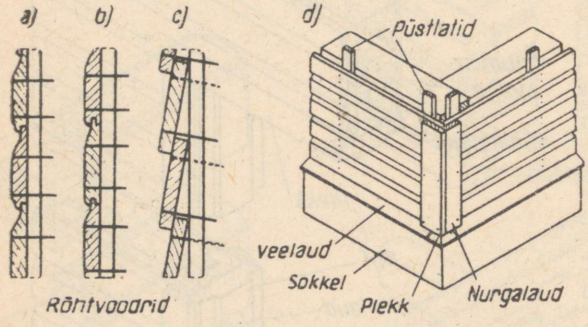


Joon. 174. **Aknaava rõhtpalkseinas.**

Rõhtpalkseina vooderdamine. Puitvälisseina vooder meie võrdlemisi karmis ja niiskes kliimas on ainult siis otstarbekas, kui ta kaitseb seina niiskuse ja teiste ilmastiku mõjude vastu, aidates ühtlasi kaasa ka seina soojapidavuse tõstmisele.

Puitvälisseinte vooderdamisel kasutatakse rida erisuguseid voodreid. Neist tähtsamad on laudvoodrid, mis laudade suunast olenevalt jagunevad rõht- ja püstvoodriks. Teiseks kasutatakse puitvälisseinte voodriks veel krohvitud laudvoodrit. Viimasel ajal leiavad puitseinte vooderdamisel kasutamist ka tellis-, silikaat-, tsementkivi jne. ja isoleerplaadid, milledest kõne alla saaksid tulla roogplaat ja puitnarmasplaat TEP.

Rõhtvooder. Puitvälisseinte vooderdamisel rõhtlaudadega kasutatakse voodrilaudadeks 20 mm paksusi hööveldatud ja profileeritud laudu. Kasutatavamaks voodrilaua tüübiks on joonisel 175 *a* kujutatud poole punniga voodrilaud. Paremaks rõhtvoodrilaua tüübiks tuleb aga pidada joonisel 175 *b* kujutatud täispunniga voodrilaudu. Poole punniga laua puhul juhtub tihti, et laua alumine serv üles kõmmeldub. Selle tagajärjel laseb poole punniga laudadest tehtud vooder tuult läbi ja kaotab soojapidavuse. Täispunniga laudade puhul aga sellist servade lahtikõmmeldumist ei saa esineda ja vooder püsib tuulekindlana ning soojapidavana.



Joon. 175. **Palkseina vooderdamine rõhtvoodriga.** *a* — poole punniga vooder; *b* — täispunniga vooder; *c* — servülekattega vooder; *d* — rõhtvoodriga seina nurk.

Lautade välisvoodriks on sobiv kasutada servatud laudadest servülekattega voodrit (joon. 175, *c*). Siin võivad lauad olla ka hööveldamata.

Voodrilaudadeks tuleb alati kasutada täiesti kuivi laudu ja iga laud alusliistu kohal kahe naelaga kinni naelutada.

Rõhtpalkseina võib vooderdada ka p ü s t v o o d r i g a analoogiliselt joonistel 187 *b* ja 188 *b* kujutatud viisile.

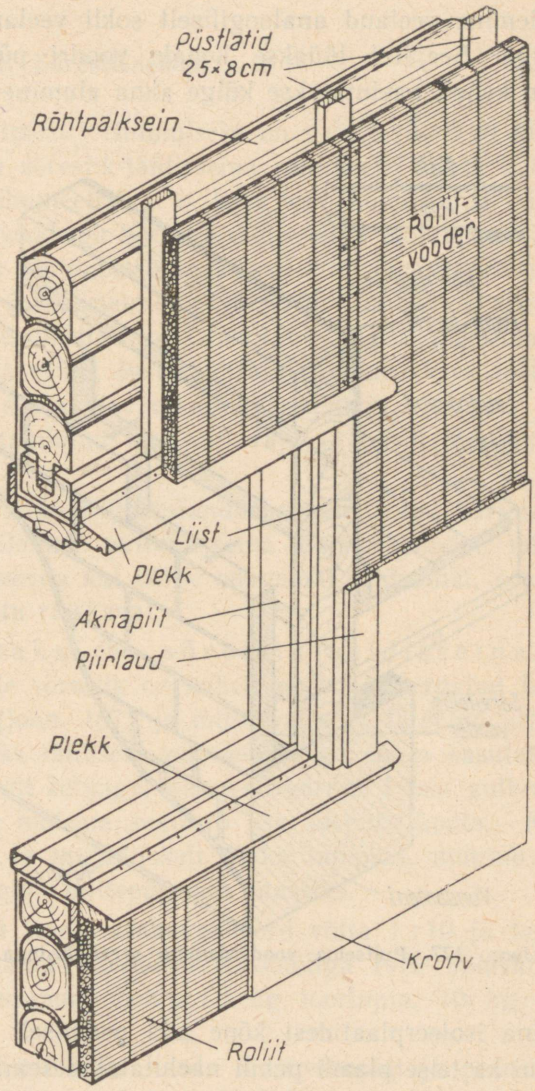
Seina vooderdamist alustatakse sokli veelaua kohaleasetamisega. Sokli veelaud tehakse 4 cm paksusest ja kuni 18 cm laiusest hööveldatud lauast ja asetatakse kohale 30°-se kallakusega. Üks lauaserv naelutatakse seinaprusside või -palkide külge, kuna teine serv peab tingimata vähemalt 3—5 cm võrra üle sokli ulatuma. Sokli veelaua ülesandeks on juhtida voodrit mööda allanõrguv vihmavesi seinast eemale. Juhul, kui sokli veelaud puudub või kui ta pole korras, nõrgub vihma- kui ka sulanud lume vesi sokli ja seinapalkide vahele, tekitades seal lühikese aja jooksul mädaniku. Seepärast tulebki puitvälisseina vooderdamisel

erilist tähelepanu pöörata sokli veelauale, sest viimase õigest asetamisest oleneb suurel määral kogu hoone iga. Soovitatav on sokli veelaud katta tsingitud plekiga mitte ainult nurkades (joon. 175, *d*), vaid kogu ulatuses.

Kui sokli veelaud kohal, alustatakse vooderdamist. Püstvoodri puhul lüüakse seinale ülimalt 50 cm kaugusel üksteisest 2,5 cm paksused ja 5 cm laiused rõhtliistud, milledele naelutatakse voodrilauad. Rõhtvoodri puhul asetatakse seinale ülimalt iga 70 cm tagant püstliistud, milledele naelutatakse lauad. Seega jääb seina ja voodri vahele 2,5 cm paksune õhkvahe, mis takistab voodrist läbipääsenud vihmavee otsest kokkupuutumist seinaga ja teiseks aitab tõsta seina soojapidavust.

Vooderdatud seina nurk kaetakse 2,5 cm paksuse nurgalauaga.

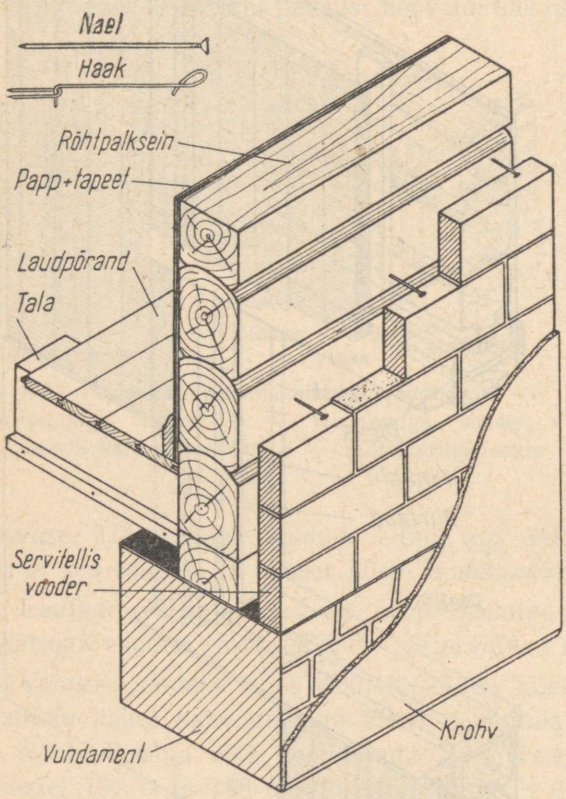
Otstarbekam on välisvoodriga seinte puhul teha vooder ilma sokli veelauata ja voodri alumine serv lasta üle sokli (joon. 168, *c*). Sellise vooderdusviisi puhul nõrgub vihmavesi otse maha, ilma et oleks vaja sokli veelaua abi.



Joon. 176. **Aknaava ümbruse vooderdamine roliitplaatidega.**

Aknapiirde vooderdamist rõhtvoodriga kujutab joonis 174. Aknapiidad tehakse ehitamise ajal tavaliselt juba nii laiad, kui paks tuleb sein koos krohvi ja voodriga. Seega peavad vooderdamata seinal aknapiida ser-

vad seinast välja ulatuma vähemalt 4—5 cm võrra. Kui vooder kohale asetatakse, peab tema välispind olema ühel tasapinnal piidaservadega. Akna ümbruse vooderdamisele asumisel lüüakse kõigepealt kohale akna ülemine veelaud analoogiliselt sokli veelauale ja kaetakse tsingitud plekiga. Seejärel lüüakse kohale voodri püstliistud ja lauad. Kui lauad on kohal, naelutatakse külge akna alumine veelaud, mis tehakse 5 × 5 cm latist. Alumine veelaud kaetakse tsingitud plekiga, mille ülemine serv naelutatakse joonisel näidatud viisil piida külge väikeste plekinaeltega. Et vesi pleki ja piida vahele ei pääseks, kaetakse piida serv enne naelutamist õhukese kitikihiga. Kui alumisel veelaual plekk peal, pannakse kohale piirlauad joonisel näidatud viisil. Välimisteks piirlaudadeks sobib kasutada lihtsaid 2 cm paksusi ja kuni 15 cm laiusi hööveldatud laudu. Piirlaua ülesandeks on voodrilaudade ja piida ühenduskoha katmine.



Joon. 177. **Puitseina vooderdamine servitellistega.**

Isoleerplaadist vooder teeb seina kuni 40% soojapidavamaks. Meie oludes tuleksid seina välisvoodrina isoleerplaatidest kõne alla peamiselt TEP- ja roliitplaadid. Nii ühe kui ka teise plaadi puhul naelutatakse seinale algul 2,5 cm paksused püst- või rõhtliistud, milledele lüüakse plaadid. Seejuures jääb plaatide ja seina vahele 2,5 cm õhkvahe, mis aitab tõsta seina soojapidavust.

Aknaava ümbruse vooderdamist roliitplaatidega kujutab joonis 176.

Puithoone tulekindluse tõstmiseks on soovitav hoone vooderdada tellistega joonisel 177 kujutatud viisil. Siin laotakse vooder lubi- või sega-

mördil ja kinnitatakse seina külge 15 cm naeltega, millede pead vuukide vahele müüritakse. Ka võib voodri seina külge kinnitada 3 mm traadist haakidega (joon. 177).

§ 2. Sõrestikseinad.

Kui rõhtpalkseina iga ruutmeetri ehitamiseks on vaja 0,15—0,20 tihumeetrit puitu, on laudvoodriga sõrestik-täidisseina ruutmeetri kohta kuluv puidu hulk ainult 0,06—0,08 tihumeetrit, s. o. kaks kuni kolm korda väiksem kui rõhtpalkseinal. TEP-voodriga sõrestik-täidisseinte ehitamisel tõuseb puidu kokkuhoid, võrreldes rõhtpalkseinaga, isegi kuni kümnekordseks. Ka on sõrestik-täidisseinad rõhtpalkseintega võrreldes tunduvalt soojapidavamad. Soojapidavuse seisukohalt on soovitav ehitada paksemate, s. o. 16—20 cm täidiskihtidega seinu, sest täidiskihi paksuse kasv tõstab seina maksumust väga vähe, soojapidavust aga väga palju.

Korralikult seina vahele tambitud täidis ei vaju ja püsib muutumatult aastakümneid.

Seega, kui on võimalus valida põllumajandushoonele, nagu karjalaudale, sigalale, kanalale, elamule jne. puitvälisseina konstruktsiooni, tuleb kõikjal eelistada sõrestik-täidisseina kui kõige odavamat, lihtsamat, soojapidavamat ja kõige vähem puitu raiskavat.

Täidissein. Täidisseinaks ehk sõrestik-täidisseinaks nimetatakse sõrestikseina, mille sõrestik on kahelt poolt vooderdatud laudadega või isoleerplaatidega (joon. 187) ja mille vahe on täidetud urbse soojapidava täidisega. Urbseks täidiseks on meil kõige enam kasutatud saepuru kas puhtalt või segatult lubjaga mahuvahekorras 1 osa pulbriks kustutatud lupja või kipsi või mõlema segu 15 osa saepuru kohta. Kui selline segu hoolikalt segada ja muldniiskelt paika tampida, muutub ta kuivades mittevajuvaks ja leegiga mittepõlevaks massiks.

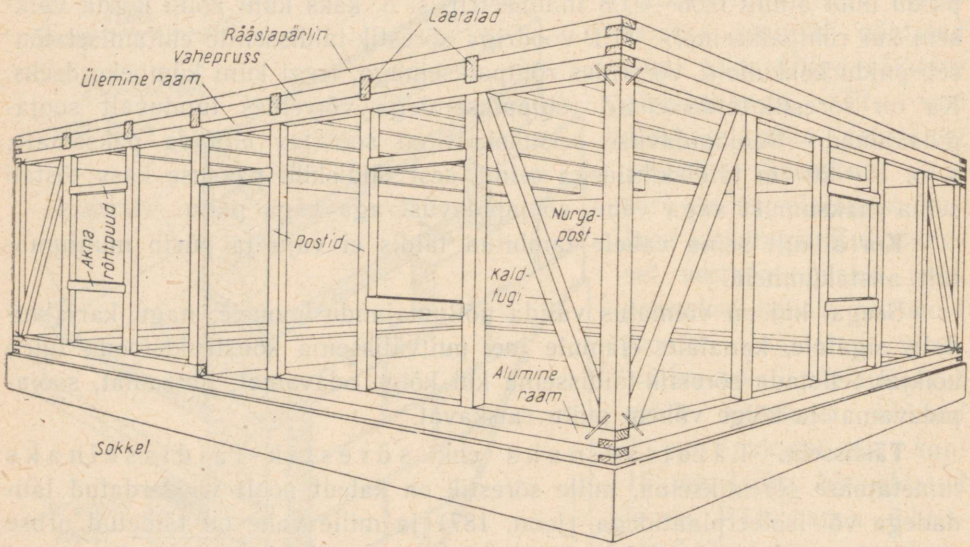
Kaitseks kahjurseente eest tuleks mahuvahekord võtta 1 : 10 ja toorlubi enne kustutamist üle valada kivisõe-kreosootõliga (või põlevkiviimmutusõliga), võttes 1 m^3 saepuru kohta 50 kg toorlupja, 10 kg õli ja umbes 40 liitrit vett.

Kreosootõli asemel võib toorlubjale lisada dinitrofenooli ja pesusoodat, mis on vaja toodud järjekorras lahustada tulises vees enne selle kasutamist toorlubja kustutamiseks. Saepuru m^3 kohta kulub 1,7 kg dinitrofenooli, 0,55 kg pesusoodat ja umbes 40 liitrit vett. Kahjurseente tõrjeks võib saepurule segada ka fluornaatriumi. Selleks tuleb 1 m^3 saepuru tuulest varjatud laudisel hoolikalt segada 2,5 kg tehnilise fluornaat-

riumi pulbriga, millele segamise kontrolli hõlbustamiseks võib lisada 40 g mingit aniliinvärvi. Fluornaatriumi kasutamisel ei tohi lisada lupja.

Peale saepuru võib urbseks täidiseks kasutada veel masinhöövli või freeseri peenikesi laaste, kuiva turbapuru, linaluid jne. Üldiselt võib puitseina urbseks täidiseks kasutada ka neid täidiseid, mida kirjeldati Gerardi seina puhul (vt. III ptk., § 2).

Pruss-sõrestik. Tuntuimaks sõrestikseina sõrestikuks on pruss-sõrestik (joon. 178). Sõrestiku ehitamise töökäik on järgmine.

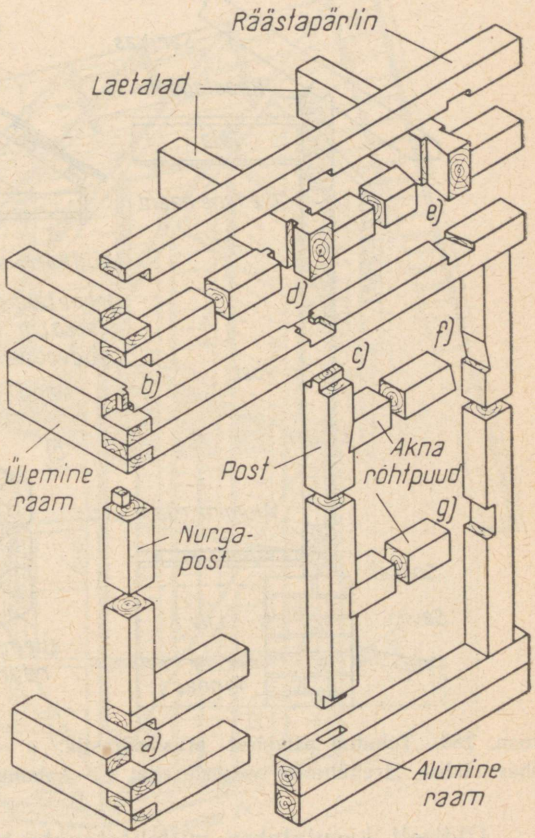


Joon. 178. **Ühekorruselise hoone pruss-sõrestiku üldvaade.**

Kõigepealt kaetakse vundamendi tasaseks ja siledaks viimistletud ülapind joonisel 58 kujutatud viisil värskelt bituumendatud tõrvapapiga, et sokli kaudu ülesimbuv niiskus ei pääseks sõrestiku alumiste raampuudeni. Seejärel asetatakse kohale kaks rida alumisi raamprusse, millede nurgad ühendatakse joonisel 179 *a* või *b* kujutatud viisil (vt. joon. 126, *d*). Kaks rida prusse asetatakse seepärast, et juhul, kui soklil asetsev pruss isoleerkihist hoolimata peaks mädanema, oleks teda kergem vahetada uuega, kuna selle prussi vahetamine, millesse postid on tapitud, on palju tülikam. Siin võib prussi asemel soklil kasutada ka planku või poolpalki (joon. 180, *a*). Järgnevalt märgitakse alumisele raampuule postide asukohad ja raiutakse raampuule sisse postitappide augud (joon. 179, *c*, ja 127, *b*). Postid mõõdetakse kõik võrdse pikkusega, kusjuures posti otstesse tehakse tapikeeled.

Ülemised raampuud raiutakse kõik valmis maas ehitusplatsil, kusjuures ülemistes raampuudes asetsevad postitapi augud peavad olema täpselt kohakuti alumise raami tapi aukudega. Ülemiste raampuude nurgad ühendatakse samuti kui alumised nurgad kas nurga rööplukuga (joon. 179, *a*) või hammaslukuga (joon. 179, *b*).

Kald- ehk jäikurtoed (joon. 178) asetatakse selleks, et sõrestik tuule mõjul viltu ei vajuks. Kaldtugesid olgu sõrestiku igas seinapinnas vähemalt kaks iga korruse kohta ja vastupidise suunaga asetatult. Sõrestiku nurkade stabiilsemaks muutmiseks kinnitatakse nurgapostide otsad raampuude külge metallist klambrite, nn. riiskade (joon. 178 ja 123, *e*) abil.

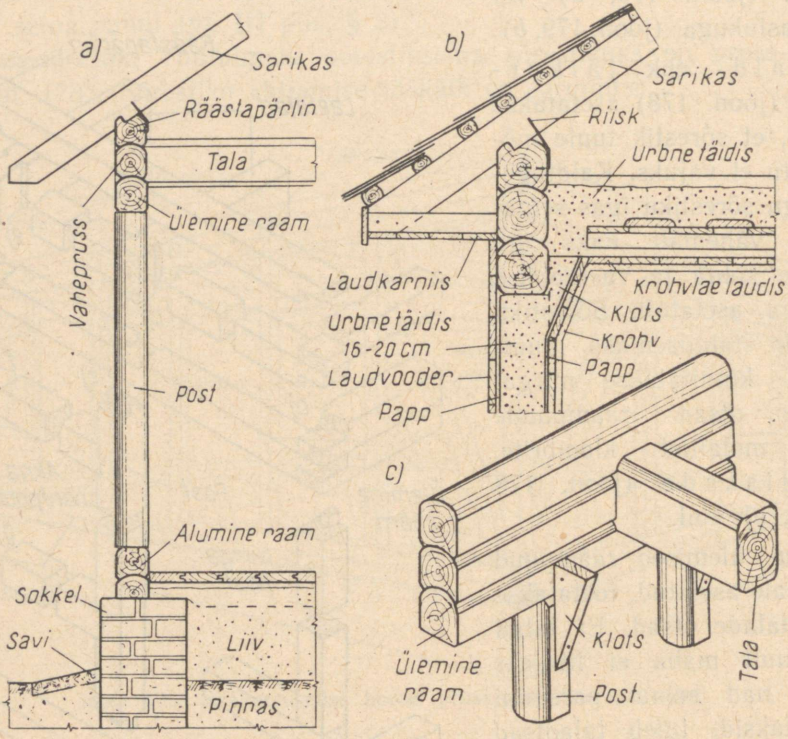


Joon. 179. **Pruss-sõrestiku detailid.**

Kui ülemised raampuud on kohale asetatud, toetatakse neile talade otsad. Et talad raampuult maha ei libiseks ja et nad seinu paremini ankurdaksid, tuleb talaotsad raampuude külge tappida hammastapiga (joon. 179, *d*) või kalasabatapiga (joonis 179, *e*). Talaotstele asetatakse pruss, nn. rääst a pärlin, millele toetuvad katusesarikate alumised otsad (joon. 178 ja 180, *a*). Postidele toetuva ülemise raamprussi ja pärlini vahele asetatakse vaheprussid, millede otsad tapitakse talaotstesse (joon. 179, *d* ja *e*). Raamprussi, vaheprussi ja pärlini vahed takutatakse.

Uste ja akende rõhtpuud asetatakse sõrestikupostide vahele kaldhambaga (joon. 179, *f*) või lihthambaga (joon. 179, *g*). Nii ühel kui ka teisel juhul tehakse hamba sisselõiked postidele 2—3 cm sügavuselt.

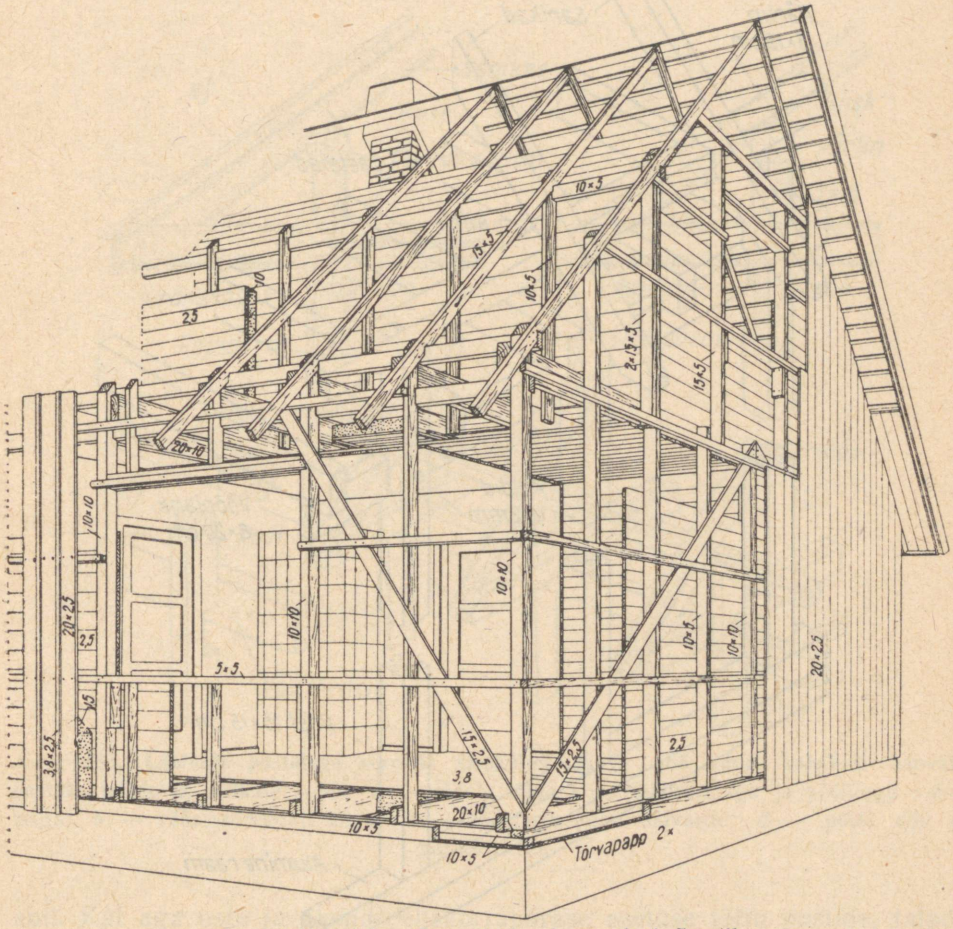
Joonisel 180 *a* on kujutatud pruss-sõrestik, mille alumised ja ülemised raampuud on varatud palkidest, analoogiliselt rõhtpalkseinale. Sõrestikupostid on tehtud tahutud ümarpalkidest või poolpalkidest. Nurgatapid võib antud juhul teha joonisel 172 kujutatud viisil.



Joon. 180. **Tahutud palkidest pruss-sõrestik.** *a* — sõrestiku lõige; *b* — räästa detail ühes täidise järeltäitmise võimalusega; *c* — kolmnurkklotsid järeltäitmise võimaldamiseks.

Üldiselt kasutatakse mitteköetavate hoonete, nagu küünide, kuuride, aitade jne. puhul, kus puudub vajadus urbse ja soojapidava täidise asetamiseks, lihtsat sõrestikku, mis vooderdatakse ainult välisküljelt. Kui aga soovitakse pruss-sõrestikku kasutada täidisseina sõrestikuks, siis tuleb täidise hõlpsamaks seina vahele asetamiseks lüüa sõrestikupostidele üles lae ja seina nurkadesse kolmnurkklotsid (joon. 180, *c*), mille tõttu ülemise raampuu ja voodri vahele jääva pilu (joon. 180, *b*) kaudu on võimalik vajunud täidist vahelae pealt täiendavalt täita. Kui aga neid kolmnurkklotse ei kasutata, siis tekib täidise vajumisel ülemise raampuu alla tühi ruum, mille kaudu külm ruumi pääseb.

Läbivate postidega sõrestikud. Täidisseina ainsaks õigeks ja otstarbekaks sõrestikuks on läbivate postidega sõrestik, sest siin on võimalik täidist seina vahele asetada ilma, et ülemised raampuud seda takistaksid. Ka on võimalik siin täidise vajumise puhul seina igal ajal ülalt täienda-

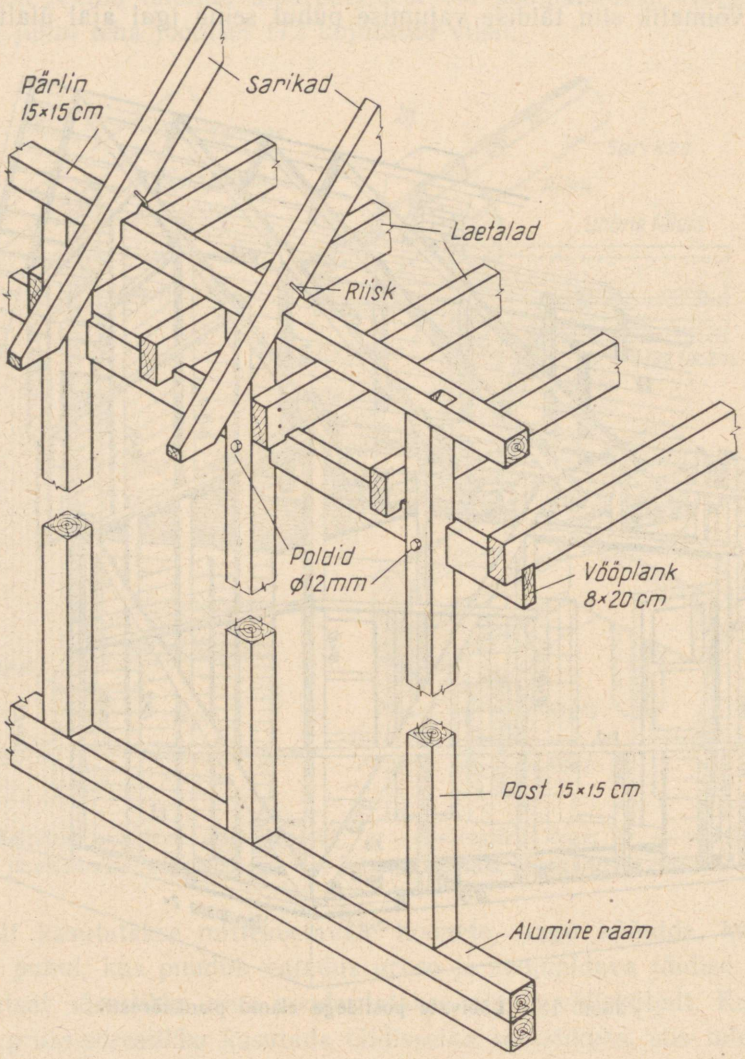


Joon. 181. **Läbivate postidega elamu planksõrestik.**

valt täita (joon. 182, 183 ja 185). Läbivate postidega sõrestiku materjaliks kasutatakse peamiselt 5 cm paksusi planke (joon. 181), kuid sellist sõrestikku võib ehitada ka prussidest (joon. 182), palkidest, poolpalkidest jne.

Läbivate postidega planksõrestiku (joon. 181) puhul tappe ei kasutata, vaid kõik ühenduskohad naelutatakse. Pruss-sõrestik aga tapitakse.

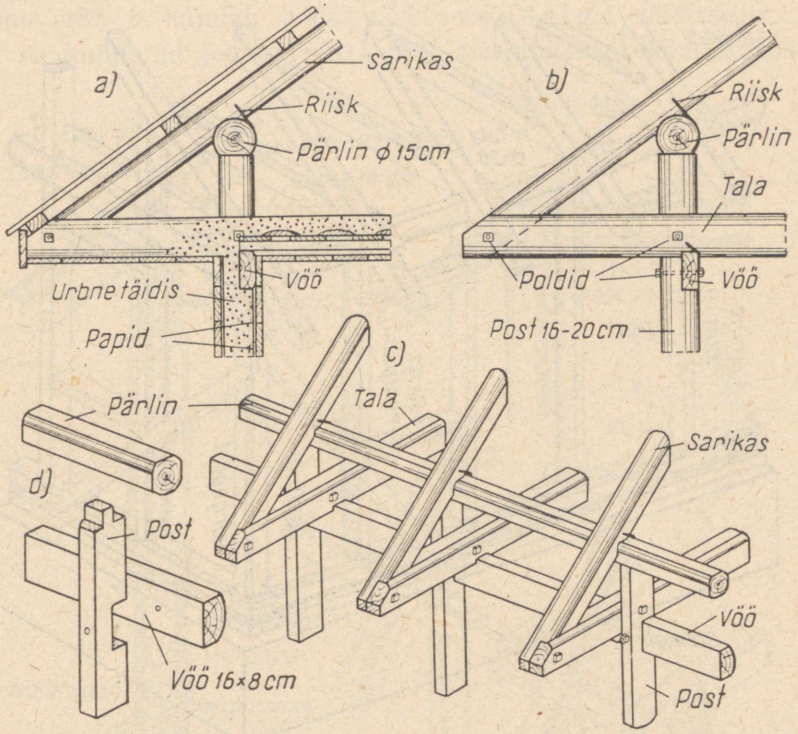
Läbivate postidega sõrestiku alumine raampuu tehakse samuti kui tavalise pruss-sõrestiku puhul, s. o. vundamendile asetatakse kaks prussi



Joon. 182. **Läbivate postidega pruss-sõrestik postide, laetalade ja sarikate erineva jaotuse puhul.**

või planku, millesse naelutatakse või tapitakse postide alumised otsad. Postide ülemistesse osadesse tehakse allpool laetalasid sisselõige, millesse poltide või suurte naelte abil kinnitatakse v ö ö p l a n k (joon. 182 ja

183). Vööplangule toetatakse talaotsad, mis väikese hambaga vöö külge ankurdatakse. Tavaliselt püütakse läbivate postidega sõrestikku ehitada nii, et postid, laetalad ja sarikad asuksid kohakuti (joon. 183 ja 184). Sel juhul ühendatakse postid, talad ja sarikad omavahel poltide või naelte

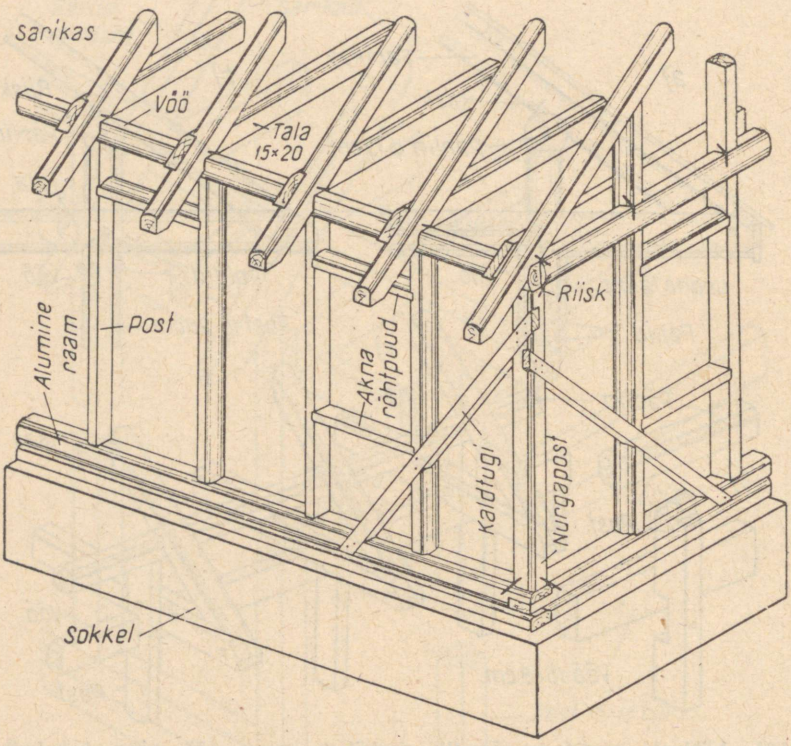


Joon. 183. **Läbivate postidega sõrestik siseküljel asuva vöö ning kohakuti asuvate postide, talade ja sarikate puhul.** *a* — räästa lõige koos täidisseinaga ja pööningu vahelaega; *b* — räästasõrestiku lõige; *c* — räästasõrestiku üldvaade; *d* — posti, vöö ja pärlini detail.

abil. Kui aga uste ja akende ebakorrapärase asetuse tõttu postide, talade ja sarikate asetamine üksteise kõrvale on takistatud, võib nad asetada igaüks omaette joonisel 182 kujutatud viisil.

Läbivate postidega sõrestiku puhul asetatakse taladealune vööplank tavaliselt sõrestiku siseküljele (joon. 182 ja 183). Madalama räästa puhul on soovitav asetada vööplank sõrestiku välisküljele, nagu see on kujutatud joonistel 184 ja 185. Ka siin seotakse postide, talade ja sarikate otsad omavahel ja ankurdatakse vööplangu külge poltide ja suurte naelte abil.

Sõrestiku viltuvajumise vältimiseks tuule mõjul kasutatakse peamiselt diagonaalvoodrit (joon. 187, *a*), mis tõstab seinte püsivust rohkem kui kaldtoed. Ka on diagonaalselt naelutatud voodri puhul seina vahele hõlpsam täidist tampida, sest puuduvad segavad kaldtoed. Kui aga



Joon. 184. **Läbivate postidega sõrestik välisküljel asuva vöö puhul.**

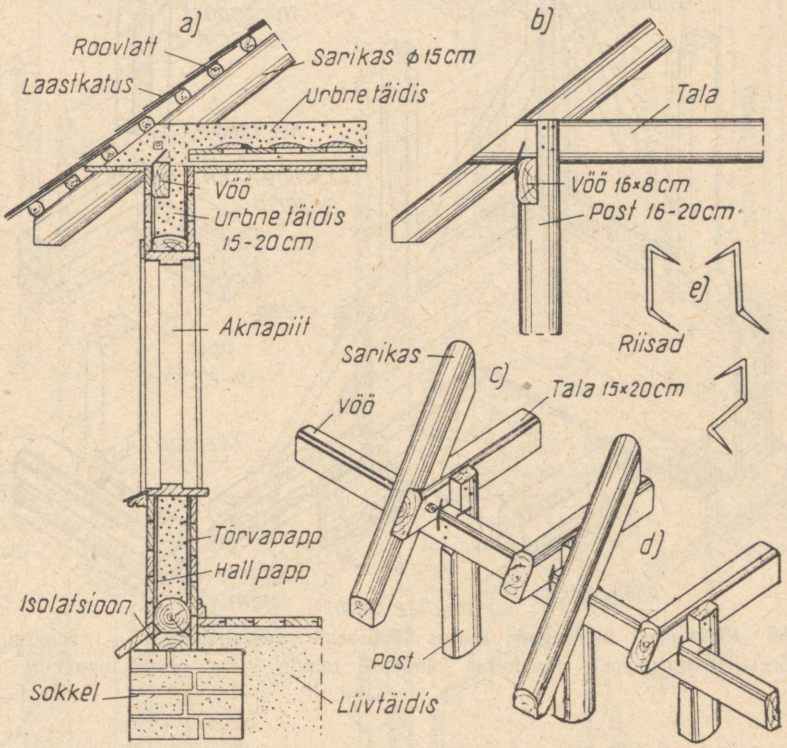
diagonaalvoodrit pole võimalik kasutada, siis tuleb kaldtoed teha plankudest (joon. 184 ja 186) või laudadest (joon. 181 ja 187, *b* ja *c*) ning asetada sõrestikku nii, et nad ei takistaks täidise tampimist.

Sõrestik-täidisseinte vooderdamine. Sõrestik-täidisseinu võib vooderdada mitmel viisil. Kõige lihtsam täidisseina ehitusviis on kujutatud joonisel 187 *a*. Siin lüüakse esimeses järjekorras kohale sisemine diagonaalvooder koos papikihiga. Seejärel asutakse kohale asetama välimist voodrit, mis tehakse tavalistest pool- või täispunniga voodrilaudadest. Välisvooder lüüakse kuni meetri kõrguseni, asetatakse papp sisse ja tambitakse voodrite vahe täis urbse täidisega. Siis tõstetakse välisvoodrit jällegi meetri võrra ja korratakse papi panemist ning täidise tampimist.

Seda tehakse niikaua, kuni kogu sein on valmis. Siin tuleb aga silmas pidada, et väljastpoolt täitmine nõuab tellinguid.

Hööveldatud ja profileeritud voodrilaudade puudumisel võib kirjeldatud seina väljast vooderdada tavaliste servatud laudadega servülekattes, nagu see on kujutatud joonisel 188 *a*.

Joonis 187 *b* kujutab p ü s t v ä l i s v o o d r i g a täidisseina, miile sõrestik on kujutatud joonisel 181. Siin naelutatakse sõrestikupostidele



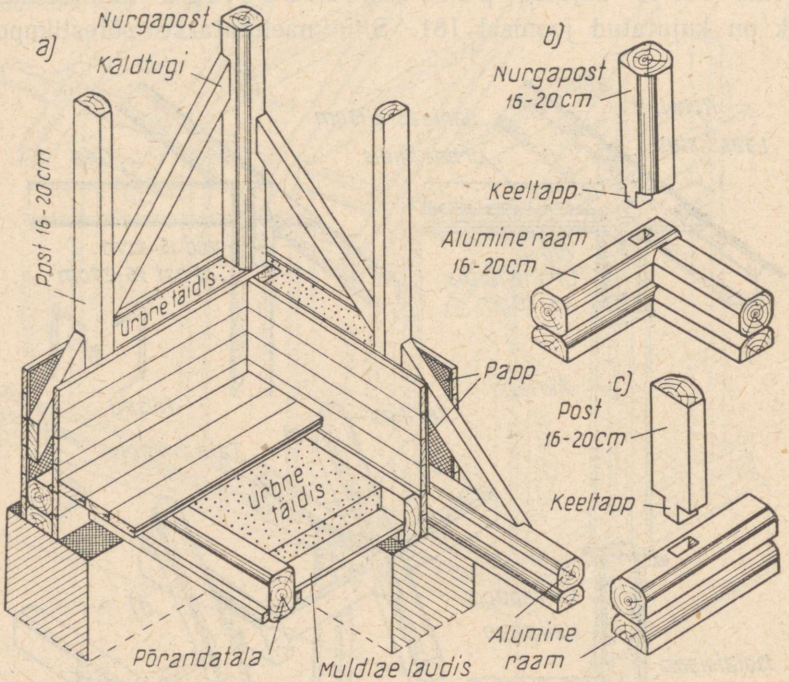
Joon. 185. **Välisküljel asuva vööga sõrestiku detailid.** *a* — täidisseina lõige; *b* — räästasõrestik; *c* — räästa detail talaotsale toetuva sarika puhul; *d* — räästa detail vööle toetuva sarika puhul; *e* — riisad.

horisontaaljõudude vastuvõtmiseks kõigepealt diagonaalsed tugilauad ja seejärel 5 × 5 cm rõhtlatid vahekaugusega keskmiselt 0,8—1 m. Diagonaalsete tugilaudade kohal tehakse rõhtlattidesse 2,5 cm sügavused sisselõiked.

Rõhtlattidele naelutatakse 2,5 cm paksustest laudadest püstvooder, mille laudade vahepiludele naelutatakse 2 cm paksused ja 4—5 cm laiused püstlatid.

Püstvoodri sisepinnale naelutatakse hall papp. Järgnevalt naelutatakse sõrestikupostidele sisemine rõhtvooder ja tambitakse täidis analoogiliselt eelmise seina välisvoodrile.

Kui kohapeal puuduvad liistud, võib püstvoodri naelutada *kaanendusvoodrina* joonisel 188 *b* kujutatud viisil.

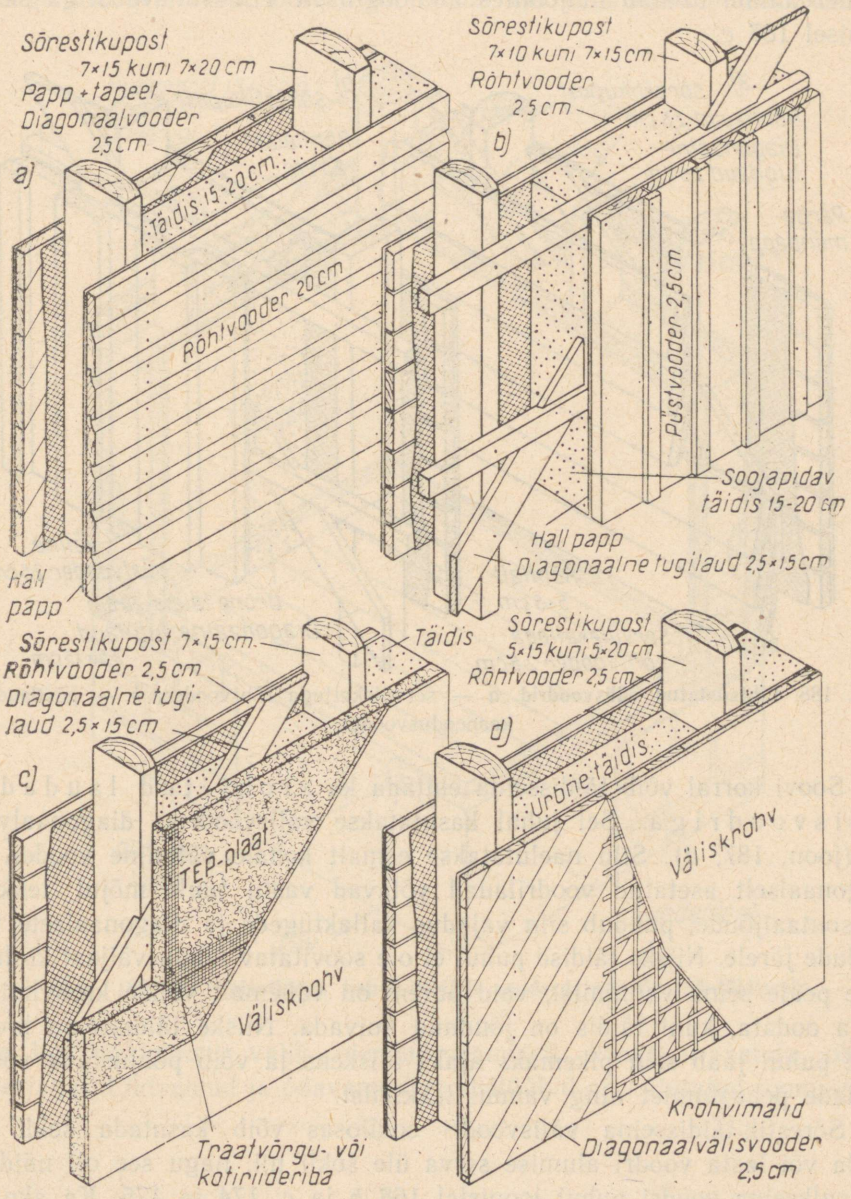


Joon. 186. **Plankudest kaldtugede asetus täidisseina sõrestikus.** *a* — täidisseina nurk; *b* — sõrestiku nurgaposti tappimine alumisse raami; *c* — posti tappimine alumisse raami.

Joonisel 187 *c* kujutatud TEP-*välisvoodriga* täidisseina ehitamise töökäik on järgmine. Kõigepealt naelutatakse postide välisküljele 2,5 cm paksused diagonaalsed tugilauad, mis laua paksuse võrra postide sisse lastakse. Järgnevalt naelutatakse postidele 3,5—5 cm paksused TEP-plaadid, asetades plaatide rõht- ja püstvuukide vahele tsementmörti 1 : 3. Plaatide jätkukohad tuleb üle katta 10 cm laiuse traatvõrguga või kotiriideribadega, sest vastasel korral tekivad plaatide liitekohtades krohvisse praod. Need ribad on soovitatav krohvimördi abil liitekohtadesse kleepida enne krohvimist.

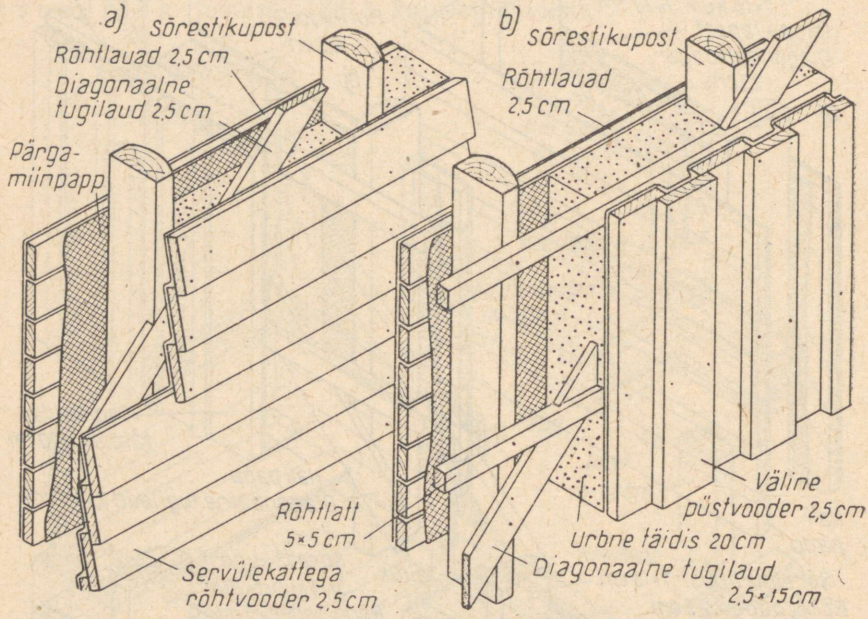
Kui välisvooder kohal, naelutatakse postidele ka *rõhtlaudadest sisevooder* ja tambitakse kihtide kaupa täidis. Vooder naelu-

tatakse järkude kaupa. Enne täidise tampimist asetatakse voodri ja täidise vahele tõrvapapp.



Joon. 187. **Sõrestik-täidisseinte vooderdamine.** *a* — rõhtvälisvoodriga täidissein; *b* — püstvälisvoodriga täidissein; *c* — TEP-välisvoodriga täidissein; *d* — krohvitud laudvälisvoodriga täidissein.

Puidu kokkuhoiu ja seina soojapidavuse tõstmise seisukohalt on soovitatav täidissein vooderdada mõlemalt poolt TEP-plaatidega (joon. 189). Vooderdamine toimub üldjoontes analoogiliselt TEP-välisvoodriga seinale joonisel 187 *c*.

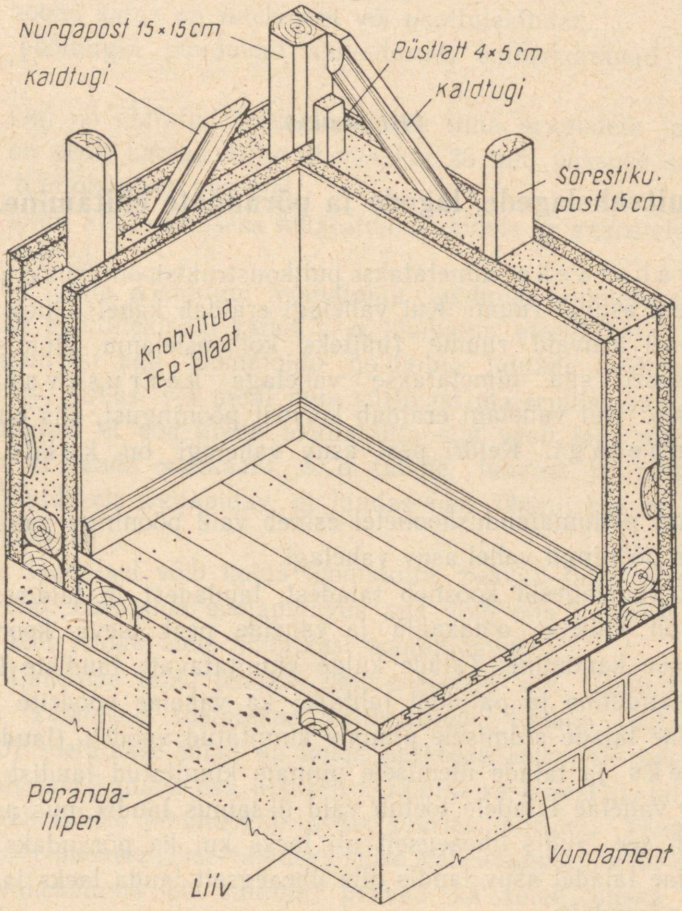


Joon. 188. **Lihtsustatud välisvoodrid.** *a* — servülekattega rõhtvooder; *b* — püstlaudadest kaanendusvooder.

Soovi korral võib täidisseina ehitada ka krohvitud laudadest välisvoodriga. Sel juhul kasutatakse välisvoodriks diagonaalvoodrit (joon. 187, *d*). Siin naelutatakse esmalt kohale välimine vooder. Et diagonaalselt asetatud voodrilauad võtavad vastu tuule mõjul tekkinud horisontaaljõude, puudub siin vajadus kallaktugede ja diagonaalsete tugilaudade järele. Niiske täidise puhul ei ole soovitatav laudu väljast krohvida kohe peale seina valmimist, vaid parem on vähemalt välise krohvimisega aasta oodata, kuni täidis on jõudnud kuivada. Niiske täidisseina krohvimise puhul jääb sein pikemaks ajaks niiskeks ja võib põhjustada voodrilaudade pehastumist ning vammi tekkimist.

Sõrestik-täidisseina välisvoodri sokliosas võib kasutada sokli veelauda või lasta voodri alumise serva üle sokli nii, nagu see oli näidatud rõhtpalkseina voodri puhul joonistel 168 *b* ja *c*, 174 ja 175. Ka aknaava ümbruse vooderdamine toimub analoogiliselt rõhtpalkseina aknaava ümbruse vooderdamisele (joon. 174 ja 176).

Kui vaadelda ja võrrelda joonistel 187, 188 ja 189 kujutatud mitmesuguste voodritega sõrestik-täidisseinu, siis võib üldiselt öelda, et nad on peaaegu võrdselt hästi sobivad nii lauda- kui ka elamuseinteks. Ühe või



Joon. 189. **TEP-plaatidega kahelt küljelt vooderdatud sõrestik-täidissein.**

teise konstruktsiooni valik oleneb peamiselt kohapeal saada olevast materjalist. Lihtsamad ja odavamad voodritüübid on kujutatud joonisel 188.

VIII peatükk.

Puitvahelagede, lagede ja põrandate ehitamine.

P u i t v a h e l a e k s nimetatakse puitkonstruktsiooni, mis eraldab kahte teineteise peal asuvat ruumi. Kui vahelagi eraldab kahel teineteisele järgneval korrusel asuvaid ruume (näiteks kolhoosielamu alumist korrust katusekorrusest), siis nimetatakse vahelage k o r r u s e v a h e l i s e k s v a h e l a e k s. Kui vahelagi eraldab korrust pööningust, siis on ta p ö ö n i n g u v a h e l a g i. Keldri peal asuv vahelagi on k e l d r i v a h e l a g i.

Enamikul põllumajandushoonetel esineb vaid pööningu vahelagi, s. o. allkorruse ja pööningu vahel asuv vahelagi.

Enamik vahelagesid koosneb taladest, laudadest ja täidisest. Talade ülesandeks on vahelae omakaalu ja vahelae peal oleva koormuse, nn. kasuskoormuse kandmine. Talade külge kinnitatavate laudiste ülesandeks on täidise kandmine ja paljudel juhtudel ka vahelae voodrite moodustamine. Vahelae talade alumisele pinnale kinnitatud voodrit (laudist) nimetatakse l a e k s ja talade ülemisele pinnale kinnitatud laudist p õ r a n d a k s. Kui vahelae taladele toetub vaid üksainus laudis, mis asub talade peal, siis on see laudis üheaegselt nii laeks kui ka põrandaks. Näiteks võib lauda lae taladel asuv laudis olla üheaegselt lauda laeks ja pööningu (ehk laka) põrandaks.

Ühekorruselistes hoonetes nimetatakse pööningu vahelagesid tihti ka lagedeks ja vahelaetalasid laetaladeks.

§ 1. Laudalagede ehitamine.

Laudalae tugevus kui ka konstruktsioon oleneb suurel määral sellest, kas lauda lael (lauda pööningul) hoitakse loomatoitu (heinu, põhku jne.) või mitte.

Tuletõrje profülaktika määruste ja normide kogumik I * § 56 keelab üldreeglina loomatoidu hoidmise laudalael. Sama paragrahvi juurde kuuluvas märkuses on aga lubatud loomaruumi pööningut kasutada loomatoidu hoidmiseks järgmistel tingimustel:

a) kui hoone katus on tulekindel või pooltulekindel;

b) kui pööningul puuduvad suitsutorud, suitsukorstnad ja elektrijuhtmestik;

c) kui lagi on ehitatud terve laudisena ilma pragudeta ja aukudeta ja kui lagi on pealt kaetud mitte õhema kui 25 mm paksuse savikihi või samaväärse tuldtõkestava kattega;

d) kui toidu allalaskmiseks määratud luukidele ja avaustele on ehitatud kindlad katted.

Seega on lauda pööningul loomatoidu hoidmise esimeseks tingimuseks vähemalt pooltulekindel katus, s. o. kivikatus, eterniitkatus või plekkkatus. Keelatud on aga loomatoidu hoidmine lautade pööninguil, kus katusel on õlg-, pilbas- või mõni muu süttivast materjalist kate.

Kui laudalael ei saa hoida loomatoitu, siis peab lagi olema küllaldaselt tugev, et kanda omakaalu, s. o. talade, laudise ja täidise kogukaalu, ja küllaldaselt soojapidav, et laudas olev õhuniiskus ei sadestuks külmale laepinnale.

Kui aga laudalael võib hoida loomatoitu, peavad talad olema vastavalt tugevamad. Lae enda soojapidavus aga võib olla väiksem, sest lael asuv heinte kiht annab laele küllaldast soojapidavust.

Talad. Laudalae talad tehakse ümmargustest või tahutud palkidest (joon. 192). Talaotsad toetatakse välisseintele. Laiade lautade puhul (vt. joon. 40) toetatakse talad ka lauda keskosas asuvatele postiridadele.

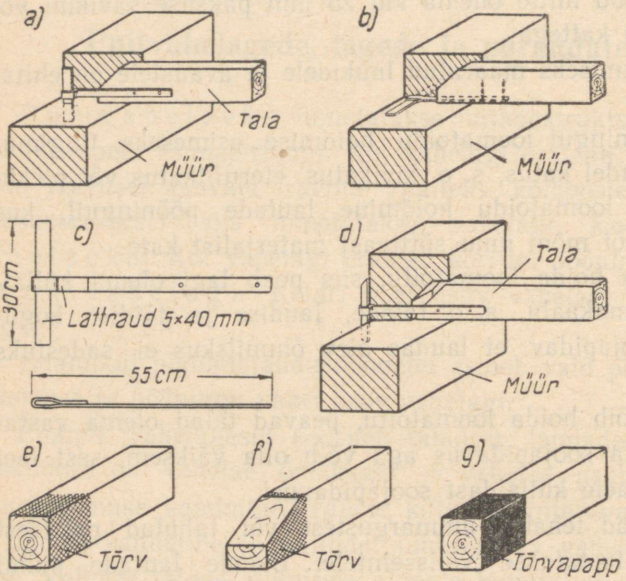
Olenevalt tala kandva osa pikkusest, täidise raskusest ja talade vahekaugusest võib talade läbimõõt erineda suurtes piirides. Tavaliste laetalade läbimõõt ühemeetrilise taladevahelise vahekauguse puhul on 20 cm. Kui talade vahekaugus on suurem, peavad ka talad olema vastavalt jämedamad.

Peale lae omakaalu ja lael asuva koorma kandmise on laetalade ülesandeks veel välisseinte laialivajumise tõkestamine, s. o. v ä l i s s e i n t e a n k u r d a m i n e. Puitvälisseinte külge ankurdatakse laetalade otsad vastavate hammas- või kalasabatappide abil (vt. jooniseid 173 ja 179). Kiviseintesse ankurdatakse laetalade otsad vastavate metallankrute abil (joon. 190, *c*), millede üks ots kinnitatakse laetala otsa külge suurte sepa-

* Ilmunud RK „Rakendustrükiste Kirjastuse" väljaandel, Tallinn, 1949.

naelte või võtmekruvide abil ja teine ots müüritakse seina sisse (joon. 190, *a* ja *b*) või lastakse läbi seina (joon. 190, *d*). Laetalade ankurdamist Gerardi ja harju seina puhul kujutavad joonised 70, 71 ja 74.

Kui laetala ots ehk nn. talapea toetatakse kivimüürile, siis eraldatakse talapea küljed ja otspind müüriga kokkupuutumisest paari sentimeetri laiuse piluga. Tala otsa alla asetatakse kahekordne tõrvapapikiht või tõrvatud plank. Talapea kaetakse tõrvaga või mähitakse tõrvapapiga (joon. 190, *e*, *f* ja *g*). Mitte mingil tingimusel aga ei tohi katta ega tõrvata talaotsa ristlõiget, sest ehitisse asetatav puit sisaldab niiskust, mis peab alles väljapääsu leidma ja leiab seda kõige paremini tala otspinna kaudu. Kui aga viimane on kaetud tõrvainetega, takistab see talasse sattunud niiskuse väljavoolu, mis jällegi soodustab puiduhaiguste levimist.



Joon. 190. **Laetalade ankurdamine.** *a* — püstankur; *b* — rõhtankur; *c* — ankru mõõtmed; *d* — läbi seina lastud ankur; *e*, *f* ja *g* — talapeade tõrvamine ja mähkimine.

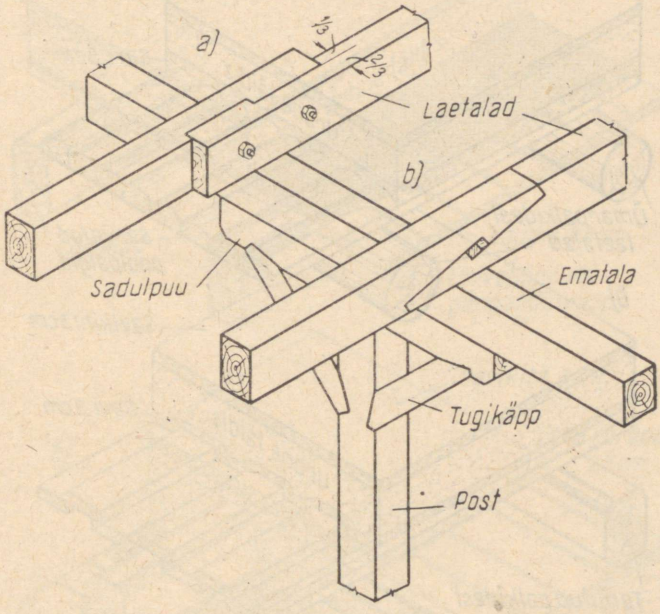
Kui lauda keskosas asuvad kandvate postide read (vt. joon. 40), siis asetatakse postidele piki lauta kulgev ematala, millele toetatakse laetalad (joon. 191). Laiade lautade puhul laetalad jätkatakse. Jätkamine toimub ematala kohal. Et välisseinad koos taladega ei saaks välja vajuda, selleks peab tala olema jätkatud nii, et ta saaks vastu võtta tõmbepingeid. Joonisel 191 on toodud talade jätkamisest kaks näidet, milledest esimene kujutab poltidega tugevdatud rööplukku ja teine kiiludega hammaskaldlukku. Nii ühel kui ka teisel juhul võib jätkukohta tugevdada suurte naeltega või riiskadega.

Lae laudis. Laudalae laudise võib ehitada joonistel 192 ja 193 kujutatud viisil.

Joonis 192 *a* kujutab servatud poolpalkidest laudist. Poolpalgid on

asetatud talade peale ja asuvad tihedalt külg külje kõrval. Urbse ja soojapidava täidise läbivarisemise vältimiseks asetatakse laudisele 5 cm paksune savimördikiht, millele omakorda asetatakse urbne täidis. Tuleohtliku täidise puhul kaetakse täidis pealt veel 5 mm paksuse savimördiga.

Joonis 192 *b* kujutab 2,5 cm paksustest laudadest laudist, mis taladele on naelutatud nn. k a a n e n d l a e n a. Nimetatud laudise ehitamiseks võib kasutada nii servatud kui ka servamata laudu ja pealmises kihis



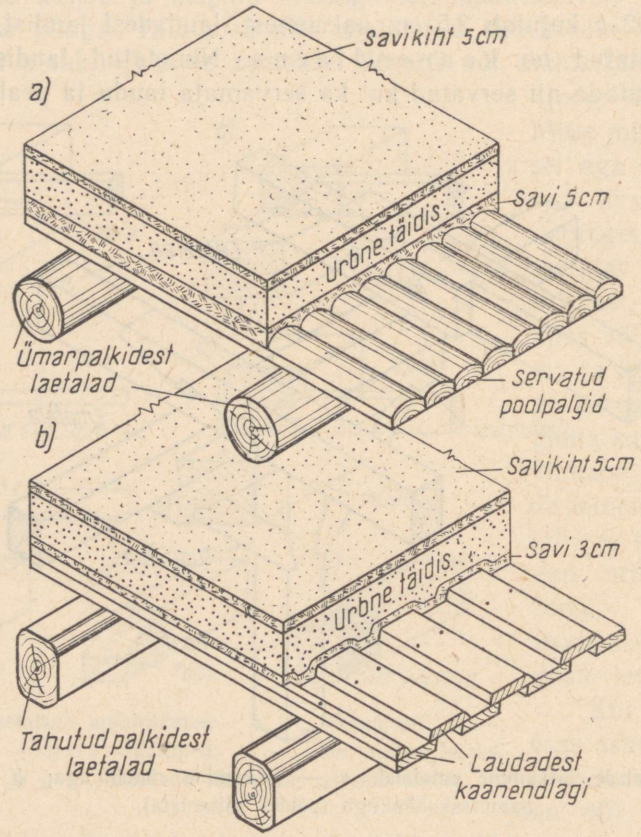
Joon. 191. **Laetalade jätkamine ematalal.** *a* — jätkamine rööplukuga; *b* — jätkamine hammaskaldlukuga (poldid näitamata).

isegi pindlaudu. Täidise läbivarisemise vältimiseks kaetakse laudis 3 cm paksuse savimördiga. Tuleohtliku täidise puhul kaetakse täidiskiht 5 cm paksuse savimördikihiga.

Et loomadelt väljuvast veeaurust laudaõhku paiskub palju niiskust, siis võib see niiskus läbi laudise tungida täidisesse ja muuta niiskeks kogu vahelae. Selle vältimiseks on soovitav laetäidis isoleerida laudaõhu niiskusest tõrvapapi-, pärgamiinpapi- või ruberoidikihiga. Joonisel 193 on toodud kaks võimalust laudalae täidise isoleerimiseks õhuniiskusest. Neist joonis 193 *a* kujutab taladele naelutatud sileda laudisega lage, millele on asetatud niiskust isoleeriv tõrvapapi- või pärgamiinpapikiht. Antud

juhul saab lauda niiskus tungida ainult kuni papikihini, kuna papikihil asuv täidis jääb kuivaks ja soojapidavaks.

Talade kaitsmiseks laudaõhu niiskuse eest on soovitav laudis koos isoleeriva tõrvapapikihiga naelutada talade alla (joon. 193, *b*). Et talade



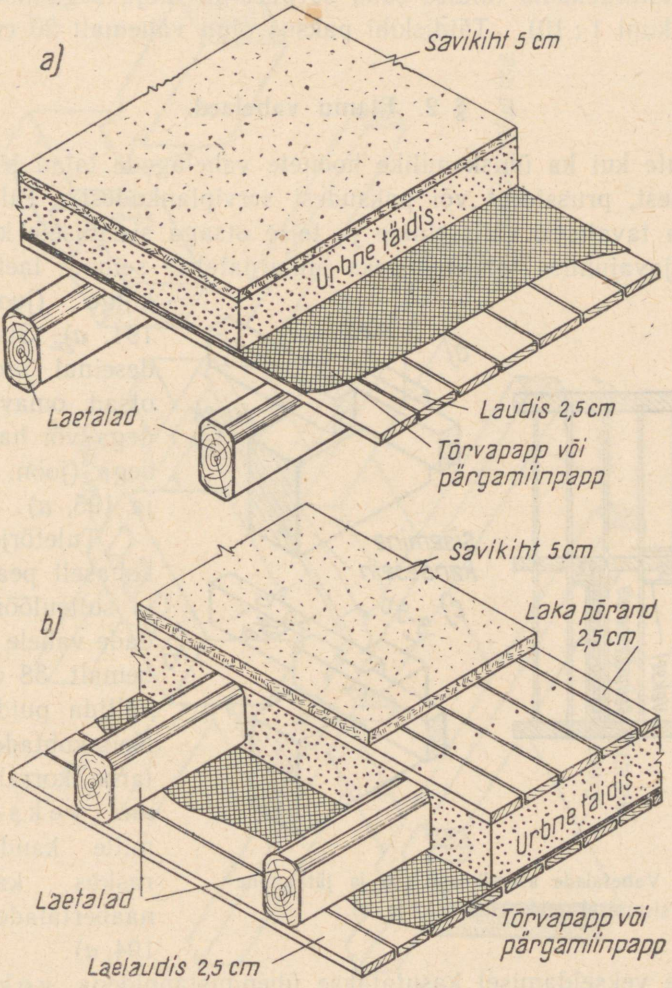
Joon. 192. **Laudalaed.** *a* — servatud poolpalkidest laudisega lagi; *b* — kaanenduslaudisega lagi. Kui laudalael on lubatud loomatoidu hoidmine, võib urbse täidise ja ülemise savikihi ära jätta.

alla naelutatud laudis on võimeline kandma ainult täidise raskust, siis tuleb taladele veel peale naelutada teine laudis ehk lakapõrand, mis tuleohutuse nõuete kohaselt tuleb katta 5 cm paksuse savimördikihiga.

Isoleeriva papikihi asetust lae ja seina ühenduskohal kujutavad joonised 70 ja 74.

Urbne täidis. Urbse täidise ülesandeks on vahelae soojapidavuse tõst-

mine. Eriti suur osatähtsus on laudalae soojapidavusel sel juhul, kui laudalael on keelatud loomatoidu hoidmine. Sel juhul läheb soojapidava täidiseta vahelae puhul enamik laudas olevast soojast kaduma läbi



Joon. 193. **Isoleerkihiga laudalaed.** *a* — isoleerkiht asub talade peal oleval laudisel; *b* — isoleerkiht asub talade all oleval laudisel.

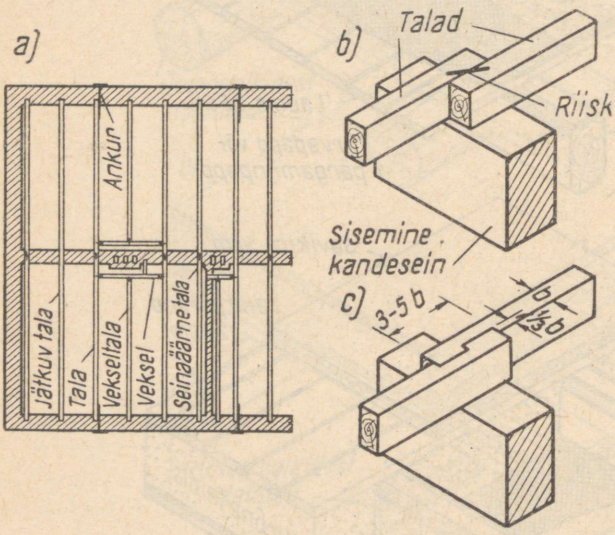
vahelae. Et täidiseta või nõrga täidisega vahelagi on külm, siis sadestub lauda niiskus lae külmale pinnale ja muudab lae märjaks. Selle tulemusena kõdunevad lae puitosad kiiresti ja lage tuleb tihti uuendada.

Kui aga laelaudisele asetada küllaldaselt paks ja soojapidav täidiskiht, siis on lauda soojakaod tunduvalt väiksemad ja lagi püsib kuivana.

Laudalae urbseks täidiseks võib kasutada samu täidiseid, mida kasutatakse täidisseintes (vt. I ptk., § 6, IV ptk., § 2 ja VII ptk., § 2). Lihtsama ja otstarbekama täidise saab saepuru ja lubja segamisel (vahekorras 1 : 15 kuni 1 : 10). Täidiskihi paksus olgu vähemalt 20 cm.

§ 2. Elamu vahelaed.

Elamute kui ka ühiskondlike hoonete vahelagede talad tehakse tahutud palkidest, prussidest või paksudest serviplankudest. Talad toetuvad ühe otsaga tavaliselt välisseinale ja teise otsaga sisemisele kandeseinale. Seinte väljavajumise tõkestamiseks ankurdatakse seinad laetalade otste külge (joon. 190 ja 194, *a*). Sisemisel kandeseinal seotakse talaotsad omavahel riiskadega või hammaslukkudega (joon. 194, *b* ja *c*, ja 195, *a*).



Joon. 194. **Vahetalade asendiplaan** (*a*) ja jätkamine sisemisel kandeseinal (*b* ja *c*).

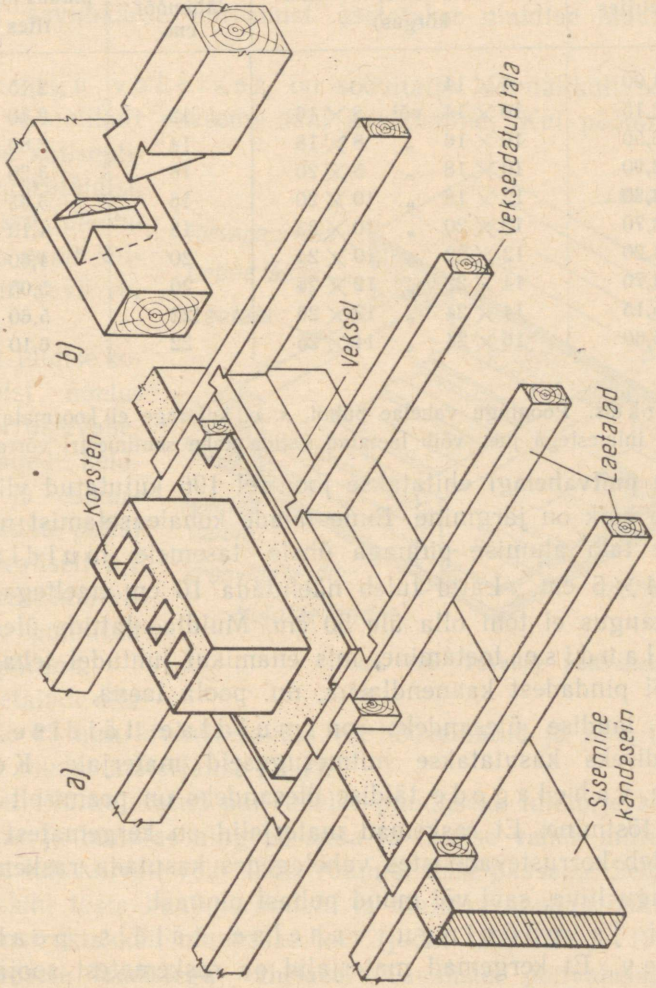
Tuletõrje eeskirjade kohaselt peab puitosade ja suitsulõõride sisepindade vahele jäetama vähemalt 38 cm vahe, et vältida puidu süttimist. Neis kohtades tuleb tala tarbe korral katkestada nn. v e k s e l t a l a g a, mille kaudu talaotsa raskus kandub üle naabertaladele (joon. 194, *a*).

Talade vekseldamisel kasutatakse ühendustappidena v e k s l i t a p p e (joon. 195, *b*). Talade vekseldamist korstnalõõride kohal kujutab joonis 195 *a*.

Kui jämedad peaksid olema elamute ja ühiskondlike hoonete laetalad, et nad otstarbekalt kannaksid lae koguraskust? Tihtipeale määratakse talade jämedus nii-öelda tunde järgi. Materjali kokkuhoiu ja õige kasutamise seisukohalt on aga tarvis tala profiil, s. o. tala laius (*b*) ja kõr-

gus (h) määrata vastavate arvutuste teel. Lihtsamatel juhtudel võib tala põiklõike määramisel kasutada tabelit 4.

Kui meil on teada ruumi laius meetrites, siis saame tabelist otsekohe teada tala laiuse (b) ja kõrguse (h) kui ka tala vajaliku pikkuse. Tabe-



Joon. 195. **Vahetalade vekseldamine.** *a* — vekseldamine; *b* — vekslitapp.

lis toodud andmed on kehtivad siis, kui talade omavaheline vahekaugus on 90—100 cm.

Näiteks kui ruumi laius välisseinast kuni kandeseinani on 4,20 m, siis tuleb valida 4,60 m pikkused talad, millede laius $b = 12$ cm ja kõrgus $h = 22$ cm või $b = 10$ cm ja $h = 24$ cm, ehk lihtsalt 4,20 m avale vajalikkude laetalade mõõtmed on 12×22 cm või 10×24 cm.

Tabel 4.

Vahelaetalade mõõtmete umbkaudne määramine.

Ruumi laius meetrites	Tala ristlõige $b \times h$ cm (b = tala laius, h = tala kõrgus)	Ümmarguse tala latvotsa läbimõõt cm.	Vajalik tala pikkus meetrites
1,90	5 × 14		2,15
2,15	10 × 14 või 8 × 16	12	2,40
2,50	10 × 16 „ 8 × 18	14	2,80
2,90	10 × 18 „ 8 × 20	16	3,20
3,30	12 × 18 „ 10 × 20	16	3,65
3,70	12 × 20 „ 10 × 22	18	4,10
4,20	12 × 22 „ 10 × 24	20	4,60
4,70	14 × 22 „ 12 × 24	20	5,05
5,15	14 × 24 „ 12 × 26	22	5,60
5,60	16 × 24 „ 14 × 26	22	6,10

Märkus. Pööningu vahelae puhul, s. o. kui lage ei koormata vaheseinaga, mööbliga, inimestega jne., võib laetalad valida kahe sentimeetri võrra madalamad.

Tavaline puitvahelagi ehitatakse joonisel 196 kujutatud viisil. Vahelae ehitamise käik on järgmine. Enne talade kohaleasetamist naelutatakse talakülgedele tala alumise pinnaga ühele tasemele muldlae latid põiklõikega 4 × 5 cm. Latid tuleb naelutada 10 cm naeltega, kusjuures naelte vahekaugus ei tohi olla üle 50 cm. Muldlae lattide ülesandeks on muldlae laudise toetamine, mis enamikul juhtudel tehakse 2,5 cm laudadest või pindadest kaanendlaena, nn. poola laena.

Muldlae laudise ülesandeks on muldlae täidise kandmine. Muldlae täidiseks kasutatakse mitmesuguseid materjale. Korrustevaheliste vahelagede täidise ülesandeks on peamiselt vahelagede helikindluse tõstmine. Et raskemad materjalid on kergematest helikindlamad, siis tuleb korrustevahelistes vahelagedes kasutada raskemaid täidismaterjale, nagu liiva, savi või muud puhast pinnast.

Keldri ja pööningu vahelae täidis peab olema soojapidav. Et kergemad materjalid on raskematest soojapidavamad siis on soovitatav keldri ja pööningu vahelaes kui ka esikorruse põrandate täidiseks kasutada kergeid ja soojapidavaid materjale, mida varemalt kirjeldati laudalagede ja täidisseinte puhul (vt. I ptk., § 6, IV ptk., § 2, VII ptk., § 2 ja VIII ptk., § 1).

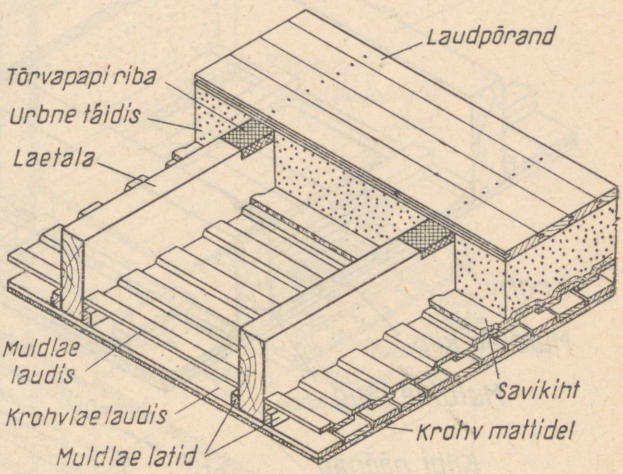
Et täidis muldlae laudisest läbi ei variseks, kaetakse laudis enne täidise kohaleasetamist 2—3 cm paksuse pehme savimäärdega. Parimaid tulemusi annab siin nn. impregneeritud savi, mis koosneb umbkaudu

5 mahuosast savist, 2 osast liivast, 6 osast saepurust või õlelõikmetest, 1 osast tõrvast ja vajalikust osast veest.

Savimäärde asemel võib kasutada ka ehituspappi, kehra pappi, soomuspappi jne.

Pärast savimäärde kuivamist asetatakse muldlae laudisele muldlae täidis.

Pööningu vahelaes on soovitatav võimalikult soojapidavama täidise ja võimalikult paksema kihi kasutamine. Kui pööningu vahelael kasutatakse antiseptitud saepurutäidist, siis tuleb see tuleohu vältimiseks pealt katta 5—10 cm savi- või räbukihiga.



Joon. 196. **Tavaline puitvahelagi.**

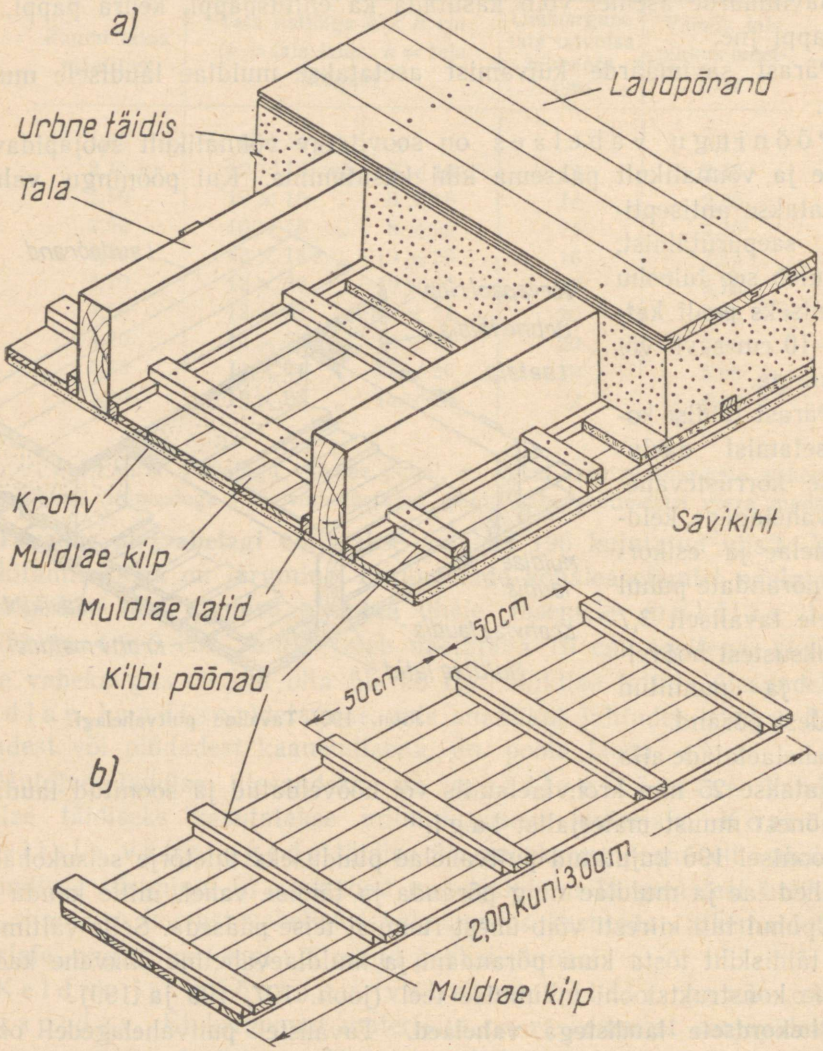
Pärast täidise kohaleasetamist naelutatakse korrustevaheliste vahelagede, keldri vahelae ja esikorruste põrandate puhul taladele tavaliselt 3,7 cm paksustest hööveldatud ja punnitud laudadest põrand.

Vahelaetalade alla naelutatakse 25 mm krohvlaelaudis või hööveldatud ja soonitud laudadest või mõnest muust materjalist lagi.

Joonisel 196 kujutatud puitvahelae puuduseks tuletõrje seisukohalt on õhkvahed lae ja muldlae ning põranda ja täidise vahel, mille kaudu tulekahju puhul tuli kiiresti võib ühest ruumist teise pääseda. Selle vältimiseks tuleb täidiskiht tõsta kuni põrandani ja muldlaevaheline õhkvahe kaotada vahelae konstruktsiooni muutmise teel (joon. 197, 198 ja 199).

Ühekordsete laudistega vahelaed. Tavalistel puitvahelagedel on eri laudistena muldlae ja krohvlae laudis (joon. 196). Et selline topellaudis raiskab asjatult palju puitu ja jätab kahe laudise vahele õhkvahe, mis tulekahju korral moodustab tuld juhtiva kanali, siis on NSV Liidus kasutusele võetud ühekordsete laudistega vahelaed, kus laudis on ühel ajal nii muldlae kui ka krohvlae laudiseks. Üks paremaid selliseid lahendusi on pikilaudadest kilplaudisega vahelagi (joon. 197). Siin moodustavad muldlae, mis üheaegselt on ka

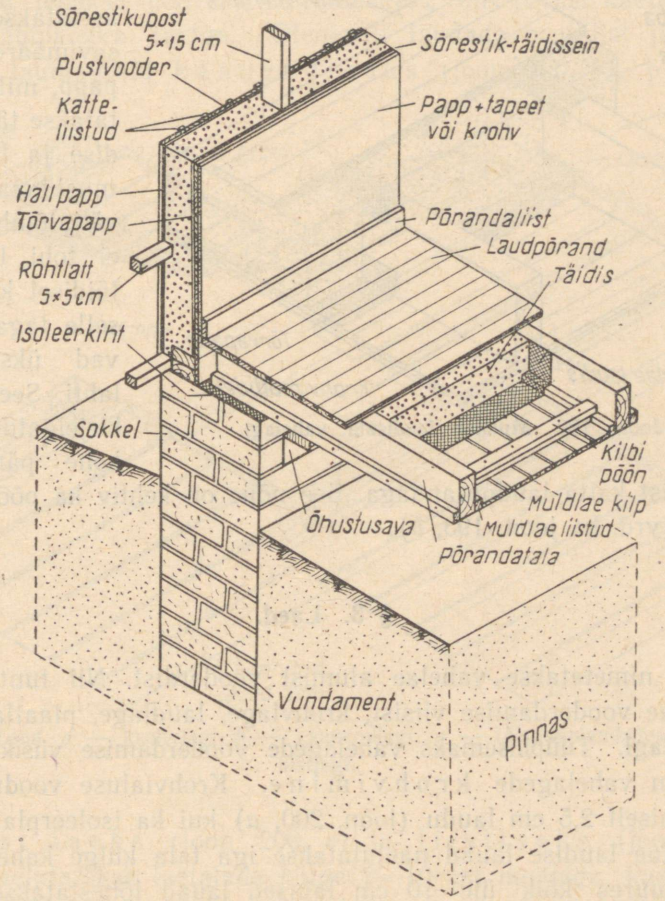
krohvlaeks, 2,5 cm paksustest pikilaudadest k i l b i d. Kilpide pikkus tehakse 2—3 m. Kilbilauad ühendatakse omavahel topelpõõnadega, mil-



Joon. 197. **Pikilaudadest kilplaudisega vahelagi.** *a* — üldvaade vahelae ehitamisele; *b* — laudisekilp.

lede vahekaugus võetakse keskmiselt 50 cm. Põõnad tehakse kahest 2,5 cm lapiti asetatud lauast, kus alumise laua pikkus võrdub kilbi laiusega, s. o. muldlae lattide vahekaugusega, ja pealmise laua pikkus talade

vahekaugusega (joon. 197). Lauad on põõnade külge naelutatud 10 cm naeltega, kusjuures naelte otsad on tagasi needitud (kõveraks painutatud). Kilp toetub põõnade pealmiste laudade otste kaudu muldlae lattidele.

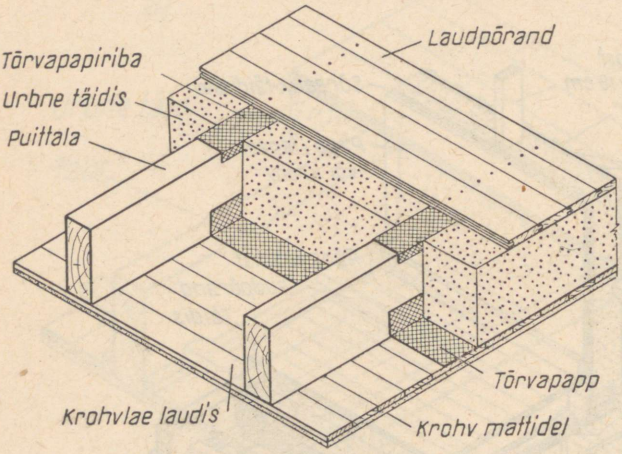


Joon. 198. **Pikilaudadest kilplaudis põrandatalade vahel.**

Pikilaudadest kilplaudist on otstarbekas kasutada esikorruste põrandate ehitamisel (joon. 198), sest kuna laudis asetseb ühel tasemel tala alumise servaga, on võimalus muldlae täidiskiht teha tunduvalt paksem kui tavalise muldlaelaudise puhul. Koos täidiskihi paksuse suurenemisega tõuseb tunduvalt ka soojapidavus.

Lihtsamaks vahelaeks on muldlae laudiseta vahelagi (joon. 199), mille ehitamisel naelutatakse talade alumisele pinnale esma-

järjekorras 2,5 cm laudadest krohvlae laudis. Laudis naelutatakse vähemalt 7,5 cm naeltega, kusjuures iga laud löödagu tala külge kahe naelaga. Pärast krohvlae laudise naelutamist asetatakse laudisele savimäärdekiht või papp, mille järel asetatakse täidis. Et laudise ja täidise koormust hoiab ülal naelte väljatõmbe jõud, siis ei tohi laudisel ega täidisel kõndida, sest selle tagajärjel põruvad üksikud lauad lahti. Seepärast tuleb kirjeldatud vahelagi kohe pärast täidise paigaldamist katta laudpõrandaga. See nõue on kehtiv ka pööningu vahelae kohta (vrd. ka joon. 193, *b*).



Joon. 199. **Muldlae laudiseta vahelagi.**

§ 3. Laed.

Laeks nimetatakse vahelae alumist vooderdist. Nii tuntakse, olenevalt vahelae vooderdamise viisist, krohvlage, laudlage, plaatlage jne.

Krohvlagi. Tüüpilisemaks vahelagede vooderdamise viisiks tänapäeva ehitustel on vahelagede k r o h v i m i n e. Krohvialuse voodrina kasutatakse peamiselt 2,5 cm laudu (joon. 200, *a*) kui ka isoleerplaate.

Krohvlae laudise lauad naelutatakse iga tala külge kahe 7 cm naelaga, kusjuures kõik üle 10 cm laiused lauad lõhestatakse. Laudade lõhestamine on vajalik, sest laiad lauad paisuvad ja kõmmelduvad krohvi all, mis võib põhjustada krohvipragusid. Lõhestamisel pandagu laualõhedesse laastudest kiilukesed, et lõhe ei saaks kokku tõmbuda.

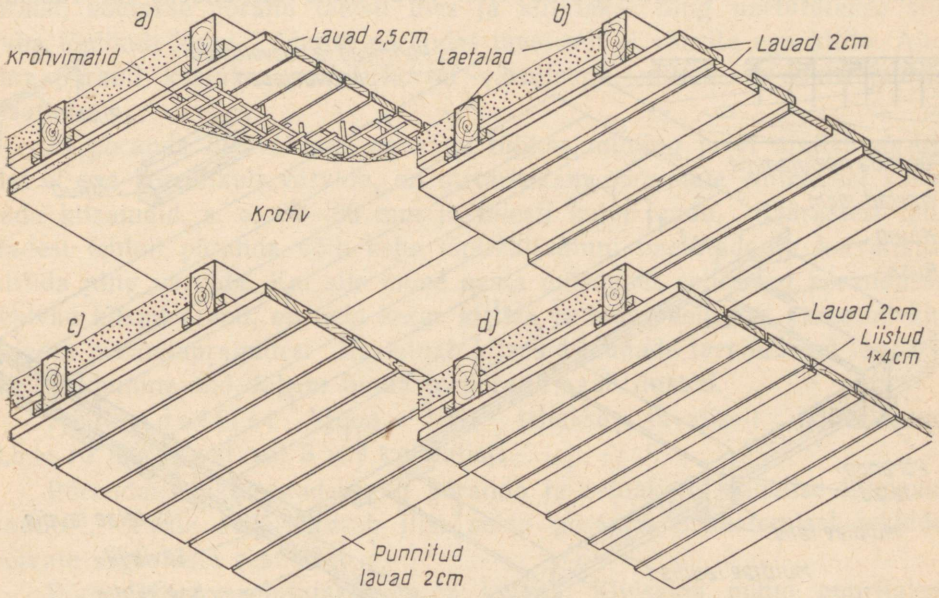
Krohvlae laudisele lüüakse krohvimatid, kusjuures mattide alla löödagu enne veel iga 10—15 cm vahemaaga ühe- või kahekordsed krohvimati peergudest ribad. Ribade ülesandeks on hoida krohvimatte mõne millimeetri võrra laest eemal, et krohvimört saaks tungida ka matipeergude taha.

Kui krohvi alusena kasutada TEP- või roliitplaate, siis pole krohvi-

mattide naelutamine tarvilik, sest krohv hakkab plaatide koredale pinnale ilma mattide abita.

Krohvitud lae paremuseks võrreldes krohvimata laega on tema võrdlemisi suur vastupidavus tulele.

Laudlaed tehakse hööveldatud laudadest, mis pärast kaetakse õlivärviga või läbipaistva lakiga. Olenevalt laudade profiilist ja asetusest nimetatakse laudlagesid kaanendlaeks (joon. 200, *b*), punnitud



Joon. 200. **Laed.** *a* — krohvlagi; *b* — kaanendlagi; *c* — täispunnlaudadest lagi; *d* — liistlagi.

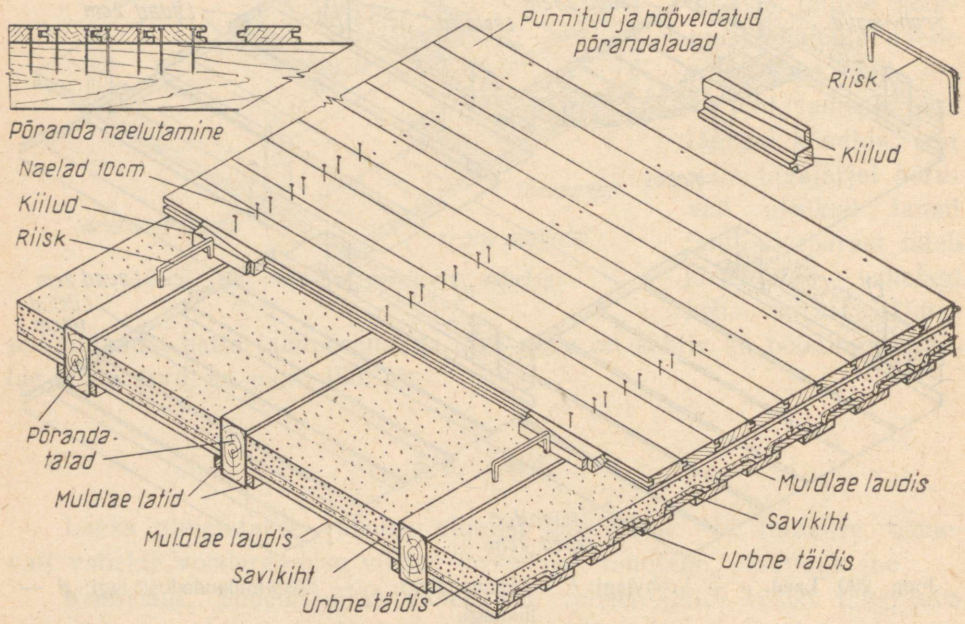
laudadest laeks (joon. 200, *c*) ja liistlaeks (joon. 200, *d*). Laelauad naelutatakse laetalade külge 7—10 cm naeltega, kusjuures tala kohal iga laud naelutatakse kahe naelaga.

Peale joonisel 200 kujutatud lagede kasutatakse laevoodriteks veel vineeri, kehra pappi, siledapinnalisi isoleerplaate jne. Vineeri võib asetada lakke mitmel viisil. Võib lüüa tollistest laudadest aluslae laud laua kõrvale või vahedega. Ka võib vineeri lüüa otse taladele. Vineeritahvlid võib asetada kindlakujulise mustri järgi ja tahvlite ühendusjooned katta liistudega. Vineeri võib värvida õlivärviga, peitsida või katta läbipaistva lakiga.

§ 4. Laudpõrand.

Laudpõrand (joon. 201) tehakse tavaliselt 3,7 cm paksustest ja kuni 12 cm laiustest hööveldatud ja täispunniga laudadest. Enne laudade kohaleasetamist kontrollitakse vaaderpassiga (vesiloodiga), kas alustalad või põrandalaagid asetsevad kõik täiesti vesiloodis ja ühel tasapinnal.

Enne põranda naelutamist võib laagide või talade pealispinnale asetada tõrvapapi- või antiseptitud vildi riba, mille ülesandeks on vahelae



Joon. 201. **Laudpõranda tegemine.**

helikindluse tõstmine. Esimese korruse põranda naelutamisel ei ole sellised ribad vajalikud.

Põranda naelutamisel asetatakse kohale kõigepealt seinaäärne laud, mis naelutatakse taladele või laagidele kahe 10 cm (neljatollise) naelaga, millede pead on taotud lapikuks. Naelapeade lapikuks tagumine on vajalik, et neid oleks võimalik laua sisse lüüa kuni poole sentimeetri sügavuseni ja et oleks võimalik põrandat siledaks hööveldada. Naelapead taotakse lapikuks tavaliselt töökohal, kusjuures alasina kasutatakse kirvesilma.

Kui seinaäärne laud on kohal, asetatakse tema kõrvale 3—5 lauda, mis tugevasti üksteise ligi surutakse vastavate põrandalaua servast tehtud

punniga kiilude abil (joon. 201). Kiilude teised servad toetatakse talasse või liiprisse ajutiselt sisselöödud r i i s a l e. Seejärel naelutatakse lauad kinni, võetakse kiilud ja riisad ära, laotakse üksteise kõrvale jällegi uued lauad, mis kiilutakse, jne.

Kui põrandalauad pole küllaldaselt kuivad või kui lauad on laiad, naelutatakse põrand kinni esialgu ajutiselt, kasutades seejuures vähem ja lühemaid naelu. Paari aasta möödudes, kui laudade vahele on kuivanud praod, võetakse põrand täiesti üles ja kiilutakse ning naelutatakse siis juba lõplikult kinni. Ajutist põrandat tavaliselt ei värvita ega kitita. Ajutine põrand kaetakse paaril korral värnitsaga, millele on ookrit juurde lisatud.

Et põranda ülesvõtmine on väga tülikas toiming ja et ajutist põrandat ei saa korralikult värvida, on otstarbekam põrandate ehitamisel kasutada kitsamaid, s. o. 60—80 mm ja täiesti kuivi laudu. Säärastest laudadest tehtud põranda võib kohe lõplikult kinni naelutada ja korralikult kittida ning värvida. Kui siis mõne aasta möödudes sellessegi põrandasse tekivad kitsad praod, on neid kerge kittida ja neis püsib kitt paremini kui laiades põrandapragudes. Ka annab kitsaste laudade tarvitamisel laudade kõmmeldumine end vähem tunda ja põrand saab ilusam.

P õ r a n d a l i i s t (joon. 198) tehakse tavaliselt hööveldatud 2,5 × 10 cm lauast või 5 × 7 cm latist.

Põrandaliistu ülesandeks on põranda ja seinakatte vahelise liitekoha katmine. Peale selle kaitseb liist seina põranda puhastamisel tekkida võivate vigastuste eest.

Põrandaliist naelutatakse seina külge. Kiviseina puhul puuritakse seina augud, milledesse asetatakse puitpunnid põrandaliistu naelte tarvis.

IX peatükk.

Vaheseinte ehitamine.

Mittekandvate seinte ehk vaheseinte ülesandeks on ruumide eraldamine üksteisest. Peale selle on vaheseinte ülesandeks ühest ruumist teise kanduvate helide tõkestamine.

Vaheseinad võib ehitada tulekindlast või süttivast materjalist. Põllumajanduslikes ehitistes ja kolhoosielamutes esinevad peamiselt puitvaheseinad, kuna kivivaheseinu kasutatakse seal vaid erijuhtudel.

§ 1. Puitvaheseinad.

Puitvaheseinu kasutatakse ruumide eraldamiseks nii kivi- kui ka puithoonetes. Tüüpilisemaid puitvaheseinu on laudvahesein ja sõrestik-vahesein (joon. 202 ja 203).

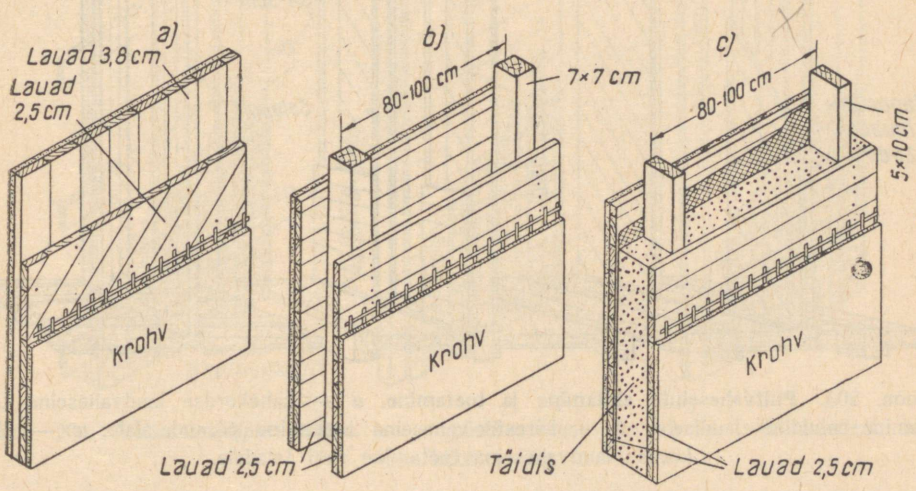
Laudvahesein (joon. 202, *a*, ja 203, *a*) ehitatakse kahekihilisena, kusjuures vaheseina ehitamine on lihtne. Kõigepealt asetatakse püsti külg külje kõrvale 3,8 cm (1½″) lauad, millede alumised ja ülemised otsad naelutatakse põrandale ja lakke löödud lauaserva külge või lihtsalt põranda ja lae külge, kui on tegemist puitpõranda ja -laega. Kui vahesein krohvitakse, siis tuleb lauad enne kohaleasetamist keskelt lõhestada. Kui 3,8 cm (1½″) laudade kiht on paigal, lüüakse sellele ühele poole peale tollised lauad diagonaalsuunaliselt. Tolliste laudade diagonaalselt löömine on tarvilik selleks, et saavutada suuremat seina jäikust. Lauad naelutatagu nii, et vähemalt igas lauas oleks keskmiselt iga 50 cm tagant üks nael. See käib nii tolliste kui ka 1½″ laudade kohta. Naelutamisel kasutatagu 7 cm naelu. Ka tollised, s. o. diagonaalselt asetatud lauad, millede laius on üle 10 cm, lõhestatagu sel juhul, kui sein tuleb krohvimisele.

Väiksemate vaheseinte puhul võib poolteisetollised lauad asendada tollistega, s. o. algul asetatakse püsti tolliste laudade kiht, millele diagonaalsuunas naelutatakse peale teine tolliste laudade kiht.

Ühekordse laudvaheseina (joon. 203, *c*) ehitamisel naelutatakse kõigepealt põrandale kui ka lakke latid, millede külge naelutatakse püstiasetatud 1½—2-tollised lauad. Paindumise (nõtkumise) vältimiseks tuleb lauad omavahel ühendada paari-kolme salapulgaga, mis asetatakse laudade servadesse.

Sõrestik-vaheseinad. Sõrestik-vaheseinte (joon. 202, *b*, ja 203, *b*) ehitamisel püstitatakse kõigepealt sõrestik, mille postide vahekaugus peab olema 80—100 cm piirides. Postide alumised kui ka ülemised otsad naelutatakse postiotste alla seatud tollisele lauale või puitpõranda ja -lae puhul otse põranda ja lae külge. Sõrestikupostid tehakse tavaliselt 7 × 7 cm prussidest. Peale selle võib sõrestikupostideks kasutada veel 5 × 10 cm prusse.

Sõrestik vooderdatakse kahelt küljelt tolliste rõhtlaudadega, mis iga posti külge lüüakse kahe kolmetollise naelaga. Seina jäikuse tõstmiseks



Joon. 202. **Puitvaheseinad.** *a* — kahekordne laudvahesein; *b* — sõrestik-vahesein; *c* — sõrestiktäidis-vahesein.

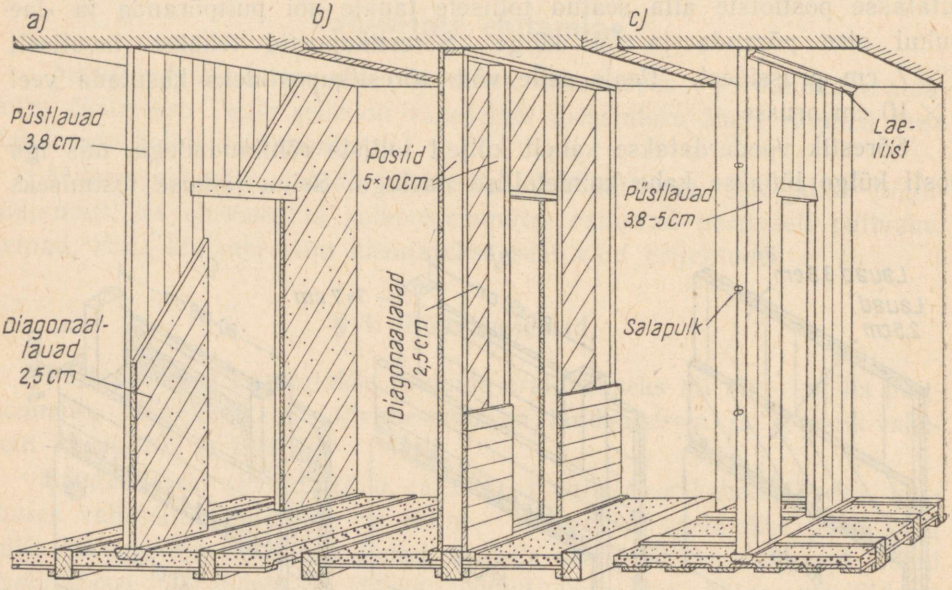
on ka siin soovitav sõrestikupostid vooderdada diagonaalselt naelutatud laudadega (joon. 203, *b*). Kui vahesein krohvitakse, lõhestatagu kõik lauad, millede laius on üle 10 cm.

Täidisvaheseinad (joon. 202, *c*). Täidisvaheseinteks nimetatakse tavalisi sõrestik-vaheseinu, kus voodrilaudade vahe on täidetud selleks sobiva materjaliga, näit. saepuruga, pestud põlevkiviräbuga jne. Siinjuures tuleb silmas pidada, et raskem täidismaterjal summutab helisid paremini

kui kerge materjal. Kui tarvitatakse rasket täidist, kontrollitagu alati enne, kas vahelagi, millele toetub vahesein, on küllaldase tugevusega.

Et täidis laudade vahelt välja ei jookseks, peab täidise ja voodri vahele asetama papikihid.

Korterite vahel, kus on vajalik hea helikindlus, on soovitatav vahesein ehitada 5 × 15 cm (2 × 6″) postidest, nii et täidiskihi paksuseks jääb 15 cm. Täidiseks on siin kõige sobivam kasutada pestud põlevkiviräbu.



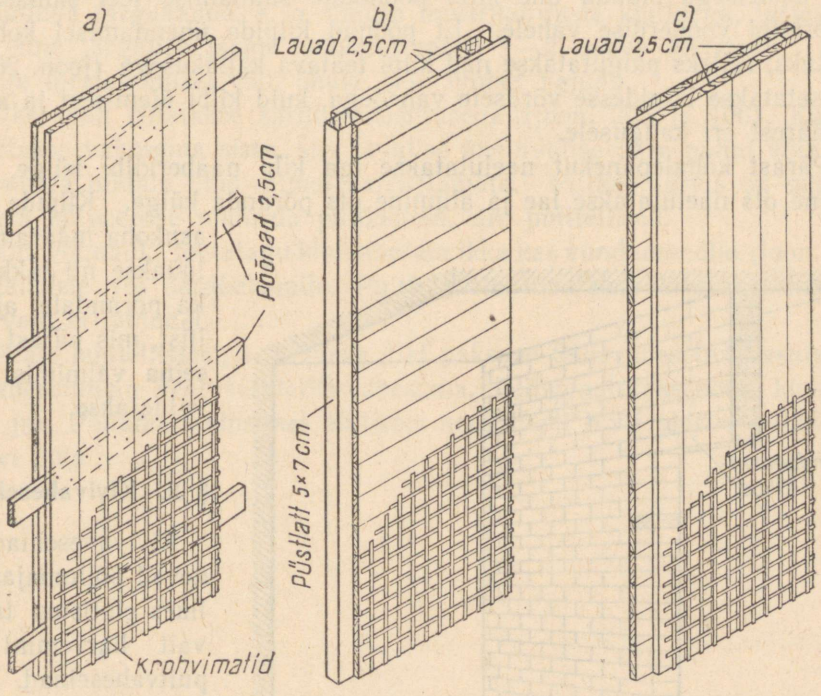
Joon. 203. **Puitvaheseinte ehitamine ja toetamine.** *a* — kahekordse laudvaheseina toetamine muldlae laudisele; *b* — sõrestik-vaheseina toetamine põrandatalale; *c* — ühekordse laudvaheseina toetamine risti taladele.

Krohv suleb kõik praod ja pilud, mille kaudu helilaine takistamatult läbi saaks tungida. Krohvimine on seega helikindluse saavutamiseks kõigepealt vajalik.

Joonisel 202 toodud kolmest vaheseinatüübist on tubadevaheliseks vaheseinaks kõige sobivam kasutada joonisel 202 *a* kujutatud kahekordset laudvaheseina kui kõige õhemat ja lihtsamat. Täidisvaheseina kasutatagu nende ruumide vaheseinteks, kus nõutakse suuremat helikindlust ja mõnel juhul ka soojapidavust.

Puitvaheseinte ehitamisel on soovitav toetada vahesein põrandatalale (joon. 203, *b*). Kui vahesein toetub muldlae laudisele (joon. 203, *a*),

tuleb vaheseina alla asetada pruss või paksem plank, mis vaheseina raskuse ühtlaselt muldlae laudisele üle kannab. Kui vahesein toetub muldlae laudisele, siis tuleb muldlae laudist kandvad muldlae latid eriti tugevalt põrandatalade külgedele naelutada. Kui vahesein kulgeb risti üle talade (joon. 203, *c*), asetatakse vaheseina alla plank, mis jaotab vaheseina raskuse võrdselt kõikidele taladele.



Joon. 204. **Vaheseinakilpide tüüpe.** *a* — püstlaudadest kilp; *b* — rõhtlaudadest kilp; *c* — kihiline kilp.

Kilpvaheseinad. Krohvitavaid vaheseinu võib teha kokkupandavatest valmis kilpidest. Tüüpilisemaid vaheseinakilpe on toodud joonisel 204. Kilpide mõõtmed valitakse sellised, et vahesein koosneks võimalikult tervetest kilpidest ja et kilbi kaal võimaldaks tema kohaleasetamist kahe inimese poolt. Kilbi pikkuseks on vaheseina kõrgus ja laiuseks 0,45—1 m.

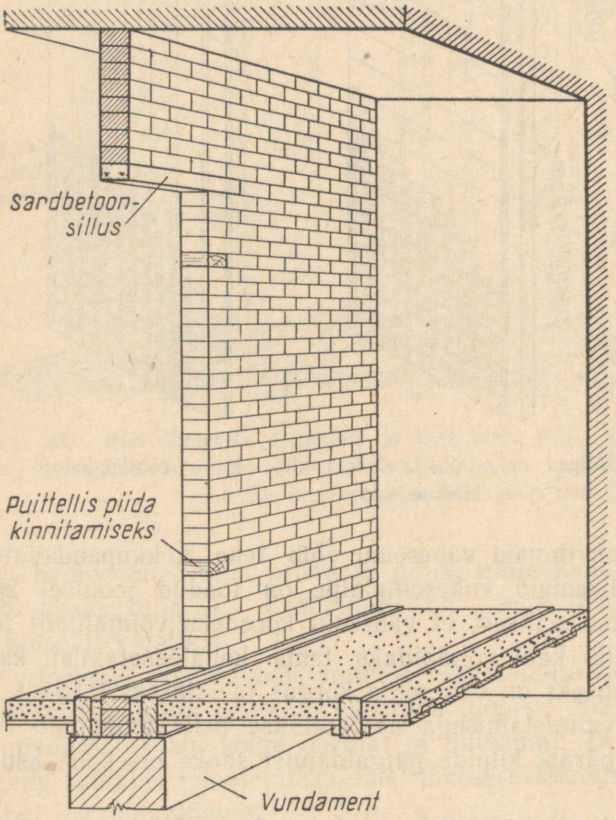
Üheaegselt kilpide valmistamisega naelutatakse neile mõlemale küljele krohvimatid, nii et pärast kilpide paigaldamist saaks otsekohe asuda vaheseina krohvimisele.

Kilbid tehakse tavaliselt põõnadele naelutatud püstlaudadest (joon. 204, *a*). Lühemate lauaotste ja lauajäätmete kasutamisel võib kilbilauad

naelutada rõhtsuunaliselt püstlattidele (joon. 204, *b* või teha nn. kihilised kilbid (joon. 204, *c*). Viimasel juhul asetsevad ühe kihi lauad kilbis teise kihi laudade suhtes kas täisnurkselt või diagonaalselt. Kõlakindluse suurendamiseks asetatakse lauakihtide vahele ehituspaberit või tõrvapappi.

Kilbid seotakse omavahel lauakihtidest moodustunud punniga või ühe kilbi üksikute laudade teise kilbi vooderdisse ulatumise teel. Ka võib kilpe üksteisega siduda ühe kilbi põõnotste suunamise teel samasuguse naaberkilbi vooderdise vahele. Et põõnad kilpide ühendamisel kohakuti ei satuks, selleks paigutatakse nad kilpi teatava kallakusega (joon. 204, *a*) või asetatakse kilpidesse võrdsete vahedega, kuid kilbi ülemisest ja alumisest äärest eri kaugusele.

Pärast kohalepanekut naelutatakse iga kilp naaberkilbi külge, kuna ülemine ots naelutatakse lae ja alumine ots põranda külge. Kilpide täpse asukoha määramiseks lüüakse nii lakke kui ka põrandale ajutine liist, mis pärast vaheseina valmimist kõrvaldatakse.



Joon. 205. **Poole kivi paksune tellisvahesein.**

§ 2. Kivivaheseinad.

Kivivaheseinad esinevad põllumajanduslikes ehitistes tunduvalt harvemini kui puitvaheseinad. Et kivivaheseinad võrreldes puitvaheseintega on tunduvalt tulekindlamad ja helikindlamad, siis ehitatakse näiteks elamutes elukorteritevahelised vaheseinad kivist, kuna korteris üksikute tubade vahel asuvad vaheseinad tehakse puidust ja kaetakse krohviga.

Peale selle on soovitav kivivaheseinu kasutada niisketes ruumides, kus puit kergesti võib haigestuda ja kõduneda.

Reast kivivaheseinte tüüpidest on kõige otstarbekam ja kasutatavam poole kivi paksune (12 cm) tellisvahesein (joon. 205), mis laotakse analoogiliselt tellisvaheseinte ladumisele (vt. III ptk., § 3). Tellisvaheseina ladumisel on soovitav kasutada segamörti. Lubimördiga ladumisel tuleb sein laduda järgukaupa, s. o. umbes meetrikõrguste kihtidena, lastes igakord enne järgmise järgu ladumist mörti 1—2 päeva kivistuda. Seina korraga ülesladumisel võib õhuke sein ümber vajuda.

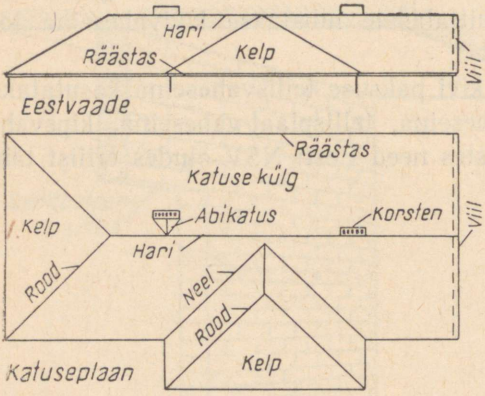
Ukseavad sillatakse sardbetoonsillusega (joon. 205 ja 106). Kui piit müüritakse vaheseina sisse, siis tavalise ühetiivalise ukse puhul võib tellised laduda piidale ilma sillust sarrustamata. Piitade tarvis on soovitav ukseava külgedesse müürida puitklotsid, nn. puittellised.

Kui võimalik, toetatagu kivivahesein ikka kas vundamendile (joon. 205), terastaladele või sardbetoonile. Puittaladele lubatakse kivivaheseina toetada vaid erijuhtudel.

Peale lapitellistest, s. o. poole kivi paksuse tellisvaheseina kasutatakse kivivaheseintena veel servtellis-vaheseina, tellisplaat-vaheseina, kipsvaheseina jne. Põllumajanduslikes ehitistes need Eesti NSV oludes erilist tähtsust ei oma.

Katuste ehitamine.

Katuse peamiseks ülesandeks on hoone kaitsmine sademete vastu. Katuse pealmist kihti, mis vahenditult võtab vastu sademeid ja neid ära juhib, nimetatakse katusekatteks.



Joon. 206. **Katuseosade nimetused.**

Katusekate toetub vahenditult sarikatele kinnitatud roovitisele. Sarikate ülesandeks on katuse omakaalu kui ka lume, tuule jne. surve üleandmine vahenditult või katuse vastava kandekonstruktsiooni kaudu hoone välisseintele ja sisemistele tugedele.

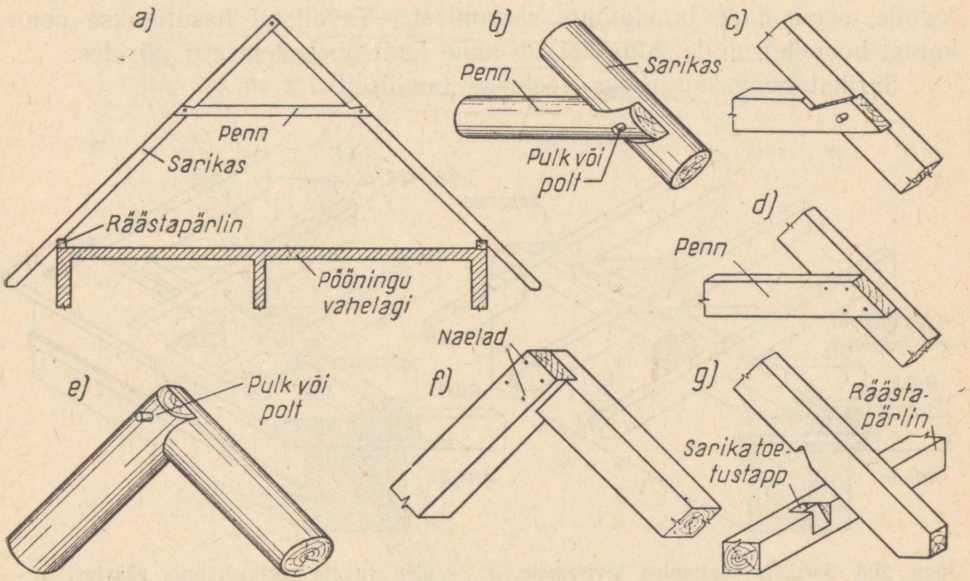
Katuse ja pööningu vahelae vahel asetsevat ruumi nimetatakse pööninguks ehk lakaks. Katuse üksikosade nimetused on toodud joon. 206.

§ 1. Pennkatus.

Lihtsamaks katusekonstruktsiooniks on pennkatus (joon. 207), mille sarikad allosas toetuvad hoone räästaile ja katuseharjas üksteisele. Lisaks sellele on sarikad üksteisele toetatud veel penniga. Seega on pennkatuse sarikas toetatud kolmes kohas: räästas, harjal ja penni kohal.

Räästapärlin. Sarika toeks räästas on tavaliselt räästapärlin (joon. 207, *a* ja *g*), mida kiviseinale toetumise puhul nimetatakse ka müürlatiks. See on seina ülemisele osale toetuv rõhtpuu, mis annab sarikajalgade reale ühtlase, sirge ja tugeva aluse.

Et räästapärlin sarikajalalt tulevate rõhtjõudude mõjul ei saaks välja vajuda, tapitakse ta puitvälisseinte puhul otse talade külge (vt. joon. 173, *d* ja *e*, ja 179) ja kiviseinte puhul toetatakse küljega vastu müüri (joon. 208) ning ühendatakse taladega riiskade abil, kusjuures välissein peab olema ankurdatud talaotste külge, et ta koos räästapärliniga ei saaks välja vajuda. Räästapärlinite mitmesuguseid asetus- ja kinnitusviise kujutavad veel joonised 70, 71, 73, 74, 118, 121, 182, 183 jne.



Joon. 207. **Pennkatus.** *a* — pennkatuse lõige; *b* — ümarpuidust sarika ja penni ühendamine poolkalasabatapi abil; *c* — prussidest sarika ja penni ühendamine poolkalasabatapi abil; *d* — plankudest sarika ja penni ühendamine naelte abil; *e* — ümarsarikate harjatapp; *f* — prussidest sarikate harjatapp; *g* — sarika toetumine räästapärlinile.

Sarikajala toetamisel räästapärlinile on sarikate asetus sõltumatu laetaladest. Rõhtjõu ülekandmiseks tuleb sarikas pärlinisse sisse lasta hammastapiga (joon. 207, *g*) ja kinnitada riisaga (joon. 208, *b*) või suurte naeltega (joon. 208, *a*).

Sarika toetuseks harjal on tavaliselt lihtne sisselõikega tapp (joon. 207, *e* ja *f*), mis on kinnitatud poldiga, naeltega või tugevast puidust pulgaga.

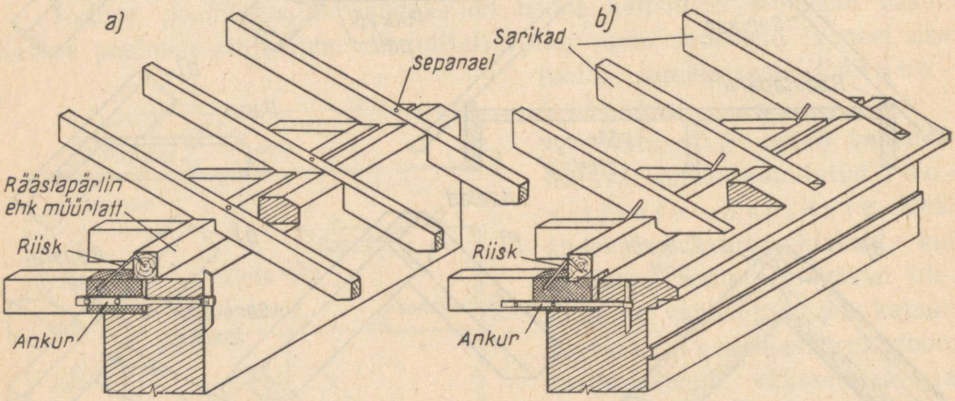
Penn. Lisaks räästale ja harjale on sarikas vahepealt veel toetatud penniga. Penn on seega rõhtpuu, mis toetab mõlemaid sarikaid. Kui võimalik, asetatagu penn pööningu põrandast vähemalt 2 m kõrgusele.

Praktiliselt valitakse penn nii, et sarika osa räästapärlinist kuni pennini on 0,65 ja pennist kuni harjani 0,35 sarika kogupikkusest.

Penn seotakse sarikaga tavaliselt poolkalasabatapi ja poldi või pulga abil (joon. 207, *b* ja *c*). Kui penn tehakse kuni kolmetollisest plangust, siis ta naelutatakse sarikale (joon. 207, *d*). Penni otsas olev poolkalasaba sisselõige tehakse penni ühe kolmandiku paksuse sügavuselt.

Sarikate ja pennide mõõtmed. Põllumajanduslikes ehitistes kasutatakse pennkatust kitsamate hoonete, nagu kanalate (joon. 212, *d*), hoidlate, ladude, sepikodade ja elamute ehitamisel. Tavaliselt kasutatakse pennkatust hoonetel, mille laius kõigub kuue kuni üheksa meetri piirides.

Sarikate vahekauguseks võetakse tavaliselt 1,2 m.



Joon. 208. **Sarikate toetumine kiviseinale.** *a* — üleulatuvate sarikaotstega räästas; *b* — karniisiga räästas.

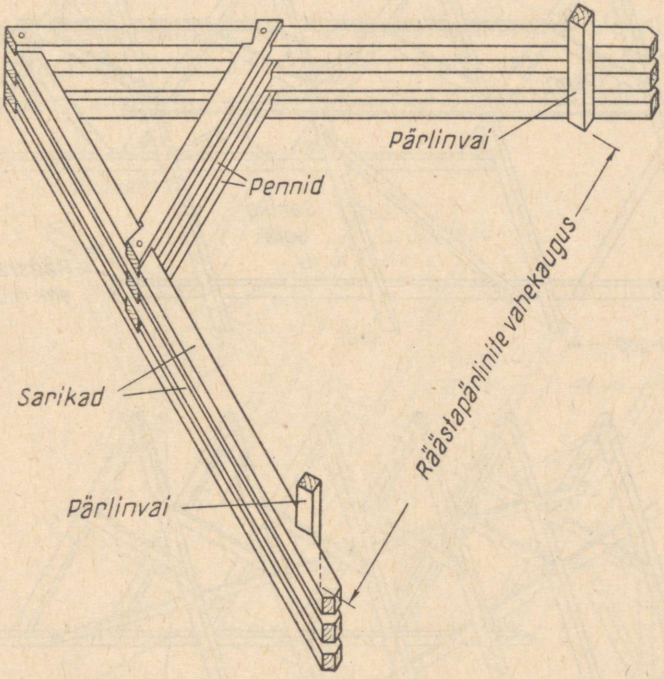
Sarikate mõõtmed olenevad hoone laiusest. Näiteks tuleb 6 m laiusele hoonele sarikateks valida 10 × 12 cm prussid või 13 cm läbimõõduga peenpalgid. Kui hoone laius on 7,5—8 m, tuleb kasutada 10 × 14 cm prusse või 15 cm palke. Kui laius on 9 m, siis olgu sarika prussid 10 × 16 cm või 16 cm ümarpalgid.

Penni mõõtmed olenevad tema pikkusest. Näiteks peab 3,5 m pikkune penn olema tehtud 10 × 10 cm prussist või 12 cm läbimõõduga peenpalgist. Kui penni pikkus on 4,3 m, peab pennipruss olema 13 × 13 cm ja ümarpuidu läbimõõt 15 cm.

Kui sarikate vahekaugus võetakse suurem kui 1,2 m, peab kasutatama ka vastavalt jämedamaid sarikaid.

Sarikapaaride kokkupanek ja kohaleasetamine. Sarikad valmistatakse ja pannakse kokku tavaliselt maapinnal. Selleks lüüakse pinnasesse kaks

kandilist vaia, nn. pärlinvaia, millede vahekaugus võrdub räästapärlinite vahekaugusega (joon. 209). Järgnevalt tehakse tollistest laudadest sarikate ja penni šabloonid, milledesse pärlini-, penni- ja harjatapid on sisse lõigatud. Nimetatud šabloonide järgi mõõdetakse sarikate ja pennide pikkus ja märgitakse ning saetakse sisselõiked pärlini, penni ja harja kohal. Kui sarikad ja pennid on märgitud ja vajalikud tapid tehtud, alatakse sarikate kokkupanemist maapinnal. Kõigepealt asetatakse maapinnal



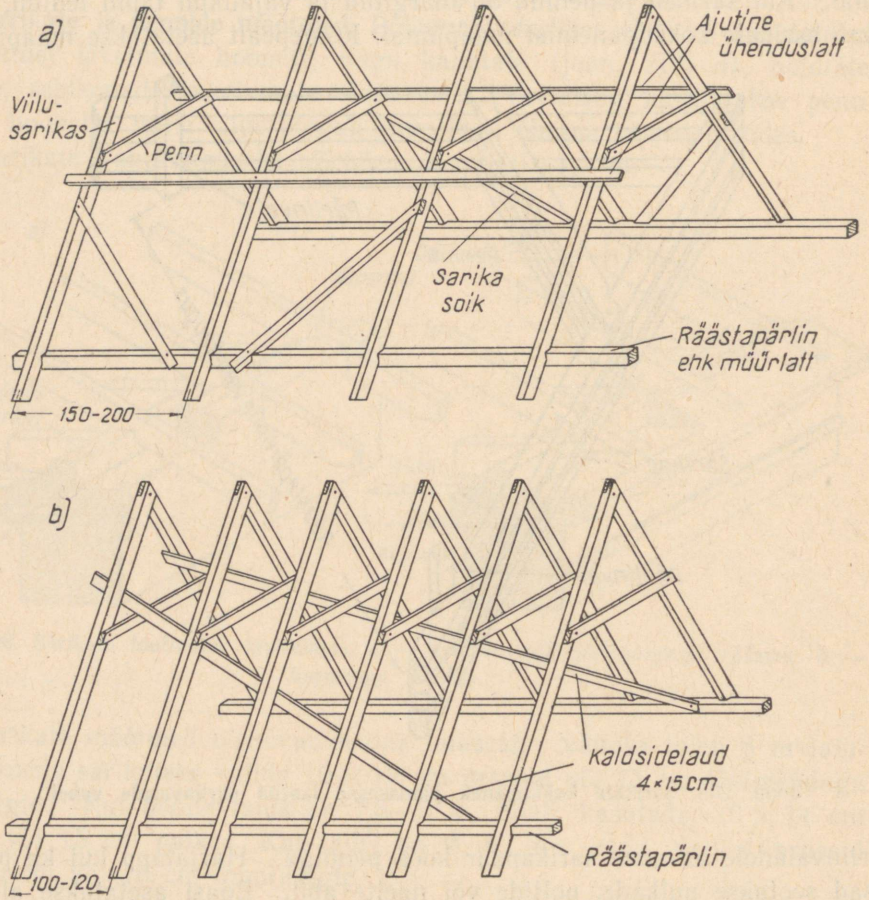
Joon. 209. **Sarikate kokkupanek pinnasesse taotud pärlinvaiade vahel.**

pärlinvaiadele esimene sarikapaar koos penniga. Harjatapp kui ka penni otsad seotakse pulkade, poltide või naelte abil. Edasi asetatakse alumisele sarikapaarile peale järgmine paar jne., kuni vajalik arv sarikapaare asub kõik vaiadel. Seejuures tuleb kontrollida, et sarikate välispinnad asetseksid kõik ühel tasapinnal.

Järgnevalt märgitakse hoone seintel asuvatele räästapärlinitele sarikate asukohad, kuhu peiteldatakse sarikate toetustapid (joon. 207, *g*).

Nüüd tõstetakse maapinnal kokkupandud sarikapaarid köite abil hoone laele ja lükatakse seal üksteise järel püsti. Kõigepealt lükatakse püsti otsmine sarikas, nn. v i i l u s a r i k a s (joon. 210, *a*), mis toestatakse

ajutiste kaldtugedega. Järgnevalt lükatakse püsti järgmised sarikapaarid, mis esimese sarika külge kinnitatakse ajutiste ühenduslattidega (joon. 210, *a*). Igakord pärast sarikapaari püstilükkamist tuleb sarika jalg sarika toetustapi kohal riisa või suure naela abil pärlini külge kinnitada.



Joon. 210. **Püstilükatud sarikapaaride toestamine.** *a* — sarikate toestamine sarikasoikade abil; *b* — sarikate toestamine kaldsidelaua ehk jäikursidelaua abil.

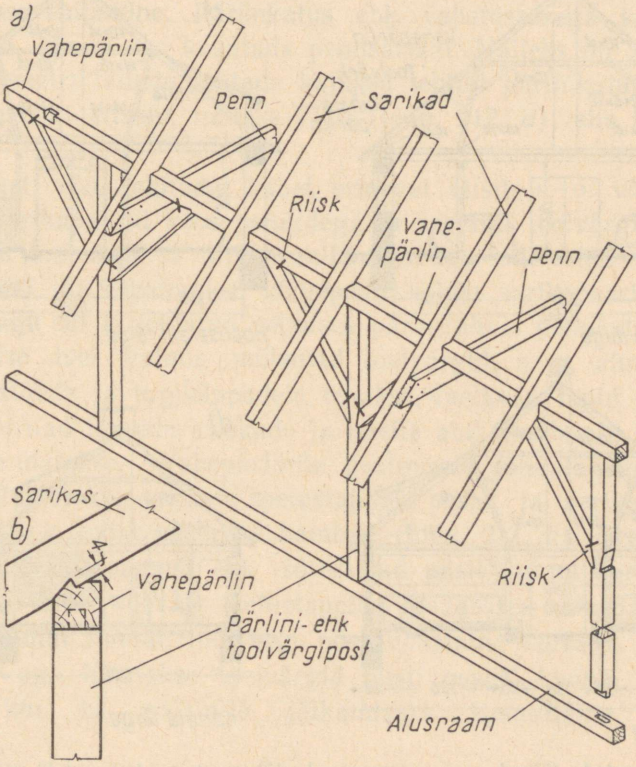
Kui kõik sarikapaarid on püsti lükatud, asetatakse sarikatele alalised toed. Kui sarikapaaride vahekaugus on 150—200 cm, toestatakse iga sarikapaar kaldtoega, nn. s a r i k a s o i g a g a (joon. 210, *a*), mille üks ots tapitakse ja kinnitatakse naelte või pulkade abil sarika külge, teine ots aga pärlini külge. Tihedate sarikate puhul naelutatakse sarikate toestami-

seks sarikate sisekülgedele kaldlauad (sidelauad, jäikurid), millede ühed otsad naelutatakse räästapärlini külge (joon. 210, *b*).

Raskete sarikate puhul, kui kokkupandud sarikapaaride laeletõstmine on seotud suure tööjõukuluga, on otstarbekam sarikad kokku panna hoone lael.

§ 2. Pärlinkatus.

Toolvärk. Pärlinkatuseks nimetatakse katusekonstruktsiooni, kus sarikad peale räästapärlini toetuvad keskosas veel nn. vahepärlinile (joon. 211, *a*). Vahepärlin toetub omakorda pärlinipostidele ja tugikäppa-

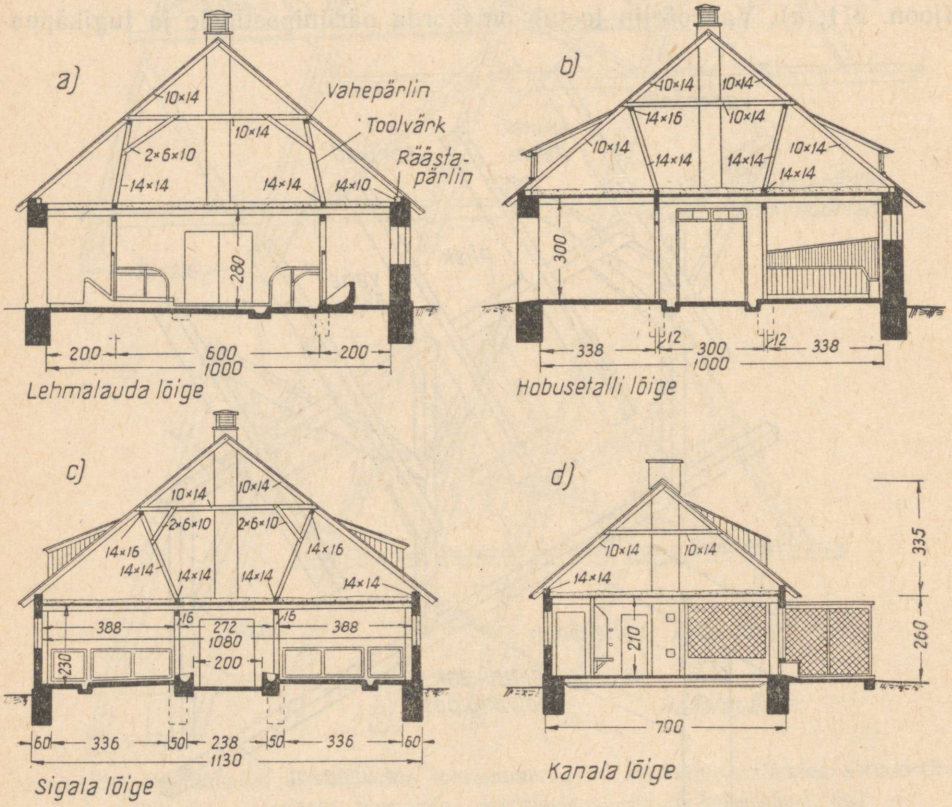


Joon. 211. **Katuse toolvärk.** *a* — toolvärgi üldvaade; *b* — sarika toetumine vahepärlinile.

dele. Postide alumised otsad tapitakse alumisse raampuusse, nn. alusraami. Vahepärlin, postid ja alusraam koos moodustavad sarikate kandesõrestiku, nn. katuse toolvärgi (joon. 211). Toolvärgi- ehk pärlinipostide vahekaugus võetakse tavaliselt 3—4 m. Vahepärlini läbipain-

dumise vältimiseks temale toetuvate sarikate raskuse all toetatakse vahepärlinit veel tugikäppadega, millede ühed otsad tapitakse ja kinnitatakse riiskadega või naeltega posti külge, teised otsad aga vahepärlini külge (joon. 211, *a*). Sarikas toetub vahepärlinile samasuguse toetustapi abil, nagu ta toetub ka räästapärlinile (joon. 211, *b* ja 207, *g*).

Kui sarikad toetuvad vahepärlinile, siis võib pennid asetada iga teise-kolmanda sarika järel, kusjuures vahepealsed sarikad jäävad ilma pennideta. Pärlinkatuse puhul võib pennid asetada kas pärlini alla (joon. 211, *a*) või pärlini peale (joon. 212). Pärlinkatuse pennid tehakse tavaliselt pak-



Joon. 212. **Lautade lõiked.** *a* — lehmalauda lõige; *b* — hobusetalli lõige; *c* — sigala lõige; *d* — kanala lõige.

sust plangust, mis sarikatele naelutatakse ilma tappimiseta (joon. 211, *a*). Tegelikult võib aga pärlinkatuse puhul pennid asetada ka igale sarikale ja nende otsad sarikasse tappida, nagu oli kirjeldatud pennkatuse puhul (joon. 207).

Katuse toolvärk toetatakse tavaliselt sisemistele kandeseintele või kandesammastele (joon. 212). Selleks asetatakse toolvärgi alusraam laetaladele ristisuunas ja sellele kohale, kus talade all alusraami ligidal asub toetav sisesein või sambarida. Et talasid toetav sisemine kandekonstruktsioon alati ei tarvitse asuda vahepärlinite kohal, siis asetatakse toolvärk kaldasendisse. Näiteks tuleb joonisel 212 *a* kujutatud lehmalauda katuse ehitamisel toolvärgi alumised raampuud asetada vahepärlini asukohast väljapoole, joonisel 212 *b* ja *c* kujutatud hobusetalli ja sigala puhul aga sissepoole.

Vahepärlinid asetatakse sarikate keskkohta, arvates räästapärlinist kuni harjani (joon. 212).

Pärlinkatuse ehitamine. Pärlinkatus ehk vahetoetusega katus ehitatakse hoonetele, kus ei saa kasutada pennsarikat. Näiteks on joonisel 212 kujutatud 10 meetri laiuste lautade katused tehtud pärlinkatustena. Kui aga lauda laius on kitsam, näiteks 7 m (joon. 212, *d*), siis kasutatakse pennkatust.

Pärlinkatust võib ehitada kahel erineval viisil, s. o. võib asetada algul kohale sarikapaarid koos pennidega ja seejärel toolvärgi, või algul asetada kohale toolvärgi ja hiljem sellele toetada sarikad.

Esimese viisi järgi pannakse kõigepealt kokku sarikapaarid ja lükatakse püsti, nagu oli kirjeldatud eelmises paragrahvis pennkatuste puhul. Seejärel tehakse lael valmis mõlemad toolvärgid, s. o. alusraamidele, pärlinitele, postidele ja tugikäppadele tehakse vastavad tapid ja sisselõiked, mille järel nad tappide, riiskade ja naelte abil kindlateks kandvateks raamideks ühendatakse. Vahepärlinite pealmisele pinnale sarikate asukohtadesse peiteldatakse sarikate toetustappide pesad ja sarikatele lõigatakse vahepärlinite kohal vastavad hambad (joon. 211, *b*). Seejärel lükatakse valmis toolvärgiraamid ehk -sõrestikud püsti, nii et sarikate hambad lähevad pärlinites olevate toetustappide pesadesse. Lühemate hoonete (kuni 10 m) puhul toimub toolvärgi püstilükkamine korraga. Pikemate hoonete puhul aga lükatakse toolvärgid püsti osade kaupa. Toolvärgi alusraamide kui ka pärlinite jätkamiseks kasutatakse rööplukke (joon. 124, *a*).

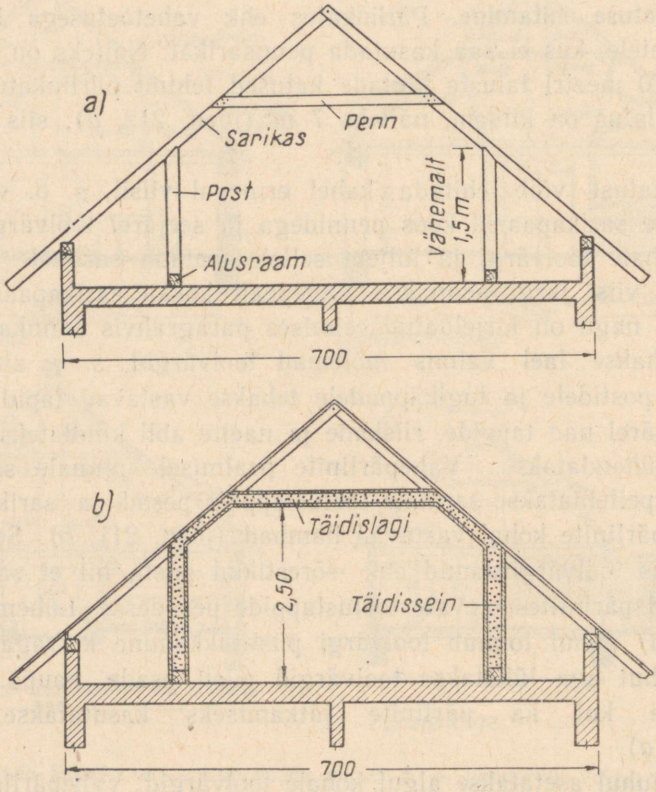
Teisel juhul asetatakse algul kohale toolvärgid. Vahepärlinisse kui ka räästapärlinisse tehakse sarika toetustappide pesad. Seejärel, kui sarikad on märgitud ja toetustappide tarvis vastavad hambad sisse lõigatud, toetatakse sarikad pärlinitele. Siis ühendatakse sarikate ülemised otsad katuseharjal kas pulkade, poltide või naeltega, mille järel sarikad lõplikult pärlinitele kinnitatakse. Iga sarikapaari kohaleasetamise järel kinnita-

takse sarikatele ka penn. Lamedamate katuste puhul võib penni naelutada üle ühe või üle kahe sarika.

Pärlinkatuse ehitamisel on mõlemad viisid rakendatavad. Soovitatav on esimest viisi kasutada püstkatuste puhul ja teist viisi lamedate katuste puhul. Lautade katuste püstitamisel on soovitavam esimene viis, s. o. üleslükatud sarikate hilisem toestamine toolvärgi sõrestikkudega.

§ 3. Katusekorrusega elamu katus.

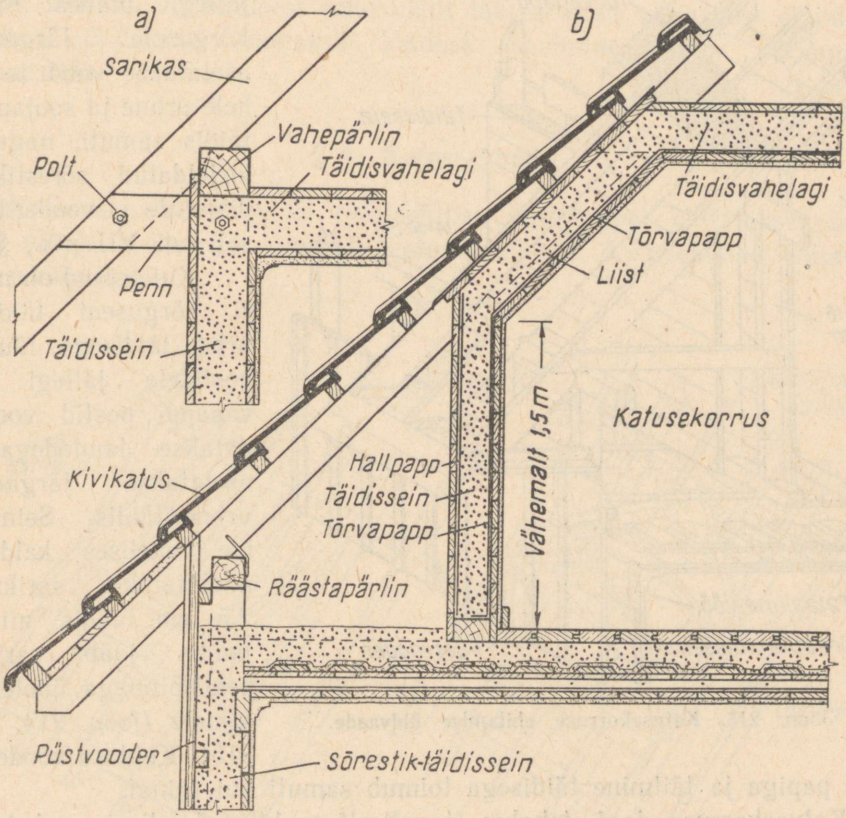
Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud kolhoosielamute projektides nähakse ette hoone katusekorruse väljaehitamine (vt. jooni-



Joon. 213. **Katusekorruse ehitamine.** *a* — katusekorruse sõrestik; *b* — valmisehitatud katusekorrus.

seid 3 ja 4). Katusekorruse seinte ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt asetatakse laetaladele ristisuunas katusekorruse seinte sõrestikkude

alusraamid, milledesse tapitakse seinte postide alumised otsad. Postid asetatakse sarikatega kohakuti ja nende ülemised otsad kinnitatakse sarikatesse joonisel 213 *a* näidatud viisil ja naelutatakse. Katusekorruse ruumide põrandapinna suurendamiseks asetatakse katusekorruse seinad räästastele võimalikult lähemale, kusjuures seina ja lae vahelises osas

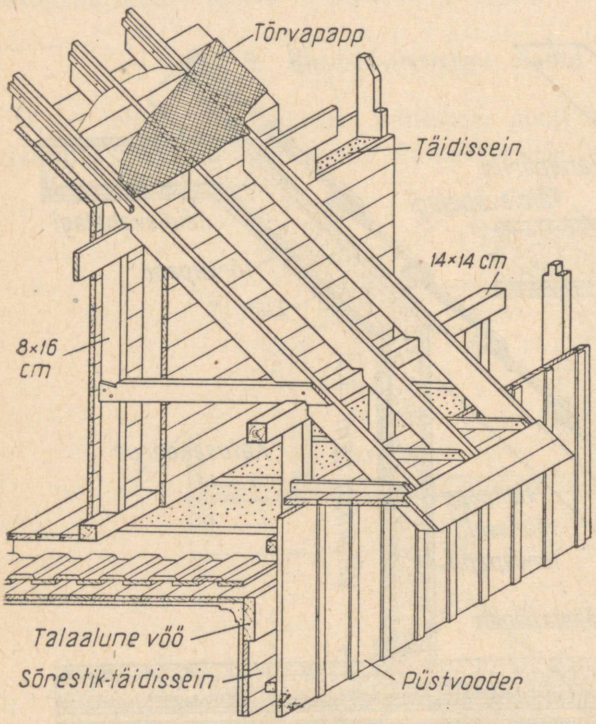


Joon. 214. **Katusekorruse detaile.** *a* — ilma kaldosata katusekorruse seina ja lae ühenduskoht; *b* — kaldosaga seina ja lae ühenduskoht.

tekib kaldpind, mille moodustavad sarikad. Siinjuures tuleb jälgida, et katusekorrusel asuvate eluruumide puhul katusekorruse seina kõrgus oleks vähemalt 150 cm (joon. 213, *a*). Madalama seina puhul tekib raskusi mööbli asetamisega seinte äärde.

Katusekorruse laetaladeks on sarikapennid, mis tuleb asetada laetaladest vähemalt 250 cm kõrgusele.

Pärast katusekorruse seinapostide paigaldamist vooderdatakse 2,5 cm laudadega kõigepealt seinte välimised küljed, kusjuures seinapostide väliskülgedele naelutatakse enne seda hall papp (joon. 214, *b*). Seejärel naelutatakse seinapostide sisekülgedele tõrvapapp umbes meetri kõrgusele, arvates laetaladest, ja papi peale naelutatakse omakorda 2,5 cm paksustest laudadest vooder jällegi umbes meetri kõrgusele. Järgnevalt asetatakse voodrite vahele urbne ja soojapidav täidis samuti, nagu oli kirjeldatud sõrestik-täidisseinte vooderdamisel (vt. VII ptk., § 2).



Joon. 215. **Katusekorruse ehitamise üldvaade.**

Kui seinad on meetri kõrguseni täidetud urbse täidisega, lüüakse postidele jällegi tõrvapapp, postid vooderdatakse laudadega ja asetatakse järgnevalt urbne täidis. Seina ja lae vahelises kaldosas naelutatakse sarikatele 2,5 cm laudis nii, et laudis jääb sarikate pealispinnaga ühele tasemele (joon. 214, *b* ja 215). Kaldosa vooderdamine papiga ja täitmine täidisega toimub samuti kui seinal.

Katusekorruse lagi tehakse tavaliselt muldlae laudiseta vahelaena (joon. 199), s. o. pennide aluskülgedele naelutatakse 2,5 cm laelaudis, millele asetatakse kiht savimörti või tõrvapappi. Pärast seda täidetakse pennide vahe urbse ja soojapidava täidisega.

Katusekorruse seinad ja lagi viimistletakse samuti, nagu see toimub tavaliste seinte ja lagedega.

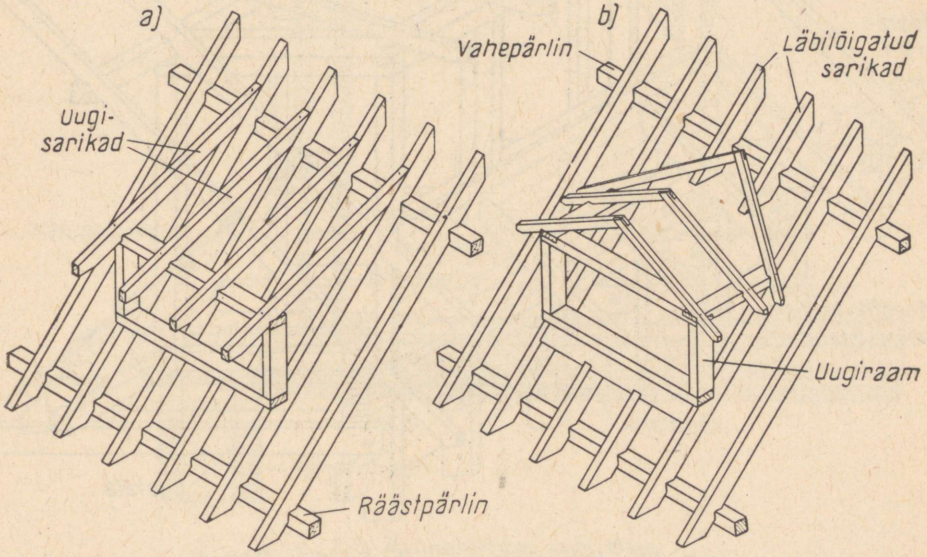
Kõrgete katuste ja laiade hoonete puhul ehitatakse katusekorrus tihti ilma seina ja lae vahel oleva kaldosata. Sel juhul moodustavad vahepärlini postid (katuse toolvärk) katusekorruse seina sõrestiku. Postid asetatakse iga sarika kohale. Pennid lastakse vahepärlinite alt läbi ja

kinnitatakse sarikate ja postide külge (joon. 214, *a*). Seina vooderdamine ja täitmine toimub analoogiliselt varem kirjeldatule.

Selleks et katusekorruse seinad oleksid soojapidavad, peab seina täidiskiht olema vähemalt 20 cm paksune. Samuti peab 20 cm paksune olema täidiskiht kaldosas sarikate kohal ja ka lael. Et täidiskiht kaldosas paksem oleks, lüüakse sinna sarikate allküljele 2,5—5 cm paksused liistud (joon. 214, *b*). Et katusest juhuslikult läbisadanud vihmavesi ei pääseks kaldosa täidisesse, kaetakse kaldosa pealmine laudis tõrvapapiga (joon. 215).

§ 4. Katuseaknad.

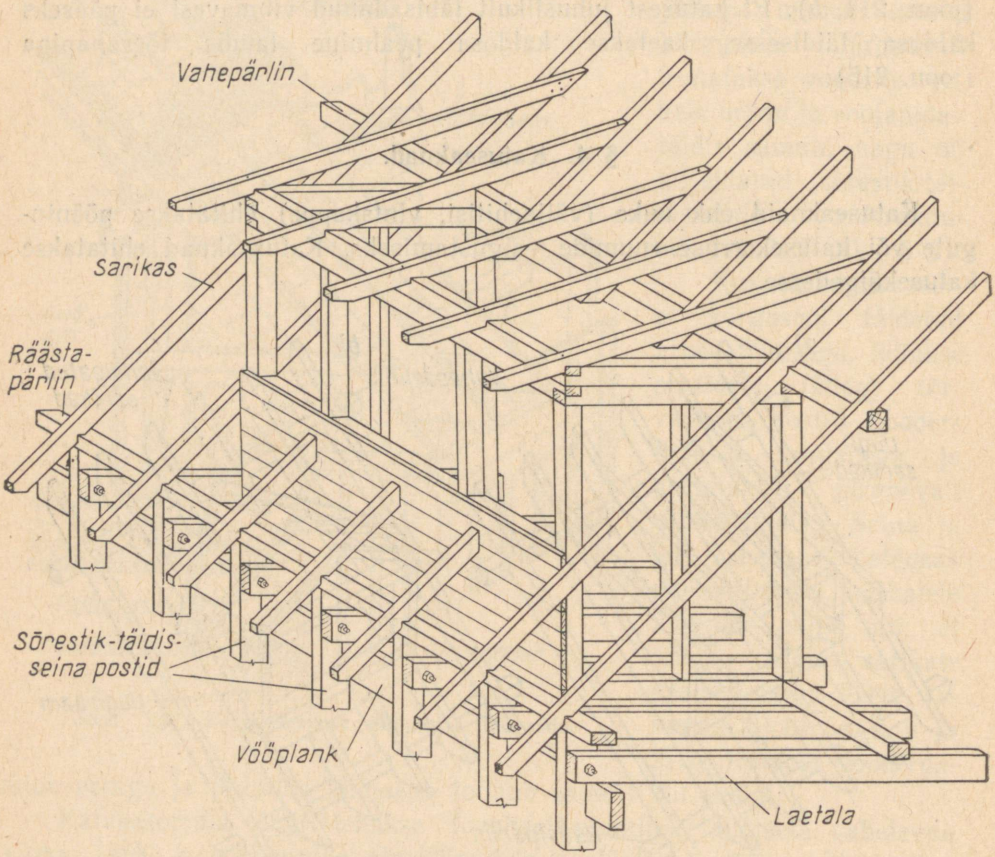
Katuseaknaid ehk uuke (väljaehitisi, vintskappe) ehitatakse pööningute või katusekorruse ruumide valgustamiseks. Katuseaknad ehitatakse katusekülgedesse.



Joon. 216. **Pööningu valgusakende ehitamine.** *a* — valgusaken läbilõikamata sarikatega; *b* — valgusaken läbilõigatud sarikatega.

Laudakatuste aknad ehitatakse joonisel 216 kujutatud viisil. Katusele tehakse 10 × 10 cm prussidest raam, mille alumine pruss toetub katusesarikatele, kuna ülemisele prussile toetuvad uugisarikad (joon. 216, *a*). Uugi raami sisse pannakse aknapiit, mille külge kinnitatakse raamid. Ka võib uugi raami ehitada prussidest, milledesse on aknaraami valtsid sisse

tehtud. Uugi küljed vooderdatakse laudadega. Tihti uugi küljed krohvitakse või kaetakse katuseplekiga. Uugi katus kaetakse tavaliselt sama materjaliga kui hoonegi katus. Juhul, kui uugil on lame katus (vähem kui 25°), kaetakse see tsingitud plekiga või eterniidiga. Joonisel 216 kujutatud uugi ehitamisel on jäetud uugi kohal sarikad läbi lõikamata,

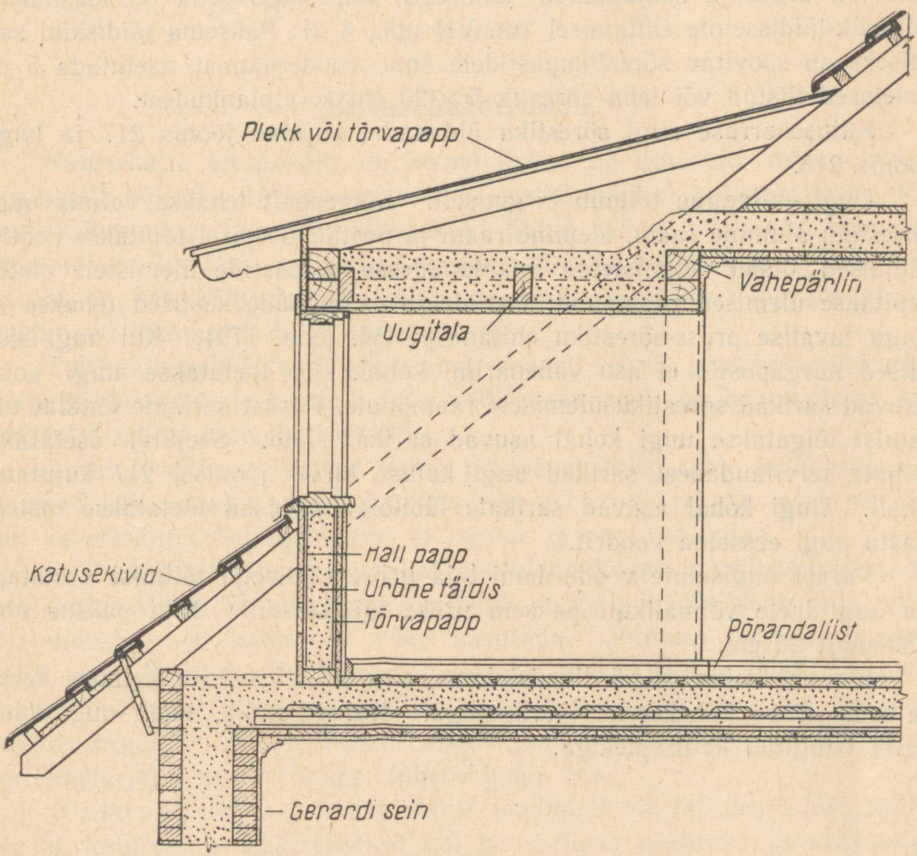


Joon. 217. **Katusekorruse uugi sõrestiku üldvaade.**

sest et need eriti ei takista valguse pääsu pööningule. Kui uuk on määratud vaid pööningu valgustamiseks, siis tehakse uugi aknad ühekordsete raamidega ja väljapoole avanevatena, sest vastasel korral võib tuulega vastu uugi akent pekslev vihmavesi uugipiida ja aknaraami vahelt pööningule pääseda.

Uugi kohalt läbilõigatud sarikatega ja kahetahulise katusega uugi

ehitamist näitab joonis 216 *b*. Siin on allpool uuki asetsevate sarikajätkude ülemised otsad vekseldatud ja annavad oma koormuse vekselprussi kaudu kahel pool uuki asetsevatele sarikatele. Suurema uugi puhul olgu need sarikad tehtud jämedamast materjalist. Ülalpool uuki asetsevad sarikajätkud toetuvad pärlinile. Pärlini puudumisel tuleb ka siin sarika-



Joon. 218. **Katusekorruse uugi lõige.**

otsad vekseldada, nagu see joonisel 216 *b* on kujutatud allpool uuki asetsevate sarikajätkude puhul.

Laudakatusel asuvaid uuke näeme joonistel 6, 7 ja 212.

Elamu katusekorruse uugid. Võrreldes pööningu uukidega on eluruumide uukide ehitamine tunduvalt keerukam. Eluruumi uugi ehitamisel on tingimata vaja sarikad läbi lõigata (joon. 217). Et uuk on katusel alaliselt tuulte ja tormide mõju all, siis tuleb uugi ehitamisel erilist rõhku

panna tema seinte ja lae soojapidavusele. Uugi seinte ehitamiseks on kõige otstarbekam sõrestik-täidissein, mille ehitamine on võrdlemisi lihtne ja odav ja mis seejuures annab uugile hea soojapidavuse. Uugi sõrestik olgu ehitatud serviplankudest 5 × 15 cm või prussidest 15 × 15 cm ja kahelt poolt vooderdatud 2,5 cm laudadega. Laudade vahe olgu tihedalt täidetud urbse ja soojapidava täidisega nii, nagu seda oli kirjeldatud sõrestik-täidisseinte ehitamisel (vt. VII ptk., § 2). Paksema täidiskihi saamiseks on soovitav sõrestikupostidele enne vooderdamist naelutada 5 cm paksused liistud või teha sõrestik 5 × 20 cm serviplankudest.

Katusekorruse uugi sõrestiku üldvaadet kujutab joonis 217 ja lõiget joonis 218.

Uugi ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt tehakse valmis uugisõrestiku alumine raam, ülemine raam ja postid. Seejärel tapitakse postide alumised otsad alumistesse raampuudesse ja postide ülemistele otstele tapitakse ülemised raampuud. Postide ja raampuude seotised tehakse nii nagu tavalise pruss-sõrestiku ehitamisel (vt. joon. 179). Kui uugi sisemised nurgapostid ei asu vahepärlini kohal, siis toetatakse uugi kohal asuvad sarikad sõrestiku ülemisele raampuule. Pärast sarikate kindlat toetamist lõigatakse uugi kohal asuvad sarikad läbi. Seejärel asetatakse kohale servilaudadest sarikad uugi katuse tarvis joonisel 217 kujutatud viisil. Uugi kohal asuvad sarikate läbilõigatud osad toetatakse otstega vastu uugi eesseina voodrit.

Pärast uugiseinte vooderdamist ja urbse täidisega täitmist asetatagu ka uugi laele võimalikult paksem urbse täidise kiht. Kihi paksus olgu vähemalt 20 cm.

Et uugi katus on võrdlemisi lame, siis tuleb kividega katmise korral ta enne katta kahekordse tõrvapapiga. Kui võimalik, tuleb uugi katus katta tsingitud katuseplekiga.

XI peatükk.

Katusekatmistööd.

Katusekatte ülesandeks on hoone kaitsmine ilmastiku mõjude vastu pealtpoolt küljest. Hoone iga oleneb suurel määral katusekattest. Kiiresti kõduneva ja laguneva katusekatte puhul pääseb vihmavesi hoonesse, mädandades laetalad, puitseinad ja kogu hoone lühikese aja jooksul. Seepärast on hea katusekattematerjali esimeseks nõudeks tema pikaajaline vastupanu kõdunemisele ja lagunemisele.

Tulekahju puhul kandub tuli ühelt hoonelt teisele peamiselt süttivatest materjalidest katuste kaudu. Selle vältimiseks peab iga hoone olema kaetud tulekindlast materjalist kattega.

Arvesse võttes mainitud kahte põhinõuet tuleb meie kolhoosiehitiste katused katta katusekividega või eterniidiga, sest nii kivikui ka eterniitkatted ei kõdune, ei lagune ja on tulekindlad.

Peale katusekivide ja eterniidi on tulekindlaks katusekattematerjaliks veel katuseplekk. Et aga plekk on väga defitsiitne, siis saab teda põllumajandushoonete katmiseks vähe kasutada. Puidust katusekattematerjalid, nagu laastud, pilpad, sindlid jne. on tuleohtlikud ja neid võib põllumajandushoonete katusematerjalideks kasutada vaid äärmisel juhul ja tuletõrjeorganite eriloal. Vähem tuleohtlikud, kuid siiski süttivad katusekattematerjalid on tõrvapapp, ruberoidpapp jne.

Katuserooviks nimetatakse laudadest või lattidest alust, millele toetub katusekate. Katusekattest kui ka sarikate asetusest ja vahekaugusest olenevalt tarvitatakse mitmesuguseid roovimisviise kui ka roovimaterjalide mõõtmeid.

§ 1. Katuse katmine katusekividega.

Kivikatuse roovimine. Kivikatused roovitakse 4 × 5 cm ja laiemate sarikavahede puhul 5 × 5 cm lattidega (joon. 220). Sarikate vahekauguse juures kuni 1,2 m võib rooviks kasutada ka kitsamaid, tolliseid laudu.

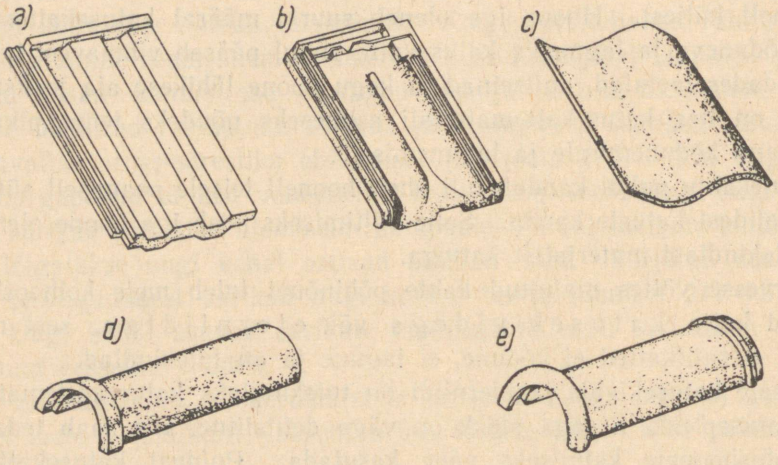
Et katusekivide pikkus kõigub tavaliselt 35—40 cm piirides, siis vas-

tavalt sellele asetatakse roovlatid 26—32 cm vahekaugusega (joon. 220, 221 ja 222).

Et räästakivid asetseksid sama kallakusega kui ülemistes ridades asetsevad kivid, peab räästapealne esimene roovlatt olema paari sentimeetri võrra paksem teistest lattidest (joon. 218).

Kivikatuse räästas tuleb kivid alt kaitsta laudadega või karniisiga (joon. 218, 214 ja 208, *b*). Vastasel korral võib tuul räästakivid lahti kangutada.

Roovlatid peavad moodustama ühtlase tasapinna. Kui mõni sarikas asub tasapinnast madalamal, tuleb sellele liist peale panna, ja kui mõnel on kühm, tuleb see maha tahuda. Roovlatid peavad olema teravakandili-



Joon. 219. **Katusekivid.** *a* — tsement-valtskivi; *b* — põletatud savist valtskivi; *c* — S-kivi ehk hollandi kivi; *d* — tsemendist harjakivi; *e* — põletatud savist harjakivi.

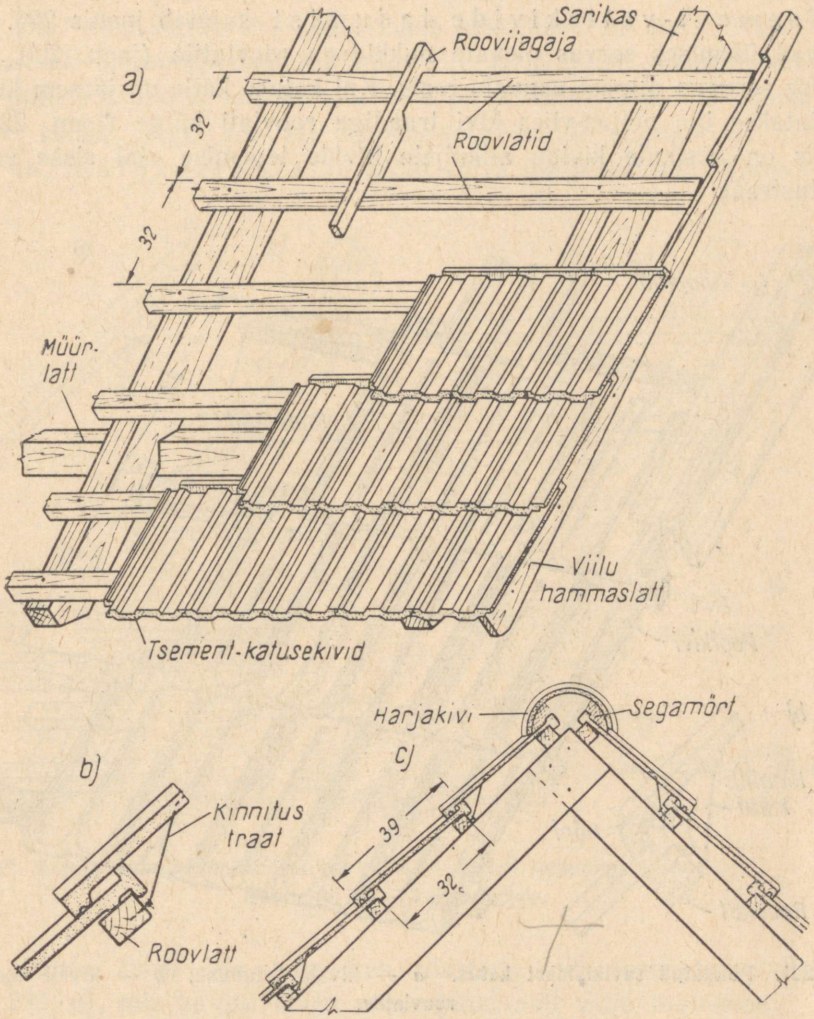
sed. Roovlattidele võrdse vahekauguse mõõtmiseks kasutatakse lattide kohalenaelutamisel roovijagajat (joon. 220, *a*).

Katusekivid. Kivikatuste eaks arvatakse vähemalt 60 aastat. Tegelikult leidub aga põletatud savist kivikatuseid, mis tervetena on püsinud aastasadu.

Nagu jooniselt 219 näha, võivad katusekivid väliskujult olla mitmesugused. Eesti NSV-s kasutatakse peamiselt valtskive (joon. 219, *a* ja *b*) ja S-kive ehk ehk nn. hollandi kive (joon. 219, *c*). Katuse harja ja roo katmiseks kasutatakse harjakive (joon. 219, *d* ja *e*).

Katuse katmine tsement-valtskividega. Kasutatavamaks katusekiviks Eesti NSV-s on tsement-valtskivi (joon. 219, *a*), mida valmistatakse tsemendist ja liivast vee juurdelisamisega. Kivide vormimiseks

kasutatakse erilisi presse, mida toodavad teised NSV Liidu vabariigid, kuid neid võib valmistada ka Eesti NSV-s.

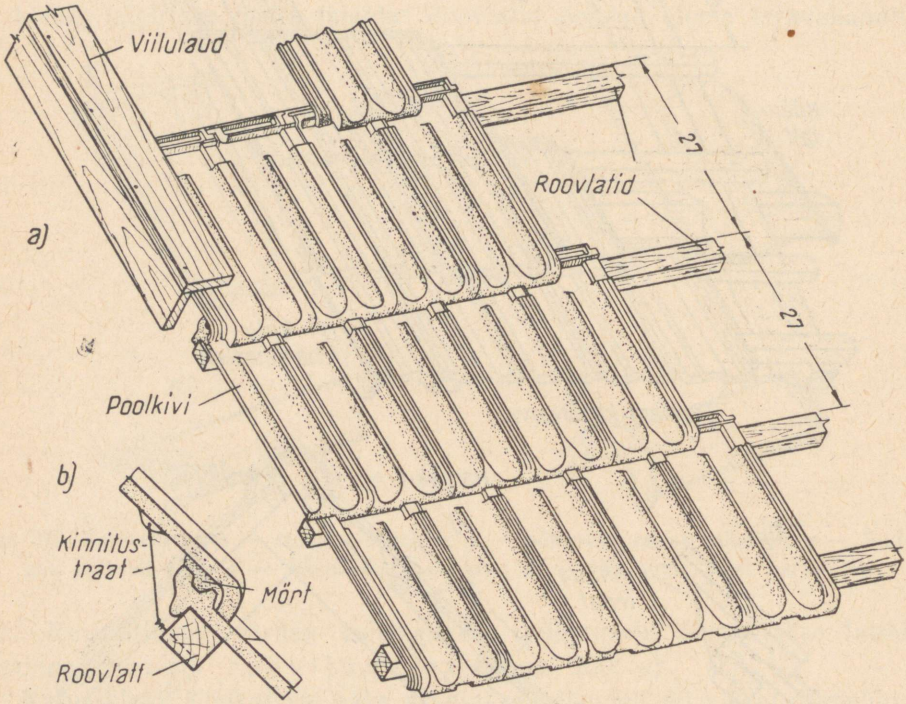


Joon. 220. **Tsementkivikatus.** *a* — kivide ladumine; *b* — kivide toetumine roovlatile; *c* — katuse lõige harja kohalt.

Kivide valmistamiseks vajalik mört peab olema muldniiske ja tehtama vahekorras 1 : 3, s. o. üks osa portlandtsementi kolme osa liiva kohta. Kivide pealmine kiht, s. o. tihenduskiht tehakse värvimulla ja tsemendi segust, mida kivide valmistamisel raputatakse kivide pealispinnale.

Joonisel 219 *a* kujutatud tsement-valtskivi mõõtmed on 24 × 39 cm, kaal keskmiselt 2,5 kg. Katuse ühe ruutmeetri kohta läheb keskmiselt 16 kivi.

Tsement-valtskivide ladumist kujutab joonis 220. Kivid toetuvad ülemises servas olevate nukkidega roovlatile (joon. 220, *b*) ja alumise servaga allpool asuvale reale. Kui katuse kalle on järsem kui 40°, kinnitatakse iga neljas-viies kivi traadiga roovlati külge (joon. 220, *b*). Selleks on üksikute kivide allküljele kivide tegemise ajal sisse valatud kinnitustraat.

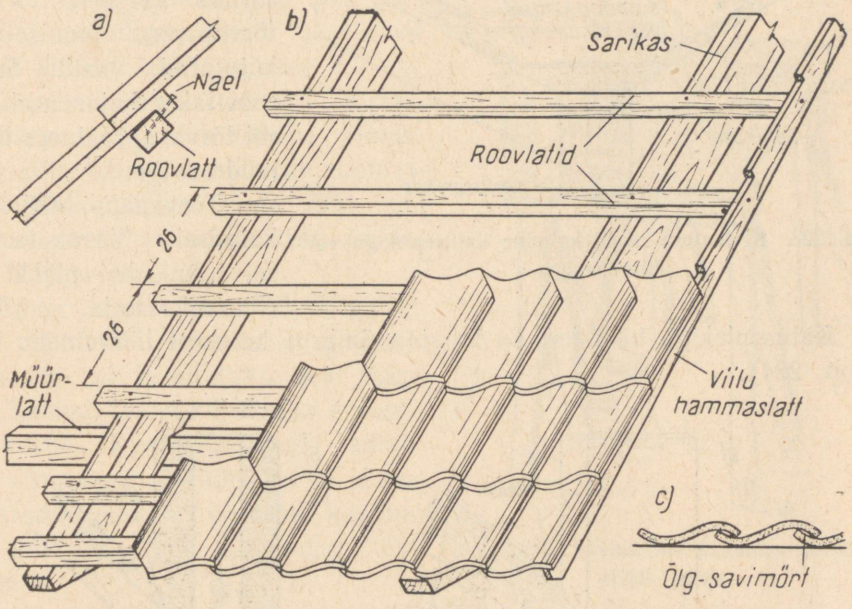


Joon. 221. **Põletatud savikividest katus.** *a* — kivide ladumine; *b* — kivide toetumine roovlatile.

Katus laotakse ridade kaupa, alates räästapealsest reast ja lõpetades harjal asuva reaga. Hari kaetakse harjakividega (joon. 219, *d*, ja 220, c), mis harjale kinnitatakse tavaliselt segamördi abil.

Hoone viilu otsast üleulatuvad roovlattide otsad varjatakse tavaliselt viilu hammaslatiga (joon. 220, *a*, ja 222, *b*) või viilulauaga (joon. 221, *a*).

Katuse katmine põletatud savist katusekividega. Tüüpiline põletatud savist valtskivi on kujutatud joonisel 219 *b* ja neist kividest katuse ladumine joonisel 221. Kivide pikkus on 35—40 cm ja laius 21—24 cm. Ühe ruutmeetri kohta läheb keskmiselt 20 kivi. Kivide ladumine toimub üldjoontes samuti, nagu oli kirjeldatud tsement-valtskivikatuse puhul. Erinevus seisneb siin vaid selles, et kivid ei asu püstsuunas üksteise kohal, nagu see oli tsement-katusekivide puhul, vaid üksteise suhtes nn. malekorras, s. o. poole võrra üksteisest nihutatuna. Vas-



Joon. 222. **Katuse katmine hollandi kividega.** *a* — kivide toetumine roovlatile; *b* — kivide ladumine; *c* — katuse lõige.

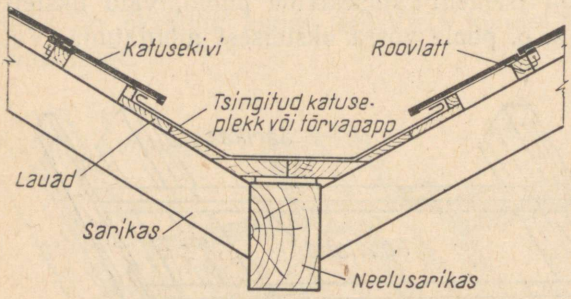
tavalt sellele tuleb iga rida kas alustada või lõpetada poolkiviga (joon. 221, *a*), mis tervest kivist vasarapinni abil välja tahutakse.

Et põletatud savist katusekivid põletamisel veidi kaardu, kõverasse tõmbuvad, siis ei anna nad ladumisel tuisutihedat katet. Seepärast määritakse kivide horisontaalsed liitekohad pärast ladumist segamördiga (joon. 221, *b*), millesse pudenemise vältimiseks on segatud kiudaineid või loomakarvu.

Väga ilusa katuse saab põletatud savist S-kividest ehk hollandi kividest (joon. 219, *c*), millede ladumist kujutab joonis 222 *b*. S-kivide

pikkus on 36 cm ja laius 23 cm. Katuse ühe ruutmeetri ladumiseks vajatakse 18—20 kivi.

Kivid kinnitatakse roovlattide külge naelaga (joon. 22, *a*). Selleks on kivi valmistamise ajal tema toetusnukki tehtud vastav naelaauk. Tuisukindluse tõstmiseks on soovitav katuse ladumise ajal kivide vahele asetada savimördis leotatud õlgi (joon. 222, *c*).

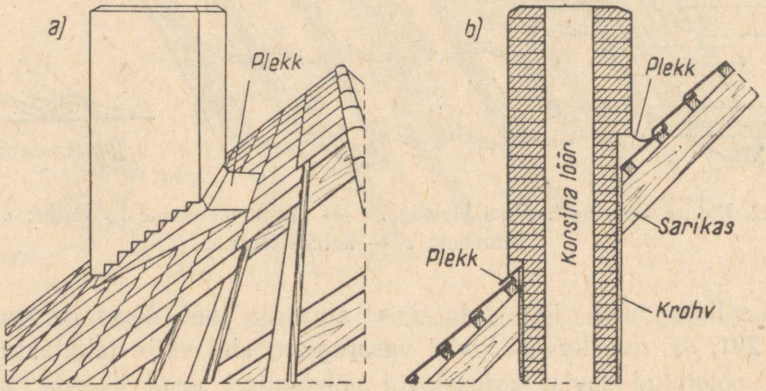


Joon. 223. **Kivikatuse neelu katmine katuseplekiga või tõrvapapiga.**

Kivikatuse neelud kaetakse tsingitud katuseplekiga või kolmekordse värskelt tõrvatud tõrvapapiga joonisel 223 kujutatud viisil. Selleks roovitakse katuseneel pleki või tõrvapapi laiuses tiheda laudrooviga.

Tõrvapappi võib neelu katmiseks kasutada vaid sel juhul, kui plekki pole võimalik saada.

Katuseplekiga kaetakse ka korstna ümbrus katusest läbimineku kohal (joon. 224).

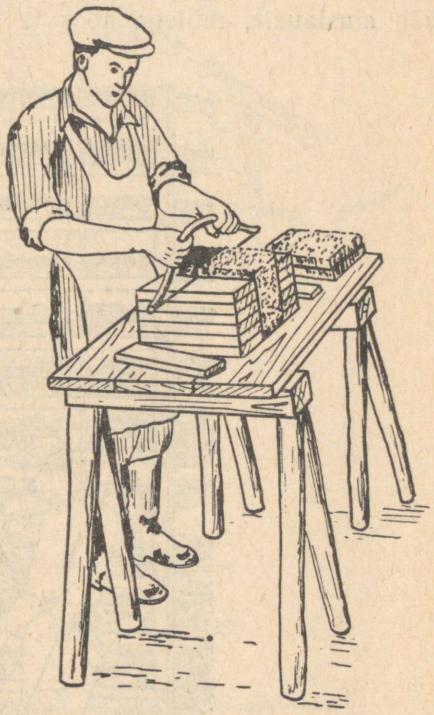


Joon. 224. **Korstna läbiviimine kivikatusest.**

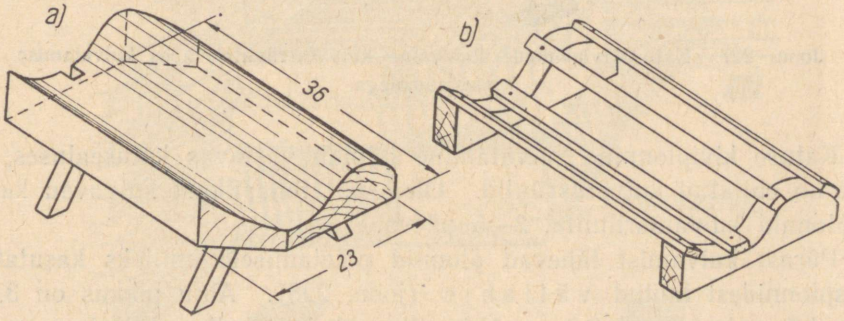
Põletatud savist katusekivide valmistamine kolhoositingimustes. NSV Liidu teistes vabariikides valmistavad kolhoosnikud neile vajalikud katusekivid kohapeal. Sellist kivide valmistamist tuleb organiseerida ka Eesti NSV kolhoosides.

Kolhoositingimustes on kõige otstarbekamaks ja lihtsamaks osutunud S-kivide valmistamine. S-kujuliste katusekivide valmistamise ja põletamise käik on lühidalt järgmine. Hästi sõtkutud sitkest savist tehakse kandilised plonnid pikkusega 36 cm ja laiusega 23 cm. Saviplonn asetatakse töölauale ja temale mõlemale poole laotakse üksteisele rida puitlauakesi, millede paksus võrdub katusekivi paksusega, s. o. 1,2 cm. Seejärel võtab tööline vibu abil pingutatud peenikese traadi ja lõikab plonni küljest lahti pealmise 1,2 cm paksuse kihi ning asetab selle kõrvale. Järgnevalt võtab tööline plonni kummaltki küljelt ära ühe lauakese ja lõikab lahti uue kihi (joon. 225) jne. Saadud savikihid puistatakse peenikese liivaga üle.

Edasi asetatakse väljalõigatud kiht puidust vormimispingikesele (joon. 226, *a*) ja silutakse seal märgade kätega S-kivi-kujuliseks katusekiviplonniks. Kivile toetusnuki saamiseks rõhutakse savikiht vormi otsas asuvasse toetusnuki pesasse, kusjuures tekkinud lohk täidetakse tüki saviga.



Joon. 225. **Savikihtide lõikamine katusekivide tarvis.**



Joon. 226. **Hollandi kivi vorm.** *a* — vormimispink; *b* — kuivatamise aluslaud.

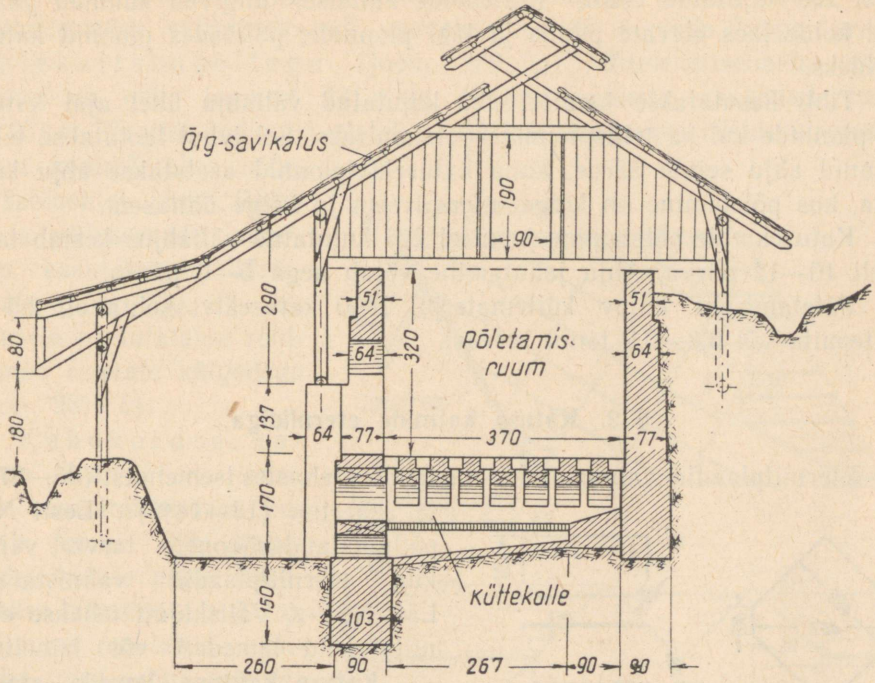
Pärast vormimist lõigatakse plonni servad traadiga vormimispingi piiret mööda siledaks ja plonnile asetatakse kuivatamiseks vajalik S-kujuline aluslaud (joon. 226, *b*). Järgnevalt keeratakse vormimispink koos plonni ja aluslauaga teisele küljele, vormimispink võetakse ära ja plonn jääb aluslauale, millega koos ta kuivatusriiulitele kantakse (joon. 227).



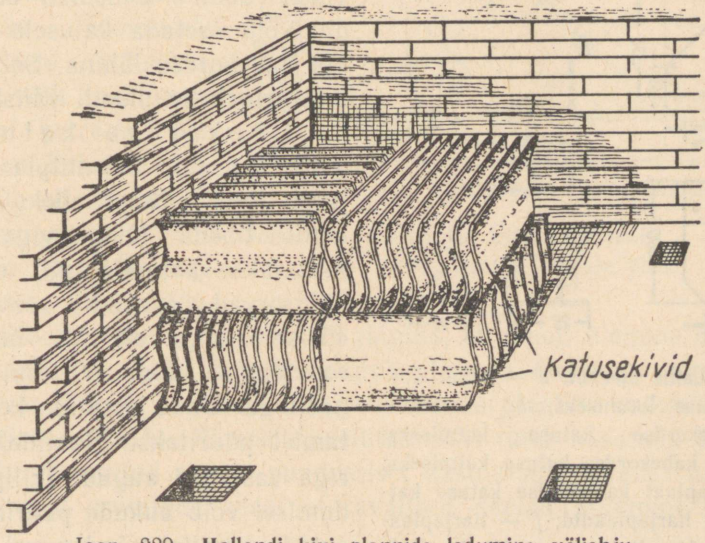
Joon. 227. **Katusekiviplonnide kandmine kuivatusriiulitele koos kuivatamise aluslaudadega.**

Katuse kiviplonnide kuivatamine toimub vastavas katusealuses, millesse on ehitatud kuivatusriiulid. Olenevalt ilmastikust kuivavad katusekiviplonnid kuivatusriiulitel 2—5 päeva.

Pärast kuivamist lähevad plonnid põletamisele, milleks kasutatakse tellisplonnidest laotud v ä l i a h j e (joon. 228). Ahju pikkus on 3,7 m, laius 1,5 m ja kõrgus 3,2 m. Ahju all asub küttekolle, mille laes on rida pilusid. Kuivatatud kiviplonnid laotakse ahju, s. o. küttekolde laele joo-



Joon. 228. **Katusekiviplonnide põletamise väliahi.**



Joon. 229. **Hollandi kivi plonnide ladumine väliahju.**

nisel 229 kujutatud viisil. Küttekolde kütmisel tungivad kuumad gaasid läbi kolde laes olevate pilude ja läbi plonnide, põletades plonnid katusekivideks.

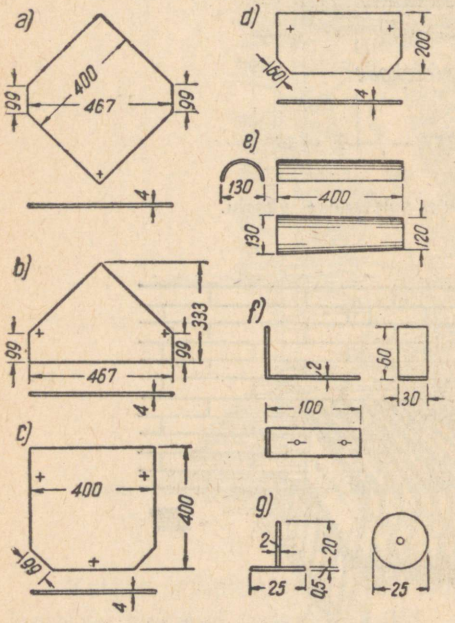
Tihti kasutatakse joonisel 228 kujutatud väliahju ühel ajal katusekiviplonnide kui ka tellisplonnide põletamiseks. Sel juhul laotatakse tellisplonnid ahju seinte äärde, kuna katusekiviplonnid asetatakse ahju keskossa, kus põletamine on kõige intensiivsem ja kõige ühtlasem.

Katusekivide põletamine joonisel 228 kujutatud väliahjus kestab tavaliselt 10—12 päeva. Ahju jahutamine võtab aega 5—6 päeva.

Põletamiseks kuluv küttematerjal 1000 katusekivi kohta on 2,5 m³ küttepuitu või 0,8—0,9 tonni turvast.

§ 2. Katuse katmine eterniidiga.

Eterniitplaadid valmistatakse vastavates tehastes tsemendist (86—87%) ja asbestist (13—14%). Eesti NSV põllumajandushoonete tarvis vajalikud eterniitplaadid valmistatakse Läti NSV-s. Väliskujult tehakse eterniitplaadid lamedad või lainelised.

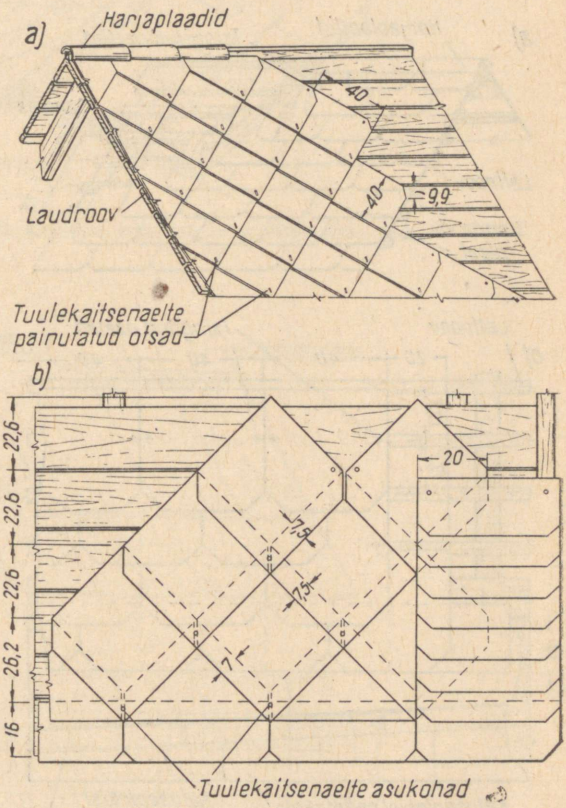


Joon. 230. **Lame eterniit.** *a* — plaat ühekordse katuse katmiseks; *b* — räästaplaat ühekordse katuse katmiseks; *c* — plaat kahekordse katuse katmiseks; *d* — räästaplaat kahekordse katuse katmiseks; *e*— harjaplaadid; *f* — harjaplaatide kinnitusklamber; *g* — tuulekaitsenael.

Katuse katmine lameda eterniidiga. Lamedate eterniitplaatide mõõtmed on 40 × 40 cm, paksus 4 mm (joon. 230). Lamedad eterniitplaadid võib asetada katusele ühekordse või kahekordse kihina. Sellest olenevalt erineb ka plaadi väliskuju.

Ühekordse katuse katmist lamedate eterniitplaatidega kujutab joonis 231. Selleks roovitakse katus tiheda laudrooviga. Plaadid asetatakse katusele nii, et plaatide külgservad asuvad roovlaudadega 45°-se nurga all, ja naelutatakse roovlaudise külge 50 mm tsingitud naeltega. Enne plaatide kohalenaelutamist puuritakse plaatidele trillpuuriga vastavad augud. Trillpuuri puudumisel võib aukude puurimiseks kasutada tavalist vändapuuri.

Plaatide alumised nurgad kinnitatakse tuule ja päikese mõjul üleskõmmeldumise vältimiseks all asuvate plaatide servade külge eriliste tuulekaitsenaeltega (joon. 230, *g*). Tuulekaitsenaelte otsad katusel on näha joonisel 231 *a* ja tuulekaitsenaelte asukohad joonisel 231 *b*. Plaatide ladumist alatakse räästast, kusjuures ribade sirgjoonelisust kontrollitakse nööri ja šabloonide järgi. Räästa ja viiluservade katmiseks kasutatakse räästaplaate (joon. 230, *d*), mis katusele naelutatakse rõhtsuunas asuvate külgedega (joon. 231, *b*).



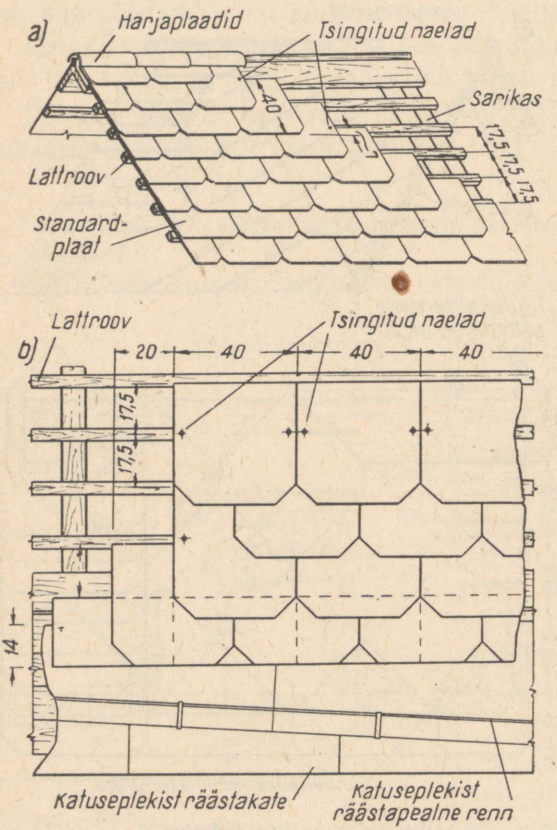
Joon. 231. **Ühekordse katuse katmine.** *a* — üldvaade; *b* — plaatide asetuse plaan.

Kahekordse katuse katmist lamedate eterniitplaatidega kujutab joonis 232. Kahekordse katuse puhul kasutatakse lattroovi 4 × 5 cm, kusjuures roovlattide sammuks tuleb võtta täpselt 17,5 cm.

Katuse katmist alatakse räästast. Plaadid naelutatakse roovitisele horisontaalsete ridadena, kusjuures võib naelutada 4—5 rida korraga. Kui roovlatid on katusele naelutatud täpselt paralleelselt ja sirgjooneliselt, siis jäävad ka plaatide read paralleelseteks ja sirgjoonelisteks. Plaatide naelutamisel tuleb jälgida, et plaadi ülemine serv asuks ülemise roovlati keskel. Naelte kaugus plaatide ülemisest servast peab olema täpselt 17,5 cm ja naelte rida peab asuma plaatide keskmise roovlati keskosas (joon. 232, *b*). Plaatide naelutamiseks tuleb kasutada 5 cm tsingitud naelu. Tsingitud naelte puudumisel kasutatagu tavalisi naelu, kusjuures on vaja arvestada seda, et tavalised naelad kiiremini läbi roostetavad.

Joonisel 232 *b* on kahekordse eterniitkatuse räästas kaetud katuseplekiga, s. o. räästarenniks on kasutatud räästapealset katuseplekist renni nii, nagu seda tehakse plekk-katuste ja mõnikord ka kivi- ja ruberoid-katuste puhul.

Eterniitkatuse neelud (šottrennid) kaetakse katuseplekiga analoogiliselt kivikatuste neelude katmisele (joon. 223). Pleki puudumisel võib neelu katmiseks kasutada ka mitmekordset värskelt tõrvatud tõrvapappi.



Joon. 232. **Kahekordse katuse katmine.** *a* — üldvaade; *b* — plaatide asetuse plaan.

Eterniitkatuse hari kaetakse koolutatud harjaplaatidega (joon. 230, *e*). Harjaplaatide kinnitamiseks naelutatakse katuse harjale piki harja 4 × 5 cm latt, mille külge harjaplaadid kinnitatakse harjaplaatide kinnitamise klambrite abil (joon. 230, *f*, ja 233).

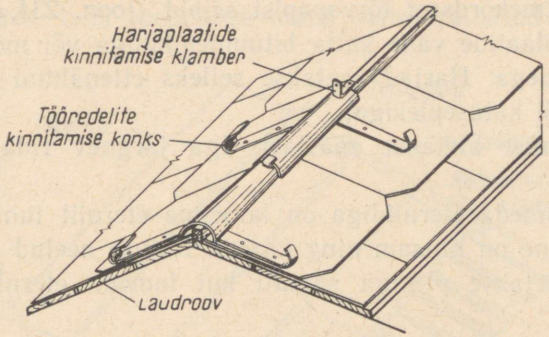
Korstna läbiviimisel eterniitkatusest ümbritsetakse korsten katusest läbimineku kohal plekist vööga nii, nagu on kujutatud kivikatuse puhul (joon. 224).

Lamedatest eterniitplaatidest ühekordse katuse 1 m² kaal on 15—18 kg, kahekordsel — 30—35 kg.

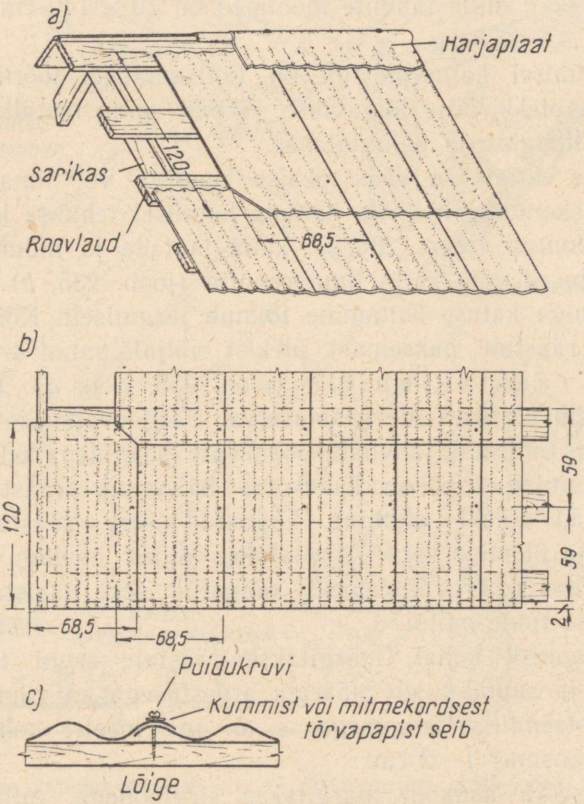
Katuse katmine lainelise eterniidiga on kujutatud joonisel 234. Võrreldes lamedate eterniitplaatidega on lainelised plaadid tunduvalt suuremad. Normaalsete plaatide pikkus on 120 cm ja laius 68,5 cm. Tegelikult valmistatakse aga lainelisi eterniitplaate mitmesuguste erinevate mõõtmetega.

Laineliste eterniitplaatide tarvis roovitakse katus 4 cm paksuste laudadega, kusjuures laudade vahekaugus olenevalt plaatide ülekatte

suurusest on 50—55 cm. Roovlaudade asemel võib kasutada ka roovlatte 5 × 5 cm.



Joon. 233. **Katuseharja katmine lamedate eterniitplaatide puhul.**



Joon. 234. **Katuse katmine lainelise eterniidiga.**

Plaadid kinnitatakse roovi külge puidukruvidega, kusjuures vihmavee läbipääsu tõkestamiseks asetatakse puidukruvi pea ja eterniidi vahele kummist või mitmekordsest tõrvapapist seibid (joon. 234, *c*). Soovitav on veel seibide ja plaatide vahe katta bituumenikihiga või mõne muu ilmastikukindla määrdega. Harjad kaetakse selleks ettenähtud harjaplaatidega (joon. 234, *a*) või katuseplekiga.

Katuse katmist alatakse räästast. Iga järgnev rida katab eelmist 10 cm ulatuses.

Võrreldes lameda eterniidiga on laineline eterniit tunduvalt tugevam ja temaga katmine on lihtsam ning kiirem. Katuse neelud ja korstna läbimineku koht kaetakse plekiga samuti kui lameda eterniitkatuse puhul.

§ 3. Katuse katmine katuseplekiga.

Katuse katmiseks plekiga kasutatakse tsingitud või tsinkimata nn. musta katuseplekki, mille tahvlite mõõtmed on 70 × 140 cm ja ühe tahvli, s. o. 1 m² kaal 4,5—5,0 kg.

Katuse katmisel katuseplekiga on tähtsamateks tööriistadeks plekikäärid, millega plekk välja lõigatakse, ja puit- ning metallvasarad, milledega plekki valtsitakse ja painutatakse.

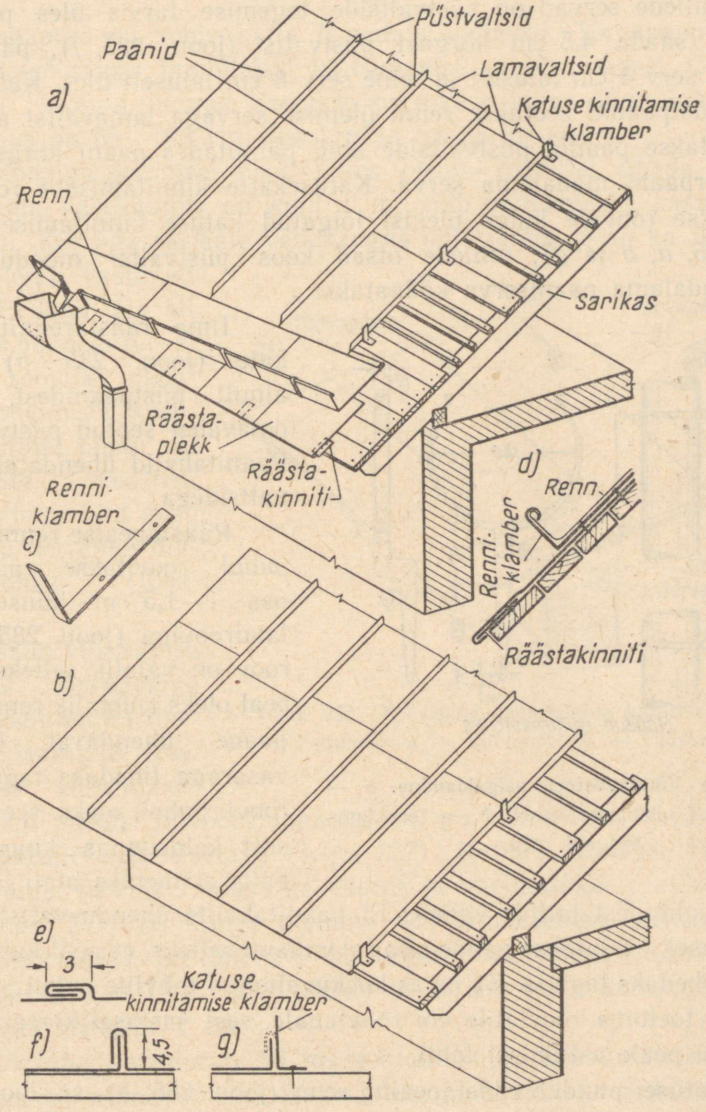
Plekk-katus ehitatakse räästapealse renniga või ilma selleta. Elumajade ja ühiskondlike hoonete katuste katmisel tehakse katus tavaliselt räästapealse renniga (joon. 235, *a*), kuna lautade ja muude põllumajandushoonete katused võib katta ilma rennita (joon. 235, *b*).

Räästarenniga katuse ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt naelutatakse katuse räästale paksemast plekist väljalõigatud 4—5 cm laiused plekiribad, nn. r ä ä s t a k i n n i t i d (joon. 235, *a* ja *d*). Kinnitite otsad lastakse 4—5 cm ulatuses üle räästaserva. Järgnevalt asetatakse kohale räästaplekk, mis mitmest tahvlist koosnevate paanidena on kokku valtsitud ja mille alumine serv on kahekorra käänatud. Räästale asetamisel tõmmatakse räästapleki alumine käänatud serv räästakinnitite taha (joon. 235, *d*) ja ülemine serv kinnitatakse mõne naelaga roovlaudisele. Räästakinniti taga asuv räästapleki käänatud serv takistab räästapleki lahtikangutamist tuule mõjul.

Kui räästaplekk kohal, märgitakse räästale renni täpne asukoht. Renni asukoht ja suund tuleb määrata arvestusega, et vihmavesi voolaks rennis 1—2-protsendilise langusega, s. o. iga meetri kohta peab renn langema (või tõusma) 1—2 cm.

Renni eesserva asukoht märgitakse sirgjoonega, millele omakorda märgitakse renniklambrite asukohad vahekaugusega 60—70 cm. Järgne-

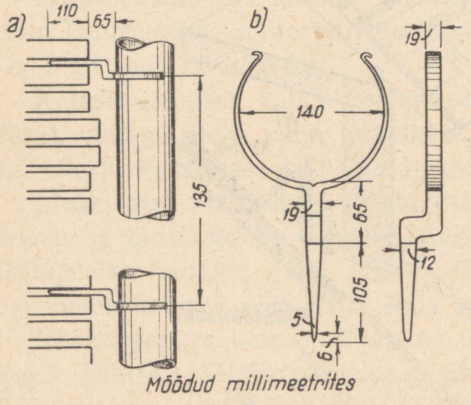
valt naelutatakse märgitud kohtadesse r e n n i k l a m b r i d (joon. 235, *c*), mis on valmistatud 3 mm paksusest ja 2 cm laiusest vitsrauast. Kohaleasetatud renniklambrite taha toetatakse maas valmisvaltsitud räästarenn. Sel-



Joon. 235. **Katuse katmine plekiga.** *a* — räästarenniga plekk-katus; *b* — räästarennita plekk-katus; *c* — renniklamber; *d* — plekk-katuse räästa lõige; *e* — lamavalts; *f* — püstvalts; *g* — katuse kinnitamise klambri painutamine ümber püstpaani madalama serva.

leks et tuul renni katuselt lahti ei saaks kiskuda, keeratakse renniklambrite otsad üle renni serva (joon. 235, *a* ja *d*). Rennitahvlid ühendatakse omavahel lamavaltsidega (joon. 235, *e*).

Kui renn kohal, tuuakse katusele maas lamavaltsidega kokkuvaltsitud paanid, millede servad on püstvaltside tegemise tarvis üles painutatud. Selleks et saada 4,5 cm kõrgust püstvaltsi (joon. 235, *f*), painutatakse paani üks serv 4 cm laiuselt ja teine serv 8 cm laiuselt üles. Katusele asetatavad püstpaanid seotakse renni ülemise servaga lamavaltsi abil. Omavahel seotakse paanid püstvaltside abil, painutades paani kõrgema serva üle naaberpaani madalama serva. Katusekatte kinnitamiseks roovi külge naelutatakse roovide külge plekist lõigatud katuse kinnitamise klambrid (joon. 235, *a*, *b* ja *g*), millede otsad koos püstvaltsi moodustamisega ümber madalama paaniserva käänatakse.



Joon. 236. **Vihmaveetoru paigaldamine.** *a* — toru asetus klambrite vahel; *b* — toruklamber ehk pell.

Ilma räästarennita katusekate (joon. 235, *b*) koosneb ainult püstpaanidest, mis on omavahel seotud püstvaltsidega. Paanitahvlid ühendatakse lamavaltsidega.

Räästapealse renniga katuse puhul roovitakse räästapealne osa 1—1,5 m laiuselt tiheda laudrooviga (joon. 235, *a*). Tihe roov on vajalik selleks, et tema peal oleks võimalik renni ja püstpaane ühendavat lamavaltsi vasaraga tihedaks taguda. Lattroovi puhul oleks see võimatu, sest kaldsuunas kulgev lamavalts ei toetuks alati latile, vaid enamikul juhtudest lattide vahele. Et paanitahvlite ühendusvaltsid asuksid kindlal alusel, asetatakse nende alla laiem laud selleks, et neid katusel oleks võimalik tihedaks taguda. Ka maas kokkuvaltsitud tahvlite puhul peab lamavalts alati toetuma roovlatile või roovlauale, sest vastasel korral rebitakse valts valtsi peale astumisel lahti.

Kui katusel puudub räästapealne renn (joon. 235, *b*), siis pole räästapealset tarvis roovida tiheda laudisega.

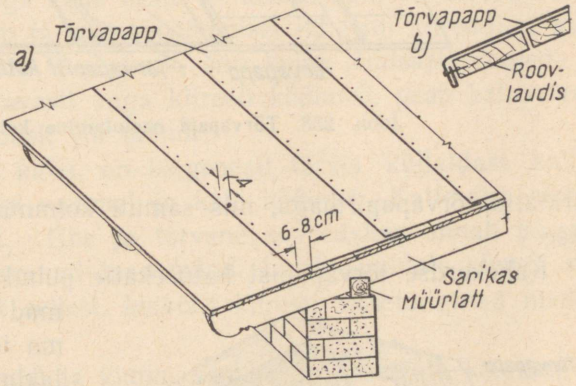
Vihmavee ärajuhtimise torud võib teha ümmargused või kandilised (joon. 235, *a*). Ümmarguste torude läbimõõt on tavaliselt 14 cm,

kandilistel 12 cm. Vihmaveetorud kinnitatakse seinte külge eriliste toruklambritega ehk pellidega (joon. 236).

§ 4. Katuse katmine tõrvapapiga.

Tõrvapapiga on sobiv katta lamedaid katuseid. Tõrvapapp valmistatakse kivisõetõrvaga immutatud kaltsupapist survevaltsidest läbilaskmise teel. Papi tõrvased pinnad kaetakse peenikese kuiva liiva kihiga. Papirullide laius on 65—105 cm. Igas rullis on 15 m² pappi.

Tõrvapapiga katmisel peab katus olema roovitud tiheda laudisega. Kui sarikate vahekaugus on kuni 1 m, võib roovimiseks kasutada tolliseid laudu. Kui aga sarikate vahekaugus on suurem, peab ka roovlaudade paksus olema vastavalt suurem. Et laud jala all paindudes pappi ei rebestaks, on soovitav pappkatuse roovimisel kasutada punnitud laudu või kahekordset roovitist, mille pealmine kiht asub alumisega võrreldes diagonaalsuunas (joon. 239).



Joon. 237. **Tõrvapapi naelutamine katusele horisontaalsuunas.** *a* — üldvaade; *b* — räästa detail.

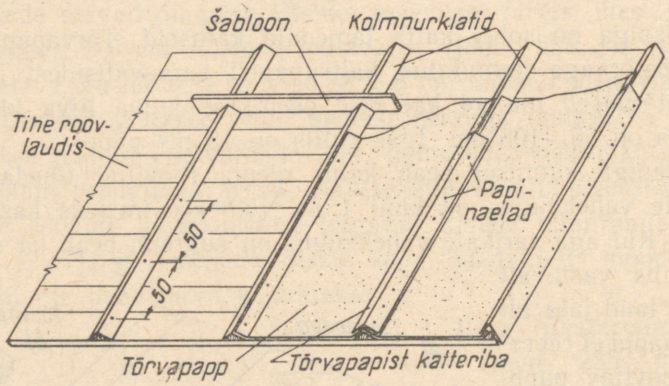
Lihtsaim viis katuse katmiseks tõrvapapiga on papi naelutamine tihedale roovlaudisele. Naelutamiseks kasutatakse 15—20 mm pikkusi laiapealisi naelu, nn. p a p i n a e l u. Papikangad asetatakse paralleelselt räästaga (joon. 237). Katmist alatakse räästa pealt. Papi alumine serv keeratakse kahekorra ja naelutatakse roovlaudise serva külge (joon. 237, *b*). Kanga ülemine serv kinnitatakse üksikute naeltega, millede vahekaugus on umbes 1 m. Seejärel naelutatakse kohale järgmine papikangas nii, et tema serv ulatub 6—8 cm üle eelmise serva. Naelte vahekaugus võetakse 4 cm.

Et tõrvapapi naelutamisel horisontaalkangastena katus hiljem naelte kohalt hakkab vihmavett läbi laskma, siis kasutatakse kapitaalsemate hoonete tõrvapapiga katmisel k o l m n u r k l a t t e, mille ülesandeks on papinaelte asukoha katusepinnast kõrgemale tõstmine.

Nimetatud katuse ehitamisel naelutatakse katuselaudisele kolmnurk-

latid (joon. 238), millede vahekaugus, mis peab vastama papikanga laiusele, määratakse vastava šablooni abil.

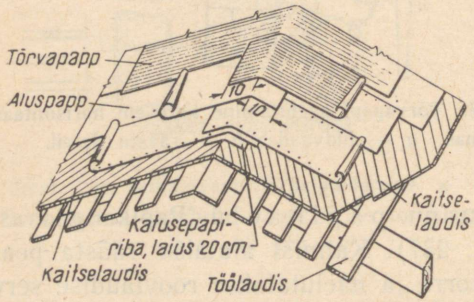
Katmist alatakse ülalt harja pealt räästa suunas. Papikangaste servad naelutatakse kolmnurklattide külgedele. Pärast seda kaetakse kolm-



Joon. 238. **Tõrvapapi naelutamine kolmnurklattidele.**

nurklatid tõrvapapiribaga, mis samuti kolmnurklattide külgedele naelutatakse.

Kahekordse tõrvapapist katusekatte puhul tuleb teine kiht või mõlemad kihid katusele kleepida kuuma tõrvaga või vastava katuselakiga. Selleks naelutatakse alumine papikiht tavaliselt roovlaudisele joonisel 237 kujutatud viisil. Järgmine kiht kleebitakse alumisele ristisuunas, kusjuures kleepimine koos kanga lahtirullimisega toimub ülalt alla.



Joon. 239. **Katuse katmine kleebitud tõrvapapiga.**

Mõlemate kihtide kleepimisel peab algul kuuma tõrvaga katma roovlaudise. Kleepimisel tuleb papp otsekohe pärast kleepainega katmist asetada tulisele kleepainekihile ja tasandada.

Pärast katuse katmist tõrvapapiga on vaja katus tõrvata tulise tõrvaga ja üle puistata jämeda liivaga.

Katuse katmist kleebitud tõrvapapiga kujutab joonis 239.

§ 5. Katuse katmine puitmaterjalidega.

Puitkate koosneb meie oludes kas hööveldamise või saagimise teel saadud õhikutest, nagu seda on laastud, pilpad, sindlid ja kimmid. Laastuks nimetatakse haava-, männi- või kuusepakust hööveldusviisil saadud 3—5 mm paksust õhikut, mis maaoludes on kõige tavalisem katusekattematerjal. Liimeistriga käsitsi tõmmatud laastu nimetatakse pilpaks. Tavaliselt on see kitsam ja õhem kui masinaga löödud laast. Sindel on saadud saagimise teel ja on V-kujulise põiklõikega, mille paksem serv on varustatud soonega. Kimmideks (kohati ka kiiludeks) nimetatakse saagimise teel saadud kiilukujulise pikilõikega õhikut, millel servas puudub soon.

Olgugi et puitmaterjal vahelduvas niiskuses ja kuivuses kiiresti kõduneb, peab õhikutest kate väga kaua vastu — kohati kuni 35 aastat. Kuigi õhik vihmas märgub, kuivab ta saju möödumisel jälle nii kiiresti, et kahjurseened, kes kunagi ei talu tõmbetuult, siin kuigi jõudsasti areneda ei saa. Haab, mis muidu teatavasti väga kiiresti kõduneb, peab katuselaastuna vastu kauemgi kui kuusk või mänd.

Et saada vastupidavat katet, on kõigepealt tarvis küllaldast kallet. Lamedal katusel tekib peagi sammal ja kate kõduneb. Katte iga oleneb kõigepealt puidu headusest. Tihe ja tõrvane soopedakas annab parema materjali kui lopsakalt kasvanud laanemänd. Lisaks puidule oleneb aga vastupidavus väga oluliselt sellest, kuivõrd kiiresti sissetunginud niiskus kattest välja pääseb.

Laast on õhem kui sindel ja kimm; samuti on laastkate koredam ja kiiremini kuivav kui sindel või kimm, kust tuul sindlisoone ja siledate kokkupuutepindade tõttu nii kergesti läbi ei pääse. Laastkate on seetõttu sindlist ja kimmist vastupidavam.

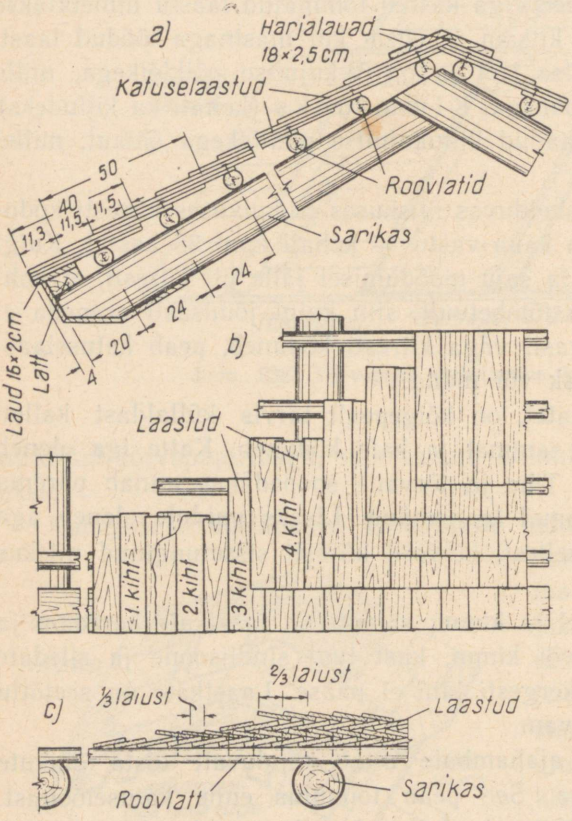
Puitkatte vastupidavust ajahambale aitab tunduvalt tõsta õhikute immutamine kaitsevahenditega. See peab toimuma enne katuselöömist. Tavaliselt toimub immutus õhiku kastmise teel kaitsevahendisse umbes poole pikkuseni. Immutus tõrvaga ja õlidega teeb katte mustaks, kuid päike pleegitab ta peagi jälle heledaks.

Katuse katmine katuselaastudega. Katuselaastu keskmiseks pikkuseks on 50 cm, laiuseks 8—12 cm ja paksuseks 3 mm. Laastkattes katab iga laast kõrval asetsevat laastu soomusetaoliselt umbes pooles laiuses ja all asetsevat laastu kahekordse katte puhul enam kui pooles pikkuses ning kolmekordse katte puhul enam kui $\frac{2}{3}$ pikkuses.

Laastu karvane pool, mis laastu lõikamisel on vastu höövlitera, asetatakse katusel ikka väljapoole ja nii, et karv jääks pärivett. Kui siis laast

katusel kõverdub, tõmbab ta end otstes aina tihedamini vastu alumisi laaste, sest kõverdumine toimub siledamale poolele, kus puidu kiud on käristamata.

Laastud kinnitatakse roovile 50 mm laastunaeltega, iga laast ühe naelaga, mis lüüakse nii, et see läbistaks alloleva laastu ülemise otsa.



Joon. 240. **Katuse katmine laastudega.** *a* — katuse lõige; *b* — laastude asetuse plaan; *c* — katte ristlõige.

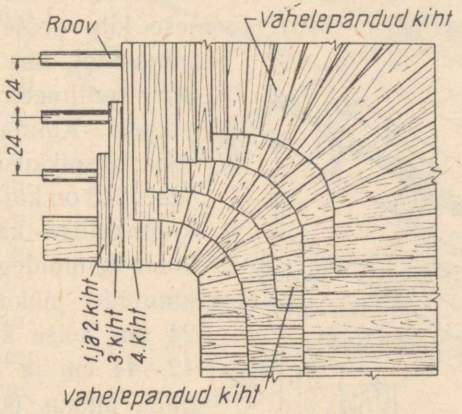
Laastkatust roovitakse tavaliselt lattidega, millede vahekauguseks võetakse 24 cm (joon. 240). Katuse katmist alustatakse räästapealsete ridade naelutamisega, mis naelutatakse lühematest laastudest. Edasi naelutatakse järgmine rida nii, et räästaserva ja rea vahele jääb 10—15 cm laiune riba — katusesoomus. Katusesoomuse laius 50 cm pikkuste laastude ja neljakordse katte puhul on 11,5 cm (joon. 240, *a*).

Laastkatust naelutatakse ridade kaupa, kusjuures tööline liigub ühe rea naelutamisega hoone ühest otsast teise ja järgmise rea naelutamisega jälle tagasi. Sirgete ridade saamiseks naelutatakse kohaleasetatud laastudele sirge servaga laud või latt, millele toetatakse naelutatavate laastude alumised otsad.

Katuse katmine pilbastega toimub analoogiliselt laastudega katmisele. Pilpa tavaline pikkus on 45 cm, laius 7—10 cm ja paksus 2—3 mm. Et pilbas tõmmatakse liimeistriga, siis puudub tal laastule omane kisklik karv pinnal. Pilpa väikese paksuse tõttu tehakse kate sageli neljakordne, kusjuures soomuse laius 45 cm pilpa puhul võetakse 10 cm.

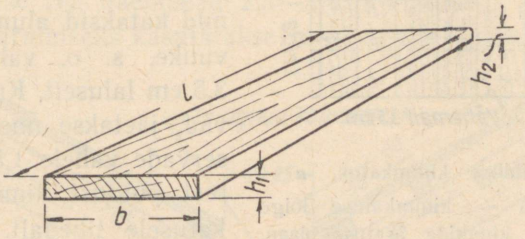
Vennasvabariikides kasutatakse pilpaid, millede pikkus on kuni 1 m.

Laast- ja pilbaskatuse hari kaetakse tavaliselt 2,5 cm laudadest harjalaudadega (joon. 240, *a*). Neelude ja roodude katmisel asetatakse pilpad ja laastud radiaalselt ehk lehvikukujuliselt (joon. 241).



Joon. 241. **Pilbas- ja laastkatuse neelu katmine.**

Katuse katmine kimmidega ehk kiiludega. Kimmid (joon. 242) valmistatakse järgmiste mõõtmetega: pikkus $l = 40$, 50 ja 60 cm; laius $b = 7—14$ cm; paksema otsa paksus $h_1 = 13$ mm ja õhema otsa paksus $h_2 = 3$ mm.



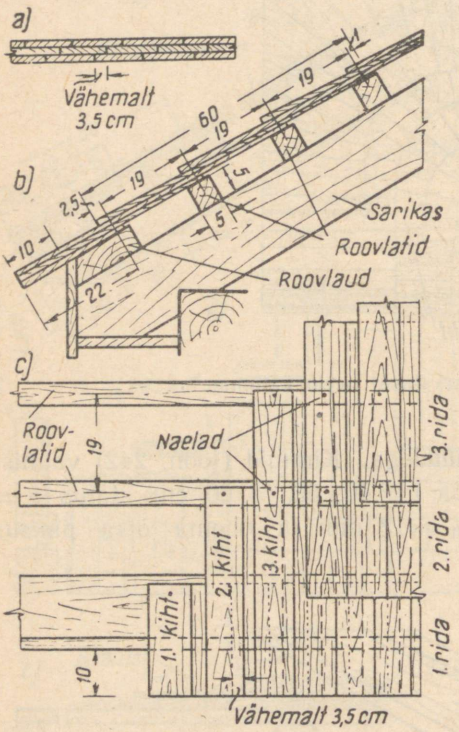
Joon. 242. **Katusekimm.**

Kimmid saetakse ketassael, kasutades saetava materjali suunamisel vastavakujulist kaldservaga šablooni, mille tõttu saag lõikab puidust välja kiilukujulised plaadikesed — katusekimmid. Peale katuste katmise võib kimme kasutada ka puithoonete seinte vooderdamiseks.

Kimmid laotakse katusele ridade kaupa, alates räästapealsest reast, kusjuures kimmi paksem ots asetatakse allapoole.

Kimmkatused tehakse kolmekihilised (joon. 243). Kimmidega võib katta katuseid, millede kallakus on 25° ja rohkem.

Katuse katmise alustamisel naelutatakse räästaserval asuva roovlaua külge kõigepealt esimene kimmikiht, milles kimmide pikkus on veidi suurem kui $\frac{1}{3}$ täispikkust. Esimese kihi kimmid naelutatakse räästa roovlaua külge kahe naelaga (joon. 243). Esimese kihi peale naelutatakse järgmine kiht, kus kimmide pikkus on paar sentimeetrit suurem kui $\frac{2}{3}$ üldpikkust. Kolmas kiht naelutatakse juba täispikkusega kimmidest. Joonisel 243 on kujutatud kolmekihilise kimmkatuse katmine 60 cm pikkuste kimmidega, kus esimese kihi kimmide pikkus on umbes 22—24 cm, teise kihi kimmide pikkus 42—44 cm ja kolmanda kihi kimmide pikkus 60 cm. Järgmise rea alumine serv asub räästast juba 19 cm kaugusel, s. o. 60 cm pikkustest kimmidest katuse puhul on kimmi samm ehk katusesoomus 19 cm (joon. 243).



Joon. 243. **Kolmekihiline kimmkatus.** *a* — kimmkatte lõige; *b* — kimmkatuse lõige räästa kohalt; *c* — kimmide asetuse plaan.

Kimmide naelutamisel tuleb jälgida, et iga järgneva rea kimmid kataksid alumise rea kimmide vuuke, s. o. vahekohti vähemalt 3,5 cm laiuselt. Kui kimmid on kuivad, jäetakse naelutamisel kimmiservade vahele 1,5 mm pilud. Toorest puidust kimmid naelutatakse katusele tihedalt. Pilude jätmine kuivade kimmide vahele on tarvilik, et kimmid märjaks saades ja paisudes ei kõmmelduks.

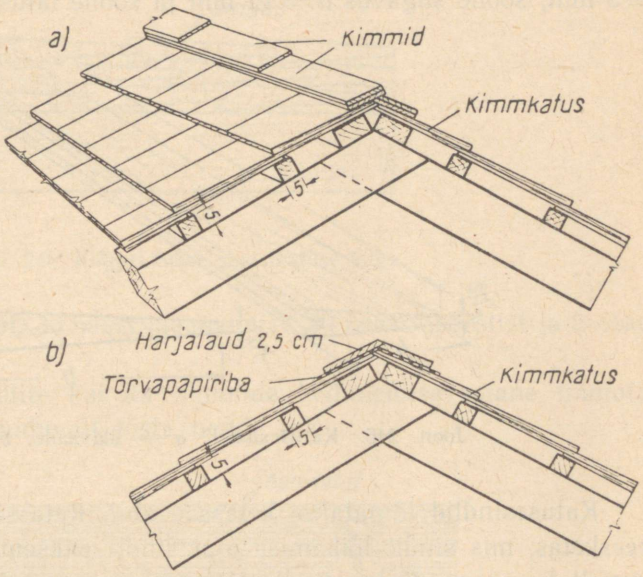
Kimmid naelutatakse katusele (tsingitud) naeltega läbimõõduga 1,4—1,6 ja isegi 2 mm, pikkusega 40, 45 ja 50 mm.

Kimmkatuse harjad võib katta kimmidega, mis katuse harjale naelutatakse kahekihiliste pikiridadena (joon. 244, *a*) või harjalaudadega, millede alla asetatakse tõrvapapiriba (joon. 244, *b*).

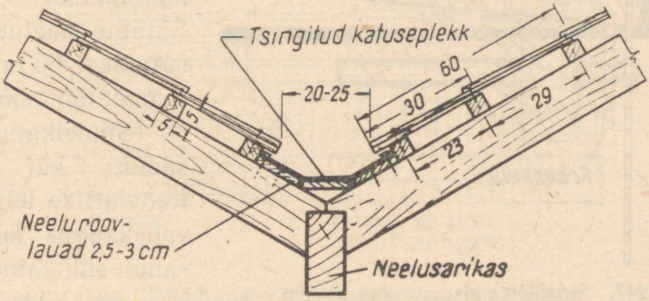
Katuseneelud kaetakse kimmkatuse puhul tsingitud plekiga või

3—4-kihilise tõrvapapiga, samuti nagu kivi- või eterniitkatuste puhul. Kimmkatuse neelu katmist kujutab joonis 245.

Kimmkatus roovitakse 5×5 cm lattidega või 6—8 cm läbimõõduga ümarlattidega, mis kahest kandist on tahutud 5 cm paksuseks. Roovlattide vahekaugus oleneb kimmide pikkusest. Kui kimmi pikkus on 40 cm, siis peab roovlattide telgede vahekaugus olema 12,5 cm; kui 50 cm, siis 16 cm, ja kui 60 cm, siis 19 cm. Roovlattide vahekauguse määramisel tuleb arvestada, et kimmi õhem ots lamaks roovlati teljel ja alumine, paksem ots kataks eelmise rea naelapead 2,5—3 cm ulatuses. Roovlattide täpse vahekauguse määramiseks kasutatakse roovijagajat (joon. 220, *a*).



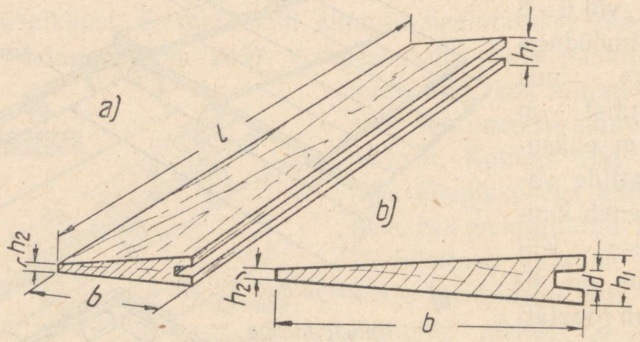
Joon. 244. **Kimmkatuse harja katmine.** *a* — harja katmine kimmidest moodustatud pikiridadega; *b* — harja katmine harjalaudadega.



Joon. 245. **Kimmkatuse neelu katmine.**

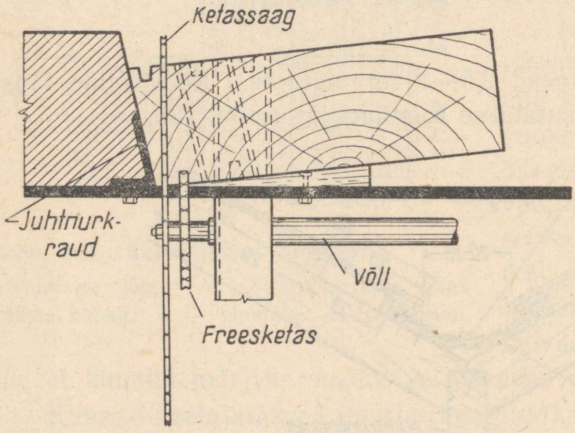
Kolmekihilise kimmkatuse ühe ruutmeetri katmiseks on vaja 52 kimmi mõõtmetega 60×12 cm.

Katuse katmine sindlitega. Sindlid (joon. 246) valmistatakse järgmiste mõõtmetega: pikkus $l = 50$, 60 ja 70 cm; laius $b = 7—12$ cm; paksus $h_2 = 3$ mm; soone sügavus $a = 12$ mm ja soone laius $d = 5$ mm.



Joon. 246. **Katusesindel.** *a* — üldvaade; *b* — lõige.

Katusesindlid lõigatakse ketassae abil. Ketassae võllile monteeritakse freesketas, mis sindli lõikamise ajal sindli paksemasse serva freesib üheaegselt ka soone. Katusesindli väljasaagimine ja freesimine on skemaatiliselt kujutatud joonisel 247.



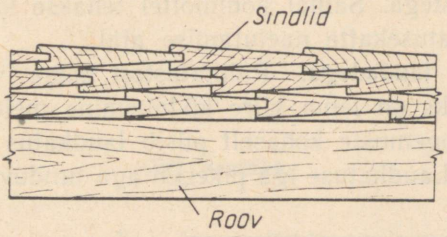
Joon. 247. **Sindlilõikamise masina skeem.**

Sindelkatused kaetakse kolmekihilistena (joon. 248). Katusekülgede, rääsita, harja ja neelude katmine toimub analoogiliselt kimmkatuse katmisele. Sindlite naelutamiseks kasutatakse 60 mm pikkusi ja 2 mm läbimõõduga naelu.

Sindelkatus roovitakse samuti kui kimmkatus. Roovlattide telgedevaheline vahekaugus kui ka sindli samm ehk katusesoomus on 50 cm pikkuste sindlite puhul 16 cm, 60 cm pikkuste sindlite puhul 19 cm ja 70 cm pikkuste sindlite puhul 22 cm.

Sindelkatuse nõrgemaks kohaks on sindli õhem serv, mis soonde koguneva niiskuse tõttu võrdlemisi kiiresti läbi mädaneb.

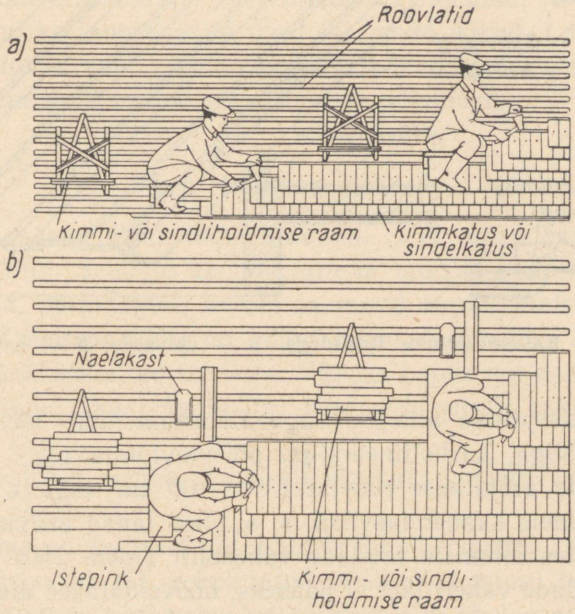
Sindlite kiire kõdunemise vältimiseks soovitab ins. Mihhailov määrida sindlite õhemaid servi enne soonde asetamist külma mastiksiga, mis koos-



Joon. 248. **Kolmekihilise sindelkatuse lõige.**

neb 48 osast bituumenist, 30 osast masinaõlist, 20 osast asbestist ja 2 osast fluornaatriumist.

Üldiselt aitab sindlite kui ka kimmide kõdunemisevastane immutamine või määrimine tunduvalt tõsta nende iga.



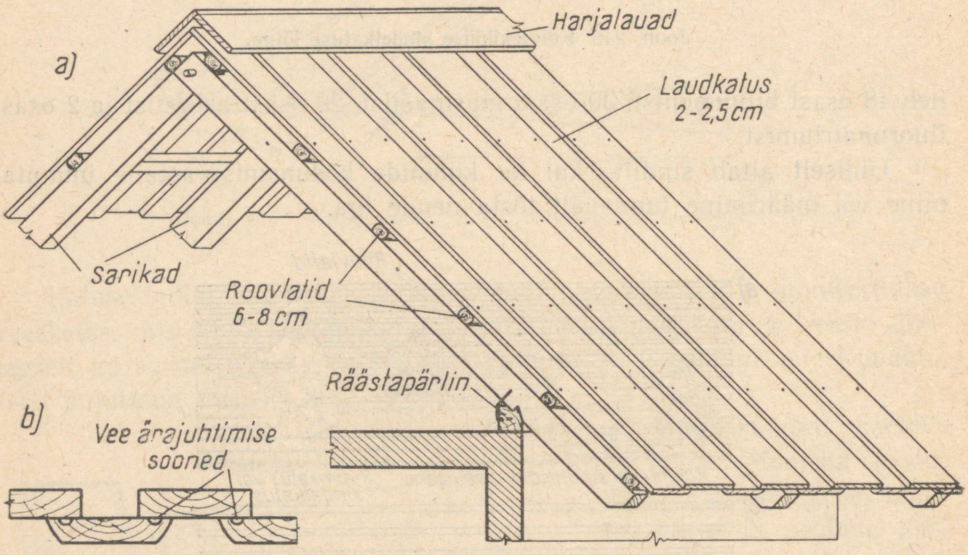
Joon. 249. **Kimm- või sindelkatuse naelutamine.**

Sindlite kulu 1 ruutmeetri katusekatte kohta on 60×10 cm sindlite puhul 60 sindlit.

Näidet kimm- või sindelkatuse ehitamisest kujutab joonis 249. Siin

asetatakse kimmid ja sindlid kui ka naelad erilistesse hoidjatesse, mis katuselt mahalibisemise vältimiseks toetatakse roovlattide taha vastavate nukkidega või klotsikestega. Samal põhimõttel tehakse ka istepingid, millele töölised toetuvad katusekatte naelutamise ajal.

Katuse katmine laudadega. Puitkatustest kõige vähem tuleohtlik on laudkatus. Puuduseks on tema kiire kõdunemine meie võrdlemisi niiskes kliimas. Tegelike kogemuste kohaselt püsib laudkatus ilma erilise remondita 10—15 aastat. Laudkatuse iga pikeneb aga tunduvalt, kui lauad immu-



Joon. 250. **Katuse katmine laudadega.** *a* — üldvaade; *b* — katte lõige.

tada mingi antiseptilise ainega, nagu fluornaatriumi 3%-lise lahusega, kivisõe-kreosootõliga, karboliineumiga, põlevkiviõliga jne.

Laudkatusele asetatakse roovlatid 80—100 cm tagant. Lauad naelutatakse roovlattidele kaanendusviisil, s. o. ühed lauad asuvad all ja teised nende peal, kattes alumiste laudade vahekohti (joon. 250). Et vihmavesi tuule mõjul laudade vahelt läbi ei pääseks, hööveldatakse alumiste laudade servadesse rennitaolised õõnsused, mida mööda laua servade alla pääsenud vesi katuselt maha juhitakse.

Laudkatuse hari kaetakse harjalaudadega. Laudkatuse laudade paksus on 2—2,5 cm, laius 15—25 cm. Laudade alumises kihis võib kasutada servamata laudu. Pealmine kiht tehakse tavaliselt servatud laudadest. Lihtsamatel ehitistel võib ka pealmise kihi teha servamata laudadest.

XII peatükk.

Laudsepatööd.

Laudsepatööd erinevad puusepatöödest töötlemispuhtusega, täpsusega ja põhitööriistade tarvitamisega. Kui puusepa põhitööriistadeks on kirves ja saag, on laudsepa põhitööriistaks höövel ja peitel. Põllumajandushoonete ja kolhoosielamute ehitamisel kuuluvad laudsepatööde liiki uste ja aknaraamide tegemine ja kohaleasetamine, piitade valmistamine, puittreppide, seinakappide, tahvelvaheseinte jne. ehitamine. Enamikul juhtudest täidavad nii puusepa- kui ka laudsepatöid ühed ja samad isikud. Laudsepatöid võib igal juhul usaldada vaid vilunud puusepale-laudsepale, sest laudsepatoote täpne valmistamine nõuab suurt oskust ja vilumust.

§ 1. Laudsepaseotised.

Laudsepatoodete elementide sidumise ehk ühendamise põhimiseks vahendiks on liim. Seotiste abivahenditena tulevad peale liimi veel kõne alla salapulgad, puitnaaglid, kruvid ja muud metallkinnitid.

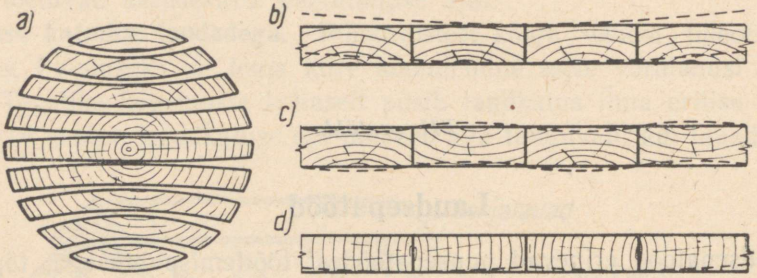
Laudkilp. Laudsepatöödel on kõige rohkem esinevaks tooteks lattidest või laudadest kokkuliimitud laudkilp. Näiteks kujutavad endast uksetahvlid, seinakappide uksed, lauaplaadid jne. laudadest serviti kokkuliimitud laudkilpe.

Kilpide kvaliteet oleneb peamiselt üksikute laudade laiusest ja nende aastarõngaste asetusest.

Kui asetame puidutüvest väljasaetud lauad kuivama, siis nad kipuvad kõmmelduma joonisel 251 *a* kujutatud viisil. Kui mingi laudkilbi liimime kokku nii, et laudade südamepooled asuvad kõik ühel pool kilpi, siis tõmbub kilp kuivades kõveraks joonisel 251 *b* kujutatud viisil. Kilp jääb enamvähem tasapindseks, kui ta liimitakse südamepooltega vahelduvas suunas asuvatest laudadest (joon. 251, *c*). Kilp jääb täiesti tasapindseks, kui ta on liimitud südamekohalt väljasaetud laudadest (joon. 251, *d*).

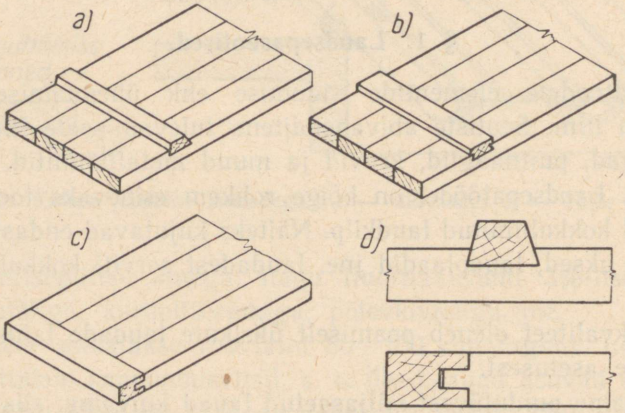
Kilpide kaardumise ja kõmmeldumise tõkestamiseks asetatakse kilpi-

dele p õ õ n a d. Kujult ja kinnitusviisilt võivad põõnad olla erinevad. Tavalised nn. k ü l g p õ õ n a d (joon. 252, *a* ja *b*) asetsevad põigiti kilbi kalasabakujulises soones, nn. kraadis, mistõttu vastavat seotist nimeta-



Joon. 251. **Laudkilbi kõmmeldumine olenevalt laudade asetusest.** *a* — laudade kõmmeldumine olenevalt aastarõngaste suunast; *b* — laudkilp tõmbub kõveraks, kui laudade südamepooled asuvad kõik ühel pool kilpi; *c* — kilbi kõmmeldumine, kui laudade südamepooled asuvad vaheldumisi; *d* — radiaalsuunas saetud laudadest kilp püsib tasapindsena.

takse k r a a d s e o t i s e k s. Sellise kraadiga sisselastud põõnadega tehakse lihtsamad põllumajandushoonete uksed (joon. 272). Kui kilbilt nõutakse kahepoolset siledust ja tasapindsust, siis tapitakse põõnad kilbi otstesse



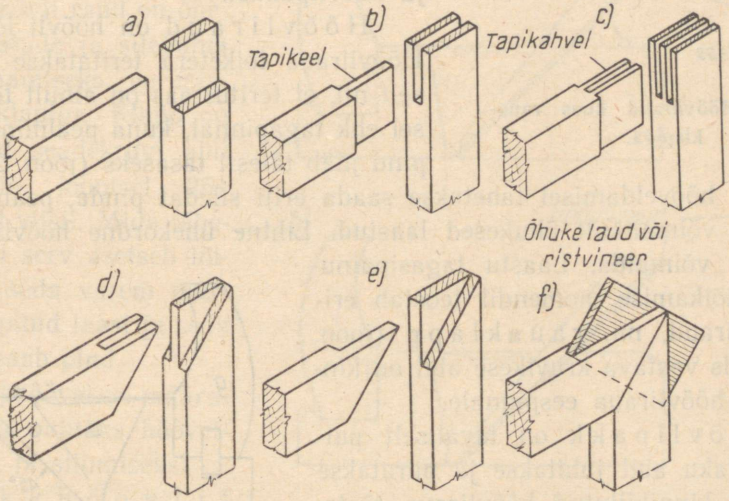
Joon. 252. **Põõnadega kilbid.** *a* ja *b* — kraadseotisega põõnad; *c* — punnitud otspõõn; *d* — põõnade detaile.

(joon. 252, *c*). Otspõõnasid kasutatakse lauaplaatide, uste jne. valmistamisel.

Nurkseotised. Laudsepatöödel on kõige iseloomustavamaks seotiseks nurkseotis. Nurkseotiste alla kuuluvad kõik seotised, kus puitosad ühenda-

takse üksteisega teatava nurga all. Nurkseotise võivad moodustada kaks üksikut lauda kui ka kaks nurga all seotud laudkilpi. Laudsepatöödel kasutatakse nurkseotisi väga palju ja väga mitmesugusel kujul.

Joonis 253 kujutab üheküljelist sirglõikelist nurgalukku. Nurkseotise põhimiseks vormiks on tappseotis väga mitmesugusel kujul (vt. joon. 127). Peamiseks nurgaseotiseks laudsepatöödel on joonisel 253 *b* kujutatud keeltappseotis ehk nn. h a r k t a p p. Nii seotakse aknaraamide nurgad. Kahekeelelist harktappi (joon. 253, *c*) kasutatakse suurema läbimõõduga detailide ühendamisel (suured aknaraamid jne.).



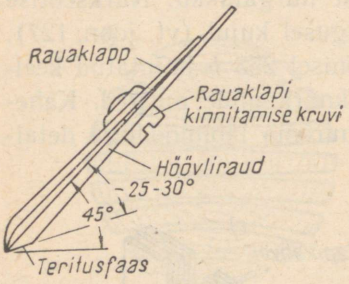
Joon. 253. **Tapp- ja tiidusnurgad.** *a* — üheküljeline sirglõikeline nurgalukk; *b* — ühekeeleline harktapp; *c* — kahekeeleline harktapp; *d* — lahtise harktapiga tiidusnurk; *e* — üheküljeline sirglõikeline tiidusnurk; *f* — õhukese laua või ristvineeriga seotud tiidusnurk.

Tiidusesse (eerungisse) lõigatud nurki kasutatakse uksepiirlaudade, raamitud lauaplaatide jne. nurkade sidumisel. Mitmesuguseid tiidusnurkade seotisi näeme joonisel 253 *d*, *e* ja *f*. Joonisel 253 *d* on lahtise harktapiga tiidusnurk, joonisel 253 *e* — üheküljeline sirglõikeline tiidusnurk ja joonisel 253 *f* — õhukese laua või ristvineeri abil seotud tiidusnurk.

§ 2. Laudsepa tööriistad ja töövahendid.

Üldiselt kasutavad laudsepad samu tööriistu, mida oli kirjeldatud käesoleva raamatu puusepatööde peatükis (vt. VI ptk., § 2). Nii näiteks kasutavad laudsepad puidu töötlemiseks sarik- ja kaldhammastega saage, vuks- ja raamsaage (joon. 134 ja 135), peitleid (joon. 143), puure

(joon. 144) jne. Puidu märkimiseks kasutavad laudsepad samuti kui puusepadki mõõtlinti (joon. 151), tollipulka (joon. 152), nurgikuid, rööbitsaid (joon. 153) jne.



Joon. 254. **Höövliraud koos rauaklapiga.**

Höövlid. Laudsepa tähtsamaks tööriistaks on höövel. Olenevalt ülesannetest on höövleid mitu liiki. Näiteks kasutab laudsepp korphöövlit, klapphöövlit, lihthöövlit, valtshöövlit jne. Üldiselt aga koosnevad kõik höövlid kahest peaosast: höövlirauast ja höövlipakust.

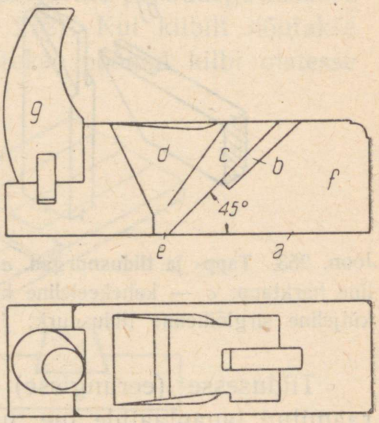
H ö ö v l i r a u d on höövli lõikav osa. Höövliraua lõiketera teritatakse kiilutaoliselt nii, et teritusfaas on ainult tera alumisel ehk tagapinnal, kuna pealmine ehk eespind jääb täiesti tasaseks (joon. 254).

Kui hööveldamisel tahetakse saada eriti siledat pinda, peab lõiketera lõikama võimalikult õhukesed laastud. Lihtne ühekordne höövliraud aga seda ei võimalda. Laastu tagasipainutamist lõikamise momendil teostab eriline abiraud, nn. r a u a k l a p p (joon. 254), mis vastava kruvikese abil on kinnitatud höövliraua eespinnale.

H ö ö v l i p a k k on tavaliselt puidust. Paku abil juhitakse ja piiratakse temasse kinnikiilutud höövliraua töötamist või lõikamisvõimalust.

Höövlipaku osad on kujutatud joonisel 255.

K o r p - e h k r u p p h ö ö v e l, mille nimi on tuletatud sellest, et temaga hööveldatakse maha puidu väline kore kiht ehk korp, on lõikes kujutatud joonisel 256, *a*. Korphöövel on kitsas, peaaegu poolringikujulise lõiketeraga höövel. Raua ümara lõiketera tõttu tekib pikem lõikeserv, mille abil suurema jõukuluta võib hööveldada võrdlemisi pakse laaste. Raud on ühekordne, ilma klapita, samuti kui lihthöövlil. Korphöövliga hööveldatakse koredalt puidupinnalt esimesed paksud laastud (korp) ja seega nii-öelda puhastatakse puidu pind ja valmistatakse ette teistele höövlitele.



Joon. 255. **Höövlipakk.** *a* — höövlitald; *b* — klapi kinnitamise kruvi pea soon; *c* — kiilukäik; *d* — laastuava; *e* — höövlisuu; *f* — höövlikand; *g* — höövlisarv.

L i h t h ö ö v e l on sirgjooneliselt teritatud lõiketeraga. Raud asetseb tallaga 45°-se nurga all ja on ilma klapita. Lihthöövlit kasutatakse korphöövliga hööveldatud pinna tasandamiseks.

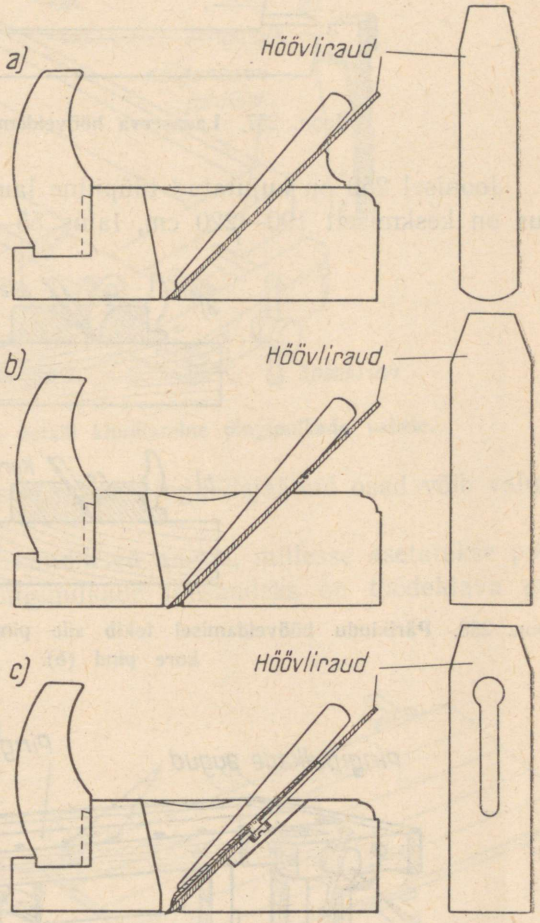
Lihthöövli lõiget kujutab joonis 256 *b*.

K l a p p - ehk t o p e l t h ö ö v e l (joon. 256, *c*) on kuju ja vormi poolest sarnane lihthöövliga. Peamine vahe seisneb selles, et klapphöövli raud on õhemate laastude ja siledama pinna saamiseks varustatud rauaklapiga. Klapp on kinnitatud seadekruvi abil lõikerauale joonisel 254 kujutatud viisil. Mida lähemal klapi serv asetseb lõiketerale, seda varem murtakse lõigatud laast ja seda siledam saab pind.

Klapphöövel on määratud pinna puhtaks hööveldamiseks ja silumiseks.

P i k k h ö ö v l i t (joon. 257) kasutab laudsepp puidupinna lõplikult siledaks hööveldamiseks ja kokkuliimitavate lauaservade sirgeks hööveldamiseks.

Lauaserva sirgeks hööveldamist pikkhöövliga kujutab joonis 257.

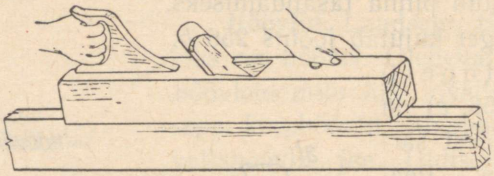


Joon. 256. **Laudsepahöövlid.** *a* — korphöövel; *b* — lihthöövel; *c* — klapphöövel.

Hööveldamisel tuleb alati jälgida, et höövel liiguks puidule pärikiudu (joon. 258, *a*). Kui höövlit lükata vastukiudu, siis tekib kore ja karvane pind (joon. 258, *b*).

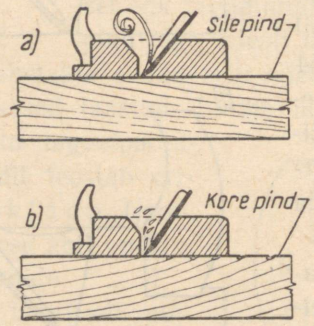
Laudsepa tööpink. Laudsepatööde teostamine ei ole kujutletav ilma

selleks otstarbeks määratud tööpingita. Tööpingil toimub detailide hööveldamine, saagimine, peiteldamine kui ka liimimine.

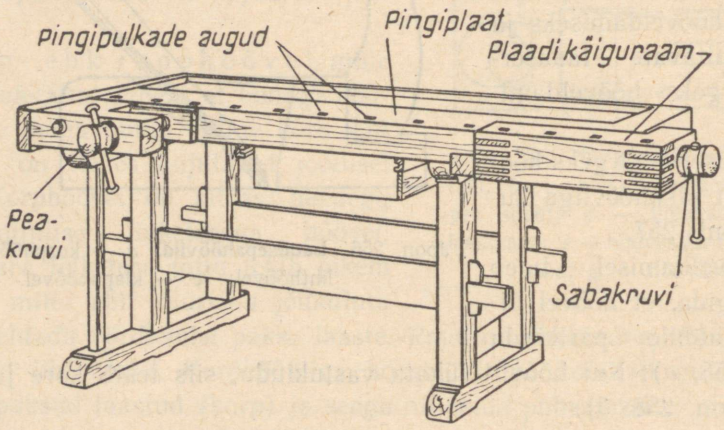


Joon. 257. **Lauaserva hööveldamine pikkhöövliga.**

Joonisel 259 on kujutatud tüüpiline laudsepa tööpink. Pingiplaadi pikkus on keskmiselt 190—220 cm, laius 55—65 cm ja kõrgus põrandalt

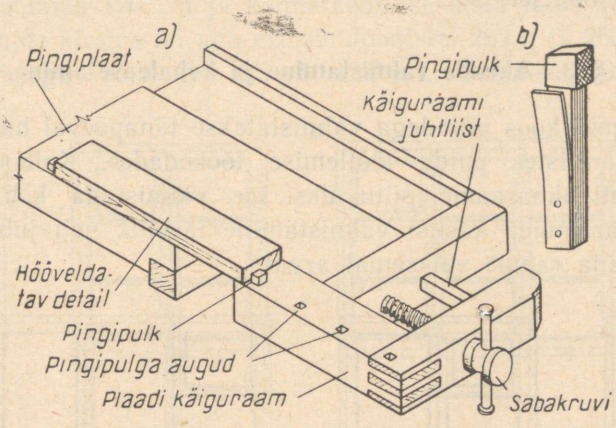


Joon. 258. **Pärikiudu hööveldamisel tekib sile pind (*a*), vastukiudu hööveldamisel — kore pind (*b*).**



Joon. 259. **Laudsepa tööpink.**

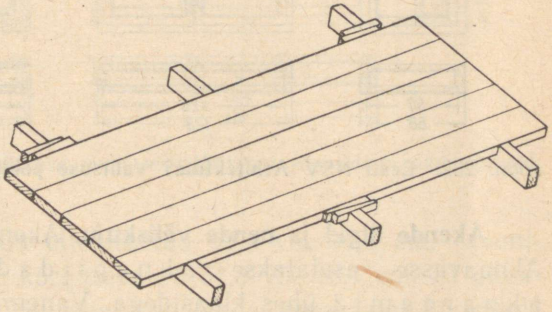
82—90 cm. Pingi laiemat otsa nimetatakse pingi peaks ja kitsamat otsa sabaks. Vastavalt sellele nimetatakse ka pingi survekruvisid peakruviks ja sabakruviks. Sabakruvi abil pannakse liikuma nn. plaadi käiguraam. Nii pingi plaat, käiguraam kui ka pea- ja sabakruvi



Joon. 260. **Töödeldava detaili kinnitamine pingipulkade vahele.**

tehakse tihedast ja sitkest kasest, kuna pingi ülejäänud osad võib valmistada männist.

Pingiplaadi eesservas on kandilised augud, millesse asetatakse pingipulgad (joon. 260). Pingipulkade ülesandeks on töödeldava puiteseme kinnihoidmine. Selleks asetatakse pulgad pulgaaukudesse nii, et üks pulk asetseb pingi sabaosas plaadi käiguraamis ja teine pulk plaadi pea- või keskosas. Keerates pingi sabakruvi, surume detaili pulgapeade vahele kõvasti kinni (joon. 260).



Joon. 261. **Laudadest ukse kokkuliimimine liimimisklambrite abil.**

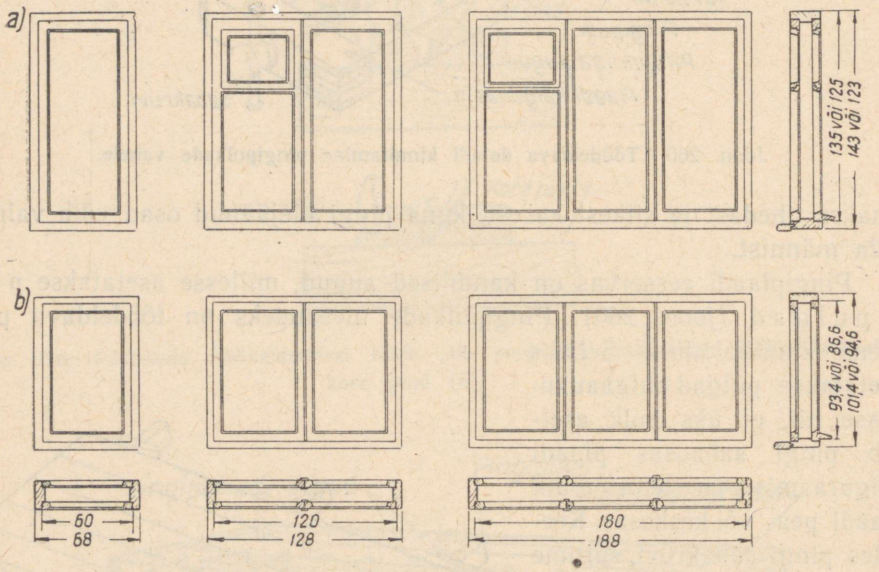
Liimimisklambrid. Mitmesuguste laudkilpide, nagu ukse-, lauaplaatide, seinakappide vaheseinte jne. kokkuliimimisel kasutatakse liimimisklambreid, mis tehakse peenemast ümarpuidust või prussidest. Klambri puit saetakse kahest kohast 5—6 cm sügavuselt, kusjuures saetavate kohtade vahemaa peab

olema mõne cm võrra suurem kui liimitavate laudade kogulaius. Peale sissesaagimist raiutakse saetud kohtade vahel olev puit saeteede sügavuselt välja ja liimimisklamber ongi valmis.

Kokkuliimitavad lauad surutakse klambrite vahele puitkiilude abil, nagu näeme jooniselt 261.

§ 3. Akende valmistamine ja kohaleasetamine.

Aknaraamid koos piitadega valmistatakse tänapäeval harilikult vastavates mehhaanilistes puidu töötlemise töökodades. Kolhoositingimustes tuleb aga tihti aknaraame, piitu, uksi jne. valmistada kohapeal käsitsi. Eriti on aknaraamide käsitsi valmistamine tarvilik neil juhtudel, kui on vaja valmistada raame väiksemal arvul.



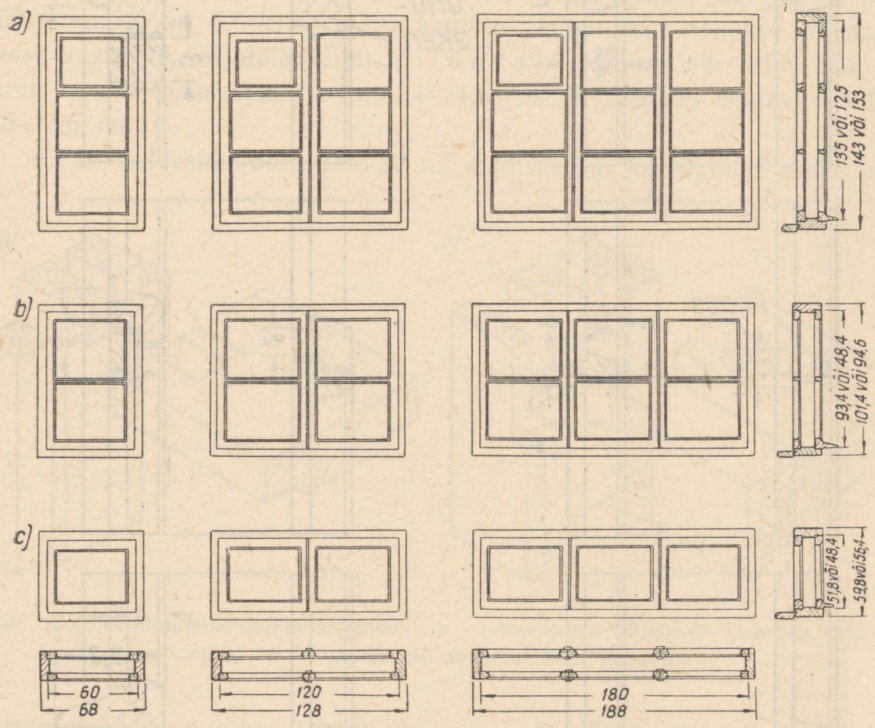
Joon. 262. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud prossideta akna tüübid.**

Akende liigid ja nende väliskuju. Aken koosneb piidast ja raamistikust. Aknaavasse asetatakse a k n a p i i d a d, millede külge kinnitatakse a k n a r a a m i d ühes klaasidega. Vanematel akendel on ülaosas kinnine või lahtikäiv osa, nn. f r a g m u u g. Tänapäeval ehitatakse elamute kui ka põllumajandushoonete aknad enamikus ilma framuugita. Aknad tehakse ühe-, kahe- ja kolmeraamilised, s. o. ühe, kahe ja kolme poolega.

Näiteid Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud akende tüüpidest on toodud joonistel 262 ja 263. Neist joonis 262 kujutab ilma

prossipulkadeta aknaid, mis sobivad peamiselt elamute akendeks. Joonis 263 kujutab aga prossipulkadega aknaid, mis sobivad niihästi elamuile kui ka põllumajandushoonetele. Aknaraamide laius kõikidel akendel on 60 cm. Seega on ühe poolega ehk üheraamilise akna laius 60 cm, kaheraamilise akna laius 120 cm ja kolmeraamilise akna laius 180 cm.

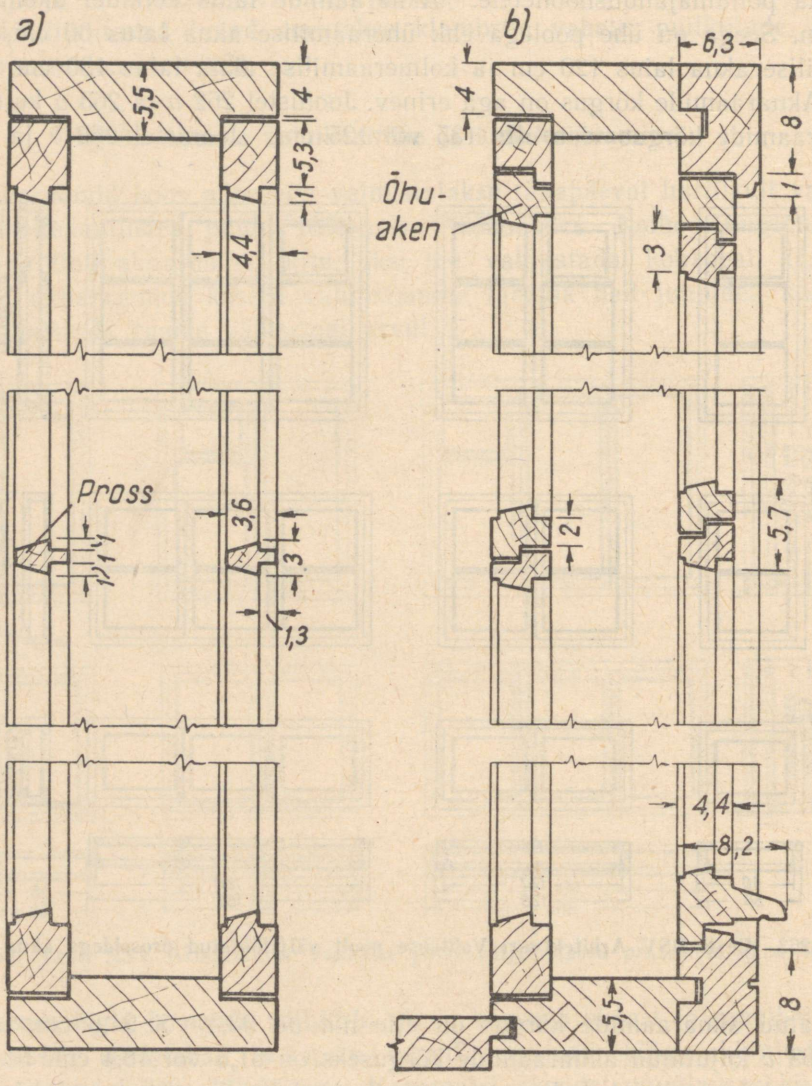
Aknaraamide kõrgus on aga erinev. Joonistel 262 *a* ja 263 *a* kujutatud aknaraamide kõrgus võib olla 135 või 125 cm. Joonistel 262 *b* ja 263 *b*



Joon. 263. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt väljatöötatud prossidega akna tüübid.**

kujutatud aknaraamide kõrgus on ette nähtud 93,4 või 94,6 cm. Joonisel 263 *c* kujutatud aknaraamide kõrguseks on 51,8 või 48,4 cm. Et aknapiida paksus valtsi kohalt on 4 cm, siis, kui lisada aknaraami kõrgusele juurde alumise ja ülemise piida paksuse, on akna kogukõrgus aknaraamide kõrgusest 8 cm võrra suurem. Nii on näiteks akna kogukõrguseks, s. o. aknapiitade kõrguse välismõõtmeks joonistel 262 *a* ja 263 *a* kujutatud akendel 143 ja 133 cm. Viimastele mõõtmetele peab vastama ka aknaava kõrgus, millesse asetatakse aknapiidad.

Samuti tuleb aknaava laiuse määramisel arvesse võtta piitade paksus, mille järgi üheraamilise aknaava laiuseks, s. o. piida välismõõtmeks on



Joon. 264. **Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt standarditud akende lõiked.** *a* — sissepoole-väljapoole avanev aken; *b* — sissepoole avanev aken.

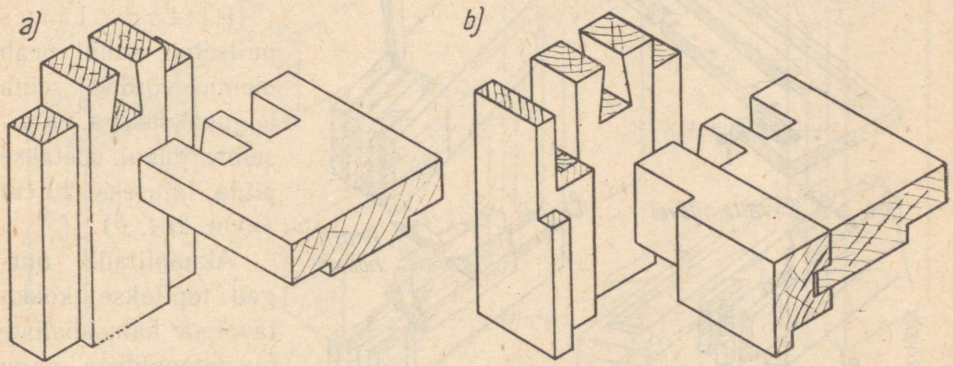
60 + 8 = 68 cm, kaheraamilise aknaava laiuseks 128 cm ja kolmeraamilise aknaava laiuseks 188 cm.

Näiteks on Eesti NSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud lehma-

lauda tüüpprojektil (vt. joon. 7) ette nähtud joonisel 263 *b* kujutatud kolmeraamilised aknad, millede ava laius on 188 cm ja kõrgus 94,6 cm. Samade mõõtmetega on ka vasikalautade ja sigalate aknad. Hobusetallil (joon. 6) on üheraamilised aknad pööratud rõhtasendisse. Ava laius on 101,4 cm ja kõrgus 68 cm (joon. 263, *b*). Juhatuse hoonel (joon. 2) ja elamul (joon. 3 ja 4) on kaheraamilised aknad, mis on kujutatud joonisel 263 *a* jne.

A k n a p i i d a d tehakse 6 cm paksusest plangust. Piida paksus pärast hööveldamist on 5,6 cm. Aknaraamide asetamiseks tehakse piidaservadesse vastavad väljalõiked, nn. p i i d a v a l t s i d, millede laius peab vastama raami paksusele, s. o. 4,4—4,5 cm ja millede sügavus tehakse 1,5—1,6 cm.

Et meie kliimaoludes peavad nii elamute kui ka lautade aknad olema

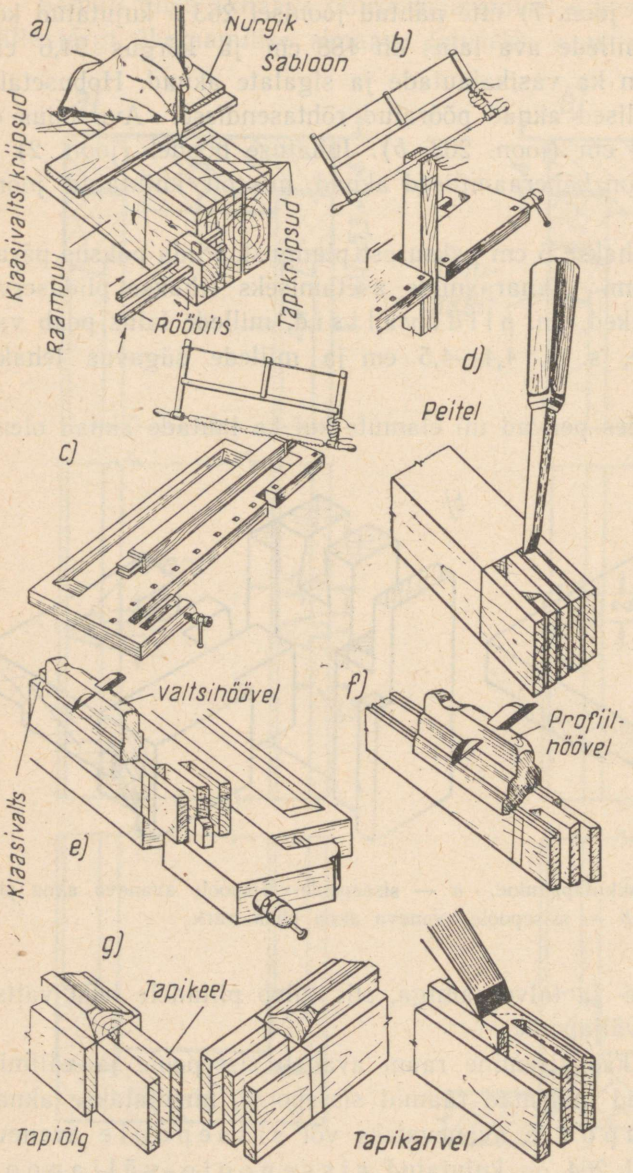


Joon. 265. **Piidanurkade kokkutappimine.** *a* — sissepoole-väljapoole avaneva akna piida nurk; *b* — sissepoole avaneva akna piida nurk.

kahekordsed, s. o. suve- ja talveraamiga, siis tuleb piitadele teha valtsid nii sissepoole kui ka väljapoole.

Olenevalt sellest, kas sisemine raam avaneb sissepoole ja välimine väljapoole või avanevad mõlemad raamid sissepoole, nimetatakse aknaid s i s s e p o o l e - v ä l j a p o o l e avanevateks või s i s s e p o o l e avanevateks akendeks. Joonisel 264 on kujutatud s i s s e p o o l e - v ä l j a p o o l e ja s i s s e p o o l e avanevate akende püstlõiked.

Olenevalt sellest, kas aken avaneb kahele poole või ainult sissepoole, on erinev ka aknapiida konstruktsioon. Kui vaadelda joonisel 264 kujutatud kahte aknatüüpi, näeme, et kahele poole avaneva akna piit on tunduvalt lihtsama põiklõikega kui sissepoole avaneva akna piit, mis tuleb val-



Joon. 266. **Kahekeelelise nurgatapiga aknaraampuude valmistamise järjekord.** *a* — tapiõlgade ja tapikriipsude märkimine; *b* — tappide saagimine; *c* — tapiõlgade saagimine; *d* — tapikahvlite peiteldamine; *e* — klaasivaltsi hööveldamine; *f* — profileeritud kaldserva hööveldamine; *g* — sisemiste tiidusnurkade peiteldamine.

mistada kahest kokkuliimitavast osast.

Põllumajandushoonete akendel kasutatakse ainult sissepoole-väljapoole avanevat akent. Elamutes võib kasutada nii ühte kui ka teist tüüpi, kusjuures sissepoole avanevaid aknaid on soovitav kasutada vaid kiviseintega hoonete puhul.

Piitade laius puitseina puhul peab olema võrdne seina kogupaksusega. Kiviseinte puhul võetakse piida laiuseks 20 cm (joon. 264, *b*).

Aknapiitade nurgad tapitakse kokku tavaliste kalasabaliste nurgatappidega, nagu seda kujutab joonis 265. Lihtsamate akende puhul naelutatakse piidanurgad kokku ilma tappe tegemata.

Aknaraamide ülesandeks on kanda klaasruute ning ühes nendega moodustada seinaavadele avatavat katet. Raampuudeks kasutatakse 5 cm paksusi laudu, milledest

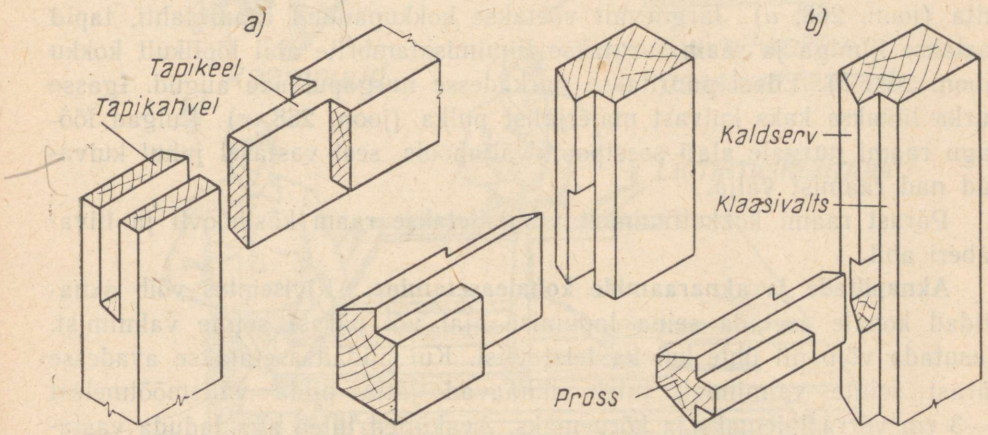
hööveldamisel ja väljasaagimisel saadakse 4,4—4,5 cm paksused ja 5,5—6,3 cm laiused raampuud.

Ruumide tavaliseks tuulutamiseks tehakse raamidesse õhuaknad. Joonisel 264 näeme nii kahele poole kui ka sissepoole avanevate raamide, samuti õhuakende ning prossipulkade profiile, asetust ja mõõtmeid.

Aknaraamide valmistamine. Aknaraamid tehakse tervest, kuivast, oksa- ja vaiguvabast okaspuust. Eelistatavamaks raamipuuks on mänd.

Joonisel 266 on kujutatud kahekeelelise nurgatapiga aknaraami valmistamise järjekord.

Kui akna raampuud on hööveldatud ja neile on antud vajalik paksus ja laius, asetatakse nad šablooni (šabloonraampuu) kõrvale, mille järel



Joon. 267. **Ühekeelelise nurgatapiga aknaraampuu ühendusdetaile.** *a* — nurgatapid; *b* — prossipulgatapp.

raampuule tõmmatakse nurgiku järgi tapiõlgade kriipsud ja rööbitsaga tapikeelte paksuse kriipsud (joon. 266, *a*). Edasi asetatakse raampuu tööpingi vahele ja saetakse sisse tapikeelte ja tapikahvlite küljed (joon. 266, *b*). Seejärel saetakse tapiõlad (joon. 266, *c*). Nüüd järgneb tapikahvlite väljapeiteldamine (joon. 266, *d*). Kui raampuude otstesse on tapid ja tapikahvlid sisse saetud ja välja peiteldatud, kinnitatakse raampuu töölauale ja hööveldatakse valtshöövliga raampuu ühte serva 1 cm laiune ja 1,3 cm sügavune klaasivalts (joon. 266, *e*). Kui klaasivalts valmis, keeratakse raampuule teine külg ja vastavakujulise profiilhöövliga hööveldatakse aknaraami profileeritud kaldserv (joon. 266, *f*). Lihtsamate raamide puhul hööveldatakse raami kaldserv tavalise höövliga ja tasapindsena

(joon. 267). Edasi peiteldatakse 45°-se nurga all raampuude profileeritud osa sisenurkades (joon. 266, *g*), mille järel võib asuda raampuude kokkupanemisele.

Ühekeelelise nurgatapiga aknaraampuude ühendamist kujutab joonis 267. Siin on tapikeele laius võrdne raampuu laiusega. Tapikeele üks serv on kaldasendis, moodustades raampuu kaldservaga katkestamatu tasapinna. Vastavalt sellele on kaldasendis ka tapikahvli põhi ja üks tapiõlg. Märkimine, saagimine, peiteldamine ja hööveldamine toimuvad siin analoogiliselt eelmisel joonisel kujutatule, ainult sisenurkade tiidusesse lõikamine jääb siin ära.

Aknaraamide kokkupanek toimub järgmiselt. Kõigepealt passitakse raampuud kokku kuivalt, s. o. raam pannakse kokku ilma liimita (joon. 268, *a*). Järgnevalt võetakse kokkupandud raam lahti, tapid kaetakse liimiga ja raam surutakse liimimisklambrite abil lõplikult kokku (joon. 268, *b*). Edasi puuritakse nurkadesse nurgapulkade augud. Igasse nurka lüüakse kaks kuivast materjalist pulka (joon. 268, *c*). Pulgad löödagu raami nurgale alati seestpoolt väljapoole, sest vastasel juhul kuivavad nad raamist välja.

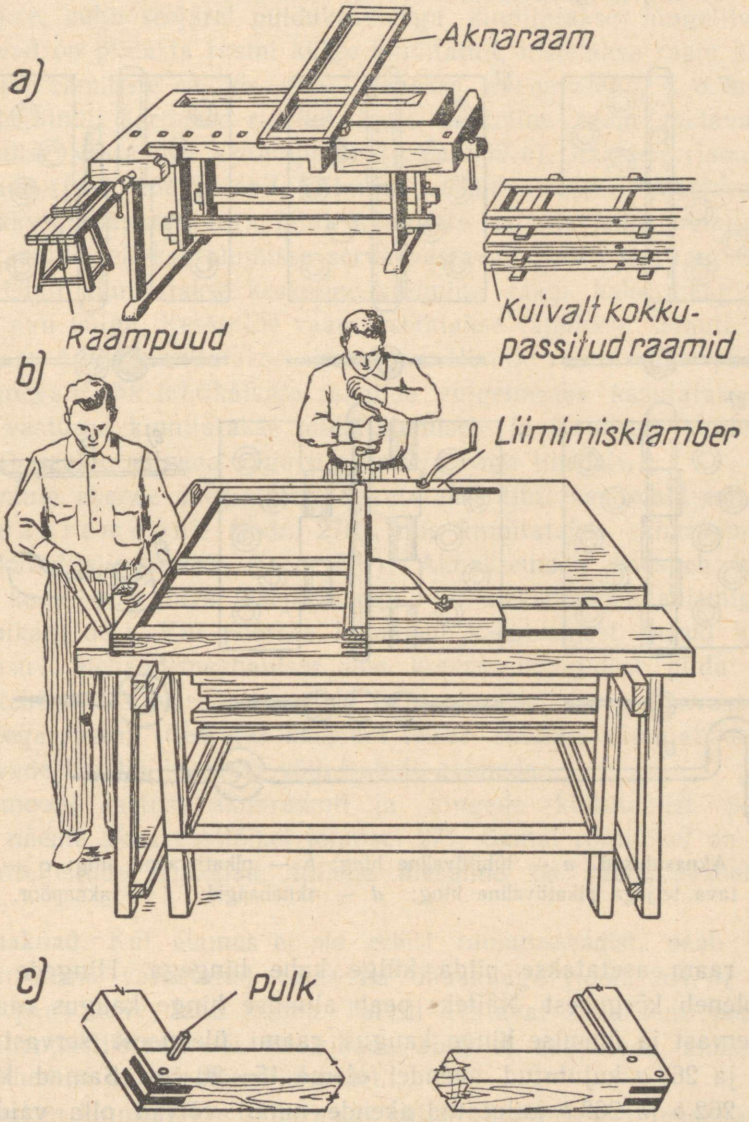
Pärast raami kokkuliimimist viimistletakse raam käsihöövli ja liivapaberi abil.

Aknapiitade ja aknaraamide kohaleasetamine. Kiviseintes võib aknapiidad kohale asetada seina ladumise ajal või pärast seinte valmimist. Kasutada võib nii ühte kui ka teist viisi. Kui piidad asetatakse avadesse pärast seinte valmimist, tuleb aknaavad jätta piida välismõõtmetest 2—3 cm võrra laiemaks ja kõrgemaks. Avaküljed tuleb aga laduda vastavate šabloonide abil (vt. joon. 102). Piidad kinnitatakse naeltega avakülgedesse müüritud puitklotside, nn. puittelliste külge, asetades piida ja klotsi vahele enne naelutamist vajaliku paksusega kiilud. Pärast naelutamist piitade ja seinavaheline pilu takutatakse.

Puitseinte avadesse asetatakse piidad pärast seina kandeosa valmimist. Piidad kinnitatakse avakülgedes olevate sõrestikpostide külge suurte naeltega, asetades enne naelutamist piida ja posti vahele vastava paksusega kiilud. Pärast piida kohalenaelutamist piida ja seina vaheline pilu takutatakse. Seina külge naelutatakse iga piida külg kahe naelaga, millest üks asugu aknalauast 10—20 cm kõrgemal ja teine sillusest 15—25 cm madalamal. Piitade kohalenaelutamisel tuleb eriti hoolikalt kontrollida, et nael piita kõveraks ei kisuks.

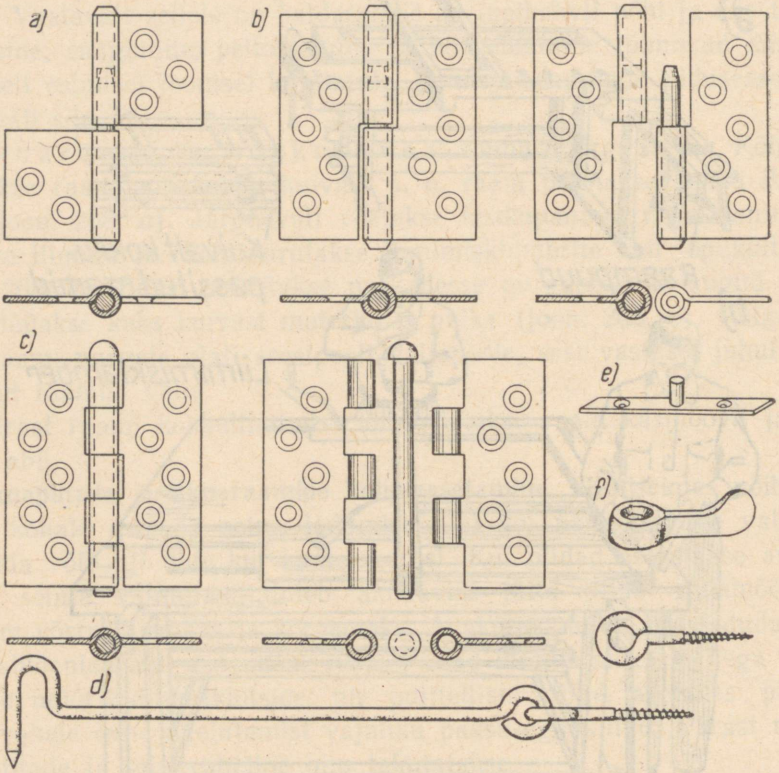
Pärast piitade kohaleasetamist võib alustada aknaraamide kohalepaigutamist piidavaltsidesse. Selleks tuleb raamid kõigepealt parajaks hööveldada. Raamidele tuleb anda sellised mõõtmed ja selline kuju, et piidavaltsi

ja raami vahel oleks 1½—2 mm pilu ja et selle pilu laius oleks igal pool ühesugune, s. o. et raamide küljed asuksid piidavaltsidega täiesti paralleelselt. Seejärel märgitakse piitadele ja raamidele hingede asukohad, mille järel avatavad raamid hingede abil piidavaltside külge kinnitatakse.



Joon. 268. **Aknaraami kokkupanek.** *a* — eelnev kokkupassimine kuivalt; *b* — raamide kokkuliimimine liimimisklambrite abil; *c* — nurgapulkade asetus.

Aknahinged võivad olla lühitiivalised (joon. 269, *a*) või pikatiivalised (joon. 269, *b*). Neist tugevamad ja otstarbekamad on pikatiivalised hinged. Sisemistel raamidel on soovitav kasutada väljavõetava teljega pikateljelist hinge kui nägusat ja tugevat (joon. 269, *c*). Aknahingede pikkus on tavaliselt 10 cm, hingetiiva laius 4—4,5 cm.



Joon. 269. **Aknasulused.** *a* — lühitiivaline hing; *b* — pikatiivaline hing; *c* — väljavõetava teljega pikatiivaline hing; *d* — aknahaagid; *f* — aknapöör.

Iga raam asetatakse piida külge kahe hingega. Hingede asukoht raamil oleneb kõrgusest. Näiteks peab alumise hinge kaugus raami alumisest servast ja ülemise hinge kaugus raami ülemisest servast joonistel 262 *a* ja 263 *a* kujutatud akendel olema 15—20 cm. Samad kaugused joonistel 262 *b* ja 263 *b* kujutatud akende puhul võivad olla vaid 10 cm. Kõige madalama akna puhul (joon. 263, *c*) võib hinge kaugus akna servadest olla vaid 5—6 cm.

Kui hingede asukohad piitadel ja raamidel on märgitud, lõigatakse hingede asukohtadesse peitliga täpselt hingetiibade pikkused ja laiused sisselõiked, millede sügavus peab vastama hingetiibade paksusele. Seejärel kinnitatakse ühed hingetiivad 38 mm puidukruvidega piidavaltsi külge. Hinge teiste tiibade tarvis tehakse samasugused sisselõiked raami välisküljele, kuhu seejärel puidukruvidega kinnitatakse hingetiivad. Kui hingetiivad on piida ja raami külge kinnitatud, tõstetakse raam hingedele.

Kolmeraamiliste akende puhul tehakse avanevatena, s. o. asetatakse hingedele ainult äärmised raamid, kuna keskmine raam piidavaltsidesse kinnitatakse vastavate aknatappide (joon. 269, *e*), haakide (joon. 269, *d*) ja pöörade (joon. 269, *f*) abil. Välimise keskmise raami kohaleasetamiseks kinnitatakse puidukruvidega piida alumisele valtsile kaks metallist aknatappi. Raamile tehakse alumisse serva vastavad pesad ja raam tõstetakse kohale. Ülalt kinnitatakse keskmine välimine raam kahe haagiga piida ülemise puu külge. Keskmine raam asetatakse tappidele samuti kui välimine raam. Ülalt kinnitatakse sisemine keskmine raam kahe pööra abil.

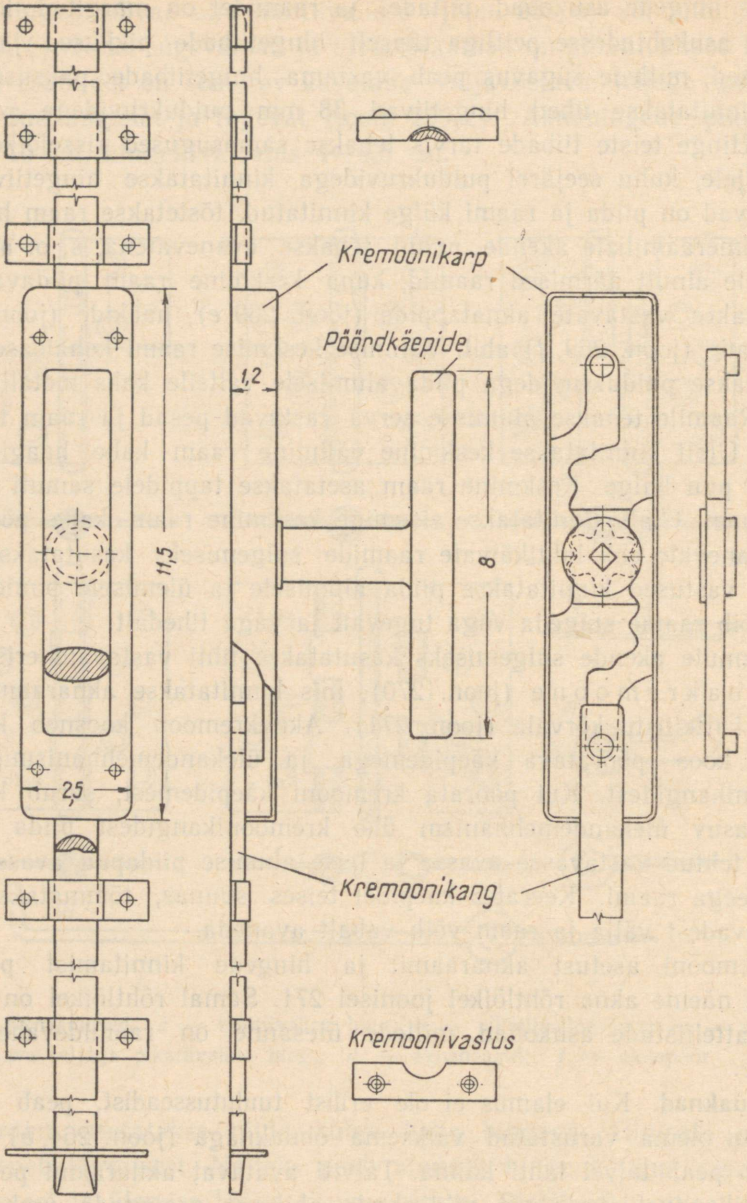
Avanevate ehk lahtikäivate raamide sulgemiseks kasutatakse haake, millede vastused kinnitatakse piida alumisele ja ülemisele puule. Haakidega võib raame sulgeda väga tugevalt ja väga tihedalt.

Elamute akende sulgemiseks kasutatakse tihti vastavaid eriseadmeid, nn. aknakremoone (joon. 270), mis kinnitatakse aknaraamide siseküljele katteliistu kõrvale (joon. 271). Aknakremoon koosneb kremoonikarbist koos pööratava käepidemega ja ülekandemehhanismiga ning kremoonikangidest. Kui pöörata kremooni käepidemest, surub kremoonikarbis asuv ülekandemehhanism ühe kremoonikangidest piida ülemisse puusse tehtud vastavasse avasse ja teise alumise piidapuu avasse, lukustades seega raami. Keerates käepidet teises suunas, tõmmatakse kangiotsad avadest välja ja raam võib vabalt avaneda.

Kremooni asetust aknaraamil ja hingede kinnitamist piidale ja raamile näeme akna rõhtlõikel joonisel 271. Samal rõhtlõikel on näha ka akna katteliistude asukohad, millede ülesanne on raamidevahelise pilu katmine.

Õhuaknad. Kui elamus ei ole erilist tuulutusseadist, peab vähemalt üks aken olema varustatud väiksema õhuaknaga (joon. 264, *b*) või üks aknatiib peab talvel lahti käima. Talviti avatavat aknaraami peab tihendama tihendusliistude või vildiribade abil, et saavutada umbes samasugust tihedust kui kleebitud akendel.

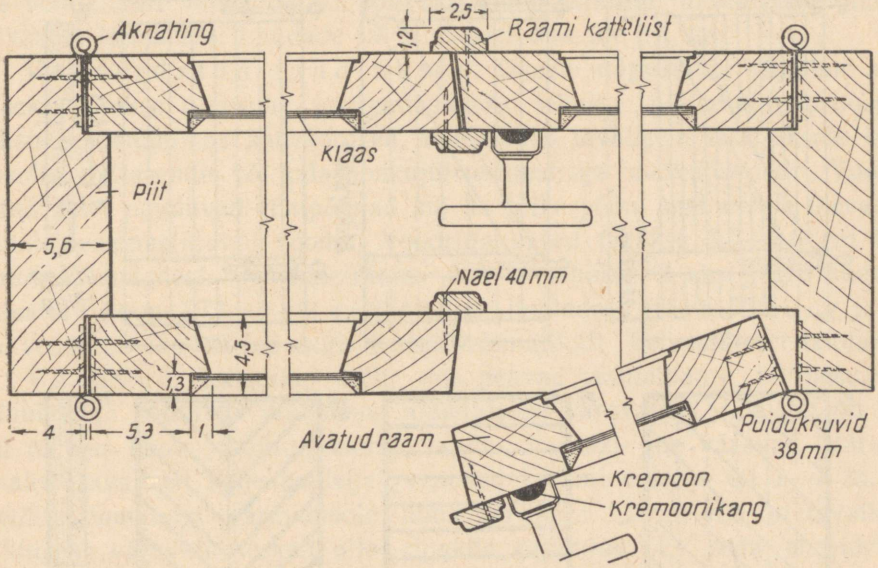
Õhuaken kinnitatakse aknaraami külge väiksemate hingedega, millede pikkus on 4—5 cm ja tiiva laius 1,5 cm. Õhuaken suletakse eriliste õhuakna pööradega.



Joon. 270. **Aknakremoon.**

Lautade õhustamise kohta akende kaudu vt. Lisa 1, „Lautade soojapidavus ja õhustamine".

Akende klaasimine. Pärast aknaraamide kohalepassimist, hingede külgekruvimist ja raamide katmist värnitsaga võib asuda akende klaasimisele, s. o. klaaside kinnitamisele aknaraamidesse. Aknaklaasid on tavaliselt 2—3 mm paksud. Klaaside raamidesse asetamisel kaetagu kõigepealt raamide valtsid värnitsaga, vastasel korral ei püsi kitt raamide küljes, vaid langeb maha. Raamid klaasitakse järgmiselt. Kitt tõmma-



Joon. 271. **Sissepoole-väljapoole avaneva akna rõhtlõige.**

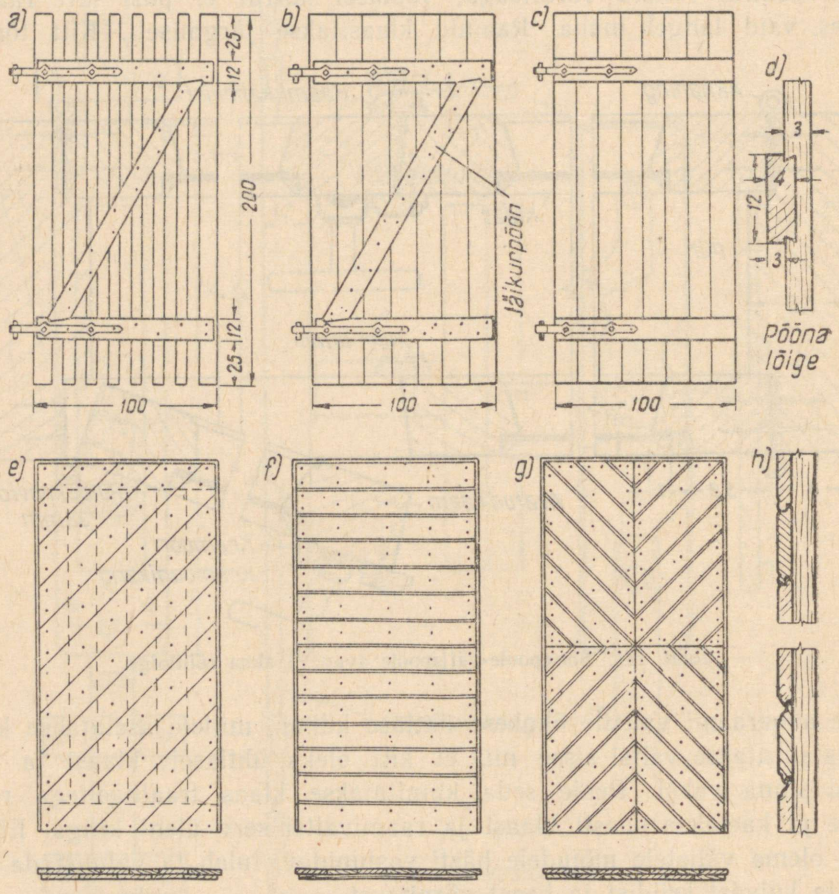
takse aknaraami valtsile õhukese ühtlase kihina, millele asetatakse klaas. Klaas surutakse valtsi sisse nii, et kitt oleks ühtlaselt klaasi ja kogu valtsi pinna vahel. Peale seda kinnitatakse klaas traatnaeltega raami külge ja kaetakse uuesti klaasi ja raamivaltsi serv üleni kitiga. Et kitt peab olema välistele mõjudele hästi vastupidav, tuleb ta valmistada puhtast ja kuivast kriidist ja heast värnitsast.

§ 4. Uste ja väravate valmistamine ning kohaleasetamine.

Laud-uste ja väravate valmistamine. Lihtsamaks ukseks, mida põllumajandushoonete ehitamisel kasutatakse kanalate, kuuride jne. siseusteks, on l a t t - u k s (joon. 272, *a*), mis valmistatakse 2,5 või 3,5 cm paksustest ja 5—6 cm laiustest lattidest. Latid ühendatakse kahe pealenaelutatud 3,8 cm paksuse põõna abil. Latt-ukse servadesse asetatakse lattide asemel 10 cm laiused lauad. Lattide vahekaugus on 2—5 cm. Ukse eesserva alla-

vajumise vältimiseks naelutatakse lattidele veel kaldpõõn ehk jäikurpõõn, mille otsad toetuvad rõhtpõõnadele. Iga latt naelutatakse jäikurpõõna külge kahe naelaga.

Tavaline kokkunaelutatud laud-uks (joon. 272, *b*)



Joon. 272. **Laud-uksed.** *a* — latt-uks; *b* — naelutatud põõnadega laud-uks; *c* — liimitud laud-uks; *d* — liimitud laud-ukse kraadiga sisselastud pööna lõige; *e* — diagonaalvoodriga uks; *f* — rõhtvoodriga uks; *g* — kalasabavoodriga uks; *h* — voodrilaudade profiile.

tehakse 3,5 cm paksustest hööveldatud ja punnitud laudadest. Lauad kinnitatakse rõhtpõõnadele ja jäikurpõõnale naelte abil.

Kokkuliimitud laud-ust kujutab joonis 272 *c*. Uks valmistatakse 3—3,5 cm paksustest hööveldatud laudadest, millede servad on liimimisklambri (joon. 261) abil kokku liimitud. Põõnade kohale lõiga-

takse kalasabakujulised sooned, nn. kraadid, kuhu asetatakse kuivast materjalist 4 cm paksused ja 12 cm laiused põõnad (joon. 272, *d*, ja 252). Põõnasid laudade külge e i l i i m i t a, sest põõnad peavad võimaldama liimitud laud-ukse paisumist ja kahanemist niiskumise ja kuivamise mõjul. Kui põõnad on laudade külge liimitud, siis ukse kuivades ja kahanedes kistakse lauad liimist lahti ja laudade vahele tekivad praod. Selleks et uks võimalikult vähem kokku kuivaks, tuleb liimitud uksed teha täiesti kuivadest laudadest. Laudade laius ei tohi olla üle 15 cm.

V o o d e r d a t u d l a u d - u k s e d. Uksele nägusama välisilme andmiseks ja ukse tugevuse suurendamiseks tehakse põllumajandushoonete välisuksed enamikus kahekordsed, naelutades tavalisele laud-uksele kaldasendis, rõhtasendis või kalasabakujulise mustriga laudvälisvoodri. Vooderdatud ustel puuduvad rõhtpõõnad kui ka jäikurpõõn, sest nende ülesannet täidab pealenaelutatud vooder. Voodriga uksed tehakse 2,5—3,5 cm täispunniga laudadest. Pealenaelutatav vooder tehakse 2 cm poole punniga lihtsatest (joon. 272, *e*) või profileeritud laudadest (joon. 272, *f*, *g* ja *h*). Ka voodriga laud-uksed olgu tehtud võimalikult kuivematest laudadest.

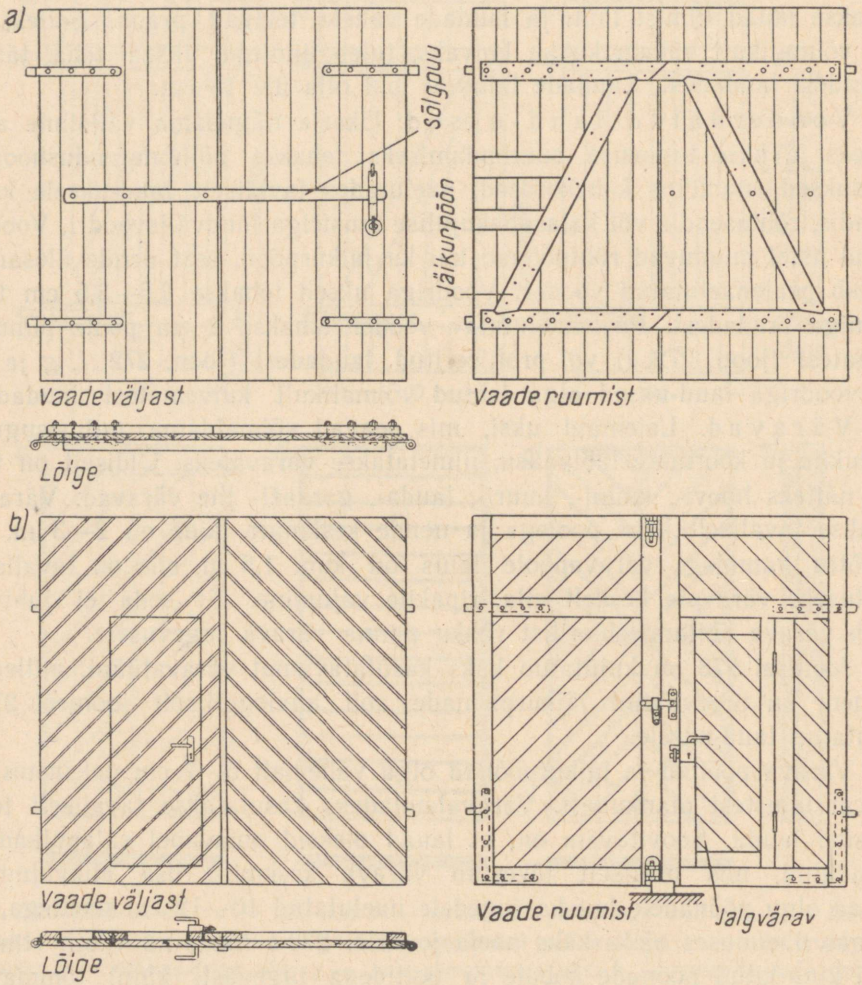
V ä r a v a d. Laiemaid uksi, mis peavad võimaldama mitmesuguste sõidukite ja koormate läbipääsu, nimetatakse väravateks. Üldiselt on tuntud näiteks hoovi-, küüni-, kuuri-, lauda-, garaaži- jne väravad. Väravad tehakse tavaliselt kahe poolega ja nende keskmine laius on 2—3 m. Et seetõttu kummagi väravapoole laius on kuni 1,5 m, siis on tavaliseks nähtuseks väravate keskelt alla, ripakile vajumine. Et seda ei juhtuks, tuleb värava ehitamisel erilist rõhku panna värava tugevusele.

Joonisel 273 on kujutatud kaks kasutatavamat väravatüüpi, milledest esimene on tugevdatud jäikurpõõnade abil analoogiliselt joonisel 272 *b* kujutatud laud-uksele.

Värava põõnad ja jäikurpõõnad olgu vähemalt 5—7 cm paksustest ja 15 cm laiustest plankudest. Väravalaudadeks kasutatakse tavaliselt tollipaksusi laudu. Soovitavam on, et lauad oleksid omavahel salapulkadega ühendatud, mis osaliselt tõkestab värava keskmise osa allavajumist. Lauad olgu põõnadele kui ka tugedele naelutatud 10—12 cm naeltega, nii et igas ühenduses oleks kaks naela joonisel 273 *a* näidatud viisil. Hinged olgu kinnitatud põõnade kohale ja poltidega tugevasti kinni tõmmatud. Samuti olgu värava sõlgpuu tugevasti värava ühe poole külge kinnitatud. Et krambi ja luku obadused oleksid tugevamalt värava küljes, on väravale sissepoole obaduste kohale naelutatud puitklotsid. Väravahinged olgu valmistatud vähemalt 10 mm paksusest ja 50 mm laiusest lattrauast. Ka olgu värava sõlgpuu tugevdatud sama lattraua abil.

D i a g o n a a l v o o d r i g a v ä r a v a t e ehitamist kujutab joo-

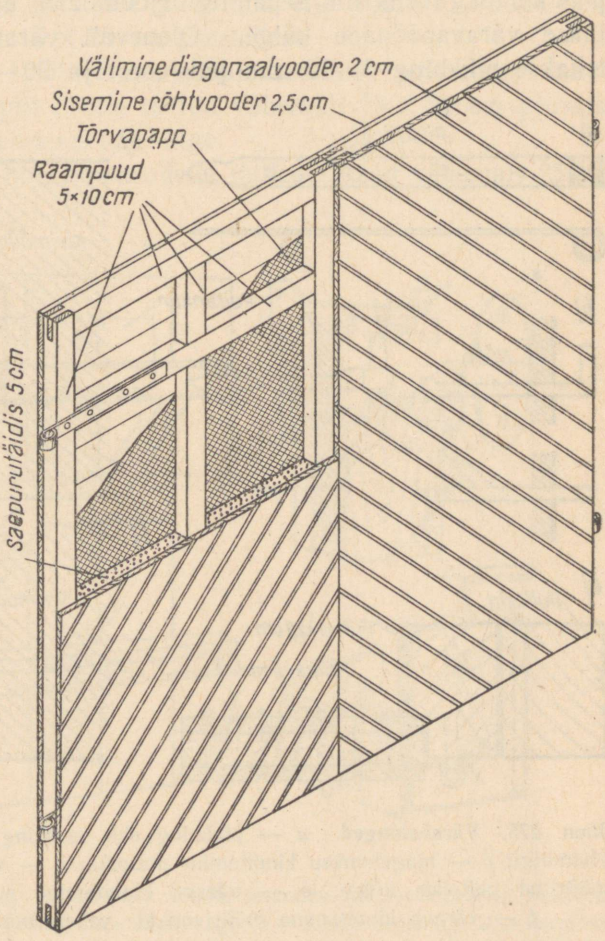
nis 273 *b*. Väravapooled on tehtud 6 × 15 cm plankudest, mis on omavahel tugevasti kokku tapitud. Raamile on väljapoole diagonaalselt peale naelutatud tollistest laudadest vooder. Vooder naelutatakse diagonaalselt seepärast, et ära hoida väravapoole allavajumist. Seega täidab siin diago-



Joon. 273. **Väravad.** *a* — püstlaudadest värav; *b* — diagonaalvoodriga värav.

naalne vooder sama ülesannet mis jäikurpõõnad joonisel 273 *a* kujutatud väraval. Kui aga joonisel 273 *b* kujutatud väravat soovitakse vooderdada püst- või rõhtlaudadega, asetatagu ka siin joonise 273 *a* eeskujul raami vahele jäikurpõõnad.

Väravа ühe poole sees on nn. jalg-uks. Jalg-ust on vaja sel juhul, kui väravat kasutatakse peale sõidukite ka jalainimeste läbipääsuks (näiteks laudaväravat). Väravahinged on asetatud raami ja voodri vahele ja tugevasti poltidega kinnitatud. Värava üks pool on alt ja ülalt kinnitatud riivide abil. Tegelikult võib ka siin joonise 273 *a* eeskujul kasutada väravasõlge. Sel juhul peab sõlg asetsema jalgväravast kõrgemal, et ta ei takistaks jalgvärava avamist.



Joon. 274. **Soojapidava täidiskihiga laudavärav, nn. täidisvärav.**

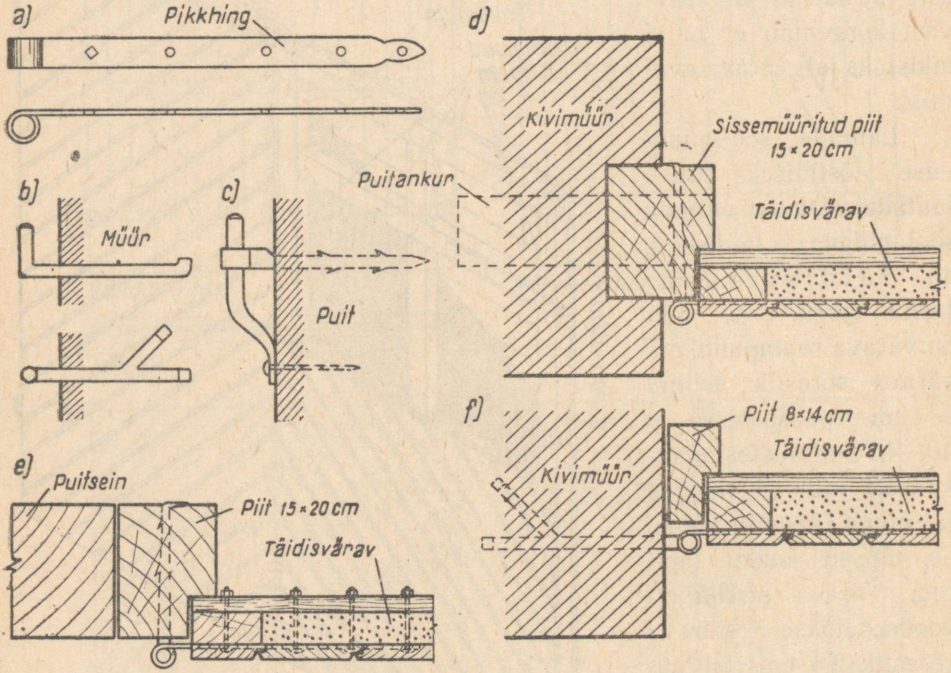
Lautade soojapidavuse tõstmiseks tuleb lautade väravad ehitada soojapidava täidisega, nn. täidisväravatena (joon. 274). Siin on värava raampuud, nn. värava sõrestik tehtud 5 cm paksustest ja 10—15 cm laiustest plankudest, millede nurgad ja muud ühenduskohad on täpselt kokku tapitud. Värava siseküljelt vooderdatakse värava sõrestik 2,5 cm rõhtlaudadega, asetades enne seda voodri ja sõrestiku vahele tõrvapapi. Pärast rõhtvoodri pealeasetamist naelutatakse värava välisküljele diagonaalvooder, asetades koos vooderdamisega voodrite vahele ka urbse täidise kihi. Tavaliselt kasutatakse täidiseks saepuru koos lubjaga või vedelas savis leotatud takkusid.

Kui laudal on topelt väravad, s. o. kui lauta pääseb läbi kahe värava

vahel asuva esiku, siis asetatakse soojapidava täidiskihiga värav sissepoole ja ühekordne värav väljapoole.

Tõrvapapp asetatakse täidise siseküljele seepärast, et ta takistaks lauda niiskuse pääsu täidisesse.

Väravate kohaleasetamine. Väravate kohaleasetamisel kasutatakse pikkhingi ehk nn. sepahingi (joon. 275, *a*), mis poltide abil kinnitatakse väravapõõnade külge. Olenevalt värava suurusest ja raskusest tehakse pikkhing 8—12 mm paksusest ja 50—60 mm laiusest lattrauast.



Joon. 275. **Väravahinged.** *a* — pikkhing ehk sepahing; *b* — hingekonksu kinnitamine kivimüüri; *c* — hingekonksu kinnitamine puitpiita; *d* — värava kinnitamine avakülje sisse müüritud puitpiida külge; *e* — värava kinnitamine puitseinas asuva puitpiida külge; *f* — värava kinnitamine müürivuukide vahele müüritud hingekonksu külge.

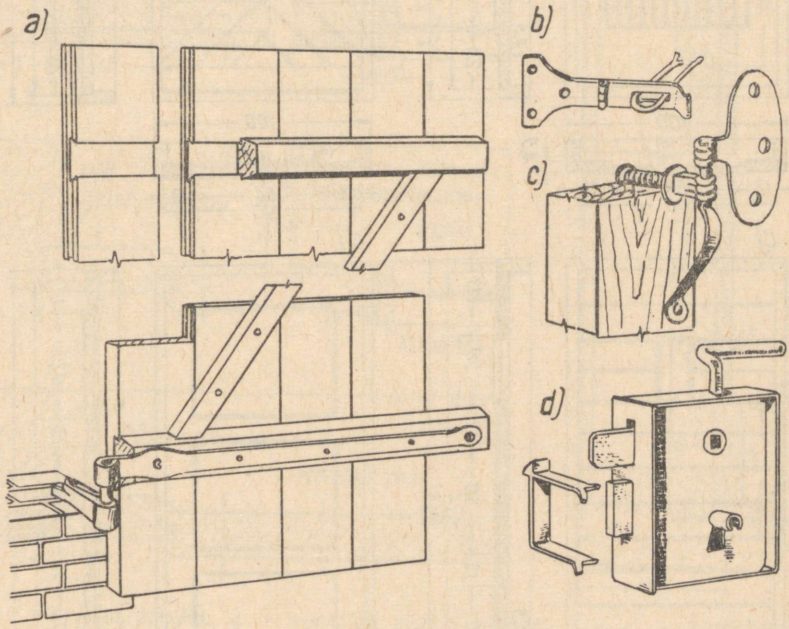
Pikkhingedega asetatakse kohale ka lihtsamad laud-uksed (vt. joon. 272). Sepahingede kaudu toetuvad väravad hingekonksudele (joon. 275, *b* ja *c*), millede läbimõõt olenevalt värava raskusest on 15—30 mm. Hingekonksud võib kinnitada kivimüüri (joon. 275, *b*) või puitpiida külge (joon. 275, *c*).

Rida näiteid raske täidisvärava kohaleasetamisest on toodud joonisel

275 *d*, *e* ja *f*. Joonis 275 *d* kujutab värava hingekonksu kinnitamist puitpiidasse, mis pooles piida laiuses on müüritud avakülje sisse ja müüri külge kinnitatud veel kahe või kolme 70 cm pikkuse puitankru abil, millede ühed otsad ulatuvad läbi piida ja teised otsad on müüritud müüri sisse. Puitankrute läbimõõt olgu vähemalt 12 × 12 cm. Hingekonksud on löödud läbi piida, kusjuures konksule tuleb auk ette puurida. Piidad peavad olema tehtud vähemalt 15 × 20 cm prussidest.

Joonis 275 *e* kujutab täidisvärava kohaleasetamist puitseinas asuva piida puhul. Ka siin peab piit olema tehtud vähemalt 15 × 20 cm prussist ja kinnitatama poltidega seinapostide külge.

Kui väravad riputada hingekonksudele, millede otsad vähemalt 25 cm

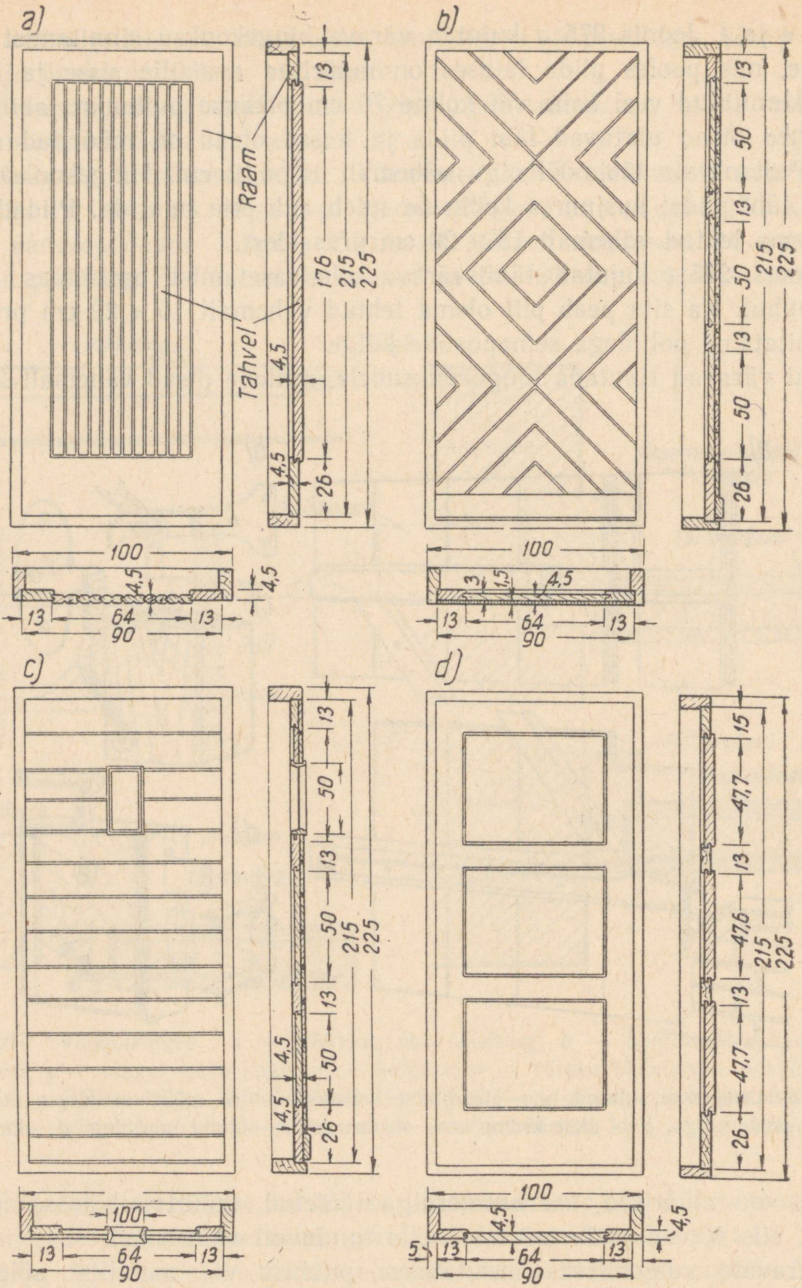


Joon. 276. **Laud-ukse sulused.** *a* — laud-ukse kohaleasetamine müürivuukidesse müüritud hingekonksude külge; *b* — ukse kramp koos obadusega; *c* — lühike sepahing; *d* — karplukk.

ulatuses on müüritud tsementmördiga täidetud müürivuukidesse (joon. 275, *f*), siis võivad piida mõõtmed olla tunduvalt väiksemad.

Väravate sulgemiseks kasutatakse puidust või metallist sõlgpuud (joon. 273), riive, haake jne.

Lihtsa laud-ukse kinnitamist müürivuukidesse müüritud hingekonksudele kujutab joonis 276 *a*. Peale selle on joonisel 276 kujutatud veel

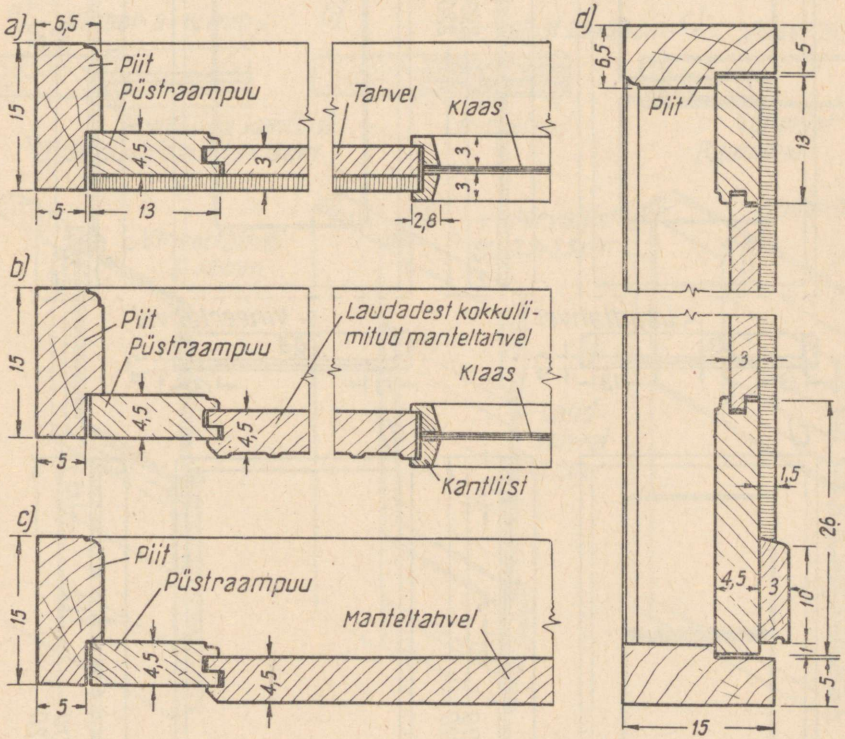


Joon. 277. **Elamu ja ühiskondlike hoonete välisuksed.** *a* — ühetahviline manteluks; *b* — diagonaalmustriga vooderdatud uks; *c* — rõhtvoodriga välisuks; *d* — kolmetahviline manteluks.

põllumajandushoonetel tihti kasutatav uste ja väravate sulgemise k r a m p koos o b a d u s e g a (joon. 276, *b*), lühike sepahing (joon. 276, *c*) ja k a r p l u k k (joon. 276, *d*), mida tihti kasutatakse jalgvärava lukuks (joon. 273, *b*).

Kui uksed või väravad riputada müüritisse kinnitatud hingekonksudele, siis võib uksed ja väravad teha ka ilma piitadeta (joon. 276, *a*).

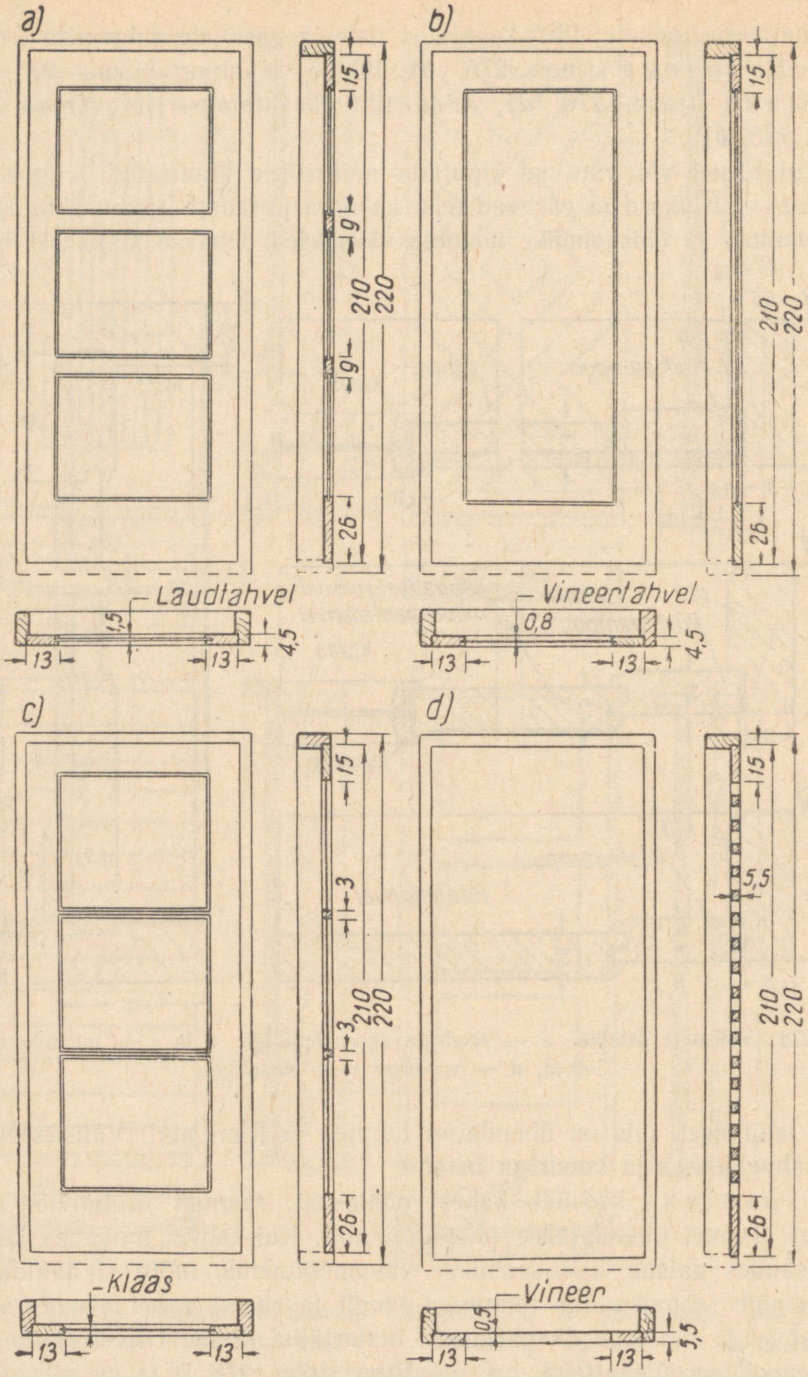
Elamute ja ühiskondlike hoonete välisuksed tehakse kuivadest höövel-



Joon. 278. **Välisuste detailid.** *a* — voodriga ukse rõhtlõige; *b* ja *c* — mantelukse rõhtlõiked; *d* — voodriga ukse püstlõige.

datud laudadest, mis on ühendatud tappide ja liimi abil. Välisuksed võib teha tahvelustena ja voodriga ustena.

T a h v e l u k s koosneb kahest põhiosast: raamist ja tahvlist (joon. 277, *a*). Tahvel ühendatakse täispunni abil. Kui tahvel kuivades kahaneb ja niiskudes paisub, siis see ukse välismõõtmetele mõju ei avalda, sest kahanemine ja paisumine toimuvad tahvli ja raami vahel asuvas soones. Kui tahvel ja raam on ühepaksusest materjalist ja kui tahvel katab raami väljastpoolt servülekattega, nn. mantliga (joon. 278, *b* ja *c*), siis nimeta-

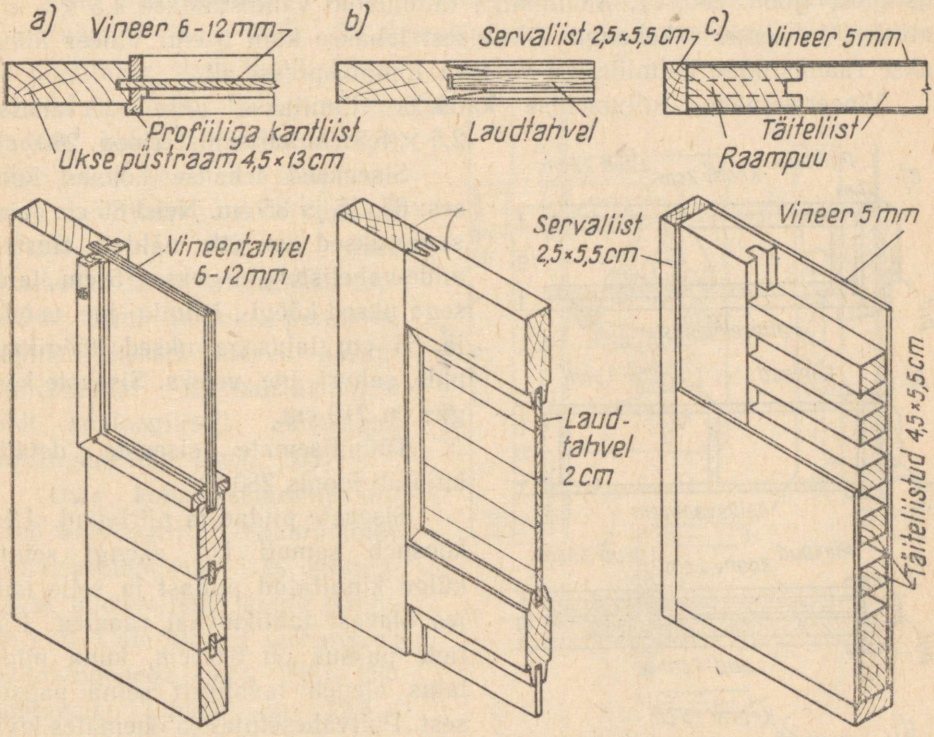


Joon. 279. **Elamu ja ühiskondlike hoonete siseuksed.** *a* — kolme laudtahvliga uks; *b* — ühe vineertahvliga uks; *c* — klaasuks; *d* — sileuks.

takse selliseid tahvel-välisuksi m a n t e l u s t e k s. Joonisel 277 *a* on kujutatud ühetahvliline manteluks ja joonisel 277 *d* kolmetahvliline manteluks.

Voodriga välisuste puhul tehakse uks tahveluksena, mille siledale välispinnale liimitakse profileeritud laudadest mitmekujulise mustriga vooder (joon. 277, *b* ja *c*).

Voodriga välisuste ja manteluste detaile kujutab joonis 278.



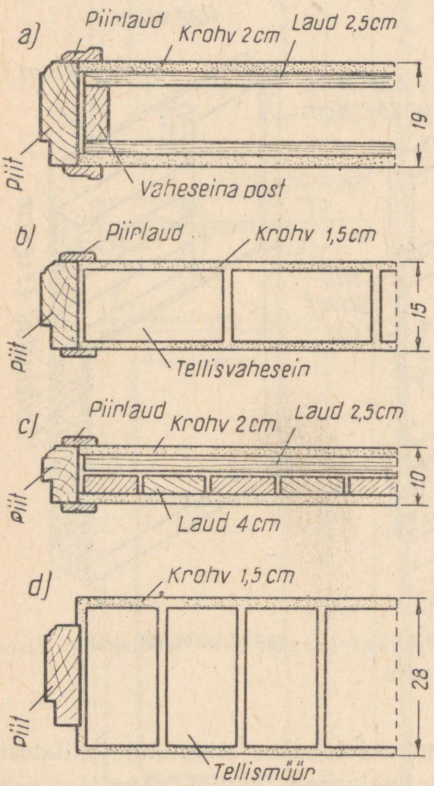
Joon. 280. **Siseuste konstruktsioon.** *a* — vineertahvliga siseuks; *b* — laudtahvliga siseuks; *c* — sileuks.

Elamute ja ühiskondlike hoonete siseuksed tehakse enamikul juhtudest t a h v e l u s t e n a (joon. 279, *a* ja *b*), kusjuures tahvlid valmistatakse laudadest või vineerist. Laudadest tehakse tavaliselt väiksemad tahvlid (joon. 279, *a*), kuna suured tahvlid tehakse 8—12 mm paksusest vineerist. Tahvel-siseuste raampuude paksus on keskmiselt 4,5 cm. Tahvlite servad tapitakse raampuude soontesse (joon. 280, *a* ja *b*). Laud- või vineertahvlid asendatakse tihti osaliselt või täiesti klaasidega. Viimasel

juhul nimetatakse ust k l a a s u k s e k s (joon. 279, *c*). Klaasuksi kasutatakse tavaliselt ilma välisvalguseta esikute ja koridoride ustena, kuhu valgus pääseb läbi ukseklaaside kõrvalasuvaist ruumidest. Ukse klaasimiseks kasutatakse kuni 5 mm paksust läbipaistvat, matt- või jääklaasi.

Haiglates, koolimajades, elamutes jne. tehakse siseuksed tihti nn. sileustena, s. o. ustena, mis kahelt küljelt on kaetud 4—5 mm paksuse vineeriga. Vineer liimitakse ukse sõrestikule, mis koosneb välisraamist ja täiteliistudest (joon. 280, *c*). Raamistiku täiteliistud valmistatakse 4,5 × 5 cm lattidest ja nende vahekaugus üksteisest tehakse kuni 5 cm. Vineer liimitakse raamistikule külmliimiga vastava liimimispressi all.

Vineeriservade killunemise kaitseks liimitakse ukse servadesse 2,5 × 5,5 cm kaitseliist (joon. 280, *c*).



Joon. 281. **Uksepiitade ja piirlaudade asetamine vaheseina.** *a* — piida asetamine tavalisele sõrestik-vaheseinale; *b* — piida asetamine poole kivi paksusele tellisvaheseinale; *c* — piida asetamine laudvaheseinale; *d* — piida asetamine tellismüürile.

Siseuksed tehakse kolmes laiuses: 65, 75 ja 85 cm. Neist 85 cm laiusega uksed on ette nähtud eluruumide-vahelisteks usteks, 75 cm laiusega uksed köögi-, käimla- jne. usteks ja 65 cm laiusega uksed köögikappide, sahvri- jne. usteks. Siseuste kõrgus on 210 cm.

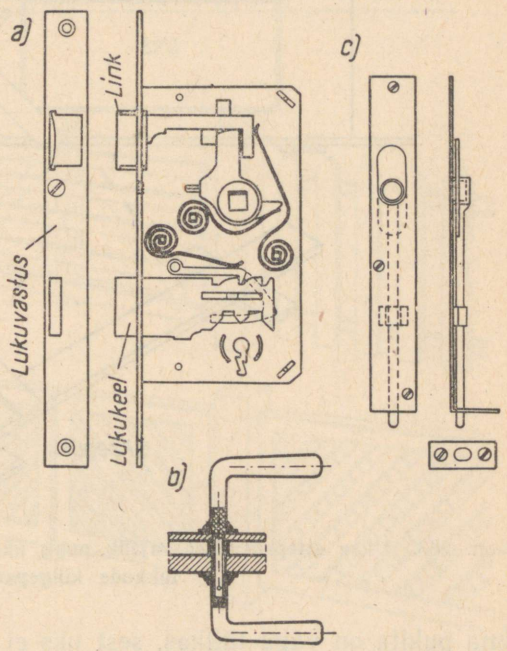
Tüüpilisemate siseuste detaile kujutab joonis 280.

Siseuste piidad ja piirlauad. Uks koosneb samuti kui akengi seinte külge kinnitatud piidast ja selle küljes olevast lahtikäivast raamist. Piitade paksus on 6,5 cm, kuna piida laius oleneb tavaliselt seina paksusest. Puitvaheseintes ja õhemates kivivaheseintes peab piida laius võrduma seina kogupaksusega (joon. 281, *a*, *b* ja *c*). Ühe kivi paksuse ja paksema kiviseina puhul on piida laius 10—12 cm (joon. 281, *d*). Piitade ühendused tehakse samuti kui aknapiitadel (joon. 265).

Piida ja seina vaheline pilu kaetakse nn. p i i r l a u a g a (kleidungiga). Endistel aegadel tarvitati laiu piirlaudu. Need aga teevad ukse

liiga suureks. Uuemal ajal kasutatakse kitsamaid, kuni 5 cm laiusi piirlaudu. Et piirlaua servad üles ei kõmmelduks, on soovitatav piirlaua seinapoolne külg paari mm sügavuselt välja õõnestada. Piirlaudade kohaleasetamist piitade ja seinte ühenduskohtadele näeme joonisel 281. Ühe kivi paksuste ja paksemate kivimüüride puhul piirlaudu ei tarvitata (joon. 281, *d*).

Uste valmistamine. Harilik tahveluks valmistatakse samuti nagu aknaraamid (joon. 266). Kõigepealt märgitakse raamitappide asukohad ja lõigatakse sisse tapid. Uksetahvlid liimitakse üksikutest laudadest kokku liimimisklambri abil. Edasi passitakse ukse raam koos tahvlitega kokku kuivalt. Pärast seda võetakse ukse üksikosad lahti, asetatakse tappidele liimi ja uks pannakse lõplikult kokku vastaval kokkupanekulaual liimimisklambrite abil analoogiliselt aknaraami kokkupanekule (joon. 268).



Joon. 282. **Uksesulused.** *a* — peitlukk; *b* — pöördkäepide; *c* — servariiv kahe poolega ukse tarvis.

Uste kohaleasetamine toimub analoogiliselt aknaraamide kohaleasetamisele. Uks kinnitatakse piidavaltside külge hingede abil. Uste hinged sarnanevad aknahingedega (joon. 269). Uksehingede pikkus on 12,5—15 cm.

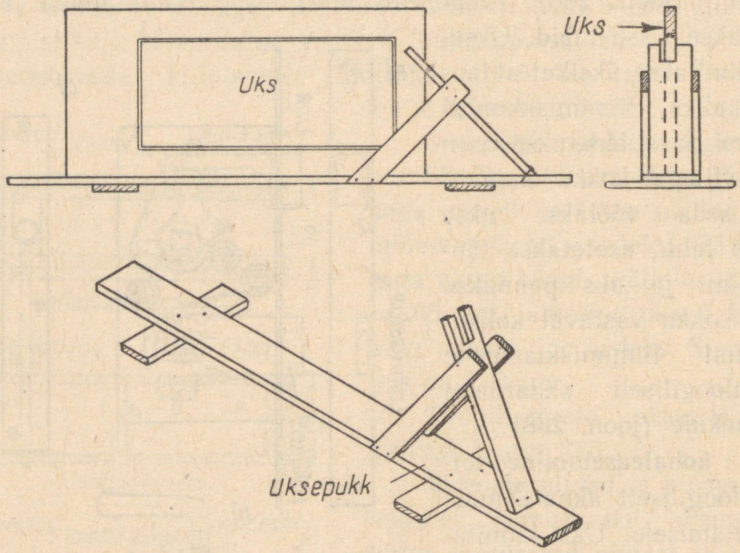
Uksed suletakse lukkude, riivide, haakide jne. abil. Tavaliste uste lukkudeks kasutatakse peitlukke (joon. 282, *a*), mis asetatakse ukseraami serva tehtud vastavasse pesasse. Lukuvastus kinnitatakse kruvidega uksepiida külge. Tavaliselt on peitlukud ühefaasilise lingiga, mida avatakse pöördkäepidemele (joon. 282, *b*) vajutamise teel. Peale selle on peitlukul võtmega lukustamiseks veel lukukeel.

Uste sulgemisel kasutatakse tihti riive. Kahe poolega uste ühe poole sulgemiseks kasutatakse ukseservas all ja ülal servariivi ehk nn.

kantriivi (joon. 282, *c*). Servariivid kinnitatakse uste külge 4 mm läbimõõduga ja 40 mm pikkuste puidukruvidega, riivi vastasplaadid ehk riivivastused 30 mm puidukruvidega.

Peale loetletud suluste kasutatakse uste sulgemiseks veel haake, riive, pöörasid, krampe jne.

Uste ja väravate kohaleasetamisel on soovitav kasutada nn. ukse-pukki, mis on näidatud joonisel 283. Ukseraami servade hööveldamine



Joon. 283. **Ukse ettepanemisel vajalik pukk ukseavade hööveldamiseks ja hingede ning lukkude külgepanemiseks.**

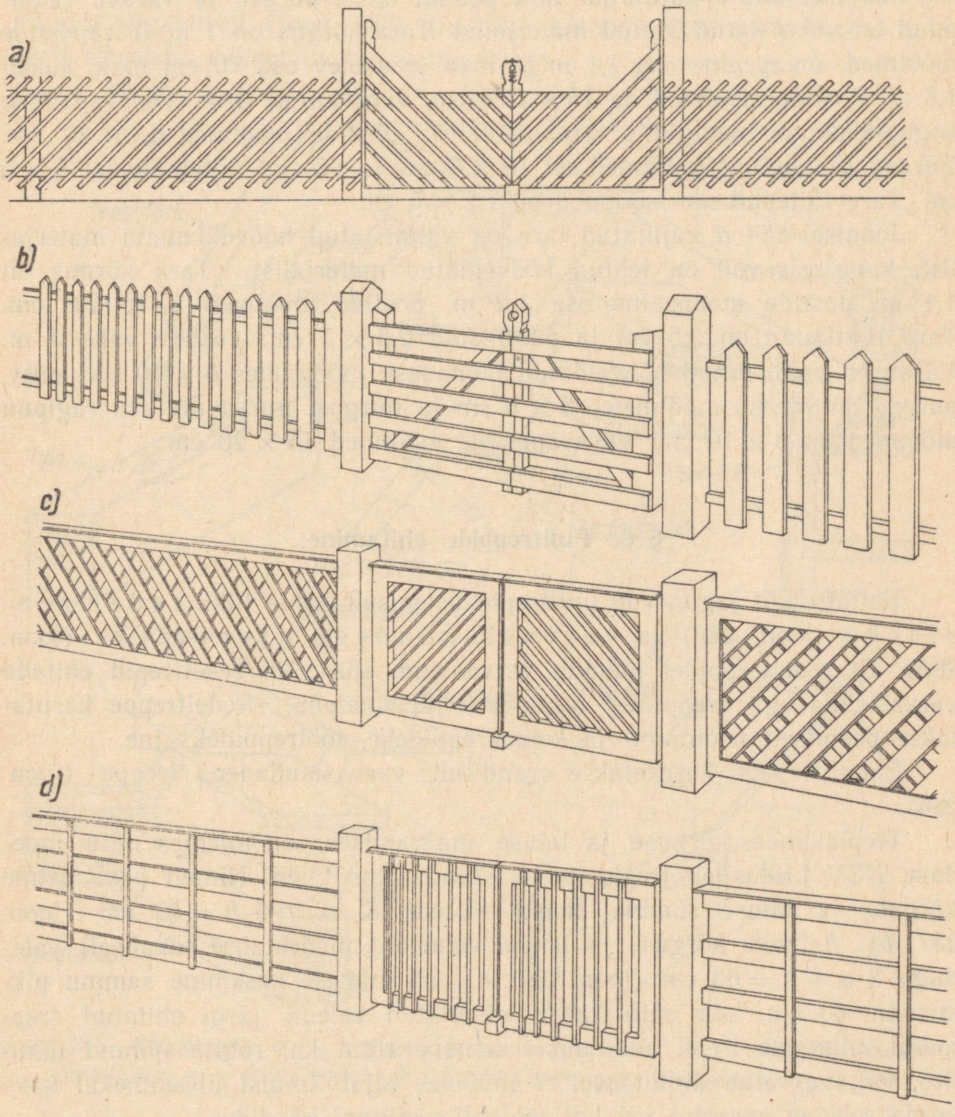
ilma pukita on väga tülikas, sest uks ei püsi hööveldamise ajal serviasendis. Seepärast tuleb laudadest kokku lüüa ajutine pukk (joon. 283), mille vahel uks hööveldamise ajal vajalikus asendis püsib. Joonisel kujutatud pukki võib edukalt kasutada ka aknaraamide kohaleasetamisel.

§ 5. Tarad.

Kolhoosi individuaalkruntide tarad peavad olema nägusad ja tugevad. Näiteid mitmesugustest taradest kui ka taraväravatest on toodud joonisel 284.

Joonisel 284 *a* kujutatud tara postid ja latid on valmistatud ümmargustest puudest, tarapulgad aga lõhestatud materjalist. Tara kõrgus on 1,2 m. Joonisel 284 *a* kujutatud kahe poolega sissesõiduvärav on valmis-

tatud hööveldatud või hööveldamata laudadest. Värava laius on 3 m ja kõrgus 1,1 m. Värava alusraam on valmistatud 5 × 10 cm laudadest. Värava esikülg on üle löödud 2,5 × 10 cm laudadega.



Joon. 284. **Tarad ja taraväravad.**

Joonisel 284 *b* kujutatud tara kui ka väravad on valmistatud saetud materjalist. Tara kõrgus on 1 m ja värava kõrgus 0,9 m, tarapulkade mõõt-

med 95 × 10 × 2,5 cm, tara põiklattide mõõtmed 5 × 6 cm, värava raampuude mõõtmed 7,5 × 10 cm. Värava esikülg on üle löödud 2,5 × 10 cm laudadega. Väravapostide mõõtmed on 15 × 20 cm.

Joonisel 284 *c* kujutatud tara postid, latid, pulgad ja värava raampuud on valmistatud saetud materjalist. Tara kõrgus on 1 m. Tarapostide mõõtmed: maapealne osa 1,1 m ja maa sees olev osa 70 cm pikk, kokku 1,8 m. Postide mõõtmed on 15 × 12,5 cm, vahekaugus 3 m. Väravapostide kogupikkus on sama mis tarapostidel ja postide mõõtmed 15 × 20 cm. Värava raampuude mõõtmed on 10 × 6 cm ja värava täitepulkadel 5 × 5 cm. Tara täitepulkade mõõtmed on 1,2 × 5 cm.

Joonisel 284 *d* kujutatud tara on valmistatud hööveldamata materjalist, kuna väravad on tehtud hööveldatud materjalist. Tara kõrgus on 1,1 m, postide maapealne osa 1,2 m, postide mõõtmed 15 × 12,5 cm. Tara rõhtlauad on 2,5 cm ja püstliistud 2,5 × 5 cm; postide vahe 3 m. Värav on valmistatud hööveldatud laudadest, mõõtmetes 6 × 10 cm; püstpulgad on võetud mõõtmetes 3 × 6 cm ja nurgast nurka ulatuva tugipuu mõõtmed on 3 × 10 cm. Väravapostide mõõtmed 15 × 20 cm.

§ 6. Puittreppide ehitamine.

Ehitusviisilt jagunevad puittrepid peamiselt kahte liiki: redeltreppideks (joon. 285) ja varvaslaudadega treppideks (joon. 286). Et redeltreppidel puudub varvaslaud, siis võib redeltrepid ehitada varvaslaudadega treppidest tunduvalt järsematena. Redeltreppe kasutatakse peamiselt pööningu- ja keldritreppideks, töötreppideks jne.

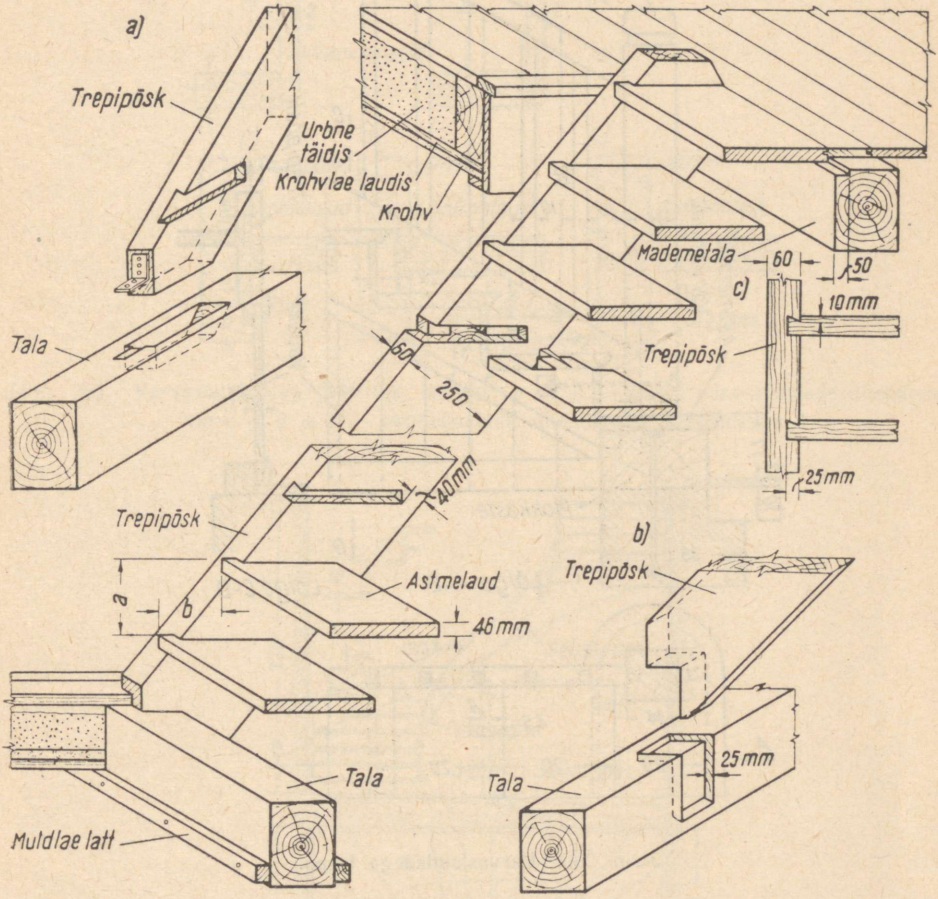
Elamutrepiks kasutatakse eranditult varvaslaudadega treppe (joon 286).

Trepiastmete kõrguse ja laiuse määramiseks on olemas mitu moodust. NSV Liidus on trepiastmetel standardmõõtmed. Nimelt peab astme kõrguse ja laiuse summa olema 45 cm, s. o. $a + b = 45$ cm (joon. 287, *b*). Astmete kõrguse ja laiuse vahekord määratakse tavaliselt valemiga $2\ a + b = 63$ cm (joon. 287, *b*). Et inimese keskmine sammu pikkus on 63 cm, siis säilitatakse nimetatud valemi järgi ehitatud trepi puhul inimesele trepil kõndimisel samane rütm kui rõhttasapinnal liikudes, välja arvatud ainult see, et inimene vajab trepist ülesminekul kaks korda rohkem energiat kui horisontaaltasapinnal kõndides.

Astme normaalkõrguseks on 17—18 cm ja laiuseks 29—27 cm.

Puittrepp koosneb laudastmetest, mis toetuvad trepipõsele ehk trepi vangispuule. Astme pealmist osa nimetatakse astmelaiuks, mille puit-

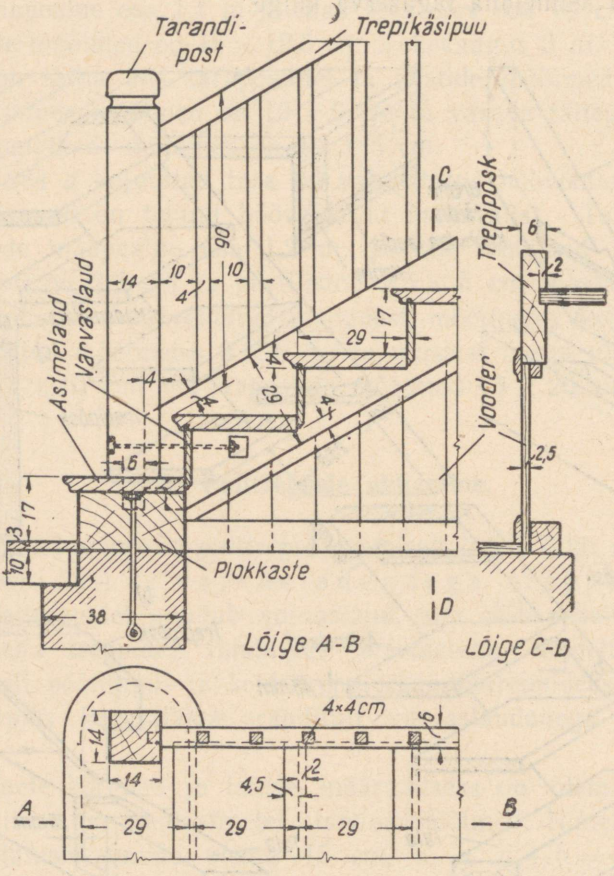
astmete puhul moodustab tavaliselt 46 mm paksune pealt hööveldatud astmelaud (joon. 286 ja 287). Astme püstosa nimetatakse astme tõusuks, mille moodustab 20 mm paksune varvaslaud (tõuslaud, tooslaud). Varvaslaua ülemine serv tapitakse astmelaua sisse keskmiselt 12 mm sügavuselt (joon. 287, *a*), kuna alumine serv naelutatakse tugevasti all oleva astmelaua tagaserva külge.



Joon. 285. **Redeltrepp.** *a* — trepipõse toetumine pikitalale; *b* — trepipõse toetumine põikitalale; *c* — astmelaudade ühendamine trepipõsega poolkalasabakraadi abil.

Astmelaudu võib trepipõsega ühendada mitmel viisil. Tavaliselt tapitakse astmelaud trepipõske 20—25 mm sügavuselt. Trepipõse keskmine paksus on 60 mm. Et astmed põskedes asetsevatest uuretest välja ei saaks

libiseda ja trepp laiali ei vajuks, kinnitatakse iga neljas või viies astmelaud trepipõse külge astmehaagi (joon. 287, *d*) või trepipoldi abil (joon. 287, *e*). Vähem vastutavate ja järsemate redeltreppide puhul lastakse iga neljanda või viienda astmelaua otsad tappidega läbi trepipõse (joon. 285). Tavaliselt aga kinnitavad puusepad astmelaua põse külge astmelaua



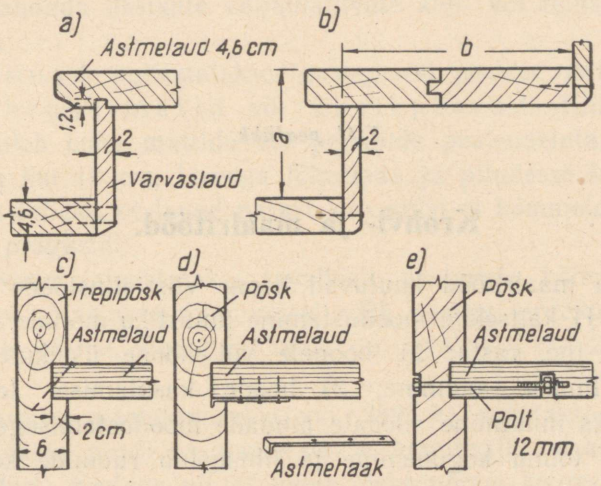
Joon. 286. **Varvaslaudadega trepp.**

otsast poolviltu põse sisse löödud neljatollise naelaga (joon. 287, *c*). Kogemuste järgi on säärane moodus osutunud küllaltki vastuvõetavaks.

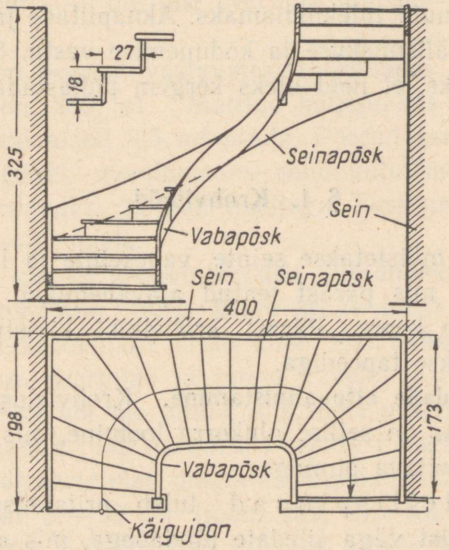
Puittreppide ehitamisel tuleb tihti kasutada kiilukujulisi astmeid, nn. keeruastmeid. Näiteks on kolhoosniku kivielamu projektis (joon. 4) ette nähtud keeruastmetega trepp.

Keeruastmete tegemisel tuleb silmas pidada, et astme kitsam ots ei

oleks kitsam kui 10—15 cm ja et astme keskosas, nn. käigujoonel, oleksid astmed kõik ühelaiused. Näidet keeruastmetega trepist kujutab joonis 288.



Joon. 287. **Varvaslaudadega puittrepi detailid.** *a* ja *b* — astme varvaslaudade ühendamise viise; *c*, *d* ja *e* — astmelaudade ühendamine trepipõsega.



Joon. 288. **Keeruastmetega puittrepp.**

XIII peatükk.

Krohvi- ja maalritööd.

Krohvi- ja maalritööd kuuluvad hoone viimistlustööde liiki, millede ülesandeks on 1) kaitsekihi moodustamine ilmastiku mõjude, tule, gaaside, söödikputukate jne. vastu; 2) hoonele või hoone üksikutele ruumidele nägusama välimuse andmine; 3) hoone kasutamisel tervishoiutingimuste paremaks muutmine siledate pindade moodustamisega, mille tagajärjel väheneb tolmu kogunemine ja lihtsustub ruumide koristamine ja neis puhtusepidamine.

Lautade siseseinad krohvitakse ja valgendatakse lubjaga selleks, et muuta lauta tervislikumaks, sest krohvimata ja kore seinapind on heaks kogunemiskohaks tolmule, mustusele ja pisikuile. Puitseinu tuleb krohvida seepärast, et neid muuta tulekindlamaks. Aknapiitade ja -raamide värvkiht peab neid kaitsma välisniiskuse ja kõdunemise vastu. Siseuksed ja põrandad värvitakse selleks, et neid oleks kergem puhastada ja et nad oleksid nägusamad.

§ 1. Krohvitööd.

Krohvitööde all mõistetakse seinte, vaheseinte ja lagede pindade katmist krohvimördiga, mis pärast teatud ajavahemikku kivistub, moodustades tiheda ja kõva koore. Pärast krohvikihi kivistumist krohvi pind värvitakse või kaetakse tapeediga.

Krohvialuste pindade ettevalmistamine. Krohvialuse pinna ettevalmistamise põhiülesandeks on sellise olukorra loomine, mis tagab mördi tugevat seondumist krohvitava pinnaga.

Kivi- või tellispinnad tuleb pritsimispintsli abil veega pesta. Kui on tegemist väga siledate pindadega, mis ei võimalda krohvimördiga head seondumist, samuti täisvuukidega müüritise puhul täksitakse pinnad koredaks vastava kirve või täksvasara abil.

Väga kõvade pindade (graniit, sardbetoon) täksimiseks kasutatakse erilist tööriista — hambulise teraga täksmeislit.

Liiga paksu krohvikihi vältimiseks on vaja kiviseina pinda ettevalmistavalt tasandada üksikute väljaulatuvate kivi- või tellisservade maharaiumise teel.

Puitpinnad puhastatakse igasugusest prahist, mille järel neile naelutatakse krohvimatid või üksikpeerud. Kui lauad ei ole lõhestatud, tuleb enne mattide või peergude pealenaelutamist iga laud, mis on laiem kui 10 cm, kirvega lõhestada ja piludesse lüüa kiilukesed. Seda on vaja selleks, et lauad pärast kuivamist ei kõmmelduks ja ei tekitaks krohvis pragusid.

Krohvipeerud valmistatakse tavaliselt vastavate höövel- või saagimismasinatega. Masinate puudumisel võib peerge sirgekiulise laua servast tõmmata käsitsi. Peergude laius on tavaliselt 15—20 mm, paksus 3 mm.

Üksikpeergude naelutamisel (joon. 289, *b*) surutakse peerud diagonaalasendis vastu pinda ja naelutatakse kummastki otsast (10—15 cm kaugusel otstest) naelaga nii, et naela oleks pärast kerge välja tõmmata.

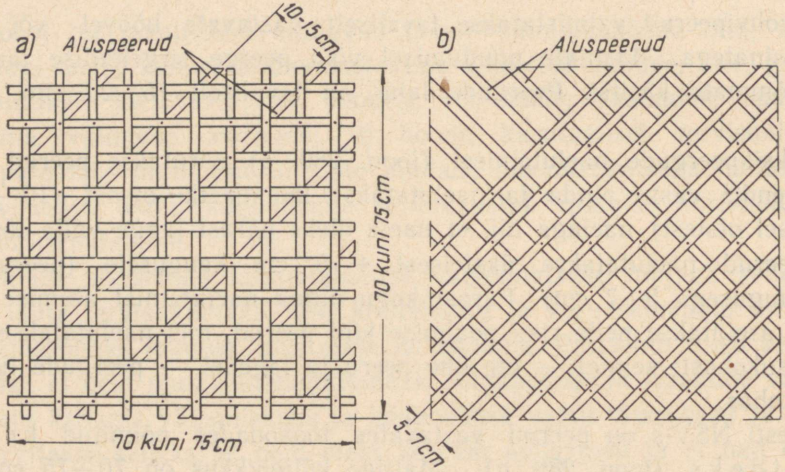
Peerud naelutatakse üksteisest 4—5 cm kaugusele (peerutelgede vahekaugusega 5—7 cm). Pärast kogu pinna naelutamist alumise peerukihiga asetatakse neile risti pealmise kihi peerud, mis naelutatakse olenevalt asukohast: seintel — üle ühe peeru ja lagedel — peergude igas ristumiskohas.

Eesti NSV-s on peerud vastavates töökodades põimitud krohvimattideks (joon. 289, *a*). Mattide küljepikkus on 70—75 cm. Iga matiga kaetakse keskmiselt 0,5 m² pinda. Peerud asuvad mattides üksteisest 4—5 cm kaugusel, moodustades ruudukujulised augukesed. Matid naelutatakse puitpindadele 25 mm naeltega, kusjuures iga mati naelutamiseks on vaja 70—80 naela.

Krohvimattide kui ka krohvipeergude ülesandeks on sellise krohvialuse pinna moodustamine, mille külge krohv hästi tugevalt saab kinnituda. Selleks peab krohvimört krohvimise ajal pääsema osaliselt krohvipeergude taha, s. o. peergude ja pinna vahele. Kui krohvimatid naelutada otse vastu seina või lae pinda, siis mört peergude taha ei pääse ja krohvikihi side pinnaga jääb nõrgaks. Seepärast naelutatakse seinale enne krohvimattide kohaleasetamist diagonaalsuunas üksikud aluspeerud, millede vahekaugus on 10—15 cm (joon. 289, *a*). Kui hiljem matid aluspeergudele naelutada, jääb mattide ja seina vahele 3 mm pilu, mille tõttu krohvimört saab täielikumalt iga matipeergu ümbritseda.

Krohvimördid valmistatakse samuti nagu müürimördid (vt. I ptk., § 4).

Krohvimisel kasutatakse lubimörti, kukermiitmörti, tsementmörti, segamörti ja kipsmörti. Krohvimiseks vajaliku lubimördi käsitsi valmistamine toimub järgmiselt. Maa sees olevast lubjaaugust, kus lubi peab olema vikina seisnud vähemalt 20 päeva, tõstetakse võisarnane vikk suurde tünni või mingisugusesse teise käepärast olevasse nõusse ja valatakse vett juurde. Vett kallatakse vikile parajasti niipalju, et vikk oleks mõlaga segamisel rõõsa koore taoliselt vedel, kuid mitte vedelam. Mainitud kooretaoline lubjavikk kallatakse mördikasti (joon. 25), lisatakse liiva juurde ja segatakse liiv ja vikk labidaga hästi segi. Liiva lisatakse vikile niipalju, et krohvimört saaks parajalt püdel. Seega saadakse



Joon. 289. **Puitpinna katmine krohvipeergudega.** *a* — puitpinnale naelutatud põimitud krohvimatt; *b* — puitpinnale naelutatud üksikpeerud.

praktiliselt mört, mille seguvahekord on umbes 1 : 3 (üks osa lubjavikki ja 3 osa liiva).

Et krohv saaks tugevam, tuleb vikile lisatavale liivale iga mördikastitäie kohta juurde panna veel üks või kaks labidatäit portlandtsementi.

Krohvikihi paremaks sidumiseks krohvitava pinnaga on eriti tähtis, et tsement lisataks mördile, millega krohvitakse esimene kiht, nn. sisseviskekiht. Et aga tsementkrohvisse tekivad kergemini praod kui lubikrohvisse, siis tuleb krohvi pealmise kihi tarvis tsementi lisada õige vähe või jätta ta hoopis lisamata. Kui kohapeal tsement puudub, võib pinnad krohvida ainult lubimördiga. Tegelikult kasutatakse tsementi lubikrohvi lisandina peamiselt hoone välispindade, samuti niiskete sisepindade, nagu

keldrite jne. krohvimisel. Kuivade siseruumide krohvimisel kasutatakse aga puhast lubikrohvi, kukermiitkrohvi või kipskrohvi. Tegelikult nimetatakse kipskrohviks tavalist lubikrohvi, millele on juurde lisatud kipsi. Kipskrohvi eelis võrreldes lubikrohviga on see, et ta kiiremini tardub.

Kipskrohvi töö jaoks aga peavad olema vilunud ja kiiresti töötavad töölised. Kipskrohvi mörti ei tohi korraga palju teha, sest ta tardub 5 minuti jooksul ning tardunud kipsiga mört on kõlbmatu. Kipsmördi valmistamine toimub järgmiselt. Mördikastis olevale liivale kallatakse rõõsa koore taolist vedelat vikki niipalju, et lubja ja liiva segu jääks kirjuks ja täiesti paksuks. Kasti nurka tehakse veidi vaba ruumi, kuhu kallatakse vesi, millesse puistatakse kips. Kui kips on kellu abil veega segatud kipsipiimaks, lisandatakse sinna kastis olevat liiva ja lubja segu ning segatakse kiiresti. Lubjasegu lisandatakse kipspiimale niipalju, et mört jääks parajalt vedelaks. Seejärel tarvitatakse mört krohvimisel võimalikult ruttu. Pärast mördikasti nurgas valmistatud kipsmördi lõppemist puhastatakse see kastiosa tardunud kipsist ja valmistatakse samas uus portsjon kipsmörti.

Vajaliku kipsi hulk on 3—5 kg kipsi krohvitava pinna ühe ruutmeetri kohta. Suurema kipsihulga puhul jääb krohv rabedaks ja praguneb. Kipsi ei tohi kasutada koos tsemendiga.

Kukermiitmörti[1] kasutatakse seinte ja lagede krohvimiseks, mis asuvad normaalseis niiskusetingimustes. Puitpindade krohvimiseks ei sobi kukermiitmört tema vähese kleepuvuse ning nõrga nakkavuse tõttu puitpindadele. Sel juhul tuleb kukermiidile lisandada lupja või kipsi.

Mördi valmistamisel kukermiidiga tuleb kukermiit samuti nagu portlandtsement enne vee lisandamist kuivalt liivaga läbi segada; lubja lisandamine võib toimuda koos segule lisandatava veega lubjapiima näol.

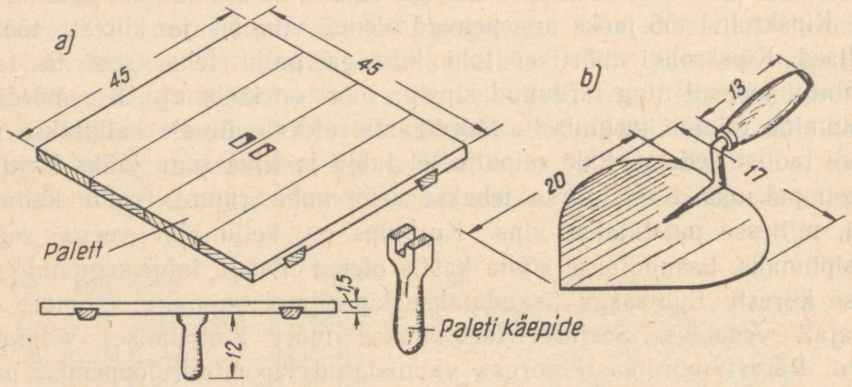
Krohvi sisseviskekihiks kasutatakse kukermiitmörti mahulises vahekorras 1 : 2 kuni 1 : 3 (üks osa kukermiiti ja 2 kuni 3 osa liiva) ja pealiskihiks 1 : 1,5 kuni 1 : 2,5.

Krohvimine. Krohvimört kantakse pinnale tavaliselt kahes kihis, milledest alumise, s. o. sisseviskekihi paksus on 3—4 mm ja pealmise kihi ehk põhikihi paksus 10—15 mm. Krohvi teine kiht kaetakse pärast tasandamist mõnel juhul veel kolmanda, nn. viimistlus- ehk kattekihiga, mille paksus on umbes 2 mm.

Esimese, s. o. sisseviskekihi ülesandeks on tagada teist kihti moodustava krohvimördi põhimassi seondumist krohvitava pinnaga. Seepärast

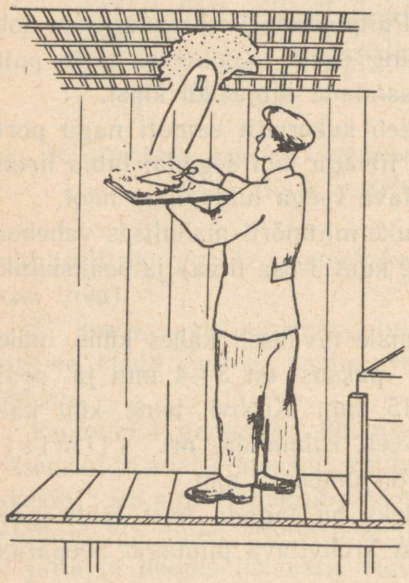
[1] H. Oengo, „Põlevkivituhk-sideaine kukermiit". Eesti NSV Ehituse- ja Ehitusmaterjalide Tööstuse Ministeeriumi väljaanne. RK „Teaduslik Kirjandus", Tartu, 1949.

peab sisseviskekihi mört täitma kõik peergudevahelised pilud ja kivipindade (tellispindade) krohvimisel katma kogu pinda ning täitma kõik ebatasasused ja müüritise vuugid.



Joon. 290. **Tähtsamad krohvija tööriistad.** *a* — krohvipalett; *b* — krohvikellu.

Esimese kihi krohvimiseks kasutatakse veidi vedelat mörti, teise kihi krohvimiseks paksemat, kuni 2 mm jämeduse liivaga mörti ja viimistluskihi krohvimiseks vedelamat, mitte üle 1 mm jämeduse liivaga mörti.



Joon. 291. **Krohvimine krohvipaleti ja kellu abil.**

Enne esimese krohvikihi kandmist kivipinnale (tellispinnale) on vaja pinda kergelt veega niisutada (pritsipintsli abil). Kuiv pind, mida pole eelnevalt veega niisutatud, imeb endasse krohvimördist liiga ahnelt vett.

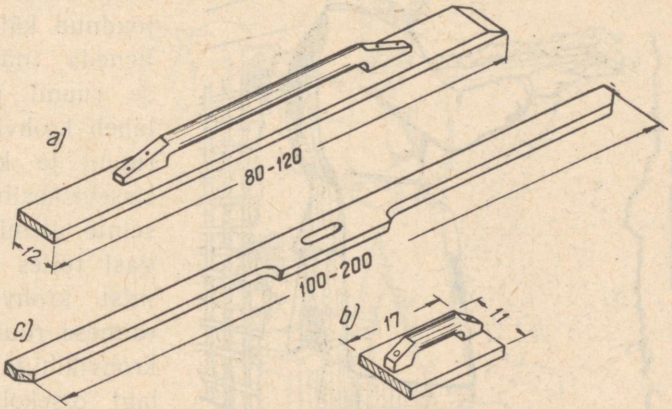
Teine kiht kantakse pinnale pärast seda, kui alumine kiht on jõudnud veidi kuivada ja kõvastuda. Seepärast tuleb kips- ja tsementmörte pinnale kanda otsekohe pärast sisseviskekrohvi tardumist, lubikrohv aga siis, kui sisseviskekrohv hakkab juba kuivama, s. o. kui ta hakkab muutuma heledamaks.

Viimistlus- ehk kattekiht kantakse pinnale pärast seda, kui põhikiht

on kuivanud (kui sõrmega vajutamisel ei jää krohvipinnale jälge). Kattekihi mört tuleb kurnata läbi 1 mm avadega sõela.

Kattekihti kasutatakse krohvikihi puhtal viimistlemisel ja krohvikihi värvimisel. Lihtsamatel juhtudel piirdutakse vaid kahe kihiga, kusjuures teise kihi pind tasandatakse ja silendatakse.

Krohvimine toimub järgmiselt: krohvija, hoides vasakus käes k r o h v i p a l e t t i (joon. 290, *a*), tõstab paletile mördikastist kellu abil mörti, viib paleti koos mördiga krohvimiskohale ja viskab mördi paletilt kelluga krohvitavale pinnale (joon. 291). Krohvimisel tuleb jälgida, et üks kellutäis langeks teise kõrvale ja et krohvikiht tuleks enam-vähem ühepaksune.



Joon. 292. **Krohvipinna silumise ja kontrollimise abinõud.** *a* — poolhõõruti krohvipinna tasandamiseks; *b* — silulaud krohvipinna silumiseks; *c* — töörihtlatt krohvipinna tasandamiseks ja tasapindsuse kontrollimiseks.

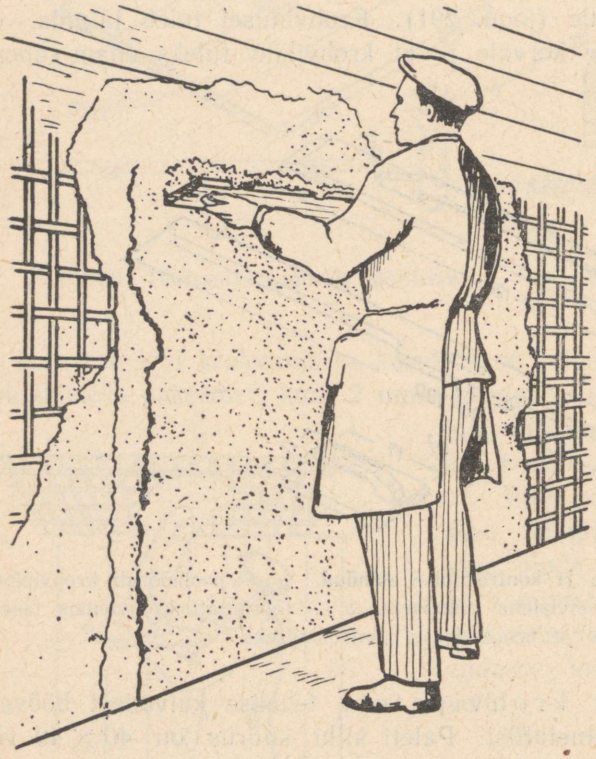
Krohvimisel kasutatav k r o h v i p a l e t t tehakse kuivadest hööveldatud kuuselaudadest või metallist. Paleti kilbi suurus on 40 × 40 või 40 × 45 cm. Krohvipaleti käepide kinnitatakse paleti alusküljele.

Sobivaim k r o h v i k e l l u (joon. 290, *b*) tehakse umbes 20 cm pikkusest, 17 cm laiusest ja 2 mm paksusest metall-lehest, millele on külge kinnitatud puitkäepide. Krohvikellu leht on südamekujuline.

Lagede ja seinte ülemiste osade krohvimiseks tuleb ehitada pukktellingud (joon. 295) analoogiliselt müüriladumise tellinguile, mis on kujutatud joonistel 96 ja 101. Tellingu laudise kõrgus tuleb valida sellise arvestusega, et krohvija saaks tellinguil vabalt püsti seistes krohvida, ilma et ta pea vastu lage ulatuks. Tellingu põrand peab seega asuma 180—190 cm laest madalamal.

Tubade krohvimisel asetatakse kohale kõigepealt krohvitellingud. Tellinguile tõstetakse mördikast, kuhu mört või mördi osaained tuuakse ämbritega või kandekastidega. Mördi segamiseks peab mördikastis olema labidas.

Krohvimist alustatakse lae krohvimisega ühest nurgast, s. o. esimesena visatakse lakke vedelama mördiga sisseviskekiht ja seejärel sama kiht seinte ülemisele osale kuni tellingu laudiseni. Kui lae sisseviskekiht on jõudnud seinte ülemise osa krohvimise ajal taheneda, siis alustatakse pärast seinte ülemise osa sisseviskekihi krohvimise lõpetamist lakke teise kihi kandmist. Kui aga lae sisseviskekiht ei ole jõudnud küllaldaselt taheneda (näiteks väikese ruumi puhul), siis läheb krohvija üle teise ruumi ja krohvib seal sisseviskekihiga lae ja seinte ülemise osa. Tagasi tulles teisest ruumist krohvib krohvija esimese ruumi lae teise krohvikihiga, mille järel lagi otsekohe tasandatakse paletiga, erilise tasanduslauaga, nn. poolhõõrutiga (joon. 292, *a*, ja 293) või töörihtlati servaga (joon. 292, *c*).



Joon. 293. **Krohvikihi tasandamine poolhõõrutiga.**

Suuri poolhõõruteid pikkusega 1,2 m kasutatakse krohvikihi tasandamiseks suurte pindade puhul. Poolhõõrutid pikkusega 0,8 m on ette nähtud krohvikihi tasandamiseks kitsastel avadevahelistel seinaosadel ja muudel väiksemate mõõtmetega pindadel, samuti ka krohvikihi üksikute kohtade tasandamiseks.

Poolhõõruti ühele pikale küljele on soovitatav naelutada umbes 2 cm laiune metallriba.

Töörihtlatt (joon. 292, *c*) on 8—10 cm laiune ja 175—200 cm pikkune sirge hööveldatud puitlatt, millega peale pinna tasandamise kontrollitakse ka

krohvitud pinna tasapindsust. Töörihtlati ühele servale on kiire kulumise vältimiseks naelutatud plekiriba.

Pärast laekrohvi teise kihi tasandamist kaetakse teise krohvikihiga ka seinte ülemine osa (joon. 295), mis otsekohe tasandatakse poolhõõrutiga (joon. 293) või töörihtlatiga. Järgnevalt hõõrutakse silulauaga (joon. 292, *b*) siledaks lae krohv ja seejärel seinte ülemise osa krohv. Krohvipinna silumisel liigub silulaud pinnal ringikujuliselt (joon. 294). Liigselt kuivanud krohvikihti niisutatakse pintsli abil vee pritsimisega seinale.

Kui lagi ja seinte ülemine osa on krohvitud, siis tõstetakse tellingud ruumist välja ja krohvitakse samas järjekorras seinte alumine osa, s. o. algul



Joon. 294. **Krohvikihi lõplik silumine ühes vee pritsimisega pintsli abil.**

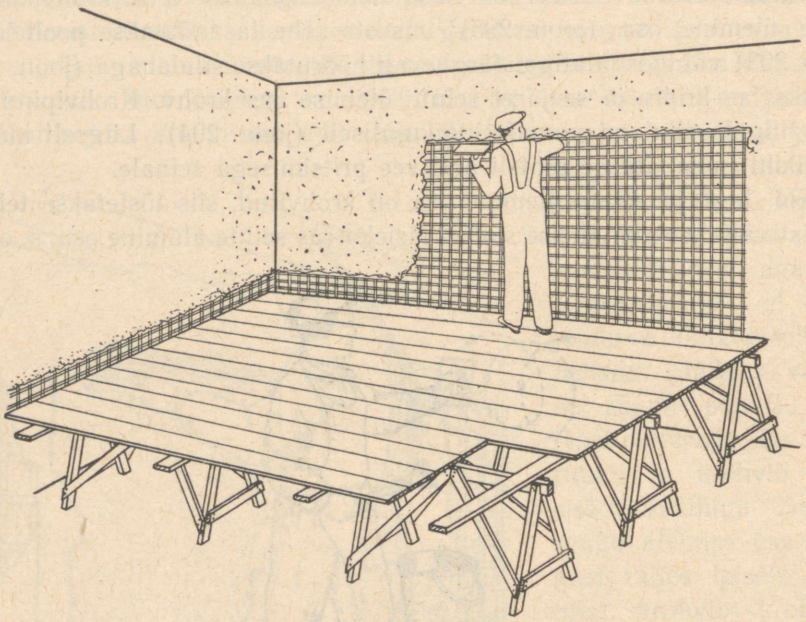
visatakse kelluga seinale 4—5 mm paksune sisseviskekiht ja kui see on veidi tahenenud, siis teine krohvikiht, mis peale seinale kandmist poolhõõrutiga tasandatakse.

Krohvikihi lõplik silumine toimub silulaua abil (joon. 294).

Välisnurkade ja aknaava servade krohvimine toimub joonisel 296 kujutatud viisil. Sirgete nurkade saamiseks kinnitatakse nurga servadele naelte, kipsmördi või eriliste surukäppade (joon. 296, *c*) abil pikad rihtlatid.

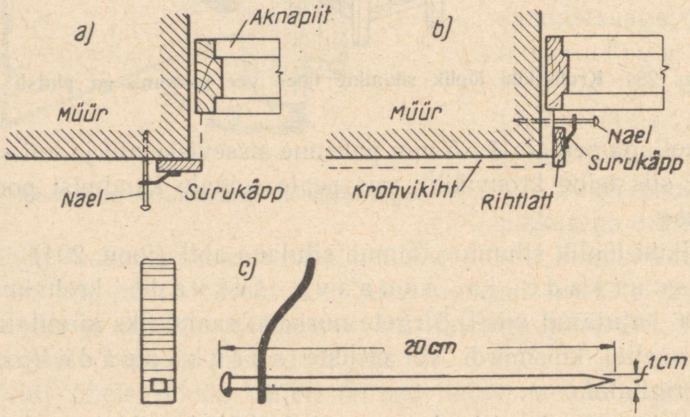
Rihtlatt kinnitatakse algul nurga ühele küljele piki tema serva üleulatusega nurga servast järgneva krohvikihi paksuse võrra (joon. 296, *a*). Seejärel krohvitakse nurga külg nurgale kinnitatud rihtlati üleulatuva servaga

ühele tasapinnale ja krohvikiht tasandatakse tavalise poolhõõrutiga. Pärast seda võetakse rihtlatt nurgalt maha ja asetatakse ta äsjakrohvitud küljele



Joon. 295. **Seina ülemise osa krohvimine pukktellinguilt.**

samuti naelaga või surukäpaga, kuid nüüd juba krohvipinnale. Seejuures



Joon. 296. **Välisnurga krohvimine.** *a* — rihtlati kinnitamine surukäpa abil ühe nurgakülje krohvimiseks; *b* — rihtlati kinnitamine surukäpa abil teise nurgakülje krohvimiseks; *c* — surukäpp.

asetatakse rihtlatt jällegi üleulatusega, mis vastab krohvitava kihi paksusele (joon. 296, *b*).

Surukäpp (joon. 296, *c*) koosneb S-kujulisest 10 cm pikkusest ja 5 mm paksusest lattraua lõigust, mille ühes otsas on auk suure 20 cm pikkuse ja 10 cm läbimõõduga naela tarvis. Surukäpaga kinnitamisel lüüakse nael müürivuugi vahele või puitseina niivõrd tugevasti, et ta järeleandmatult taluks surukäpa tõmmet. Seejärel kinnitatakse latt surukäpa abil seina külge.

§ 2. Maalritööd.

Värvimise otstarve ja värvide liigitus.

Värvikihi ülesandeks on pindade kaitsmine kahjulikkude ilmastiku mõjude vastu ja pindadele nägusama välisilme andmine. Peale selle on värvitud pindu kergem puhastada, mille tõttu värvimine on tähtis ka tervishoiulisest seisukohast. Värvikihi abil võib puitu kaitsta mädanemise ja kahjulikkude putukate eest, katta ja peita mitmesuguseid pinnavigastusi jne.

Ehitustöödel kasutatakse peamiselt kahte liiki värve — vesivärve ja õlivärve. Vesivärve kasutatakse ainult kivi- ja krohvipindade värvimiseks, kuna õlivärve võib kasutada ka puidu- ja metallipindade värvimiseks.

Vesivärvide sideaineteks, s. o. tolmutaoliste pigmendiosakeste sidumise ja värvitavale pinnale tugeva värvikihi moodustamise vahendiks võivad olla lubi, loomne ja taimeliim, vesiklaas ja kaseiin.

Lubi on sideaineks lubikrundi kui ka lubivärvi koostises.

Loomsed liimid on sideaineks liimvärvides.

Taimeliimi kasutatakse peamiselt kliistrite keetmisel tapeetimistöödel.

Vesiklaasi ja kaseiini kasutatakse sideainena silikaat- ja kaseiinvärvides.

Õlivärvide sideaineks on värnits, s. o. keedetud lina- või kanepiõli, millele on lisandatud sikatiive.

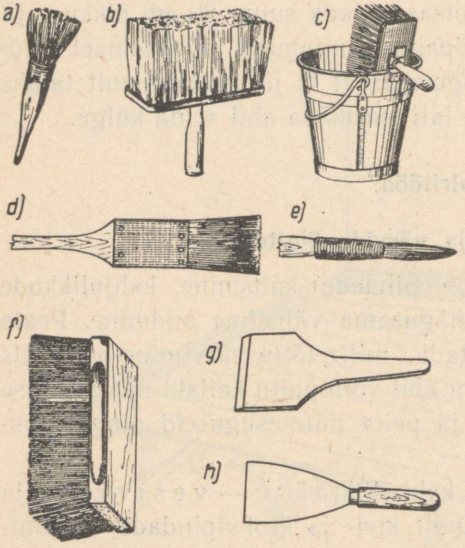
Liimvärve kasutatakse ainult siseruumide värvimisel.

Lubivärve kasutatakse peamiselt fassaadide ja niiskete siseruumide, näit. keldrite värvimisel. Erandina on muudel juhtudel lubatud lubivärve kasutada vaid siis, kui puuduvad liimvärvide valmistamiseks vajalikud kriit ja liim.

Õlivärve kasutatakse tihti sisetöödel; välistöödel kasutatakse neid vaid aknaraamide, plekk-katuste ja harvemini fassaadide värvimiseks.

Kuivi värvipulbreid nimetatakse värvaineteks ehk pigmentideks. Tarvitamiseks valmis, kuid pakse lahjendamata värvikoostisi, milles pigment on segatud vähese õliga nimetatakse värvipastadeks.

Vahetuks kasutamiseks küllaldaselt lahjendatud värvikoostisi nimetatakse maalritehnikas tavaliselt v a l m i s v ä r v i d e k s.



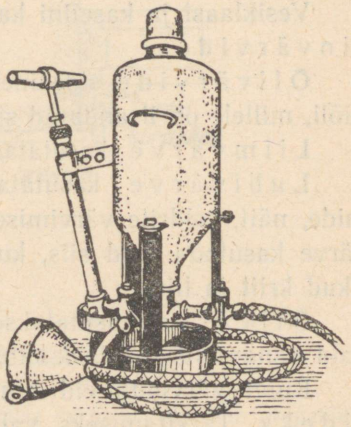
Joon. 297. **Maalri tööriistad.** *a* — ümmargune maalripintsel; *b* — haripintsel; *c* — hoidjaga haripintsel; *d* — silumispintsel; *e* — joonimispintsel; *f* — tuppimishari; *g* — puidust pahtellabidas; *h* — terasest pahtellabidas.

Pigmendid (värvained) võivad olla looduslikud ja tehislikud. Värvuse järgi on pigmendid valged, kollased, rohelised, sinised, punased, pruunid, mustad ja hallid.

Pigmentide omadused, kvaliteet ja kasutamisalad on kindlaks määratud üleliiduliste riiklikkude standardidega. Kasutatavamate värvide kohta on andmed toodud tabelis 5.

Tööriistad, töövahendid ja mehhanismid. Õlivärvidega värvimiseks kasutavad maalrid ümmargust pintslit, nn. ü m m a r g u s t m a a l r i p i n t s l i t (joon. 297, *a*), mis valmistatakse mitmesuguses suuruses. Vesikoostistega (s. o. lubi- ja liimvärvidega) värvimiseks on sobiv kasutada suurt kandilist h a r i p i n t s l i t (joon. 297, *b* ja *c*), mille laius on 18 cm ja paksus 8 cm. Laiu ja õhukesi s i l u m i s p i n t s l e i d (joon. 297, *d*) kasutatakse õlivärvipinna lõplikuks silumiseks. J o o n i m i s p i n t s l e i d (joon. 297, *e*) kasutatakse pindadele värviliste joonte tõmbamiseks ja tuppimisharju (joon. 297, *f*) värvipinnalt pintslijälgede kõrvaldamiseks ning värvipinna ühtlaseks tuppimiseks.

Peale pintslite kasutavad maalrid pinna ettevalmistaval kittimisel, nn. pahteldamisel puidust või metallist p a h t e l l a b i d a i d (joon. 297, *g* ja *h*). Veel on maalritel vajalikud plekist värvinõu ja puidust pahtelkitikast.



Joon. 298. **Värvipritsi üldvaade.**

Pärast vesivärvidega värvimist pes-

Tabel 5.

Õli- ja vesivärvide (liim- ja lubivärvide) koostises olevate kasutatavamate värvipigmentide omadused ja kasutamisalad.

Jrk. nr.	Värvi nimetus	Missuguses värvikoostises kasutatakse	Kasutamisala	Mürgisus
1	2	3	4	5
		Valged värvid		
1.	Tinavalge	Õlivärvides	Peamiselt metall- või puitpindade välisvärvimiseks, mis asuvad alalise niiskuse mõju all	Väga mürgine
2.	Tsinkvalge	Õlivärvides	Peamiselt puit- ja metallpindade sisevärvimiseks. Lubatud ka välistöödel peale raudpindade katmise	Mürgine
3.	Litopoon	Õlivärvides	Peamiselt sisevärvimisteks. Hoiduda välimisest raudpinna katmisest	Mürgine
4.	Titaanvalge	Õlivärvides	Sise- ja välisvärvimisteks	Pole mürgine
5.	Kriit	Liimvärvides	Sisevärvimiseks, kruntimiseks ja pahteldamiseks	Pole mürgine
6.	Lubi	Lubivärvides	Väliş- ja sisevärvimiseks ning kruntimiseks	Pole mürgine
		Kollased värvid		
7.	Ooker	Õli-, liim- ja lubivärvides	Sise- ja välisvärvimiseks	Pole mürgine
8.	Kroomkollane ja sidrunkollane	Õli- ja liimvärvides	Sise- ja välisvärvimiseks; krohvipinna värvimiseks lubatakse ainult pärast ettevalmistavat isoleerimist ja pahteldamist	Mürgine
9.	Tsinkkollane	Õli- ja liimvärvides	Sise- ja välisvärvimiseks. Rohelise värvitooni saamiseks	Mürgine
10.	Kroomroheline	Õli- ja liimvärvides	Sise- ja välisvärvimiseks. Krohvipindade värvimisel lubatakse vaid vanale kuivanud krohvipinnale või pahtelkitikihile	Pole mürgine
11.	Tsinkroheline	Õli- ja liimvärvides	Niisama kui eelmine	Mürgine

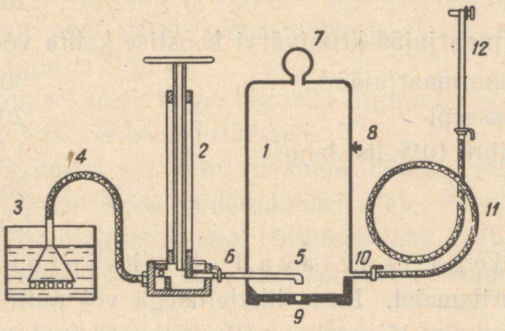
1	2	3	4	5
12.	Kroomoksüüd-roheline	Õli-, liim- ja lubivärvides	Üks tugevamaist värvidest. Kõlblik kõige mitmekesisemaiks otstarveteks	Mürgine
13.	Vaskatsetaat	Õlivärvides	Kasutatakse katuste värvimisel ainult segatuna tinavalgega	Mürgine
		Sinised värvid		
14.	Ultramariinsinine	Õli-, liim- ja lubivärvides	Õlivärvides ainult valgendatud värvide puhul. Lubivärvides on vajalik teimimine	Mürgine
15.	Milorisinine	Õli- ja liimvärvides	Õlivärvides ainult valgendatud värvide puhul. Harvemini liimvärvides	Pole mürgine
		Punased värvid		
16.	Rauamennik	Õli-, liim- ja lubivärvides	Kasutatavaim värv. Hea roostekaitse. Peamiselt kasutatakse plekk-katuste värvimisel	Pole mürgine
17.	Muumia	Õli-, liim- ja lubivärvides	Raua värvimiseks kõlbmatu	Pole mürgine
18.	Bakaan	Õli- ja liimvärvides	Õlivärvides ainult valgendatud värvide puhul. Enamasti kasutatakse sisemistel liimvärvitöödel	Mürgine
19.	Krapplakk	Õli-, ja liimvärvides	Õlivärvides ainult valgendatud värvide puhul. Dekoratiivvärv sisetöödel	Pole mürgine
		Pruunid värvid		
20.	Siena	Õli-, liim- ja lubivärvides	Hea valgendatud värvide puhul	Pole mürgine
21.	Looduslik ja põletatud umbra	Õli-, liim- ja lubivärvides	Üks kasutatavamaid värve	Pole mürgine
		Mustad värvid		
22.	Manganülihapend	Õli-, liim- ja lubivärvides	Väga odav ja hea värv. Kiirendab õli kuivamist	Pole mürgine
23.	Hollandi nõgi	Õli-, liim- ja lubivärvides	Peamiselt õlivärvides mitmesugustel töödel	Pole mürgine
24.	Elevandiluu-must	Liimvärvides	Peamiselt liimvärvides	Pole mürgine

takse pintslid veega puhtaks ja kuivatatakse. Õlivärvidega värvimise puhul asetatakse pintslid töö vaheajaks vette. Pärast töö lõppu tuleb neid mingisuguse lahustiga (tavaliselt petrooleumi või tärpentiiniga) pesta.

Silumispintsleid pestakse seebivees.

Lihtsamatest mehhanismidest kasutatakse vesivärvidega värvimisel värvipritsi (joon. 298). Aparaadi põhimiseks osaks (joon. 299) on silindriline reservuaar (balloon) *1* ühes pumbaga *2*, mis annab paagist *3* värvi mööda voolikut *4* torusse *5*, mis on varustatud sulgemiskraaniga *6*.

Reservuaaril on manomeeter *7*, kaitseventiil *8* ja korgiga puhastusava *9*. Kraaniga väljavoolutoru *10* otsa kinnitatakse painduv survevoolik *11*, mille



Joon. 299. **Värvipritsi töötamise skeem.**

otsas on kraan ja ritvtoru *12*. Ridva otsas on pihusti, kust värv väljub pihustatud kujul.

Värvialuse pinna ettevalmistamine. Vesivärvidega värvitav pind peab olema täiesti kuiv ja vajaliku tugevusega. Erand on lubatud vaid lubivärvidele, mida võib kanda ka niiskele krohvipinnale.

Enne kruntvärvi kandmist värskelt krohvitud pinnale tuleb pinda hõõruda lihvtellisega (või puitklotsiga, risti kiudu), tolm aga maha pühkida pehme harja või kaltsuga.

Lubivärvialune krohvipind krunditakse tavaliselt lubikoostisega.

Lubivärvialuse kruntvärvi kümne liitri koostise kohta võetakse:

rammusat lubjatainast . . . . . umbes 2,5 kg
keedusoola . . . . . „ 50—100 g

Liimivärvialuseks kruntvärviks kasutatakse vasevitriol-, seep- ja maarjajää-kruntvärve.

Kümne liitri vasevitriol-kruntvärvi koostise tarvis võetakse:

majandusseepi . . . . . 200 kuni 300 g
loomse liimi 10%-list lahust . . . . . 2 liitrit
vasevitrioli . . . . . 200 kuni 300 g
värnitsat . . . . . 20—30 g

Esimeseks kruntimiseks lisandatakse 10 liitri koostise kohta 2—3 kg kriiti. Teiseks kruntimiseks suurendatakse kriidihulka 6—7 kg-ni sama koostisehulga kohta.

Kümne liitri seep-kruntvärvi koostise kohta võetakse:

kustutamata lupja . . . . . 2 kg
majandusseepi . . . . . 200 g
värnitsat . . . . . 25—30 g

Kümne liitri maarjajää-kruntvärvi koostise kohta võetakse:

alumiinium-maarjajääd . . . . . 300 g
majandusseepi . . . . . 200 g
loomse liimi 10%-list lahust . . . . . 1,5 liitrit
värnitsat . . . . . 25—30 g
kriiti . . . . . 1,5 — 2,5 kg

Õlivärvidega kaetavad krohvipinnad puhastatakse prahist ja mördipritsmeist. Enne lihvtellisega või puitklotsiga puhastatud krohvipindade värvimist lõigatakse välja kõik väikesed praod, augukesed ja muud vigastused, kaetakse värnitsaga ja kititakse erilise kitiga. Pärast kuivamist silutakse kitt pimsskiviga. Kui esimese korra kittimisega ei saada täielikult siledat pinda, kititakse koht teistkordselt ja lihvitakse pimsskiviga.

Värvimiseks ettevalmistatavail puitpindadel tuleb silmaga nähtavad pilud, praod ja konarused puhastada, naelad ja oksad välja raiuda ning määrida pahtelkitiga (sama operatsioonide järgnevusega nagu krohvipindade ettevalmistamisel).

Pärast pahtelkiti kuivamist kaetakse pind üleni värnitsaga (krunditakse) ja pahteldatakse kahel korral ühes pimsskivi abil puhastamisega ja tolmu kõrvaldamisega enne igakordset pinna pahteldamist. Hea töö puhul hõõrutakse pind pärast viimast lihvimist peene liivapaberiga siledaks.

Pärast viimase pahtelkiti kuivamist krunditakse kogu pind lahustatud värvidega ja silutakse (flötsitakse), mille järel ta puhastatakse liivapaberi abil.

Õlivärvialuse liimpahtli peamised koostisosad on liim ja kriit. Tööde kergendamiseks lisandatakse pahtile veel värnitsat, tärpentiini ja seepi. Sel juhul on pahtelkiti koostis järgmine:

loomse liimi 15%-list lahust	600 cm³
värnitsat	15 g
vedelseepi	15 g
kriiti	umbes 1300 g

Liim- ja lubivärvidega käsitsi värvimine. Liimvärvi valmistamine toimub järgmiselt. Kõigepealt tuleb kriit leotada vees ja segada, mille järel sinna lisatakse vähehaaval vees lahustatud värvi kuni vajaliku värvitooni saamiseni.

Pärast igakordset värvi lisandamist tuleb teha proov, arvestades seda, et märg värv kuivades muudab tunduvalt värvitooni.

Edasi lisatakse värvile laudsepaliimi, arvestades keskmiselt 10-liitrilise värvikoostise kohta 800 g liimi. Liim tuleb lisada vees ülessulatatud vedelal kujul. Liimi peab värvis olema niipalju, et värv veniks pintsli otsast peenikese joana, kuid ei tilguks.

Värvi tarvitamisel tuleb kogu aeg teda liigutada, et värvimisel ei tekiks üksikutesse kohtadesse värvuse erinevusi.

Seinte värvimisel on liimi lisamine nõutav, sest ilma liimita värv „määrib", s. o. hakkab seina puudutamisel riiete, käte jne., külge. Lagede värvimisel ei ole travis liimi lisada. Hallitooniliste kriitide puhul tuleb pindade valgendamiseks ettenähtud värvikoostisele lisada veidi ultramariinsinist.

Liimvärve kasutatakse ainult sisemiste kuivade ruumide krohvipindade värvimiseks.

Liimvärv tuleb pintsliga kergelt pinnale kanda, kusjuures ei tohi pintslile suruda ega ühte kohta pintsliga hõõruda üle kahe-kolme korra.

Kui seinu värvitakse üks kord, siis tuleb värvida ülalt alla; kui värvitakse kaks korda, siis kaetakse pind algul vasakult paremale ja seejärel ülalt alla.

Lagi värvitakse alati enne seinte värvimist, kusjuures viimane värvimine peab toimuma valguse suunas.

Lubivärvi valmistamisel lahustatakse lubjatainas (lubjavikk) lubjapiimaks, milleks ühe ämbritäie lubivärvi kohta võetakse 2,5—3,5 kg hapukoore konsistentsiga lubjatainast. Seejärel lisatakse lubjapiimale värvi kuni vajaliku värvitooni saamiseni.

Lubivärvi paremaks püsimiseks lisatakse ämbritäie valmis koostise kohta 50—100 g keedusoola, mis on lahustatud 1—2 liitris kuumas vees.

Enne lubivärvi tarvitamist tuleb ta kurnata läbi sõela, millel on 1200 auku 1 cm².

Lubivärvi peab tarvitamisel samuti kogu aeg segama nagu liimvärvigi.

Lubivärvidega värvitakse krohvitud välisfassaade, siseruumide niiskeid krohvipindu ja liimi puudumisel ka siseruumide kuivi krohvipindu, sest liimita kriit „määrib" väga tugevasti.

Lubivärvidele võib lisada vaid selliseid värvimuldasid, mida lubi ei kahjusta, nagu ookrit, muumiat, rauamennikut, umbrat, siena mulda, kroomoksüüdi, manganülihapendit, musta ja ultramariinsinist. Et ultramariinil on palju sorte, tuleb teda enne lubivärvides kasutamist teimida (temaga katsetada), valmistades kahes klaasis ühtlase kangusega ultramariinvärvi — ühes lubivärvina ja teises kriitvärvina. Pärast kahepäevast seismist kaotab lubjas püsimatu pigment oma värvuse.

Samuti nagu liimvärve, kantakse pintsliga kergelt pinnale ka lubivärve, kusjuures ei tohi pintslile suruda ega ühte kohta pintsliga hõõruda üle kahe-kolme korra.

Värvimine värvipritsiga. Liim- ja lubivärvidega värvimiseks on kõige otstarbekam värviprits (joon. 298 ja 299). Värvipritsi täitmiseks keeratakse silindrilise reservuaari väljalaskekraan kinni ja reservuaari pumbatakse veidi (umbes 1 liiter) värvivedelikku. Pärast seda, võttes toitevooliku värvist välja, pumbatakse reservuaari õhku, kuni manomeeter näitab rõhumist 1—2 at.

Kui on saavutatud nõutav surve, lastakse toitevooliku sõelfiltriga ots värvinõusse ja pumbatakse värvi, kuni surve tõuseb 6—7 at-ni.

Pärast seda, avades väljalaske- kui ka ridvakraani, juhitakse vedelik pihustisse, kust ta väljub uduks pihustatud koonilise joana.

Töötamise ajal tuleb jälgida manomeetri osutit ja hoida reservuaaris pidevalt ühtlast survet, pumbates aeg-ajalt värvi juurde. Surve tõstmine reservuaaris üle 7 at on keelatud.

Pumpamisel ei tohi kolbi suruda põhjani ja jõuga lüüa teda vastu metalli, sest seeläbi rikutakse kiiresti kolvi manset.

On vaja jälgida, et filter ei ummistuks värvijäätmetega. Filtri ummistumist tõendab pumba tühi käik.

Veel on vaja jälgida, et värv ei sadestuks pange põhja, milleks teda tuleb perioodiliselt segada ja vastavalt äratarvitamisele lisandada õigeaegselt uus portsjon värvi.

Nõusse (pange) valatav värv peab olema hoolikalt kurnatud ja valmistatud vastava töö-konsistentsiga (paksusega).

Värvipritsiga töötab kaks töölist. Värvija-meister värvib, juhtides ritva, kuna abitööline jälgib aparaadi survet ja segab panges värvi (joon. 300).

Õlivärvidega värvimine. Õlivärviga värvitakse akna- ja uksepiidad, aknaraamid, uksed, elamute laudpõrandad jne. Õlivärvi võib kasutada nii

sisemiste kui ka välimiste pindade (välisuksed, välimised aknaraamid, laudkarniisid jne.) katmiseks. Köökides, käimlates jne. kaetakse õlivärviga ka sisemised krohvipinnad.

Õlivärvide koostamisel avatakse kõigepealt põhivärvusega õlivärvipasta nõu, võetakse üksikutest nõudest vajalikul hulgal värvi ja segatakse põhivärviga. Segule lisandatakse niipalju värnitsat, et värv oleks töötamiseks otstarbekohase konsistentsiga (paksenenud värnits lahjendatakse tärpentiniga).

Värnitsat lisandatakse väikeste portsjonite kaupa ja pärast segamist kontrollitakse värvi kvaliteeti selle järgi, kuidas ta pintslist voolab, või tõmmatakse klaasile peenikese pintsliga peenikesed jooned. Kui värv jääb klaasile kergelt joontena ning kui üksteise kõrval asuvad jooned ei valgu laiali ja kokku üheks värvilaiguks, on värv töötamiseks otstarbekohane.

Vedelaks hõõrutud õlivärvid on kasutamiseks täiesti valmis (neid on vaid enne kasutamist vaja läbi segada).

Teiste värvustega värvid lisandatakse põhivärvile järk-järgult väikeste portsjonitena, võrreldes värvitooni iga kord värvi pinnale kandmise teel värviprooviga. Et õlivärvid kuivades oma värvust ei muuda, siis ei ole vaja värvide segamisel proovisegusid iga kord kuivatada.



Joon. 300. **Värvimine värvipritsiga.**

Valmis õlivärvid tuleb hoidmisel üle valada värnitsaga või lahustiga (näit. tärpentiniga) või nende puudumisel lihtsalt veega.

Õlivärvidega värvimise põhireeglid on järgmised. Enne värvimist tuleb värv segada erilise segamispulgaga, mitte aga pintsliga.

Töötamise ajal tuleb pintsel hoida värvitava pinnaga risti, kusjuures värvimisel püstpinnad värvitakse ülalt alla, laed — valguse suunas, puidupinnad — piki kiudu.

Kuivamata värvikihi katmine on lubamatu, sest sel juhul värv praguneb.

Õlivärve tuleb pinnale kanda võimalikult õhukeste kihtidena, olgugi et

seetõttu peab pinda värvima kahel korral. Paksus värvikattes seisab pealmise kuivanud kihi all värvisegu kaua vedel, mille tagajärjel värvikihi pind tõmbub kokku ja värvkattesse tekivad kortsud („kananahk") ning lõpuks praod.

Põrandate katmisel koos pahteldamisega on vaja kindlalt kinni pidada järgmistest reeglitest. Põranda pahteldamist ei tohi alustada enne põrandalaudise täielikku kuivamist, s. o. põrandat ei tohi enne pahteldada kui aasta pärast põranda tegemist ja ainult pärast kuivanud põrandalaudade kokkunihutamist ning kinninaelutamist. Põrandavärvidesse ei tohi lisandada sikatiive, sest see vähendab värvi tugevust.

Põranda lõplikuks katmiseks kasutatakse põrandalakki.

§ 3. Seinte tapeetimine.

Vajaliku tapeedi hulk määratakse tapeedi mõõtmete ja tapeetimispinna järgi. Tapeedi tavaline laius on 0,5 m ja pikkus 6—7 m (või 12—14 m topeltpikkusega rullides). Ruumi tavalise kõrguse 3—3,5 m juures läheb seina ühele jooksvale meetrile üks rull tapeeti.

Krohvitud uute seinte ettevalmistamine tapeetimiseks seisab pinna ülekliisterdamises ja makulatuuri kleepimises pinnale.

Varem tapeeditud pindadelt kistakse maha vana lahtine tapeet, mille kohale kleebitakse ajalehepaber, püüdes saada võimalikult tasast pinda.

Varem värvitud pindade tapeetimisel tuleb vana värvikiht maha puhastada, pesta pinda sooja veega, pärast kuivamist üle kliisterdada ja ajalehepaberiga üle kleepida.

10 liitri kliistri valmistamiseks on vaja võtta:

rukkijahu või jahupühkmeid	1,5 kg
laudsepa- või maalriliimi 10%-list lahust	1 liiter

Jahu on vaja leotada väheses hulgas külmas vees ja tükkide vältimiseks hoolikalt segada. Seejärel lisandatakse jahule niipalju keeva vett, et tekib vedel puder, millele kallatakse juurde veel kuni keemiseni kuumendatud liimilahus. Saadud segu tuleb tulel keeta ja põhjakõrbemise vältimiseks kogu aeg segada. Koostis on vaja mitmel korral läbi keeta. Kui kliistrisse tulevad mullid ja ta muutub sinakaks, on kliister valmis.

Kui kliister keetmisel tükiliseks jääb, tuleb ta lasta läbi sõela.

Põhireeglid tapeetimisel serv servale on järgmised:

1. Tapeetimist alustatakse alati ühest välisnurgast, s. o. valgusepoolsest küljest.

2. Tapeedi mustri rikkumise vältimiseks tuleb serv servale kleepimisel tapeedi üks serv maha lõigata.

3. Tapeedi lõigatud serv, mis pannakse varem kleebitud tapeediribale, peab asuma valguse pool.

4. Tapeetidega ei tohi katta põrandaliiste ega piirlaudu, sest see soodustab igasuguste söödikputukate pesitsemist.

5. Kõige enam tuleb tähelepanu pöörata tapeetide ülemiste osade kleepimisele, kus nad kõige sagedamini seina küljest lahti tulevad. Siin on vaja värvikiht erilise hoolikusega kõrvaldada ja siin soovitatakse kleepimisel kasutada tugevamat kliistrit.

Pärast seda kui tapeedi servad on lõigatud ja nad parajas pikkuses on järgutud, asetatakse tapeet põrandale või vastavale lauale laotatud ajalehepaberile tagumise küljega ülespoole, et teda oleks kerge kliistriga määrida.

Tapeetimine toimub töörühmaga, mis koosneb kahest inimesest: abiline määrib tapeediribad kliistriga, murrab need kahekorra ja annab meistrile, kes asub tööredelil ja tapeedib seinu. Tapeedi püstasendit kontrollib meister nöörloodi abil.

Seinu on lubatud tapeetida ainult täielikult kuivanud makulatuurikihile (siin tuleb meelde tuletada, et makulatuurpaberit soovitatakse kleepida mittetäielikult kuivanud kliisterdatud pinnale).

XIV peatükk.

Pottsepatööd.

Põllumajandushoonetes kasutatakse nii ahje kui ka pliite. Näiteks on vaja ahjudega kütta kanalaid, vasikalautu, sigalaid, kartulihoidlaid, ühiskondlikke hooneid, elamuid jne. Pliidid koos suurte keedupadadega ja soojaveepaakidega on vajalikud karjaköökides, vasikalautades, sigalates, kanalates, pesuköökides, ühissööklates jne. Erikonstruktsiooniga ahje kasutatakse saunades. Kõikide loetletud ahjude, pliitide, soojaveepaakide, keedupadade jne. ehitamine kuulub pottsepatööde liiki.

§ 1. Pottsepatöödeks vajalikud materjalid.

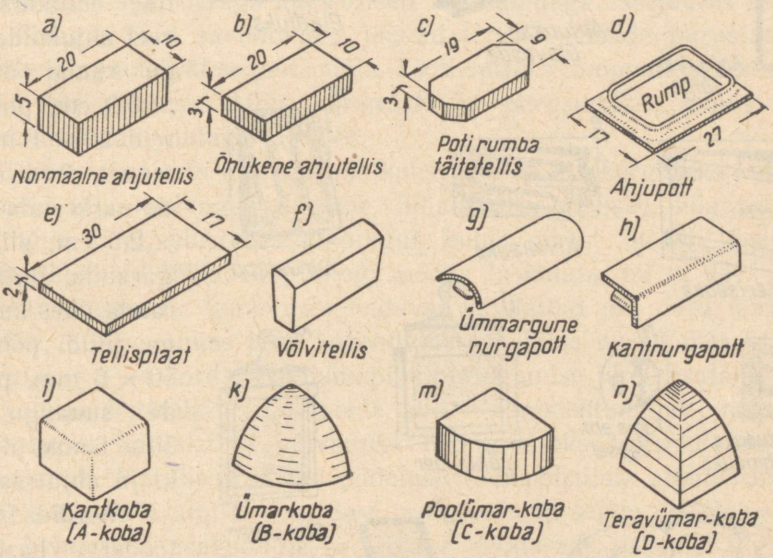
Kivimaterjalid. Ahjud ja pliidid laotakse punastest tellistest. Olenevalt sellest, kas ahjud ja pliidid vooderdatakse ahjupottidega või tehakse ilma voodrita, kasutatakse erinevate mõõtmetega telliseid. Vooderdamata ahjud laotakse tavalistest müüritellistest mõõtmetega 25 × 12 × × 6,5 cm (joon. 20, *a*). Voodriga ahjude ja pliitide ehitamisel kasutatakse väiksemamõõtmelisi telliseid, nn. ahjutelliseid (joon. 301), millede pikkus on 20 cm, laius 10 cm ja paksus 5 cm. Õhukesi ahjutelliseid (joon. 301, *b*) ja tellisplaate (joon. 301, *e*) kasutatakse ahjulõõride seintele erineva paksuse andmiseks.

Tavaline punane müüritellis kui ka ahjutellis kannatab kuni 1000°-st kuumust. Ahjude ja pliitide küttekolded on soovitav seest vooderdada tulekindlate tellistega, milledest Gželski tellis kannatab kuumust kuni 1400° ja šamott-tellis kuni 1850°. Eriti soovitav on tulekindlatest tellistest laduda küttekollete võlvid, milleks tihti on tellistele antud vastav kuju (joon. 301, *f*).

Elamutes ja ühiskondlikes hoonetes vooderdatakse ahjud ja pliidid väljastpoolt ahjupottidega (joon. 301, *d*), millede mõõtmed kõiguvad 17—20 × 26—30 cm piirides. Pottide kohaleasetamisel täidetakse poti tagaküljel olev õõnsus, nn. poti rump vastavakujulise täitetellisega (joon. 301, *c*).

Ahjunurkade vooderdamiseks kasutatakse ümmargusi või kandilisi nurgapotte (joon. 301, *g* ja *h*). Ülemiste nurkade vooderdamiseks kasutatakse erikujulisi potte, nn. kobasid (joon. 301, *i*, *k*, *m* ja *n*).

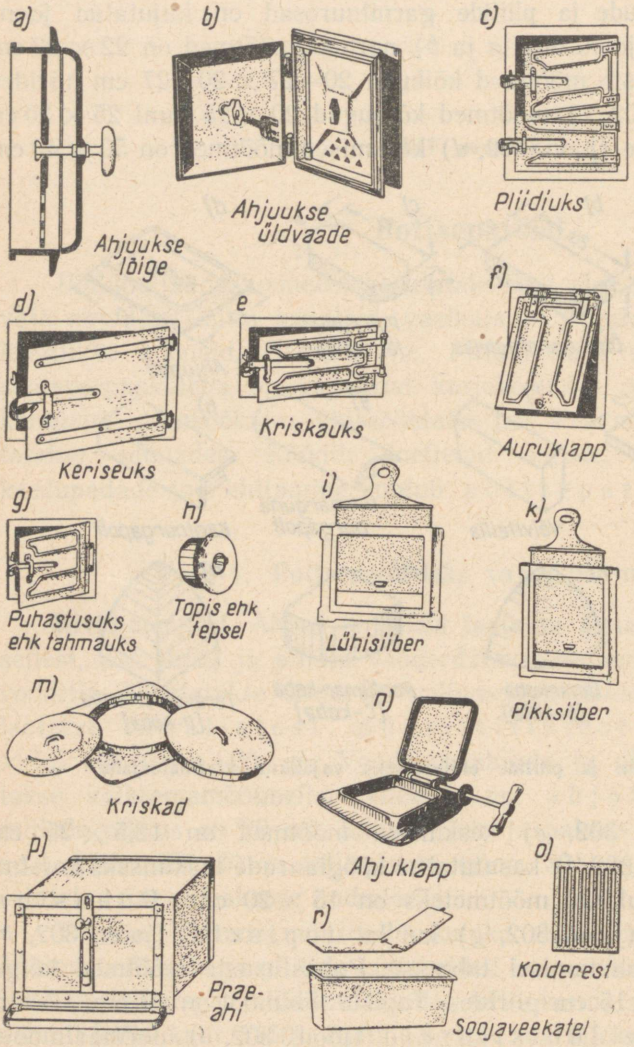
Metallosad, nn. ahjude ja pliitide garnituurosad on kujutatud joonisel 302. Ahjuuste (joon. 302, *a* ja *b*) normaalmõõtmed on 22 × 22 cm. Tegelikult võivad ahjuuste mõõtmed kõikuda 20—27 × 20—27 cm piirides. Pliidiuste (joon. 302, *c*) mõõtmed kõiguvad 20 × 25 kuni 25 × 30 cm piirides. Keriseukse (joon. 302, *d*) keskmised mõõtmed on 50 × 40 cm.



Joon. 301. **Ahjude ja pliitide ehitamiseks vajalikud kivimaterjalid.**

Kriskaukse (joon. 302, *e*) keskmised mõõtmed on 12,5 × 25 cm. Auruklappe (joon. 302, *f*) kasutatakse köögiaurude laskmiseks korstnalõõri. Keskmisteks auruklapi mõõtmeteks on 15 × 20 cm. Puhastusuksi ehk tahmauksi (joon. 302, *g*) kui ka topiseid (joon. 302, *h*) kasutatakse lõõride puhastamisel tahmast. Puhastususte mõõtmed kõiguvad 7,5 × 10 kuni 15 × 15 cm piirides. Topiste läbimõõt on 10 cm. Lõõride sulgemiseks kasutatakse lühisiibreid (joon. 302, *i*) normaalmõõtudega 15 × 18 cm, pikksiibreid (joon. 302, *k*) normaalmõõtudega 15 × 12 cm, kriskasid (joon. 302, *m*) läbimõõduga 20—30 cm ja pööratavaid ahjuklappe (joon. 302, *n*) mõõtmetega 12,5 × 22,5—12,5 × 25 cm. Ahjude ja pliitide kolletes kasutatakse koldereste ehk tuhareste (joon. 302, *c*) mõõtmetega 17,5 × 15—38 × 25 cm. Pliitide erinevaks osaks võrreldes ahjudega on praeahi (joon. 302, *p*) ja sooja-

veekatel ehk soojaveepaak (joon. 302, *r*). Praeahju keskmine kõrgus on 22 cm, laius 36 cm ja pikkus 50 cm. Soojaveekatla mõõtmed on $40 \times 22 \times 17$ cm, maht umbes 11—12 liitrit.



Joon. 302. **Ahjude ja pliitide ehitamisel vajalikud metallosad.**

Peale joonisel 302 kujutatud metallosade on ahjude ja pliitide ehitamisel vaja veel ahjukolde suuaugu rauda $30 \times 5 \times \times 0{,}6$ cm, potiklambreid 20×1 mm vitsrauast, pliidi ääerauda-nurkrauda $7{,}5 \times \times 2{,}5$ cm, pliidi nurgarauda, pliidi fliisirauda ühes kulbirauaga, pliidi põhjarauda 50×6 mm, pliidikolde suuaugu rauda 50×6 mm, pliidiplekki ja ahjutraati.

Mördid. Pottsepatöödel kasutatakse mitmesuguseid mörte. Korstna vundamendid ja korstnapead laotakse lubi- või segamördil. Ahjude ja pliitide vundamendid laotakse märjas pinnases tsement- või segamördil. Ahjude ja pliitide ladumiseks kasutatakse ainult savimörte. Mördi valmistamisel lisatakse rammusale savile liiva, sest vastasel korral savimört kuivades praguneb. Olenevalt savi rammususest tehakse savimört vahekorras 1 : 0,25—1 : 1,5, s. o. üks osa savi ja 0,25—1,5 osa liiva.

Savimört ei tohi sisaldada savitükke, suuri liivateri või võõraid lisandeid. Tugevuse tõstmiseks lisatakse mördile iga pangetäie kohta 1—1½ kg keedusoola või veidi portlandtsementi.

Pottsepatöödeks vajalik savimört valmistatakse järgmiselt. Liiv sõelutakse 1,5 × 1,5 mm aukudega sõela abil ja puistatakse õhukese kihina segamislavale, mille mõõtmed on 1,2 × 1,5 m. Liivale puistatakse savikiht ja kallatakse veega üle, arvestades 1 pang vett 4 pangetäie savi kohta. Sellisena jäetakse märjaks tehtud savi seisma vähemalt üheks päevaks. Teisel päeval segatakse savi liivaga ühekordselt raudlabidaga. Seejuures seguneb peensavi liivaga, kuid saviklombid jäävad terveks. Nende purustamiseks tarvitatakse tampnuia või segamismõla. Töötlemiseks tampnuiaga laotatakse segu 6—8 cm paksuses kihis põrandale ja purustatakse temas leiduvad saviklombid tampnuiaga tagudes.

Nüüd kogutakse savi mõlaga piklikuks, 30—35 cm kõrguseks kuhilaks. Hoides mõla kitsa servaga allapoole, lüüakse see savisse, lõigates sealt lahti viil viilu järel, alustades toimingut kuhja ühest otsast. Seejuures lüüakse saviklombid tükkideks, ühtegi mööda laskmata, nii et savi ja liiv saavad hästi seguneda, kuna neis leiduvad kivikillud jm. puru kõrvaldatakse käsitsi. Läbisegamise järel kohendatakse kuhilas uuesti üles ja segamist korratakse 3—4 korda. Saviklompide purustamise järel lisatakse teistkordselt vett ja segatakse segu labida abil. Valmistehtud mört kogutakse koonusetaoliseks kuhjaks ja kuivamise takistamiseks tihendatakse pealt labidahoopidega. Mördile soovitud püdeluse (konsistentsi) andmiseks lisatakse sellele enne töö algust vett. Savi peab leiduma segus just niipalju, et ta kataks liivaterade pealispinna ja täidaks liivaterade vahed. Käega katsudes peab savimört tunduma ühtlaselt kareda liivateradest koosneva kihina, aga mitte tunduma libeda savina, milles on vaid üksikud liivaterad.

Suuremate tööde puhul kasutatakse savi segamiseks segamisaami. Aam asetatakse kindlale alusele. Aami läbistab püstloodis võll, mille küljes on segamismõlad. Võlli aetakse ringi kas hobuse, inimeste või mootori jõul.

Ahjude ja pliitide ehitamisel kulub iga kantmeetri müüritise kohta koos tühemetega 0,20 m³ savimörti.

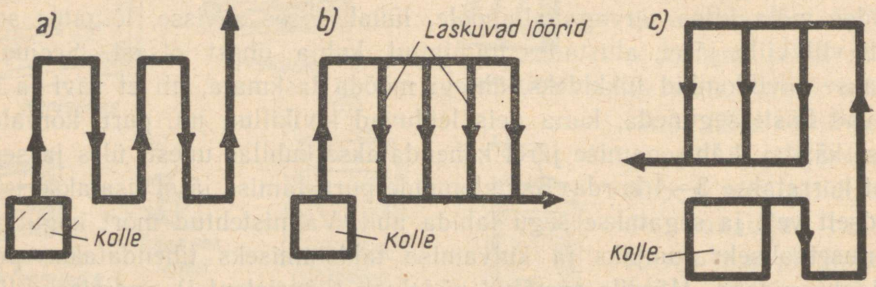
§ 2. Ahjude ehitamine.

Ahi koosneb ahju alumises osas asuvast koldest ja ülemises osas asuvast lõõristikust. Koldes põlemisel tekkivad kuumad küttegaasid suunduvad korstna tõmbe mõjul lõõristikku, kus nad oma kuumuse üle annavad lõõri seintele. Tellistest lõõriseinad salvestavad (akumuleerivad) saadud

sooja endasse ja juhivad selle pikkamööda ahju välispinnale, kust ta ruumi õhule üle kandub.

Ahju suurus oleneb peamiselt köetavate ruumide suurusest. Selleks et hoida ruumides vajalikku temperatuuri taset, peab ahjust saadav soojahulk katma läbi välisseinte, akende, põrandate ja lagede väljavoolava soojahulga. Väljavoolav soojahulk aga on seda suurem, mida suuremad on ruumid, s. o. mida suurem on seinte, akende jne. pindala. Näiteks kui üks ahi kütab ühte eluruumi, mille põrandapind on 20 m², siis peab ahju keskmine põiklõige olema vähemalt 55 × 70 cm. Kui üks ahi kütab kahte ruumi, millede kogu põrandapind on 35 m², peab ahju põiklõikepind olema vähemalt 95 × 95 cm. Seejuures on arvestatud, et ruumide seinad, laed, aknad jne. on normaalse soojapidavusega.

Lõõristik. Ahju lõõre võib ehitada mitmesüsteemilisi. Põhimised lõõ-



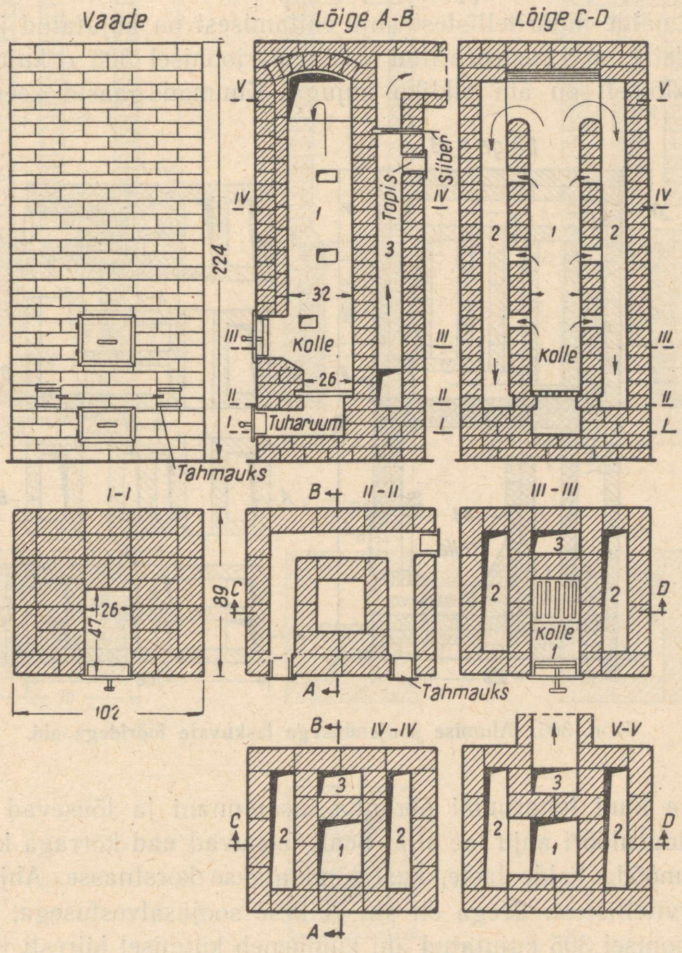
Joon. 303. **Ahjulõõristikkude skeemid.** *a* — siksak-lõõrid; *b* — laskuvad lõõrid; *c* — laskuvad lõõrid alumise kütmise puhul.

ride süsteemid on skemaatiliselt näidatud joonisel 303. Neist joonis 303 *a* kujutab siksak-süsteemilist lõõristikku, mis on iseloomustav hollandi ahjudele (vt. joon. 308 ja 310). Joonisel 303 *b* on näidatud nn. laskuvate lõõride süsteem. Siin juhitakse koldest väljuvad kuumad gaasid ühte lõõri mööda ahju lae alla, kust nad korraga mitme lõõri kaudu kuni kolde lae kõrguseni laskuvad ja sealt korstnasse suubuvad (vt. joon. 304 ja 306). Joonisel 303 *c* on toodud nn. alumise soojendusega laskuv lõõride süsteem (vt. joon. 305 ja 309). Siin juhitakse koldest väljuvad gaasid kolde tagant alla tuharuumi põranda tasapinnani ja sealt üles ahju lae alla, kust nad laskuvate lõõridega omakorda alla juhitakse. Viimast süsteemi kasutatakse peamiselt õhukeseseinaliste ahjude puhul.

Vooderdamata ahjud müüritellistest. Põllumajandushoonetes laotakse ahjud tavalistest müüritellistest ilma voodrita. Pealispinna tellised peavad olema ühesuguse värvusega, sileda pealispinnaga, sirge servaga ja õige-

kujulised. Välispinnale ulatuvaid kive tuleb laduda korrapärases seotises ja kivide vahed peavad olema minimaalse paksusega.

Müüritellistest ahjude ehitamisel kasutatakse peamiselt laskuvate lõõride süsteemi (joon. 303, *b* ja *c*). Lõõri seinte paksuse saab teha 12 cm ja 6,5 cm.



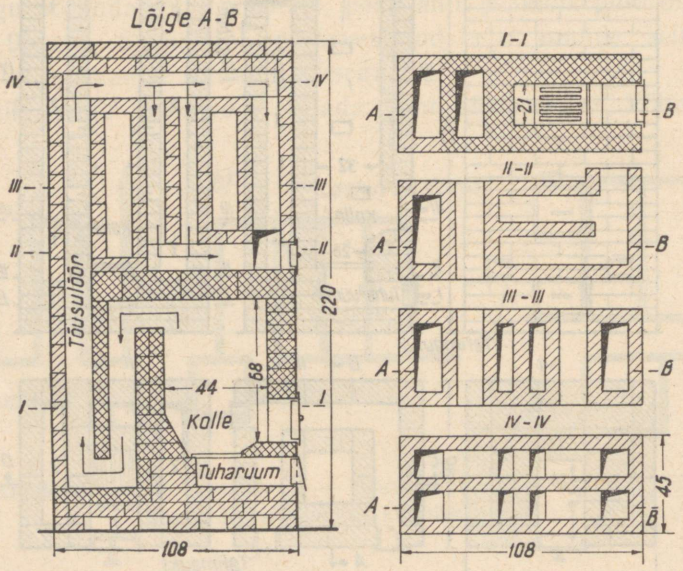
Joon. 304. **Ins. Kovolevski süsteemi ahi.**

Joonisel 304 on kujutatud NSV Liidus väga laialt kasutusel olev ins. Kovalevski süsteemi ahi. Ahju keskosas asub esimene tõusulõõr, moodustades ühtlasi küttekolde jätku. Kuumad küttegaasid suunatakse ahju lae alt ja osaliselt ka lõõri seintes olevate avade kaudu laskuvatesse

külglõõridesse *2*, kust nad kolde põranda tasapinnal juhitakse viimasesse tõusulõõri *3*.

Joonisel 304 kujutatud ahju põiklõige on 89 × 102 cm. Ahi soojendab ruume, millede põrandapind on 36 m². Nagu joonisel kujutatud lõigetest näha, on nimetatud ahju konstruktsioon väga lihtne ja sellist ahju võib laduda iga taiplik müürsepp.

Teine näide müüritellistest ahju ehitamisest on kujutatud joonisel 305. Ahju lõõristik on konstrueeritud vastavalt joonisel 303 *c* kujutatud skeemile. Põiklõikelt on ahi pikliku kujuga. Kuumad gaasid keeravad kolde

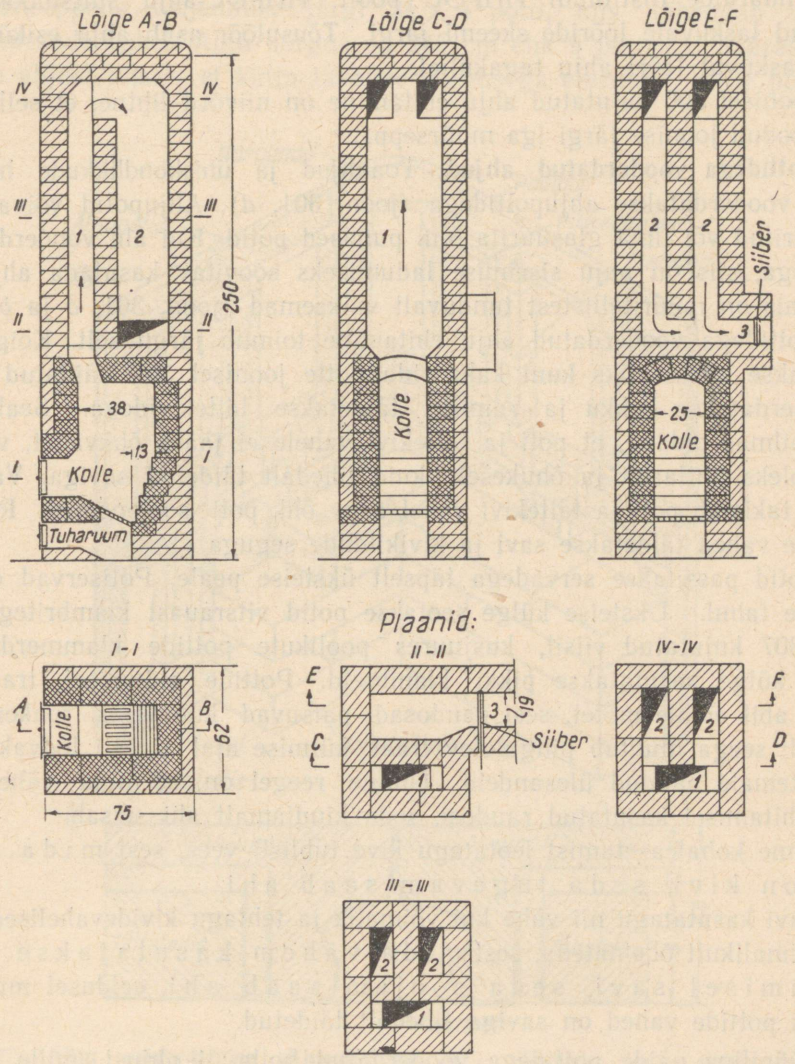


Joon. 305. **Alumise soojendusega laskuvate lõõridega ahi.**

tagant alla kuni tuharuumi põranda tasapinnani ja tõusevad siis mööda tagumist tõusulõõri ahju lae alla. Sealt laskuvad nad korraga kolme laskuvat lõõri mööda kolde laele, kust tõmmatakse korstnasse. Ahju lõõrid on laotud servitellistest. Seega on ahi väikese soojasalvestusega, teiste sõnadega — joonisel 305 kujutatud ahi kuumeneb kütmisel kiiresti ja peale kütmise lõpetamist jahtub kiiremini kui tavalised ahjud. Ahju välispinna suurendamiseks on ahju ülemisse osasse ehitatud ahju läbivad avad, mida näeme lõigetelt *A—B* ja *III—III*. Kuumade gaaside juhtimisel kolde tagant alla soojendatakse kõigepealt ahju alumine osa, mille tõttu soojendatakse ka eluruumi alumised õhukihid.

Joonisel 305 kujutatud ahi tarvitab kütmisel võrdlemisi vähe kütte-

materjali. Et kirjeldatud ahju välispind võrreldes sisemise massiga on väga suur, siis on selle ahjutüübi küttekaod väiksemad kui massiivsetel



Joon. 306. **Väikese põiklõikega müüritellistest ahi.**

ahjudel ja koldes kütuse põlemisel saadav soe antakse ruumidesse täielikumalt.

Sama ahjutüüp pottidega vooderdatuna ja suurema soojasalvestusvõimega on kujutatud joonisel 309.

Kolmas näide müüritellistest väikese põiklõikega ahjust on kujutatud joonisel 306. Kirjeldatud ahjutüüp on välja töötatud NSV Liidu Normide ja Standardide Instituudi ИНРОС poolt. ИНРОС-ahju suitsulõõrid on ehitatud laskuvate lõõride skeemi järgi. Tõusulõõr asub ahju esiküljel ja kaks laskuvat lõõri ahju tagaküljel.

Joonisel 306 kujutatud ahju ehitamine on niivõrd lihtne, et selle laob üles toodud joonise järgi iga müürsepp.

Pottidega vooderdatud ahjud. Toaahjud ja ühiskondlikkude hoonete ahjud vooderdatakse ahjupottidega (joon. 301, *d*). Ahjupotid võivad olla glasuuritud või ilma glasuurita, nn. punased potid. Kui ahi vooderdatakse pottidega, siis on ahju sisemuse ladumiseks soovitav kasutada ahjutelliseid, mis on müüritellistest tunduvalt väiksemad (joon. 301, *a* ja *b*).

Pottidega vooderdatud ahju ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt asetatakse kohale üks kuni kaks rida potte joonisel 307 näidatud viisil, klammerdatakse kokku ja rumbad täidetakse täitekividega. Sealjuures tuleb silmas pidada, et poti ja täitekivi vahele ei jääks õhkvahet, vaid et vahe oleks ühtlaselt ja õhukeselt, kuid tihedalt täidetud saviga. Vastasel korral takistab poti ja täitekivi vahel asuv õhk poti soojenemist. Rumbaservade vahed täidetakse savi ja kivikildude seguga.

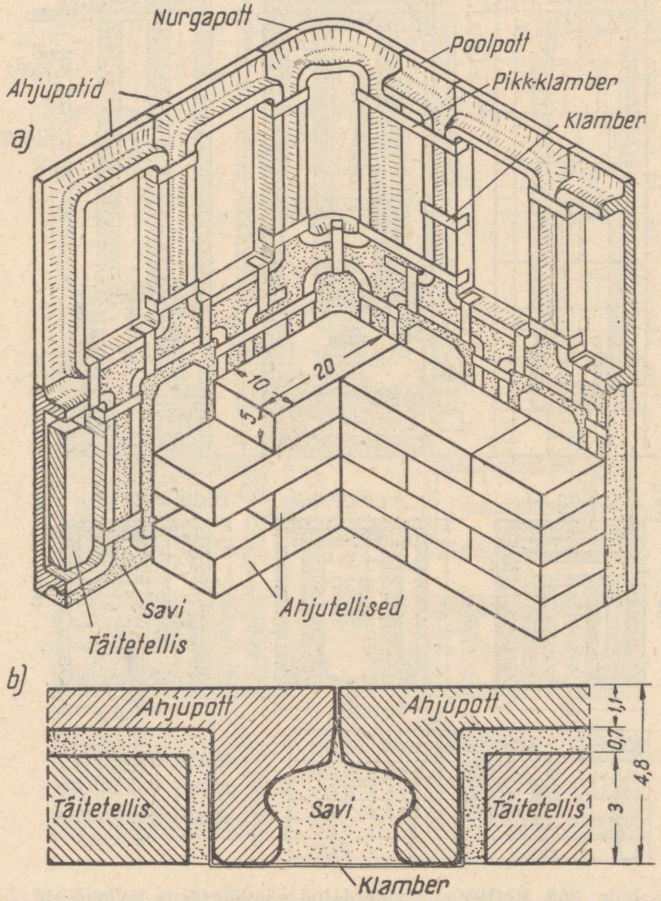
Potid passitakse servadega täpselt üksteise peale. Potiservad õgvendatakse tahul. Üksteise külge seotakse potid vitsrauast klambritega joonisel 307 kujutatud viisil, kusjuures poolikute pottide klammerdamisel nurga külge kasutatakse pikki klambreid. Pottide sidumisel traadi ja naelte abil ei ole mõtet, sest raudosad paisuvad kuumuses rohkem kui tellised; seega muutub pingulolev traat kütmise ajal täiesti lõdvaks ega täida temale pandud ülesandeid. Üldine reegel on, et mida vähem on ahju ehitamisel kasutatud raudosi, seda kindlamalt ahi seisab.

Enne kohaleasetamist leotatagu kive tublisti vees, sest m i d a m ä r j e m o n k i v i, s e d a t u g e v a m s a a b a h i.

Savi kasutatagu nii vähe kui võimalik ja tehtagu kividevahelised vuugid võimalikult õhematena, sest m i d a v ä h e m k a s u t a t a k s e a h j u e h i t a m i s e l s a v i, s e d a s o o j e m s a a b a h i, eeldusel muidugi, et kõik pottide vahed on saviga tihedalt täidetud.

Tüüpiline näide pottidega vooderdatud hollandi ahjust, mille lõõristik on ehitatud joonisel 303 *a* kujutatud skeemi kohaselt, on toodud joonisel 308. Siin tõmmatakse koldes põlemisel tekkinud kuumad gaasid kolde tagumise osa kohal asuvasse tõusulõõri, küst nad ahju lae all suunduvad järgmisse laskuvasse lõõri. Sealt pääsevad nad kolde lae pealt kolmandasse, s. o. jällegi tõusulõõri jne., kuni nad viimasest lõõrist tõmmatakse korstnasse.

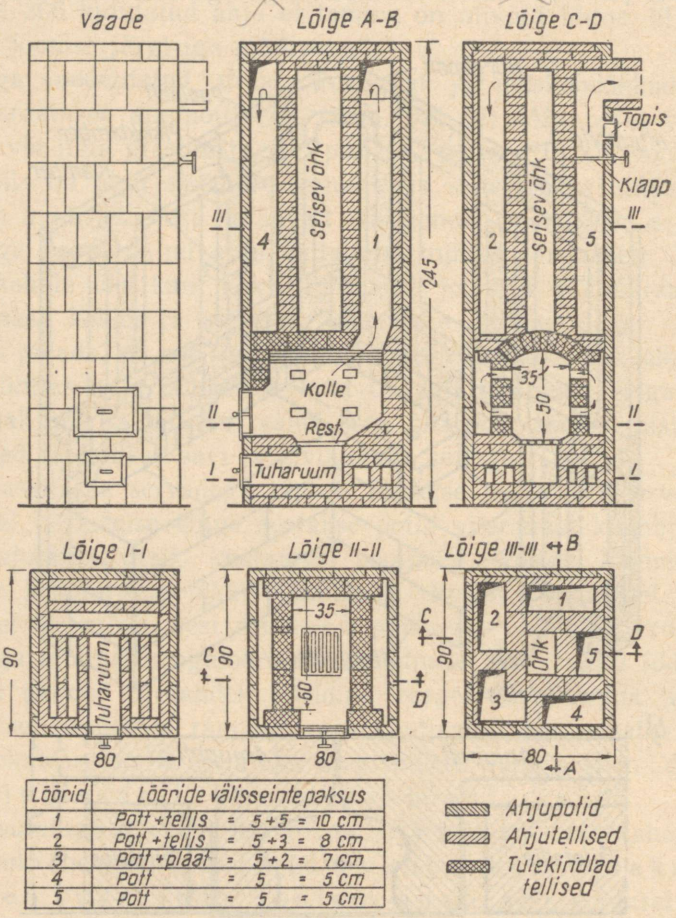
Tavaliselt tehakse hollandisüsteemiline toaahi 5-lõõriline, nagu on kujutatud joonisel 308. Joonisel toodud ahju külgede laius on 80 × 90 cm ehk pottseppade väljenduse järgi 3½ × 4 potti, mis tähendab pottide arvu nurkade vahel. Ahju kõrgus on 245 cm ehk 9 potirida. Säärase suurusega ahjust piisab, et kütta tavalise kõrgusega eluruumi, mille põranda-



Joon. 307. **Ahju vooderdamine ahjupottidega.** *a* — üldvaade; *b* — pottvoodri lõige.

pind on 29 m², või kahte ruumi, mille põrandapind kokku on 29 m², näit. kahte tuba, millede pind on ühel 14 m² ja teisel 15 m². Ahi on väljastpoolt vooderdatud 5 cm paksuse potikihiga. Et esimestesse lõõridesse gaasid pääsevad kuumematena, on esimeste lõõride välisseinad viimaste lõõride välisseintest paksemad. Näiteks on esimese lõõri välissein vooderda-

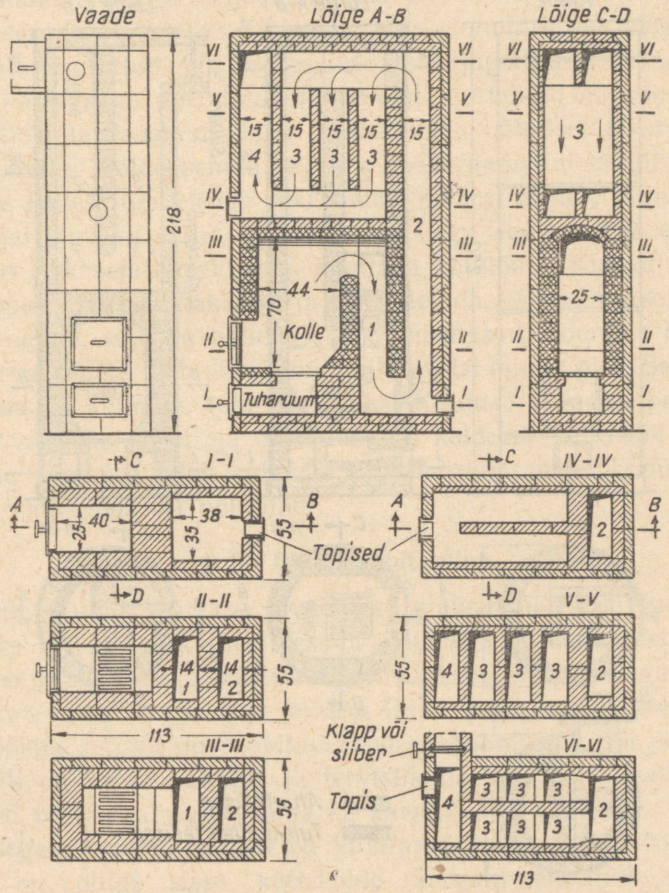
tud servikiviga, omades seega seina kogupaksust 10 cm. Teise lõõri sein on vooderdatud õhukese ahjutellisega, omades kogupaksust 8 cm. Kolmas lõõr on vooderdatud vaid õhukese 2 cm paksuse plaadiga, kuna neljas ja viies lõõr on seest täiesti vooderdamata, omades vaid potikihi paksust



Joon. 308. **Pottidega vooderdatud püstlõõridega hollandi ahi.**

(5 cm). Niiviisi ehitatud ahi soojendab ühtlaselt ja kasutab ratsionaalselt lõõridesse pääsevat sooja. Sisemiste lõõri seinte kui ka lõõride vaheseinte paksus olgu tingimata ½ tellist ehk 10 cm. Selleks on kaks peamist põhjust: lapikividest laotud ahju sisemus salvestab tunduvalt rohkem sooja kui servikividest sisemus; õhukesed lõõri seinad soojenevad tunduvalt kiiremini kui ahju välisseinad. Kiirel soo-

jenemisel paisub ahju sisemus, kiskudes ahju välispinnal olevad potid üksteise küljest lahti. Lapikividest laotud ahju sisemuse puhul soojeneb ahju sisemus võrdselt ahju välispinnaga ja ahi püsib tervena. Servikividest ahju sisemusel on veel see puudus, et ta kiiresti läbi põleb, mille tõttu gaasid võivad endale valida lühema tee korstnasse.

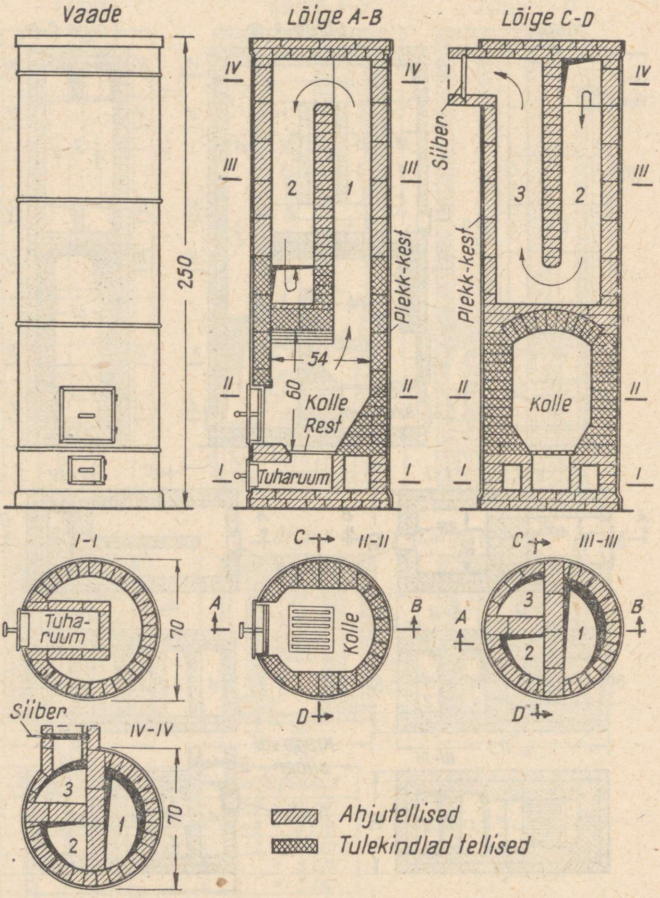


Joon. 309. **Alumise soojendamisega pottvoodriga ja laskuvate lõõridega ahi.**

Et lõõre läbivate gaaside maht on viimastes lõõrides jahtumise tõttu väiksem kui esimestes lõõrides, siis tehakse viimased lõõrid väiksema läbimõõduga kui esimesed.

Teine näide pottidega vooderdatud ahjust on kujutatud joonisel 309. Ahi on ehitatud joonisel 303 *c* kujutatud skeemi kohaselt ja sarnaneb üldjoontes voodrita ahjuga, mis on kujutatud joonisel 305.

Plekk-kestaga ahjud laotakse enamikul juhtudest ümmarguse põiklõikega. Kestaks kasutatakse tavalist musta katuseplekki. Plekk-kest tehakse üksikute rõngastena, mis ahju sisemuse ladumise ajal järkjärgult üksteise peale tõstetakse, kusjuures ülemise rõnga alumine serv



Joon. 310. **Plekk-kestaga ahi.**

ulatub mõne sentimeetri võrra servülekattena alumise rõnga peale.

Ümmargused plekk-kestaga ahjud ehitatakse tavaliselt kolmelõõriliste hollandi ahjudena. Ladumiseks võib kasutada ahju- kui ka müürtelliseid. Tavalist ümmargust plekk-kestaga ahju kujutab joonis 310.

Ahjude küttekolded olgu ehitatud säärastena, et nad võimaldaksid kütuse täielikku põlemist. Selleks on rida eeltingimusi. Nimelt peab kolle

olema tingimata varustatud restiga ja tuharuumiga, nagu on näidatud toodud joonistel. Teiseks peab ahjuuks olema ehitatud nii, et läbi ukse saab õhku juhtida kolde alumisse osasse (joon. 302, *a* ja *b*) ja et teda oleks võimalik õhukindlalt sulgeda. Samuti peab tuharuumi uks sulguma õhukindlalt. Kolmandaks peab kolle olema kitsas ja kõrge, et seal põlemine toimuks täielikult. Seega on joonistel 304 ja 305 kujutatud kolle kõige otstarbekam, sest ta on kõrge. Kitsama kolde ehitamise eesmärgil on näit. joonisel 308 kujutatud ahju koldeseinte ja ahjupottide vahele jäetud õhkvahe, mis koldega on ühendatud koldeseintesse tehtud aukude kaudu. Selleks et küttekolle kauemini vastu peaks kolde kütmisel tekkivale kuumusele, on soovitav kolde seinad ja võlv vooderdada tulekindlate tellistega.

Ahjude kollete iga oleneb veel suurel määral ahjude õigest kütmisest. Kütmise ajal olgu sisemine, piludega uks kogu aeg suletud, et liigne koldesse sattuv õhk asjatult ei saaks jahutada ahjulõõre. Kui kütus on koldes juba täie hooga põlema hakanud ja võib oletada, et korstna seinad on juba veidi soojenenud, võib ka välimise ukse vähehaaval koomale lükata, nii et ukse eesserva vahele jääb vaid mõne millimeetri laiune pilu. Seejuures olgu veidi avatud ka alumine, tuharuumi uks. Kütmise viimasel perioodil suletagu ahju välisuks täiesti ja õhku lastagu koldesse vaid läbi restide. Kui kütus söele põlenud, tuleb sulgeda ka tuharuumi uks. Lõpuks suletakse ahjuklapp (joon. 302, *h*) või siiber.

§ 3. Pliitide ehitamine.

Lautade pliidid laotakse tavalistest müüritellistest. Lauda- ehk nn. karjaköögipliit koosneb küttekoldest ja aukudega pliidiplaadist, millele asetatakse keedupajad. Pliidi küttekolle ehitatakse kolderestidega ja all asuva tuharuumiga samuti nagu ahju kolded. Pliidi kolde ust kujutab joonis 302 *c*.

Eluköökide pliidid on soovitav vooderdada glasuuritud pottidega, sest sellist pliiti on kerge puhtana ja tervislikuna hoida. Kui võimalik, peaks glasuuritud pottidega vooderdama ka karjaköökide pliidid.

Pottidega vooderdatud pliit on kujutatud joonisel 311. Toitude valmistamiseks on pliidi sisse küttekolde kõrvale ehitatud veel praeahi (joon. 302, *p*). Karjaköökide pliidid ehitatakse ilma praeahjuta.

Pliidi küttekoldes tekkivate kuumade gaaside paremaks kasutamiseks juhitakse gaasid läbi vastava lõõristiku, nn. s o e m ü ü r i (joon. 311 ja 312), mis paljudel juhtudel võib ruumide soojendamise osas asendada ahju.

Pottvoodriga pliidi ehitamise käik on järgmine. Esiteks asetatakse kohale soemüür ühes kolme rea pottidega. Selleks et soemüür seisaks kauem soe, on soovitav soemüüri pottvooder seest katta 2 cm paksuste tellisplaatidega (joon. 301, *e*).

Järgnevalt asetatakse kohale pliidi nurgaraud (joon. 311, *a* ja *b*), milleks võib kasutada tavalist nurkrauda või poolümaraks painutatud 3—4 mm paksust ja 12 cm laiust lehtraua riba. Koos nurgarauaga asetatakse kohale ka pliidi ääreraud (joon. 311, *b* ja *k*), mis tehakse 75 × 25 mm nurkrauast. Tekkinud raami vahele rajatakse pliit. Esiteks pannakse kohale kaks rida otsapotte — alumine rida külitipottidest ja teine püstpottidest (joon. 311, *a*). Seejärel ehitatakse valmis pliidi „jalad", nagu on kujutatud joonisel 311 *g* ja *h*. Jalgade kõrgus, mis ühtlasi on ka põletise panipaiga kõrguseks, on tavaliselt 20—25 cm. Järgnevalt asetatakse kohale soklraud (joon. 311, *b*), mis tehakse 25 × 25 mm nurkrauast, millele toetuvad pliidi esikülje potid. Koos soklirauaga asetatakse kohale ka pliidi põhjaraud (joon. 311, *d*), mis tehakse 50 × 6 mm lattrauast. Põhjaraudade ülesandeks on pliidi keskosa kandmine.

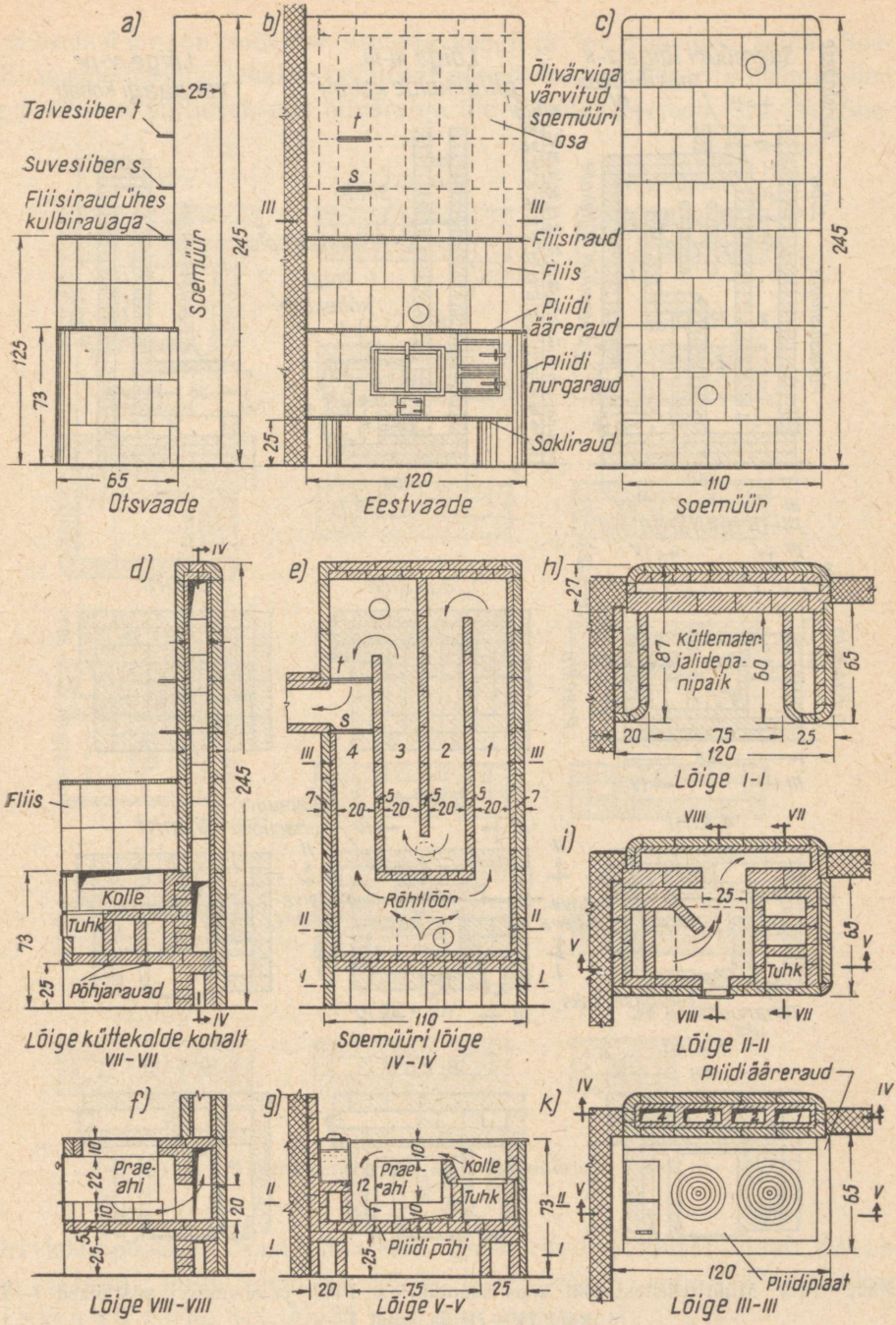
Järgnevalt laotakse tellistest pliidipõhi, kusjuures telliste otsad toetatakse pliidi põhjaraudadele (joon. 311, *d* ja *f*). Soklirauale asetatakse potirida külitipottidest, kusjuures neisse pottidesse raiutakse sisse praeahju ja uste kohad (joon. 311, *b*).

Ühes selle potireaga pannakse kohale ka praeahjualune tahmauks. Seejärel seatakse kohale praeahi ja pliidiuks. Järgnevalt asetatakse kohale viimased potiread, mille järel võib alata pliidi sisemiku müürimist. Kivid pliidi sisemikus asetatakse nii, nagu on näidatud joonisel lõigetes. Veepaagile tehakse nii kõrge alus, et paak parajasti jääb alusele kandma. Lõpuks määritakse pliidi servad saviga, millele asetatakse pliidiplaat.

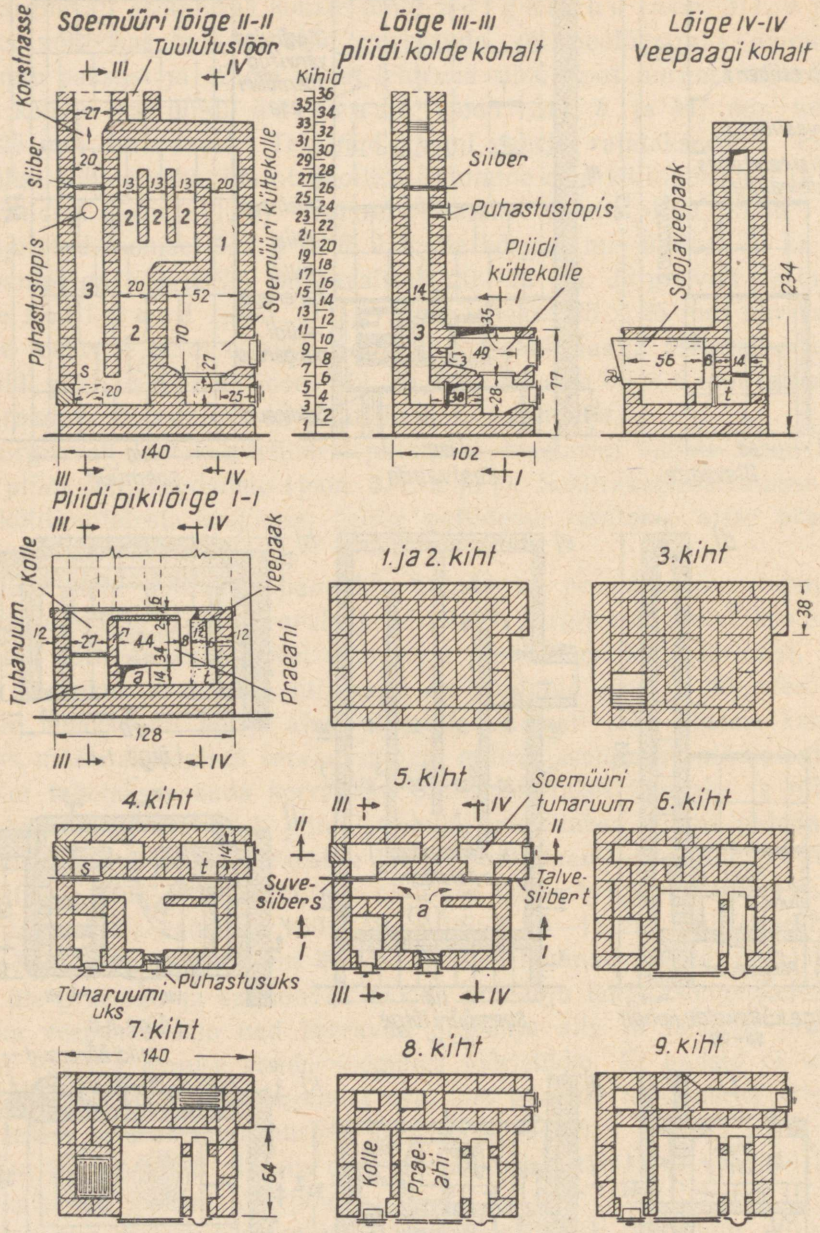
Kui tahetakse saada korralikku pliiti, mis hästi tõmbaks ja niisama hästi küpsetaks, siis tuleb pliidi sisemiku müürimisel silmas pidada rida asjaolusid ja mõõtmeid. Praeahju lae ja pliidiplaadi vahe olgu 8—10 cm. Kui pliit on ilma soemüürita, siis olgu see vahe veelgi väiksem. Praeahju külje ja veekatla vahemaa võiks olla ülimalt 10—12 cm ning praeahju ja pliidipõranda vahe 8—10 cm. Koldes tekivad kuumad gaasid, mis lähevad põiki üle praeahju ja suunduvad mööda praeahju külge, soojendades ühtlasi ka veepaaki; siis nad keeravad praeahju alla ja lähevad praeahju tagant vastava avause kaudu soemüüri lõõristikku. Et gaasid ei soojendaks praeahjul ainuüksi tagumist osa, siis gaaside juhtimiseks ettepoole on praeahju alla asetatud nurgeti kivi (joon. 311, *i*).

Kui tuli on pliidi all, siis olgu veekatel alati täis, sest vastasel korral võib katel aja jooksul läbi põleda.

Tuharest asetseb küttekolde esiosas. Resti all on tuharuum, mille põhi asetseb pliidi põhjaga samal tasemel. Tuharuumi pikkus võrdub resti pikkusega ja laius küttekolde laiusega (joon. 311, *d* ja *g*). Küttekolde laius on tavaliselt 25 cm, pikkus 50 cm ja kõrgus kuni 20 cm.

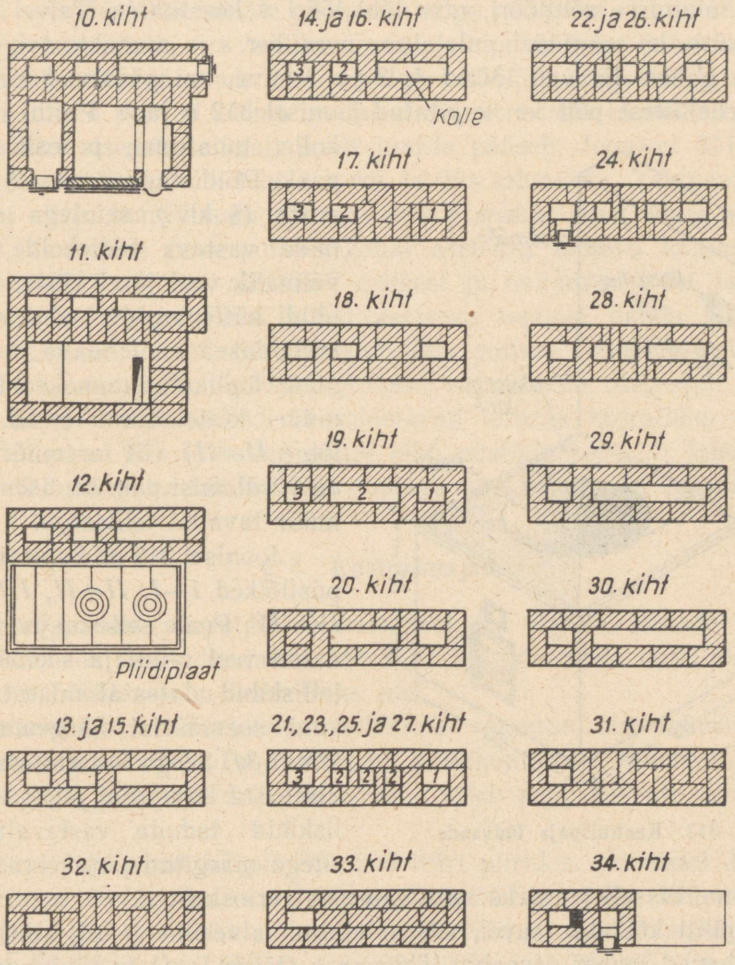


Joon. 311. **Pottidega vooderdatud pliit koos soemüüriga.**



Joon. 312-a. **Müüritellistest pliit koos soemüüriga.** Pliidi ja soemüüri püstlõiked *I—I* kuni *IV—IV* ja kihid 1—9.

S o e m ü ü r on soovitav asetada köögi ja toa vahelisse seina. Soemüüri toapoolne külg tehakse tavaliselt glasuuritud pottidest ja köögipoolne külg punastest pottidest, mis õlivärviga üle värvitakse (joon. 311, *b*). Soe-



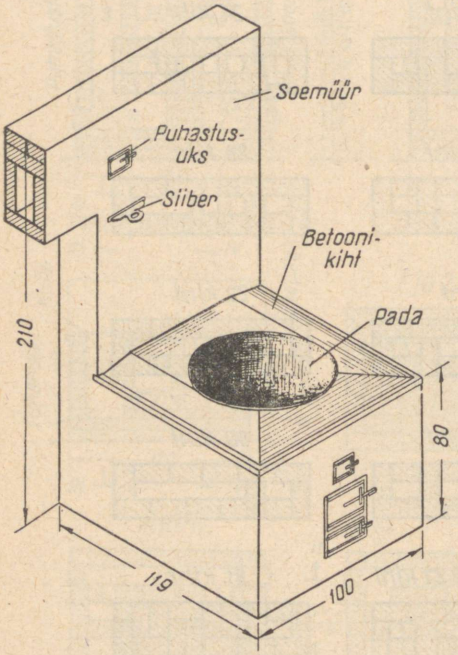
Joon. 312-b. **Müüritellistest pliit koos soemüüriga.** Kihid 10—34.

müüri köögipoolsest osast ehitatakse glasuuritud pottidest ainult f l i i s (joon. 311, *b*), mille ülemisse äärde kahe potirea vahele kinnitatakse f l i i s i r a u d (joon. 311, *b*) 25 × 25 mm nurkrauast.

Soemüür ehitatakse tavaliselt neljalõõriline (joon. 311, *e*). Kuumade

gaaside teed soemüüri lõõristikus reguleeritakse kahe siibri abil. Suvel, kui ei ole tarvidust soemüüri kütmiseks, avatakse vaid suvesiiber *s*, kuna talvesiiber *t* suletakse. Sel juhul lähevad pliidi kuumad gaasid, mis praeahju taga oleva avause (joonisel 311 *e* punktiiriga märgitud) kaudu pääsevad soemüüri alumisse rõhtlõõri, otse läbi lõõri *4* korstnasse. Talvel aga, kui on vaja kütta ka soemüüri, suletakse suvesiiber *s* ja avatakse talvesiiber *t*. Sel juhul gaasid läbivad lõõrid *1*, *2* ja *3* enne, kui pääsevad korstnasse.

Müüritellistest pliit on kujutatud joonisel 312 *a* ja *b*. Pliidil on küttekolle, tuharuum, praeahi ja veepaak. Pliidi taga asub 12 cm paksuste (½ kivi) seintega soemüür, mida vastava küttekolde abil on võimalik veel järel kütta, s. o. kui pliidi küttegaasid ei jõua soemüüri küllaldaselt soojendada, tuleb soemüür lõplikult kuumaks kütta soemüüri küttekoldest (joon. 312, *a*, lõige *II—II*). Et soemüüri seinad on võrdlemisi paksud, asendab soemüür tavalist tellisahju.



Joon. 313. **Keetmispaja üldvaade.**

Joonisel 312 on kujutatud pliidi püstlõiked *I—I*, *II—II*, *III—III* ja *IV—IV*. Peale selle on joonisel näidatud veel pliidi ja soemüüri kõik telliskihid alates alumisest kihist *1* kuni soemüürist kõrgemal asuva kihini *34*. Seega kui ehitatakse joonisel 312 kujutatud pliiti, tuleb telliskihid laduda vastavalt numbritega märgitud järjekorras ja pliit valmib ilma, et selleks oleks vaja suuremat erioskust.

Kui pliiti köetakse suvel, siis suletakse talvesiiber *t* (5. kiht). Küttegaasid lähevad ümber praeahju läbi ava *a* (lõige *I—I*) ja läbi suvesiibri *s* (5. kiht ja lõige *II—II*) püstlõõri *II*, kust läbi avatud siibri pääsevad korstnasse.

Talvisel kütmisel on suletud suvesiiber *s*. Gaasid lähevad läbi ava *a* (Lõige *I—I* ja 5. kiht) ja läbi veekatla taga asuva talvesiibri *t* soemüüri küttekolde tuharuumi ning sealt läbi soemüüri küttekolde ja läbi lõõride *1*, *2* ja *3* korstnasse (Lõige *II—II*).

Joonisel 312 kujutatud pliidi ja soemüüri ehitamiseks on vaja 680 tel-

list ja 0,25 m^3 savi. Praeahju mõõtmed on 56 × 44 × 34 cm. Veekatla mõõtmed on 12 × 34 × 56 cm.

Topid ja tahmauksed (joon. 302, *g* ja *h*). Et pliidi koldes tekkivate ja läbi soemüüri minevate gaaside tee on väga pikk, siis selle tagajärjel koguneb soemüüri lõõristikku pikapeale nõge ja tahma. Et tahm lõõre aja jooksul ei ummistaks, on vaja neid aeg-ajalt puhastada. Puhastamiseks on ette nähtud vastavad avad, mis on suletud kas toppidega või tahmaustega. Topid ja uksed peavad olema asetatud nii, et nende kaudu nii pliidi kui ka soemüüri sisemikule igalt poolt juurde pääseb. Joonisel 311 näidatud pliidil ja soemüüril on kokku 3 toppi ja üks tahmauks. Tahmauks asetseb praeahju all ja tema kaudu puhastatakse praeahju alust sinna kogunevast tahmast. Soemüüri teise potirea kohal asetseva topiava kaudu puhastatakse soemüüri alumist rõhtlõõri, esimest ja neljandat lõõri ja ka praeahju tagumist külge. Fliisi kohal asetseva topiava kaudu puhastatakse teist ja kolmandat lõõri. Soemüüri viimase potirea kohal asetseva topiava otstarve on peamiselt siibritele ligipääsu võimaldada. Aeg-ajalt tahmuvad siibrite lihkesooned niivõrd, et takistavad siibrite korralikku sulgemist. Seetõttu lasevad siibrid kuumi gaase läbi, mistõttu soemüür jaheneb enneaegselt. Siibrid puhastatakse läbi topiava kas traadi või terasharja abil.

§ 4. Keetmispajad.

Keetmispadasid kasutatakse karjaköökides sigade, kanade jne. toidu keetmiseks, vee soojendamiseks, ühisköökides inimestele toidu valmistamiseks, pesuköökides pesu keetmiseks jne.

Keetmispajaks nimetatakse tellistest alusesse sissemüüritud suurt malmpada (joon. 313). Paja all asub küttekolle koos tuharestiga. Koldegaaside sooja paremaks ärakasutamiseks tuleb paja kõrvale ehitada soemüür.

Keetmispaja maht kõigub 86—200 liitri piirides. Joonistel 313 ja 314 on kujutatud 86-liitrilise, s. o. 61 cm läbimõõduga paja müürimine. Paja läbimõõdust oleneb umbkaudne paja maht. Näiteks kui läbimõõt on 61 cm, on maht 86 liitrit; kui 66 cm, siis 98 liitrit; kui 70 cm, siis 123 liitrit; kui 75 cm, siis 148 liitrit, ja kui 80 cm, siis 185 liitrit.

Keetmispaja küttekolle on soovitav ehitada kütterestiga ja tuharuumiga (joon. 313, 314 ja 315). Tuharuumita kolde ehitamine on õigustatud ainult suuremamahuliste padade puhul, kuna tuharuumi ehitamine siin paja liiga kõrgele tõstaks.

Restiga koldes toimub kütteaine põlemine täielikumalt, mille tõttu kolde temperatuur tõuseb. Seoses sellega vajab restiga kolle vähem kütust.

Koldeukseks on soovitav kasutada tavalisest veidi suuremamõõtmelist pliidiust koos tuharuumi uksega (joon. 302, *c*). Sama eduga võib koldeukseks kasutada ka tavalist ahjuust (joon. 302, *a* ja *b*). Pesukeedupaja kolde kütmise reeglid on üldjoontes samad mis pliidi või ahju kütmisel. Küttematerjali põledes peab koldeuks olema suletud ja tuharuumi uks avatud.

Kui kolle ehitada ilma tuharuumita, tuleb koldeukseks kasutada tingimata kahekordset ahjuust (joon. 302, *a* ja *b*), mille sisemine uks on kütmisel suletud ja välimine avatud. Täiesti lahtise uksega kütmine on küttematerjali asjatu raiskamine, sest lahtisest koldesuust koldesse voolav külm õhk jahutab kolde sisemust ja vähendab tunduvalt tule mõju paja kuumendamisel. Seepärast vajavad näiteks pesuköögikatla usteta kolded võrdlemisi palju kütust ja vesi soojeneb neis väga aeglaselt.

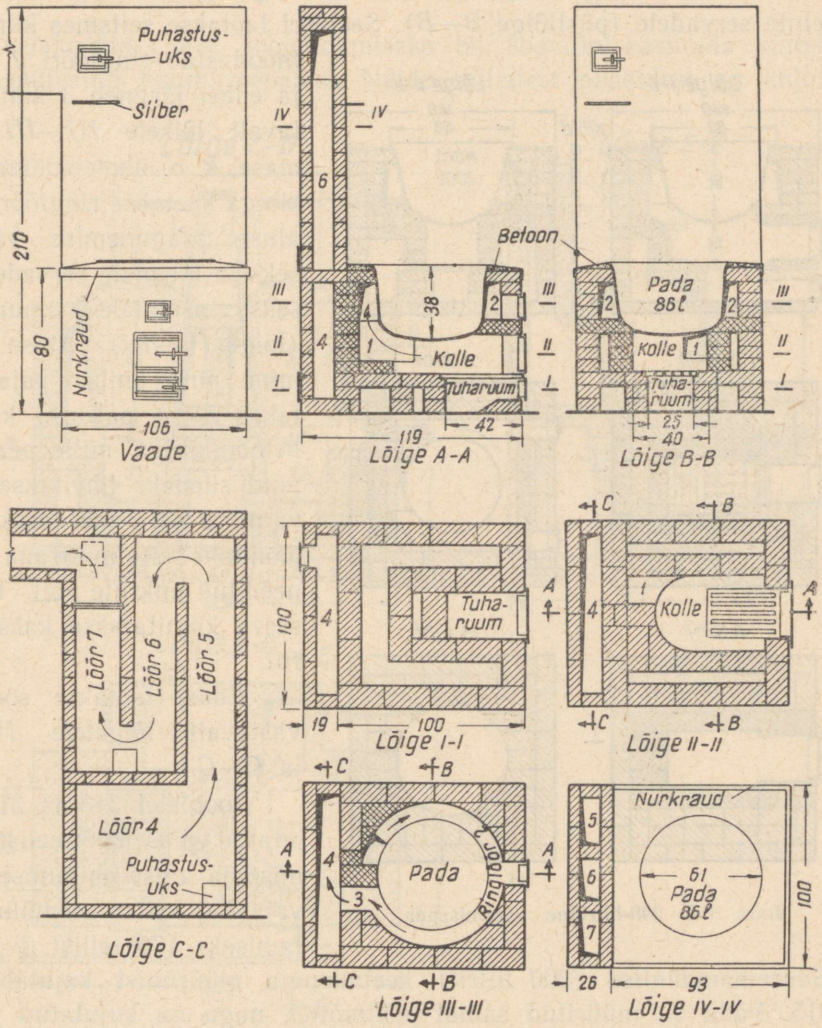
Et pajas olev vesi hakkaks võimalikult kiiremini keema, tuleb pajaalune lõõristik ehitada nii, et paja aluse ja külgede kokkupuutepind kolde kuumade gaasidega oleks võimalikult suur. Selleks tuleb pada toetada alusele joonisel 314 kujutatud viisil. Koldes olev tuli kuumendab paja põhja (lõiked *A—A* ja *B—B*). Koldest pääsevad kuumad gaasid kolde tagumises osas oleva ava *1* kaudu ümber paja kulgevasse ringlõõri *2* (lõiked *A—A*, *B—B* ja *III—III*) ja kuumendades paja külgi suubuvad läbi ava *3* (lõige *III—III*) soemüüri alumisse lõõri *4* (lõiked *III—III* ja *C—C*). Sealt kulgevad nad soemüüri püstlõõridesse *5*, *6* ja *7* (lõige *C—C*), kust läbi avatud siibri pääsevad korstnasse.

Lõõride puhastamiseks tahmast müüritakse lõõristiku seintesse teatud kohtadesse puhastusuksed (joon. 302, *g*). Esimene puhastusuks, mis on määratud paja ümber kulgeva ringlõõri *2* puhastamiseks, asetatakse paja esiküljele (lõiked *III—III*, *A—A* ja vaade). Järgmine puhastusuks lõõride *4* ja *5* puhastamiseks asetatakse soemüüri tagaküljele lõõri *4* alumisse serva (lõige *C—C*). Lõõride *6* ja *7* puhastusuks asetatakse samuti soemüüri tagaküljele ja siibri puhastusuks soemüüri esiküljele siibri kohale (vaade).

Puhastususte asemel võib kasutada ka topiseid ehk tepsleid (joon. 302, *h*), millede silindriline osa on täidetud ahjusaviga. Lõõri puhastamisel tõmmatakse topis lõõri seinast välja.

Keetmispaja alus kui ka soemüür laotakse tavalistest müüritellistest mõõtmetega 25 × 12 × 6,5 cm. Kui on võimalik kasutada tulekindlaid telliseid (šamott-telliseid), siis on soovitav kolde siseseinad laduda nendest (joonisel 2 ristjoontega viirutatud). Tellised laotakse savimördil. Liiv ja savi peavad olema hästi läbi segatud ja mört peab olema parajalt vedel selleks, et kividevahelised vuugid saaksid võimalikult õhemad. Enne ladu-

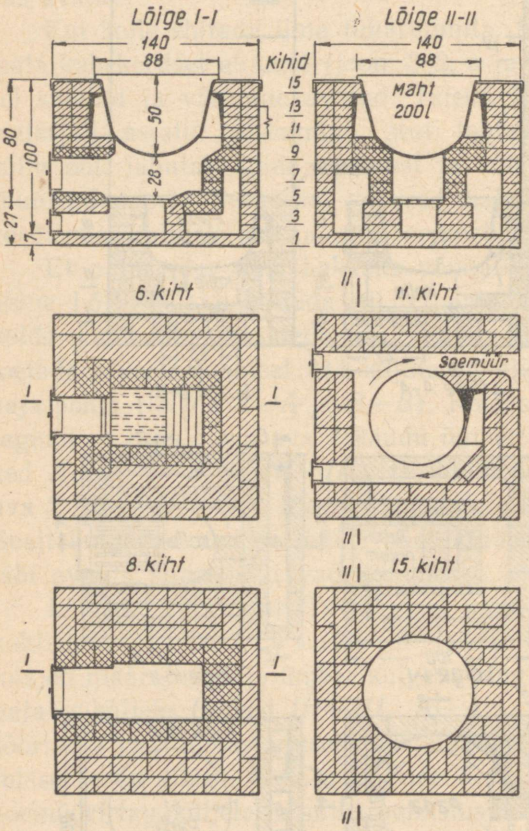
mist tuleb telliseid vees leotada või ladumise ajal vähemalt vette kasta. Ladumisel kasutatakse müürsepa kellut, teravapinnalist telliste vasarat, loodlauda ja vaaderpassi.



Joon. 314. **86-liitrilise keetmispaja aluse ja soemüüri konstruktsioon.**

Paja alune laotakse vastavalt lõigetele *I—I*, *II—II* ja *III—III*. Aluse esimene kiht rajatakse ühe meetri pikkune ja laiune vastavalt lõikele *I—I*. Ühel ajal aluse esimese lapikivikihiga rajatakse ka soemüüri esimene servikivikiht. Vastavalt lõikele *I—I* laotakse ka aluse järgmine kiht. Kol-

manda kihiga kaetakse kolde põrand vastavalt püstlõigetele *A—A* ja *B—B*. Järgnevalt pannakse kohale tuharuumi uks koos koldeuksega ja asetatakse kohale tuharest (joon. 302, *o*). Neljas, viies ja kuues kiht laotakse vastavalt lõikele *II—II*. Järgnevalt asetatakse kohale pada, mis toetatakse kolde siseseinte servadele (püstlõige *B—B*). Seejärel laotakse seitsmes kiht, mis moodustab ringlõõri *2* aluse, ja edasi järgneb 3 kihti vastavalt lõikele *III—III*. Viimase, s. o. üheteistkümnenda kihiga kaetakse ringlõõr. Paja aluse pragunemise vältimiseks ja ülemiste servade kaitseks asetatakse nurkraud (lõige *IV—IV*). Aluse pealmine pind ümber paja kaetakse 5 cm paksuse kallaku betoonikihiga, mille pealmine pind siledaks lihvitakse. Serva nurkraud ankurdatakse betoonikihi sisse nurkraua külge needitud ankrute abil. Igasse serva kinnitatakse kaks ankrut.



Joon. 315. **200-liitriline keetmispada.**

Edasi laotakse soemüür vastavalt lõigetele *IV—IV* ja *C—C*.

Joonistel 313 ja 314 kujutatud väiksemõõtmelise keetmispaja aluse ehitamiseks on vaja 220 tellist, soemüüri ehitamiseks 170 tellist.

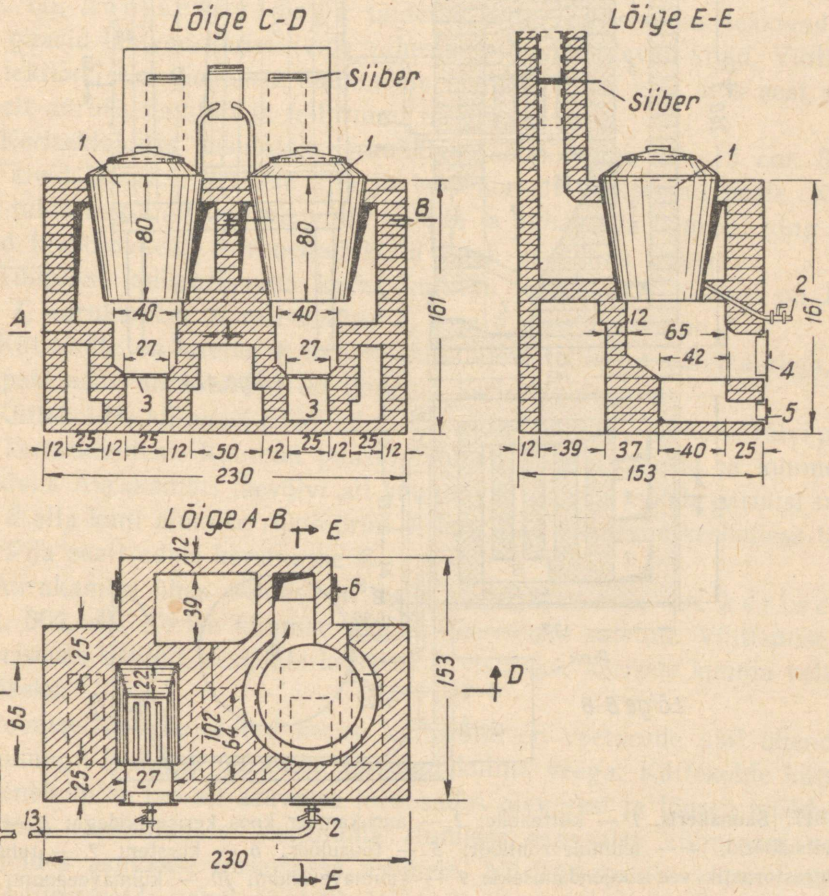
Suuremamahulise (200 liitrit) keetmispaja müürimist kujutab joonis 315. Pada on müüritud samal põhimõttel, nagu on kujutatud joonisel 314. Koldes tekkivad kuumad gaasid kuumendavad paja põhja ja minnes mööda ringlõõri ümber paja, kuumendavad ka paja külgi. Paja kõrvale võib ehitada soemüüri nii, nagu on kujutatud joonisel 314.

Joonisel 315 kujutatud suuremahulist keetmispada on soovitav kasutada sigalates, kanalates jne. loomatoidu keetmiseks kui ka ühissööklas toidu keetmiseks. Antud mahuga pada on ette nähtud 110 lõuna tarvis.

Kui üksteise kõrvale asetatakse rohkem padasid, siis peab igal pajal olema omaette küttekolle.

§ 5. Kuumaveepaagid.

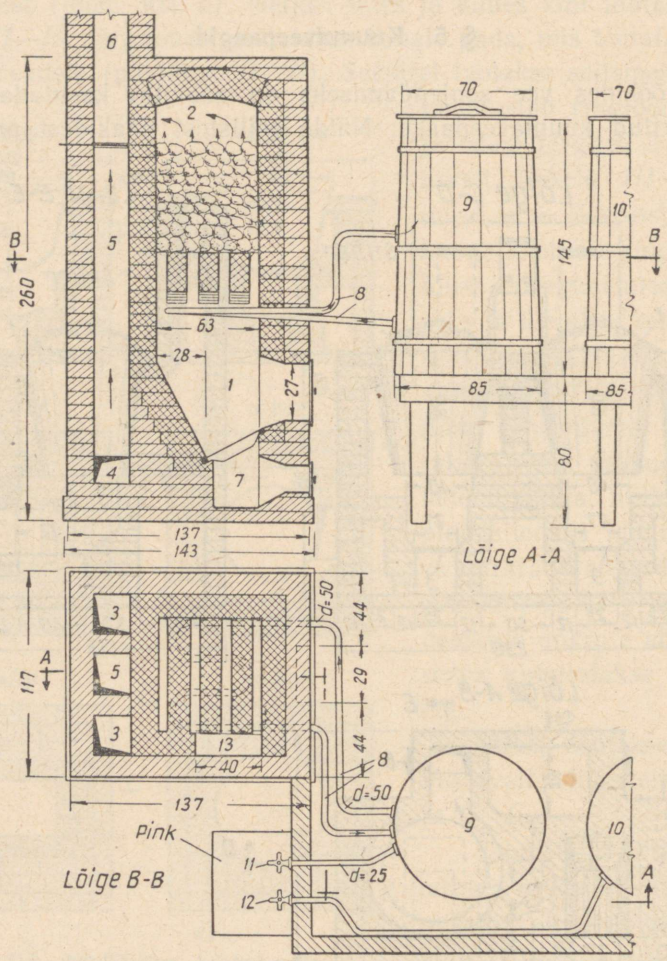
Karjaköökides vee soojendamiseks on soovitav kasutada küttekolde peale müüritud kuumaveepaake. Näide sellistest paakidest on kujutatud



Joon. 316. **Kuumaveepaakide müürimine.** *1* — katlad; *2* — kraanid; *3* — tuharestid; *4* — koldeuksed; *5* — tuharuumi uksed; *6* — puhastusuksed.

joonisel 316. Joonisel kujutatud kummagi paagi maht on 250 liitrit. Paakidesse voolab külm vesi torustiku kaudu. Küttekoldes tekkivad kuumad gaasid kuumendavad paake alt ja suubudes mööda kõrget ja kitsast ring-

lõõri ümber paagi, kuumendavad paake ka küljelt. Kummalgi paagil peab olema omaette küttekolle. Et vältida kuumade gaaside korstnasse juhtimist,



Joon. 317. **Saunakeris.** *1* — küttekolle; *2* — aurukamber koos kerisekividega; *3* — laskuvad suitsulõõrid; *4* — alumine rõhtlõõr; *5* — tõusulõõr; *6* — korsten; *7* — tuharuum; *8* — terastorustik vee soojendamiseks; *9* — kuumaveeanum; *10* — külmaveeanum; *11* — kuumaveekraan; *12* — külmaveekraan; *13* — keriseuks.

on soovitav paakide kõrvale ehitada soemüür, nagu on kujutatud joonisel 314.

Kuuma vee võtmiseks on paagid varustatud kraanidega.

Joonisel 316 on näitena toodud kaks 250-liitrilist paaki. Tegelikult võib

aga vajadusest olenevalt teha paagid väiksemad või suuremad. Paake võib asetada üks või rohkem. Paakide sissemüürimise põhimõte jääb aga ikka samaks, nagu oli kirjeldatud keetmispaja müürimisel (vt. joon. 314).

§ 6. Saunakerised.

Sauna olulisem osa on keris, mis kujutab endast väikeste raudkividega, nn. kerisekividega täidetud ahju. Küttekoldes tekkivad kuumad gaasid läbivad kerisekivide vahesid ja kuumendavad kivid. Vihtlemisleili tekitamiseks visatakse kuumadele kividele tulist vett, mis seal silmapilkselt auruks muutub ja leiliruumi tungib.

Kerisekivideks kasutatakse raudkive läbimõõduga 10—15 cm. Suuremad kivid laotakse kerisele alla ja kord-korralt väiksemad peale. Kerisekivid tuleb aeg-ajalt keriselt välja laduda ja puhastada tahmast ning purunenud kivikildudest. Purunenud kivid tuleb asendada uutega.

Tüüpilist kolhoosisauna kerist kujutab joonis 317. Kerisel on küttekolle *1*, aurukamber *2*, suitsulõõrid *3*, *4* ja *5* ning tuharuum *7*.

Küttekolle on kaetud kolme tulekindlatest tellistest võlvikaarega, millede peal asuv aurukamber on täidetud kerisekividega.

Küttekoldes kütmisel tekkivad tuleleegid pääsevad läbi koldevõlvi pilude kuni kerisekivideni. Kuumad gaasid läbivad kivide vahesid ja kuumendavad kivid. Aurukambri laevõlvi alt suunduvad gaasid mööda äärmisi suitsulõõre *3* alla kuni alumise rõhtlõõrini *4*, kust nad pääsevad keskmisse tõusulõõri *5* ja sealt edasi korstnasse *6*.

Aurukambri ühes seinas on auru väljapääsu ava, nn. keriseuks (joon. 302, *d*). Kerise kütmise ajal on keriseuks suletud. Vihtlemise ajal on keriseuks avatud, sest läbi keriseukse visatakse kerisele kuuma vett leili saamiseks.

Joonisel 316 kujutatud kerise küttekolle on veetorude abil ühendatud veeanumaga *9*. Algul on anum täidetud külma veega. Küttekolde kütmisel kuumeneb kolde lae all asuvates toruosades olev vesi ja tõuseb mööda ülemist toru veeanumasse. Veeanuma alumises osas olev külm vesi voolab küttekoldes asuvasse toruosasse asemele. Nii küttekoldes kuumenedes ja anuma ning kolde vahel ringkäiku tehes kuumeneb kogu anumas olev vesi.

§ 7. Pottsepatööde teostamine.

Pottsepatöö põhireeglid. Selleks et ahi saaks tugev, hästi soojendaks, püsiks võimalikult kauem ja oleks seejuures välimuselt nägus, peab pottsepp kinni pidama järgmistest põhireeglitest.

1. Punaseid ahjutelliseid tuleb enne kohaleasetamist hästi leotada ja tulekindlaid telliseid vette kasta.

Kuiv punane tellis imeb savimördist ahnelt vett endasse ja seega kuivatab savimördi enneaegselt, mille tagajärjel telliste ja mördi vaheline side jääb nõrgaks. Seepärast tuleb kuivad tellised enne kohaleladumist asetada vähemalt 5—10 sekundiks veetoobrisse ligunema.

Tulekindel tellis on tihedam tavalisest tellisest ja ei ime endasse nii ahnelt vett kui tavaline tellis. Seepärast piisab, kui tulekindlat tellist enne kohaleasetamist vaid korraks vette kasta.

2. Ei tohi kasutada paksu savimörti.

Pottsepa savimört peab olema niivõrd vedel, et käega tellisele rõhumisel tellise kohaleasetamise ajal saaks vuugi vahelt välja suruda liigse mördi.

Paksu mördi puhul jäävad tellistevahelised vuugid paksuks, kuumenedes pudeneb savi lühikese aja jooksul vuukidest välja ja küttegaasid tungivad läbi vuukide.

3. Liiv tuleb sõeluda läbi 1,5 mm avadega sõela.

Savimördis asuvad kivitükid ja jämedad liivaterad ei võimalda laduda õhukesevuugilist müüritist. Seepärast tuleb liiv enne mörti asetamist sõeluda.

4. Müüritis tuleb laduda seotises.

Tugeva müüritise saamiseks on vaja tellised laduda nii, et iga järgneva kihi kivid kataksid või seoksid eelmise kihi kive, s. o. alumise kihi püstvuugid peavad jääma pealmise kihi kivide keskele.

5. Tellise murtud või tahutud külge ei tohi asetada küttekolde või suitsulõõri sisepinnale.

Tahumisel rikutakse tellise struktuuri monoliitsus. Tahutud küljel on alati silmaga nähtamatuid praokesi, mille tõttu selline pind suure kuumuse mõjul mureneb ja pudeneb.

6. Savimördiga ei tohi määrida küttekollete, lõõride ja korstnate sisepindu.

Savimört ei püsi kuumal kivipinnal. Varisedes tükkidena ummistab mört suitsulõõrid. Korstna sisepinnalt variseb savimört korstna puhastamisel (pühkimisel).

7. Ahju ladumisel tuleb täpselt jälgida müüritise vertikaalsust ja müüritisekihtide horisontaalsust.

Pindade ja nurkade vertikaalsust tuleb kontrollida iga kolmanda-neljanda kihi järel, horisontaalsust — igal kihil.

Vertikaalsust kontrollitakse loodlauaga (vt. joon. 42, *a*), kihtide horisontaalsust vaaderpassiga (joon. 41. *a*).

8. Kuumuse mõju all asuvad ahju sisepinnad laotakse väljavalitud tellistest.

Suurima kuumuse mõju all asuvad ahjutellised on ahjus kõige raskemates tingimustes. Nende telliste kuumusekindlusest oleneb ahju tugevus. Seepärast tuleb ahju küttekolde võlv, küttekolde sisepinnad ja esimene suitsulõõr ehitada parimatest valitud tellistest või tulekindlatest tellistest.

9. Ahju sisemiste avade katmiseks (sildamiseks) ei tohi kasutada lattrauda või terasvardaid, vaid avad tuleb sillata tellistega.

Metalli paisumine on tunduvalt suurem kui tellisel. Kuumenemisel terassillus pikeneb, mille tõttu temale toetuvad tellised kistakse vuukide kohal üksteisest lahti ja ahjumüüritisse tekivad praod. Seepärast võib ahjus avasid sillata ainult tellistega.

10. Metallmaterjalide müürimisel ahju keresse tuleb metalli ja telliste vahele jätta paisumispilud.

Malmrestide, ahjuuste raamide jne. mõõtmed suurenevad kuumendamisel ja lõhuvad ahju müüritist. Seepärast tuleb uste raamide, tuharestide jne. ümber jätta 5—10 mm pilud ja need täita asbestiga või mõne muu tulekindla järeleandva materjaliga.

11. Ahjupottide servad tuleb täpselt kokku passida.

Ahjupottide servad tuleb täpseks ja sirgjooneliseks lihvida tasapindsel käiakivil.

Ahjumüüritise ladumine. Võrreldes tavalise müürsepatööga on pottsepatöö iseärasuseks see, et siin ei ole võimalik kõiki töövõtteid sooritada tööriistade abil, vaid pottsepal tuleb materjali kallal töötada kätega — voolides ja muljudes plastilist savi. Käed määrduvad savimördiga kokkupuutumisel ja määrivad hiljem tööriistade käepidemed. Neid tööriistu ei saa siis hoida käes, savimört on libe, mördis leiduvad liivaterad kriimustavad vesiloodi klaasi — viimane tuhmub jne. Seepärast tuleb pottsepal sagedasti käsi pesta, eriti paremat kätt, kui tuleb tööd kontrollida, käsitseda vasarat või kellut jne.

Ahjumüüritise ladumisel on osutunud kohaseks paremas käes hoitava kelluga võtta kastist savimörti ja selle abil tuua savi müüritisele. Kellu pannakse müüritisele ja vasaku käega võetakse savimört ning surudes sellele laotatakse laiali kivile määratud asemele.

Ahjumüüritise otstarbekal ladumisel tuleb pottsepal teostada järgmisi liigutusi:

1. Seistes müüritava ahju juures võtta kellu käepidemega paremasse kätte.

2. Võtta kelluga savimört kastis olevast tagavarast.

3. Vasema käega kellut toetades tõsta savimört müürimiskohale.

4. Vasaku käega laotada savimört müüri pealispinnale ja jätta veidi savi sõrmede külge.

5. Asetada kellu kastile.

6. Parema käega võtta kanderaamilt niiske ahjukivi.

7. Tuua ahjukivi asetamiskohale ja siin määrida kivi otsale vasaku käe külge jäetud mört.

8. Käes hoitav kivi asetada kohale savimördile. Saviga määritud kivi-ots suruda eelmise, kohaloleva kivi vastu.

9. Vasaku käe servaga ära pühkida kividevahelistest vuukidest väljatulnud mört. See jääb vasakusse kätte ja kasutatakse järgmise ahjukivi otsale määrimiseks.

Kui korraga panna mörti pikemalt, siis võib korrata järgemööda liigutusi 6-ndast kuni 8-ndani, s. o. ahjukivide kohaleasetamine kestab, kuni jätkub allapandud savimörti. Üheksandat liigutust võib siis teha ühiselt kogu valminud kivirea kohta.

Ahjumüüritise ladumisel on pottsepal vaja meeles pidada kolm käsku:

I. Tarvita võimalikult vähe savi!

II. Tarvita võimalikult rohkem vett!

III. Tarvita võimalikult vähem rauda, piirates seda mõõdapääsmatult tarvilikule osale (ahjupottide ja garnituurosade kinnitamiseks).

Ahjuuste kohaleasetamine. Uksed ja muud metallosad tuleb kinnitada ahju külge juba ahju ehitamise ajal. Nende kinnitamiseks needitakse raami külge vitspleki ribad, konksud ja ahjutraat. Need kinnitusabinõud peavad jääma kivide vahele ja olema väljaspool tule ulatust. Vastasel korral nad põlevad kiiresti läbi ja siis ei täida nad enam oma ülesannet.

Ahju välispinna viimistlemine. Ahju välispinnad peavad olema siledad ja korralikud. Selleks laotakse ahjud värvitud plekk-kestadesse, vooderdatakse pottidega, krohvitakse ja valgendatakse või jäetakse lihtsalt sileda tellismüüritise pinnaga.

Pottidega vooderdamine annab ahjule kõige ilusama ja tervislikuma välispinna. Peale selle võimaldab pottvooder ahju pinda kuumendada kuni 90°-ni, kuna kehtivate normide kohaselt on igasuguse teistsuguse pinna kuumendamine lubatud vaid kuni 70°-ni C. Neil põhjustel suureneb soojavool ahjupinna m^2-lt 250 kalorilt 400 kcal-ni tunnis.

Plekkvooder tõstab ahju tugevust ja ahjulakiga värvitult on selline ahi ka nägus. Plekkvoodriga ahju puuduseks on asjaolu, et kandilise põik-

lõikega ahju puhul ahju küljed aja jooksul välja paisuvad ja et voodri ja ahju kere vahel tekkiv õhkvahe takistab soojavoolu.

Krohv püsib ahju pinnal halvasti, praguneb ja variseb nurkades. Krohvikihi paremaks püsimiseks tuleb ahju ladumisel vuukide vahele asetada takku.

Ahje krohvitakse tavaliselt savimördiga. Krohvikiht kantakse kuivatatud ahju kuumale pinnale kahes kihis. Esimene kiht kantakse ahju pinnale vedela, teine normaalse püdelusega mördiga. Krohvikihi paksus tehakse 1—1,5 cm.

Ahjude krohvimisel kasutatakse järgmisi krohvimörte:

a) 1 osa savi + 2 osa liiva + 0,1 osa asbestikiudu;

b) 1 osa savi + 2 osa liiva + 0,1 osa tsementi + 0,1 osa asbestikiudu.

Ahjupinna lihtsamatest viimistlustest kõige praktilisemaks on osutunud ahjupinna nühkimine (lihvimine) kuiva tellisetükiga. Tellisega nühkides tahutakse maha väljaulatuvad telliste osad, seejuures lohud ja vuugid täidetakse ja tihendatakse tekkiva tellisejahuga ja ahjupind muutub siledaks ning nägusaks.

Ahjude isoleerimine puitosadest. Kehtivate tulekaitsemääruste kohaselt peavad ehitise puitosad asuma ahju- ja pliidilõõride, kollete, korstnalõõride jne. sisepindadest vähemalt 38 cm kaugusel. Kui ahju välisseinte paksus on 12 cm (½ tellist), siis peavad puitosad, nagu uksepiidad, puitvaheseinad, laetalad jne. asuma ahju välispinnast ühe tellise pikkuse, s. o. 25 cm võrra eemal. Kui ahi läbib puitvaheseina, siis laotakse ahju külgedega kokkupuutuv vaheseina osa 25 cm laiuselt tellistest. Kui ahi asub küljega puitseina ääres, tuleb enne ahju ehitamist ahju kohal asuv puitseina osa katta kahekordse tõrvapapiga, millele peale naelutatakse 2 cm paksune savimördis leotatud vilt, mis omakorda kaetakse veel servitellistest laotud seinaga. Nimetatud kaitsekihist peab ahju külg asuma vähemalt 12 cm kaugusel.

Kohtades, kus korsten kulgeb läbi puitvahelae, peab vahelae paksuse ulatuses müürima korstna 25 cm võrra paksemana, s. o. vahelaest läbimineku kohal peab korstnal olema ümber 25 cm laiune k o r s t n a k r a e.

Katusest allpool asetsevas osas peab korstna välispind olema krohvitud.

XV peatükk.

Betoonitööd.

Kolhoosihoonete püstitamisel esinevad betoonitööd betoonvahelagede, laudapõrandate, virtsakaevude, silohoidlate jne. ehitamisel. Betooni omadusi ja valmistamist käsitleb käesoleva raamatu I peatüki § 4.

§ 1. Betoonlaed.

Käesolevas paragrahvis kirjeldatud betoonlagede ehitamisel on lähtutud peamiselt eluruumide all asuvate keldrilagede ehitamise tingimustest. Tegelikult võib samal põhimõttel ehitada betoonlagesid ka virtsakaevudele ja muudele ruumidele, mis nõuavad püsivamat ja tulekindlamat katet.

Betoonlagi terastaladel. Terastaladega betoonlae kandvateks elementideks on terastalad, millede otsad toetatakse 10—15 cm ulatuses kiviseintele või kivivundamendile. Taladeks kasutatakse topelt-T-talasid (joon. 318), mis asetatakse meetriliste vahekaugustega. Tala kõrgus võetakse $\frac{1}{30}$ avast, s. o. kui kaetava ruumi laius on näiteks 4,2 m, siis peab tala kõrgus olema 14 cm.

Kui topelt-T-talad (I-talad) pole saadaval, võib taladeks kasutada vanu pruugitud raudteeröövpaid.

Terastaladega betoonlae ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt asetatakse kohale terastalad meetriliste vahemaadega. Talad rihitakse vaaderpassi ja rihtlati abil ühele rõhttasapinnale ja otsad toetatakse tsementmördile. Seejärel alustatakse betoonimiseks vajaliku raketise ehitamist. Terastaladega betoonlae raketis koosneb 2,5 cm. paksusest raketise laudisest, mis toetub talade alla riputatud raketisepartele. Raketiseparteks kasutatakse 4 × 14 cm servilaudu või kahte tollist lauda kõrvuti.

Raketise ehitamisel asetatakse kõigepealt kohale äärmised, s. t. seinaäärsed raketiseparred koos äärmiste talade all asetsevate raketisepõranda laudadega ja kinnitatakse talade külge 3 mm põletatud traadiga jooni-

sel 318 kujutatud viisil. Kui äärmised parred on kohal, asetatakse iga tala alla talaga rööbiti raketisepõranda laud, nn. talaalune laud ja riputatakse traadi abil kohale ka vahemised parred. Seejärel asetatakse iga parre kohale tala põia alla väike 20 mm paksune puitklotsike ja pingutatakse traadid kiilude abil (joon. 318, *a*). Kui klotsikesed jäetakse asetamata, siis tõmbub raketisepõrand kiilude kinnilöömisel tihedalt vastu tala alumist põida ja see jääb betooniga katmata, mistõttu talapõid hiljem roostetab. Ka on betooniga katmata tala põid ohtlik tulekahju puhul, sest kuumenedes kuni 500°-se temperatuurini kaotab tala oma tugevuse ja variseb.

Pärast seda kui parred on kohale asetatud ja traadid kiilutud, pannakse talade vahele talade sihis 2,5 cm laudadest raketisepõrand. Raketisepõranda laudadeks kasutatagu servatud kitsaid ja tooreid laudu. Kui kasutatakse kuivi laudu, tuleb need enne betoonimist mitu korda veega üle valada. Raketiselaudade vahed olgu nii tihedad, et sealt vedelat betooni valamise ajal välja ei voolaks ja betooni nideainet — tsementi — kaasa ei viiks. Vastasel korral võib betoon nõrgeneda.

Kui raketiselaudis valmis, võib alustada betoonimist. Lae betoonimiseks vajalik betoon valmistatakse vahekorras 1 : 3 : 2, s. o. 1 osa portlandtsementi, 3 osa liiva ja 2 osa killustikku või jämedat kruusa. Betooni valmistamine toimub juhendite kohaselt, mis on antud käesoleva raamatu I peatükis §-s 4 (joon. 28 ja 29).

Betoonimist alustatakse lae ühest nurgast. Betoonimine toimub tala vahede kaupa. Enne iga vahe betoonimist täidetakse talaalune 20 mm vahe kellu abil tsementmördiga.

Betooni kohaletoimetamine oleneb kohapealsest olukorrast. Lihtsaim viis on betooni kohalekandmine kanderaamidega, millele lauad on äärde löödud. Ka võib betooni kohale kärutada. Väiksema lae puhul, kui betooni segamise lava asetada betoonimiskoha vahetusse lähedusse, võib betooni kühvlite või labidatega kohale visata otse betooni valmistamise lavalt.

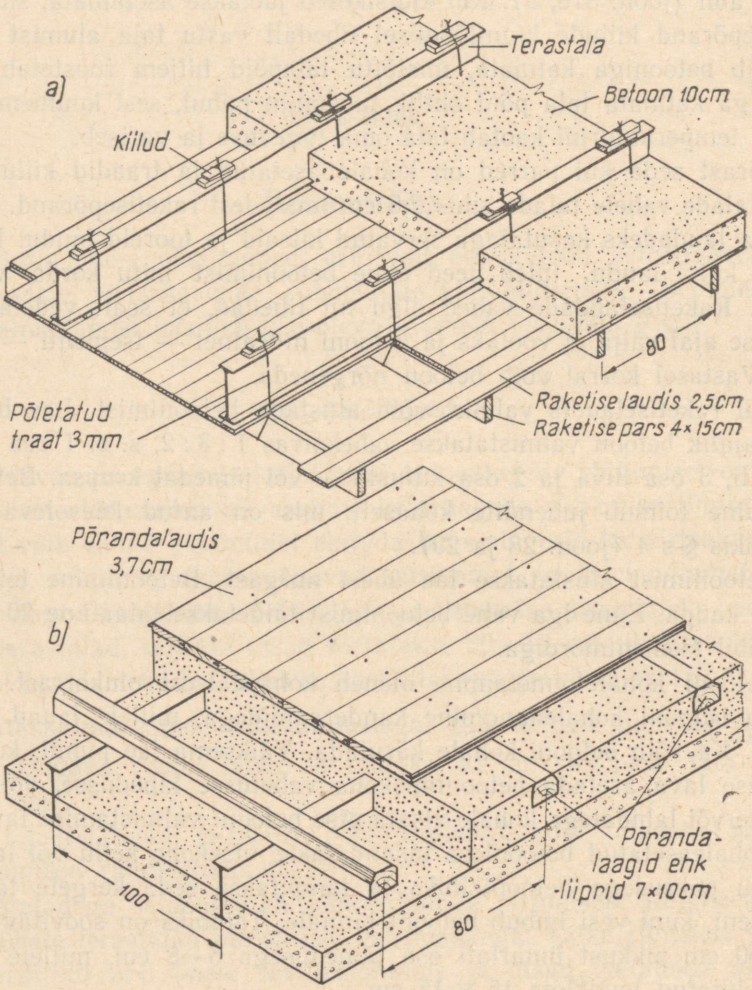
Kohaleasetatud betooniosa tasandatakse otsekohe kellu või labida abil vajaliku paksusega betoonikihiks ja tambitakse seda kergete tambilöökidega seni, kuni vesi imbub betooni pinnale. Tambiks on soovitav kasutada 50—100 cm pikkust ümarlati osa jämedusega 6—8 cm, millele alla otsa on naelutatud laudklots 15 × 15 cm.

Raketiselaudisele asetatava betoonikihi paksus olgu 10 cm. Kui talade vahekaugus võtta 80 cm, siis võib betoonikihi paksus olla 8 cm.

Normaalseks kivistumiseks vajab betoon vett. Seepärast tuleb kohaleasetatud betoon juba järgmisel päeval veega üle valada. Kuumade ilmadega kastetagu betooni kolm korda päevas. Kasta tuleb pidevalt 2—3 nädala jooksul. Värskelt kohaleasetatud betooni ei tohi põrutada. Betooni-

tud lael võib ehitustöid jätkata alles kolmandal päeval pärast betoonimist, vältides seejuures betooni igasugust põrutamist.

Raketisest võib betoonlae vabastada alles 3—4 nädalat pärast betooni-



Joon. 318. **Terastaladega betoonlagi.** *a* — raketise ehitamine ja betoonimine; *b* — põranda tegemine.

mist, s. o. kui betoon on jõudnud küllaldaselt kõvaks kivistuda. Raketisest vabastamisel pigistatakse raketist hoidvad traadid lae alt tangidega läbi, lastes raketiselaudise koos raketisepartega pikkamööda alla.

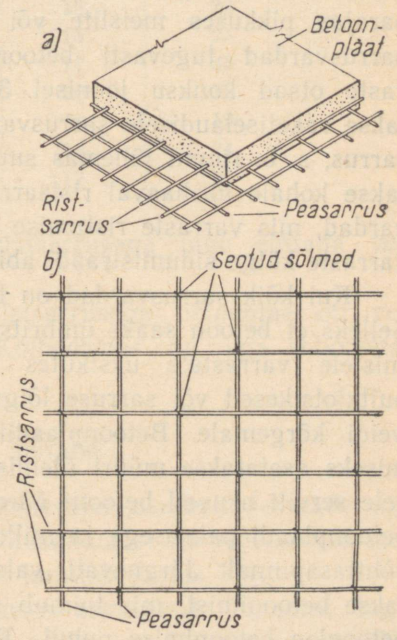
Järgnevalt vabastatakse talade ülemine pind kiiludest sel teel, et traat tangidega läbi pigistatakse. Traadi osa, mis asub betooni sees, jääbki sinna.

Kui terastaladega betoonlagi katab eluruumi all asuvat keldrit, siis tuleb laele ehitada põrand. Selleks asetatakse taladele ristisuunas põrandalaagid ehk -liiprid (joon. 318, *b*). Laagide vahekaugus tuleb võtta 80 cm ja jämedus 7 × 7 kuni 7 × 10 cm. Kui laagid kohal, asetatakse nende vahele urbse ja soojapidava täidise kiht. Soojapidavamaks ja otstarbekamaks täidiseks on osutunud saepuru segatuna lubjaga. Täidiskiht tambitakse tihedaks, kusjuures kihi pealmine pind peab asuma peaaegu ühel tasapinnal laagide pealmise pinnaga.

Seejärel võib alustada põrandalaudade naelutamist, mida teostatakse joonisel 201 kujutatud viisil.

Ristsarrusega betoonlagi. Võrreldes terastaladega betoonlaega on ristsarrusega betoonlae ehitamine veidi keerukam ja rohkem aega nõudev, kuid vajab seejuures kaks korda vähem terast. Et teras on sõjajärgsel taastamisperioodil väga defitsiitne materjal, on tema kokkuhoiu seisukohalt ristsarrusega betoonlagede ehitamine õigustatud.

Ristsarrusega betoonlagi ehk ristsarrusega sardbetoonplaat on betoonplaat, mille alumisse osasse on asetatud üksteisega ristsuunas kulgevad sarrusvardad (joon. 319). Varraste ülesandeks on plaadi paindumisel plaadi alumises osas tekkivate tõmbepingete vastuvõtmine (vt. joon. 105). Ruumi lähemas suunas kulgevaid sarrusvardaid nimetatakse peasarruseks ja nad asetatakse alla. Peasarrusega risti kulgevaid sarrusvardaid nimetatakse ristsarruseks ja nad asetatakse peasarruse peale. Selleks et sarrusvardad betoonimisel paigalt ei saaks nihkuda, seotakse nad peenikese 1 mm traadiga üksteise külge. Seejuures ei seota mitte iga sõlme, vaid sidumine toimub malekorras (joon. 319, *b*).



Joon. 319. **Ristsarrusega sardbetoonplaat.** *a* — sarrustatud plaat; *b* — ristsarrus.

Ristsarrusega keldrilae ehitamist kujutab joonis 320. Võrreldes terastaladega betoonlaega tuleb ristsarrusega lae raketis ehitada tunduvalt erinevalt. Kui terastaladega lae puhul riputati raketis

traadiga talade külge, siis ristsarrusega lae puhul seda ei saa teha, sest puuduvad talad. Seepärast tuleb siin raketis toetada keldri põrandale.

Ristsarrusega keldrilae raketise ehitamine toimub järgmiselt. Kõigepealt tasandatakse keldri muldpõrand, millele asetatakse üksikud lauad 1,2—1,5 m vahekaugusega. Järgnevalt asetatakse laudadele postid 80 cm vahekaugusega. Postid kinnitatakse omavahel ajutiste diagonaallaudadega. Postide alumised otsad kinnitatakse poolviltu sisselöödud naeltega aluslaua külge. Järgnevalt märgitakse postide ülemistele otstele raketiselaudise asukoht, s. o. lae alumine tasapind. Postidele tuleb lae tasapind märkida laudise paksuse, s. o. 2,3 cm võrra madalamale. Kui kõrgused ja parte toetuskohad postidel märgitud, saetakse postidele parte alumiste servade toetamiseks 2 cm sügavused hambad. Seejärel naelutatakse postide ülemiste otste külge raketise parred joonisel 320 kujutatud viisil. Parte naelutamisel tuleb veel kord kontrollida, kas nende ülemised servad asuvad kõik ühel rõhttasapinnal. Edasi naelutatakse partele ristisuunas 2,5 cm servatud laudadest raketiselaudis. Naelutamisel kasutatakse 7 cm naelu, kusjuures iga laud kinnitatakse parte küge vaid 2—3 naelaga.

Kui raketiselaudis valmis, võib alustada sarruse kohaleasetamist. Vastavalt ruumi pikkusele ja laiusele lõigatakse sarrusvardad ehitusplatsil parajas pikkuses meislite või vastavate lõikekääride abil. Selleks et sarrusvardad tugevasti betooni külge hakkaksid, painutatakse varraste otsad konksu joonisel 320 kujutatud viisil. Kõigepealt märgitakse raketiselaudisele sarrusvarraste asukohad ja asetatakse kohale peasarrus, s. o. ruumi lühemas suunas kulgevad vardad. Järgnevalt asetatakse kohale ükshaaval ristsarrus, s. o. ruumi pikemas suunas kulgevad vardad, mis varraste ristumise kohas üle ühe varda seotakse alumiste varraste külge sidumistraadi abil.

Kui kõik sarrusvardad on kohale seotud, võib alustada betoonimist. Selleks et betoon saaks ümbritseda sarrusvardaid igast küljest, tuleb alumistele varrastele üksikutes kohtades alla asetada sõrmepaksused puitklotsikesed või sarruse lõigud, mis tõstavad sarruse laudise pinnast veidi kõrgemale. Betoonplaadile järsu ja korrapärase serva moodustamiseks asetatakse müüri ülemisele pinnale siseservast 10—15 cm kaugusele serviti asuvad betooni äärelauad, millede laius peab olema võrdne betoonplaadi paksusega ja millede ülemised servad peavad asuma ühel rõhttasapinnal. Järgnevalt valatakse raketiselaudis veega üle ja alustatakse betoonimist, mis toimub samuti, nagu oli kirjeldatud terastaladega betoonlae betoonimise puhul. Ristsarrusega lae betoonimisel tuleb eriti jälgida, et vardad jääksid betooni sisse sirgetena ja et betoon iga varrast ümbritseks täielikult. Vajalik betoonikihi paksus kui ka varraste läbimõõt

ja vahekaugus oleneb kaetava ruumi mõõtmetest. Ristsarrusega lae ehitamiseks vajalikud andmed on toodud tabelis 6. Näiteks kui on vaja ehitada ristsarrusega betoonlagi 3,5 m laiusele ja 4,5 m pikkusele keldrile, siis peab betoonplaadi tegema 10,5 cm paksuse. Sarrusvarraste läbimõõt tuleb võtta 12 mm, kusjuures peasarruse vahekauguseks on 19 cm ja ristsarruse vahekauguseks 28 cm. Tabel on kehtiv betooni seguvahekorra juures 1 : 3 : 2.

Tabel 6.

Ristsarrusega betoonlae ehitamiseks vajalik plaadi paksus, sarrusvarraste asetus ja läbimõõt olenevalt ruumi mõõtmetest.

Ruumi suurus meetrites	Plaadi paksus sentimeetrites	Sarruse läbimõõt millimeetrites	Sarrusvarraste vahekaugus sentimeetrites	
			Peasarrus	Ristsarrus
3,5 × 4,0	10,5	10	17	17
3,5 × 4,5	10,5	12	19	28
3,5 × 5,0	11,5	12	16	30
4,0 × 4,0	12,0	10	17	15
4,0 × 4,5	12,0	12	20	21
4,0 × 5,0	12,0	12	16	22
4,0 × 5,5	12,0	12	15	25
4,0 × 6,0	13,0	14	17	33
4,5 × 4,5	13,5	12	20	18
4,5 × 5,0	13,5	12	17	19
4,5 × 5,5	14,0	14	19	24
4,5 × 6,0	14,0	14	17	19

Peale keldrilagede on otstarbekas ristsarrusega lage ehitada veel virtsakaevudele (vt. joon. 327 ja 328, *a*).

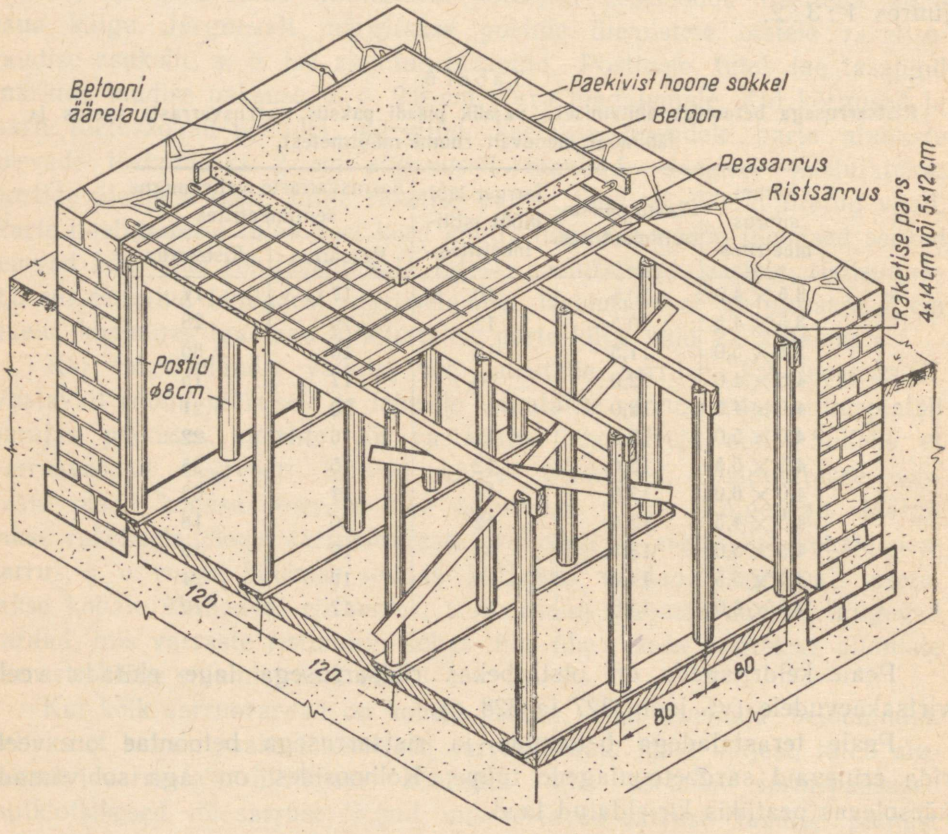
Peale terastaladega betoonlae ja ristsarrusega betoonlae on veel rida erinevaid sardbetoonlagede tüüpe. Kolhoosides on aga sobivamad käesolevas peatükis kirjeldatud laed.

§ 2. Lehmalauda põrand.

Lehmalauda põrand koosneb reast erinevaist osadest: lehmade asemetest, sõimedest, virtsakaevudest, sõnnikukäikudest ja söödakäikudest. Lehmalauda põranda ja sõimede üldvaadet kujutab joonis 321.

Lehma ase tehakse looma keha pikkuses esimestest jalgadest tagumisteni + 15 kuni 20 cm. Aseme keskmine pikkus on 170 cm (joon. 322). Seistes asetsevad looma esimesed jalad söödaküna (sõime) eesääre vastas, kuna tagumised ulatuvad virtsarenni ääreni. Lehma pea asetseb nii

süües, vabalt seistes kui ka magades sõime kohal. Seega ei jää loomal edasi-tagasi liikumiseks kuigi palju ruumi ja mustus satub alati virtsarenni. Selle tagajärjel jäävad asemed alati puhtaks ja loomi kui ka lauta on hõlpus puhas hoida. Lehma asemel on esimeste jalgade kohale tehtud 2—2,5 cm sügavune süvend, kuna aseme ülejäänud osas on niisama suur



Joon. 320. **Ristsarrusega keldrilae ehitamine.**

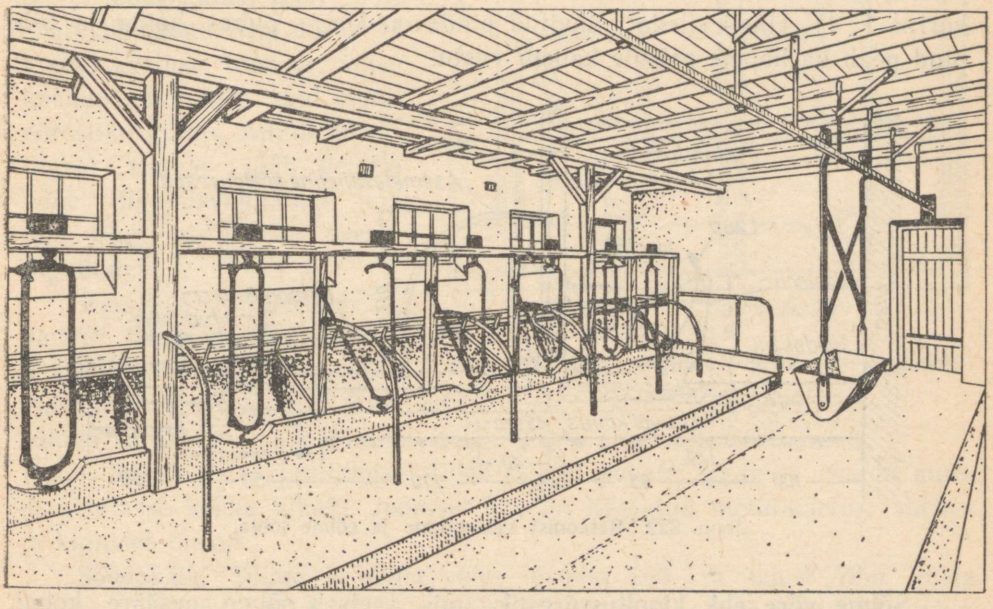
kallak virtsarenni poole, nii et virtsarenni ääre ja esimeste jalgade aluse süvendi pinnad on võrdsel kõrgusel (joon. 322). Nii seisab lehm asemel esimeste ja tagumiste jalgadega ühekõrgusel pinnal. Lehma (veise) esimeste jalgade kohal olev süvend soodustab ka alusturba või -põhu püsimist aseme esiosas.

Et veised endid asemel põigiti ei keeraks ja üksteise peale ei ajaks, selleks on iga lehma aseme vahele asetatud raudtorust painutatud

kaitseraud (joon. 322), mille üks ots valatakse põrandasse ja teine kinnitatakse sõime eesäärel asuva kinnitussõrestiku külge. Kaitseraua ehk vahevõre soovitav kõrgus on 100—110 cm ja pikkus (kaugus sõime eesäärest) 85—95 cm. Niimoodi eraldab kaitseraud veised üksteisest küllaldaselt, annab aga sealjuures hea ülevaate karjast ja võimaldab takistamatut loomade talitamist ja lüpsmist.

Asemete eraldamiseks üksteisest võib kasutada puidust kaldasendis asuvaid eralduspuid.

Asemete laius tuleb teha 110—120 cm.



Joon. 321. **Lehmalauda üldvaade.**

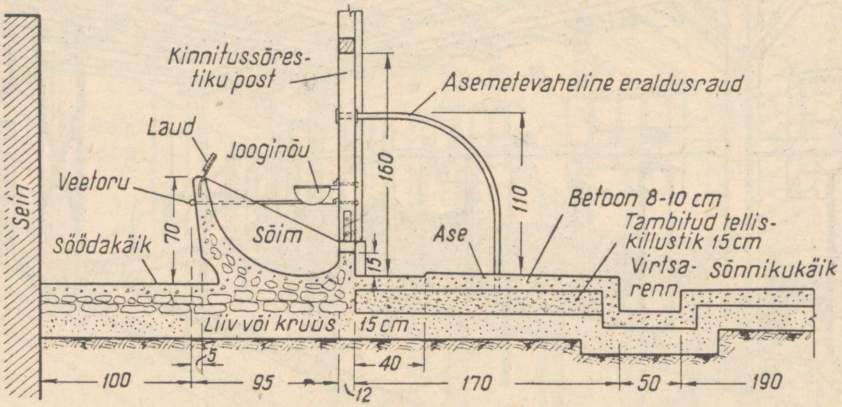
Sõim. Sõime asemepoolne äär peab olema nii madal (15—20 cm), et veis ka magades saab pead sõime kohal hoida. Sõime tagumine äär peab olema kõrgem (70 cm) ja varustatud kaitsevõrega või lauaga (joon. 322), mis takistab veiseid sööta üle sõime ääre lükkamist. Sõim on seest ümarik. Ümarusraadius tuleb võtta 60—70 cm, et veis ulatuks sõime ääres seistes koonuga igalt poolt sõimest sööta võtma. Sõime üldlaius kõigub betoonist sõime puhul 90—100 cm piirides. Et talitamisel oleks hõlpsam sõime ligi pääseda, selleks tehakse sõime tagumine külgpind sissepoole kallak. Peale selle on soovitav põranda tasapinnal sõime tagakülje alumisse serva teha vastav tagasiaste jalgade tarvis (joon. 322). Tegeliku

loomatalituse juures omab säärane pisiasi suurt tähtsust, sest nii pääseb sõimele tunduvalt lähemale ja talitamine on hõlpsam.

Lehmade eraldamiseks ja üksiksöötmise võimaldamiseks on tarvis sõim iga looma kohalt eraldada s õ i m e v a h e s e i n a g a, mille esiosa kõrgus on võrdne sõime eesääre kõrgusega ja tagumise osa kõrgus sõime tagaseina kõrgusega.

Sõime eesäärele tehakse veise kinnitamise kohale süvend, et veis saaks magades oma pead normaalkõrgusel hoida.

Sõim on soovitav valada betoonist (joon. 322 ja 324). Sõime sisepinnad tuleb hoolega lihvida tsemendi ja peene liiva seguga (mõõduvahekorras 1 : 1). Hästi siledalt lihvitud pinda on kerge puhas hoida ja sile pind peab ka hapete mõjule kauem vastu.



Joon. 322. **Betoonist veiseaseme ja sõime lõige.**

Sõime võre ehk kinnitussõrestik, mis asetseb sõime eesääre kohal, koosneb postidest ja pealmisest raampuust. Kinnitussõrestik võib olla puidust või metallist. Kinnitussõrestiku postide külge kinnitatakse ka veiste asemeid eraldav eraldusraud või vahepuu, mille tõttu sõrestik saab tugevam.

Kinnitussõrestiku külge monteeritakse loomade kinnitamise abinõud, nagu kaelused (joon. 323), püstketid jne.

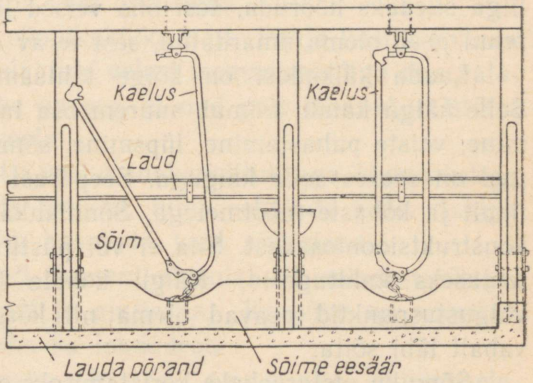
Sõrestiku pealmise puu kõrgus aseme põrandast tehakse 150—160 cm.

Puidust sõrestikupostide alumised otsad kinnitatakse sõime eesääre betoonitud kinnitusraudade külge.

R a u a s t k i n n i t u s s õ r e s t i k u d tehakse 30—40 mm läbimõõduga raudtorudest. Ühenduskohad tehakse muhvidega või keevitatakse kokku. Kohalekinnitamiseks valatakse sõrestiku püsttorude alumised otsad

betoonpõrandasse. NSV Liidu vastavad tehased valmistavad lehmalauda kinnitussõrestiku metallist valmis komplekte, mis kohapeal tuleb vaid klambritega kokku monteerida. Sõrestiku pealmise horisontaaltoru külge on ette nähtud automaatjaotamise magistraaltoru ja masinlüpsmisel vajaliku suruõhu toru monteerimine.

Veiste kinnitamise vahendid. Täiuslikumad ja otstarbekamad kinnitamisvahendid on metallkaelused (joon. 321 ja 323), mis võimaldavad veisel täiesti vaba seisu ja pea pööramist igas suunas, nii et loom ennast igalt poolt saab lakkuda. Sealjuures ei toetu kaeluse raskus veise kaelale nagu kett, vaid ripub sõrestiku küljes. Ainult edasitagasi suunas jääb veisele vähe liikumisvõimalust, mis aga ongi otstarbeka aseme algnõudeid.



Joon. 323. **Sõime kinnitussõrestik ühes metallkaelustega.**

Kaeluste kinnitamine on samuti lihtne ja otstarbekas. Veiste lahtilaskmisel tuleb kaelust kooshoidev sulus üles lükata ja kaelus langeb lahti (joon. 323).Veiste kinnitamisel tuleb veised kohale ajada ja kaelus automaatsulusse kokku lükata. Joonisel 323 on näidatud metallkaelus lahtises ja kinnises olekus.

Söödakäik. Sõime ja seina vahel asuvat 100 cm laiust riba, mida mööda loomatoit sõimedesse tuuakse, nimetatakse söödakäiguks. Söödakäigu põrand asetatakse aseme põrandaga ühele tasapinnale. Söödakäigu põrand valatakse betoonist.

Sõnnikukäik. Virtsarennide vahel asuvat käiku nimetatakse sõnnikukäiguks. Sõnnikukäigu pind tehakse söödakäigu pinnast madalam. Kui sõnnikukäik asub seina ääres, tehakse käigu laius 120—180 cm. Kui käik asub lauda keskel, on tema laius 150—200 cm.

Sõnnikukäigule antakse tarvilik põikkallak, et käigule sattunud virts ja lauda pesemisel sinna sattunud vesi voolaksid virtsarenni. Kallakus on küllaldane, kui käigu keskosa on servadest 1,5—2 cm võrra kõrgem.

Veise aseme pinnast tehakse sõnnikukäik 9—12 cm võrra madalam. Virtsarennist on aga sõnnikukäigu serv keskmiselt 15 cm võrra kõrgemal. Pikkades lautades antakse ka käigule mõnikord väike pikikallak, millega

hoitakse ära suur vahe, mis võiks tekkida virtsarenni põhja ja sõnnikukäigu pealispinna vahel.

Sõnnikukäik ühendatakse söödakäiguga kallakpinna abil, mis võimaldab takistusteta veoabinõude liikumist laudas. Suuremates lautades, kus ka hobuveokitega lauta sõidetakse, tuleb sõnnikukäigu laiuseks võtta 1,9—2,0 m.

Sõnnikukäigu parim ehitusmaterjal on betoon. Alumine betoonikiht valatakse lahjema, pealmine paksema seguga. Käigu pealispinda ei tohi liiga siledaks hõõruda, sest siis veised libisevad. Käigu äär vastu virtsarenni peab olema ümardatud, sest terav serv murdub.

Lauda käikudest on kõige tähtsam ülesanne täita sõnnikukäigul. Selle käigu kaudu toimub suurem osa lauda tööst. Veiste asemetele juhtimine, veiste puhastamine, lüpsmine, sõnniku koristamine ja muud toimingud on seoses selle käiguga. Seepärast tuleb sõnnikukäik ehitada korralikult ja kohaste mõõtmetega. Sõnnikukäik peab olema vaba igasugustest konstruktsiooniosadest. Siia ei või püstitada lae kandeposte ega laetalade toetuseks kaldtugesid. Käigu kohale lauda valgustuseks ülesseatavad valgustuspunktid peavad olema nii kõrgel, et nende alt saab hobusega vabalt läbi sõita.

Sõnniku otstarbekaks koristamiseks ehitatakse sõnnikukäigu kohale lae alla ripptee, mida mööda veerevad sõnnikuveo-vagoneti rattad (joon. 321).

Virtsarennid. Virtsarenni ülesandeks on veiste väljaheidete mahutamine. Virtsarenn peab olema küllalt lai, sest kitsaste rennide puuduseks on, et osa väljaheiteid satub sõnnikukäigule. ENSV Arhitektuuri Valitsuse poolt koostatud lehmalautade tüüpprojektides on rennide laiuseks ette nähtud 40 cm.

Veise aseme poolt on virtsarenni sügavus keskmiselt 20—25 cm. Sõnnikukäigu poolt on renni sügavus keskmiselt 12—18 cm. Renni ääred, samuti renni põhja ja külgede vahelised nurgad ümardatakse. Renni põhjale antakse põiki kallakus aseme poolt sõnnikukäigu poole kogu renni laiuse ulatuses 1—2 cm. Parim virtsarenni ehitamise materjal on betoon, kusjuures renni põhi ja küljed tuleb hoolega siledaks hõõruda.

Sõnniku koristamise hõlbustamiseks peab virtsarenni laius olema ühtlane. Virtsarenni ei tohi püstitada ühtki kandeposti. Kohal, kus virtsarenn kulgeb kinnisesse virtsahoidlasse viivasse torusse, varustatakse renni põhi restiga, et takistada paksude väljaheidete valgumist virtsahoidlasse.

Juhul, kui virtsarennid tuleb omavahel ühendada nõnda, et nad läbivad sõnniku- või söödakäigu, siis on vaja rennid pealt katta kas betoon-, puit-, raud- või muu kattega. Selleks jäetakse sõnniku- või söödakäigu valamise ajal vastavad valtsid, milledele hiljem toetuvad katte servad.

Betoonist laudapõrand. Lehmalauda põrand peab täiesti rahuldama veiste tervishoiu nõudeid ja peab olema kergesti desinfitseeritav. Teiseks peab põrand olema vastupidav kulumisele, löökidele ja lauda hapetele. Edasi peab põrand olema küllalt tasane, et võimaldada veistele ja inimestele ohutut liikumist. Põrand peab olema niiskusekindel, s. o. peab olema maapinna niiskusest hästi isoleeritud. Materjal, mis omaduselt kõige rohkem vastab loetletud nõuetele, on tsementbetoon. Eranditult kõik lauda käigud, veiste sõimed ja virtsarennid valatakse betoonist. Puitpõrandaid on laudas lubatud vaid erijuhtudel ja vaid ajutistena.

Peale betooni võib sööda- ja sõnnikukäike näit. Põhja-Eestis ehitada ka p a e k i v i p l a a t i d e s t, kus plaatide vahed tsementmördiga täis valatakse. Paeplaatidest põrandate pahe on see, et nad pole tasased, mistõttu pesuvesi lauda pesemisel ära ei voola.

Sööda- ja sõnnikukäike võib katta veel munakivisillutisega, kiviparketiga jne., aga kui on võimalik kasutada betooni, tuleb eelistada seda. Saviga kaetud sööda- ja sõnnikukäike võib kasutada vaid ajutistena.

Virtsarenn tuleb teha eranditult tsementbetoonist. Laudadest virtsarenni võib kasutada vaid erijuhtumil ja ajutisena. Ka sõim on soovitav valada betoonist, kuid teda võib teha ka laudadest.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata v e i s t e a s e m e t e ehitamisele. Selleks et betoonist ase saaks küllaldaselt soojapidav, tuleb aseme betoonikihi alla enne aseme valamist asetada soojapidavast materjalist kiht. Aseme aluseks võib kasutada 5 cm paksust TEP- või roliitplaati või 15 cm paksust tambitud tellis- või paekivikillustiku kihti. Kui poorseks täidiseks tarvitatakse õlgi või lahtist pilliroogu, siis tuleb õled ja pilliroog mitmes õhukeses kihis vaheldumisi tsementmördiga kohale asetada — kogupaksusega 10—15 cm. Otstarbekaks aseme aluse materjaliks on veel uhutud põlevkivituha räbu. Ka võib betoonist aseme soojapidavuse tõstmiseks asetada betoonikihi alla mitmekihiliselt praaklaudu, tihedalt roikaid jne., kusjuures puidust isoleerkihi paksus olgu 5—10 cm.

Betoonist laudapõranda ehitamine. Enne laudapõranda ehitamisele asumist tuleb tähelepanu pöörata maapinnale, millele põrand rajatakse. Kui põhjavesi on maapinna lähedal, siis tuleb põranda alla ja hoone ümber asetada drenaažitorud, millede kaudu põranda alla tungiv põhjavesi eemale juhitakse. Drenaažitorud tuleb panna põranda pinnast 35—50 cm sügavamale ja vundamentide ümbruse torud veelgi sügavamale ning drenaaživesi juhtida eemale madalamasse kohta.

Mullaste pinnaste puhul tuleb kõrvaldada kõigepealt mullakiht ja see asendada kruusliiva-, põlevkivituha-, kivikillustiku- või ka ehitusprahikihiga. Selle vahetatava kihi paksus võib olla 10—20 cm ja see tuleb

hoolega tihedaks tampida. Kus aga eriti nõrgad pinnased, tuleb alus tugevdada põld- või paekivikihiga.

Kui alus on valmis, tuleb enne valamistööde tegemist lauda põrandapinnal joonise kohaselt täpselt planeerida sõimede, käikude ja asemete pindalad, andes ühtlasi joonise kohaselt kallakud rennide ja asemete tarvis. Selleks taotakse käikude ja virtsarennide piirjoontele vaiade read, milledele märgitakse põranda kõrgused ja betoonikihtide paksused.

Lauda põranda valamiseks vajalik betoon valmistatakse käesoleva raamatu I ptk. §-s 4 (joon. 28 ja 29) kirjeldatud viisil. Betooni seguvahekord on soovitav võtta 1 : 3 : 2, s. o. 1 osa portlandtsementi, 3 osa kruusliiva ja 2 osa killustikku või jämedat kruusa.

Valmis alus tuleb enne betooni pealepanekut puhastada ja veega niisutada. Enne kõike seda tuleb ühes aluse tegemisega muretseda ka betoonimis- ja betooni kandmise abinõud kui ka tampimisnuiad. Betoon toimetatakse betoonimiskohale kärudega või vastavate kandekastidega. Põranda betoonimiseks vajalik muldniiske betoon tambitakse kohale puidust valmistatud tampnuia abil.

Põranda planeerimist tuleb alustada ukse juurest, nii et sõnnikukäik oleks ukse lävega ühekõrgusel. Virtsarenni pikikallak renni iga 10 m kohta tuleb võtta 6 cm.

Kui kõik ettevalmistused tehtud, s. o. kui alus valmis, käikude, virtsarennide, asemete jne. asukohad ja kõrgused vaiadega märgitud ja betooni valmistamiseks vajalikud eeltööd lõpetatud, võib alustada laudapõranda ehitamist. Laudapõranda ehitamise järjekord on kujutatud joonisel 333.

Kõigepealt valatakse sõime eesäär, millesse valatakse kinnitussõrestiku postide kinnitusrauad (joon. 324, *a*). Eesääre paksus tehakse 10—12 cm. See valu jäetakse raketise vahele kivistuma ja alustatakse sõnnikukäigu betoonimist. Selleks tehakse virtsarenni sõnnikukäigu-poolsesse serva vastav raketis ja sõnnikukäik koos renni ühe küljega betoonitakse (joon. 324, *b*). Sõnnikukäigu betoonikihi paksus peab olema vähemalt 10—12 cm. Betooni tuleb tampida seni, kui vesi ilmub betooni pealispinnale. Betooni pealispind hõõrutakse metall- või puitsilujaga tasaseks, kuid mitte libedaks.

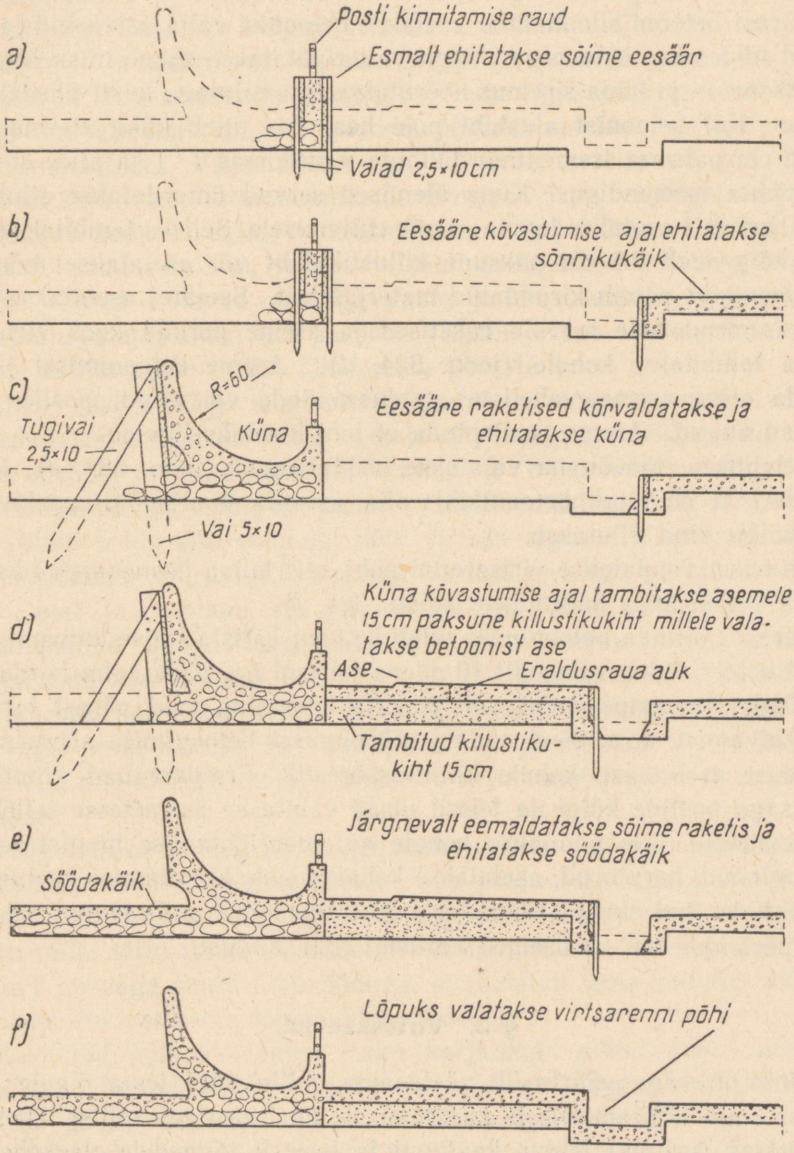
Kolmas töökäik (joon. 324, *c*) on sõimede valamine. Selleks ehitatakse sõime tagaserva toetamiseks tugev laudraketis. Järgnevalt vabastatakse sõime eesserva raketised ettevaatlikult.

Küna põhjale õige profiili andmiseks valmistatakse laudadest vastavakujulised šabloonid, mis asetatakse küna põhja iga kahe meetri tagant.

Sõime kõrgema serva sisse tuleb enne betoonimist asetada 8 mm läbimõõduga ja 20 cm vahekaugusega vertikaalsed ja horisontaalsed sarrus-

vardad, mis omavahel seotakse ristsarruseks 1 mm sidumistraadi abil.

Betooni kokkuhoiu eesmärgil on soovitav sõime põhja enne betoonimist asetada suuremaid raud- või paekivitükke. Sõim valatakse veidi vedelama



Joon. 324. **Betoonist laudapõranda, asemete, sõimede ja virtsarennide ehitamise järjekord.**

betooniga kui põrandad. Betoonimisel jälgitakse, et betooni pind jääks šabloonide ülemise pinnaga samale tasemele. Šabloonid jäävad betoonimisel esialgu betooni sisse. Pärast esialgset betooni kinnitampimist liigutatakse juhtlatti mööda šabloonide ülemist pinda; sel teel silendatakse sõime seesmine pind.

Pärast betooni silendamist võetakse betoonist välja šabloonid ja nende asemed täidetakse betooniga. Järgnevalt riputatakse sõime niiskele pinnale kuiva tsementi ja küna sisemus hõõrutakse terassilujaga hästi tihedaks ning siledaks. Kui betoonist aluskiht pole hea, siis tuleb küna sisemus algul katta 2 cm paksuse tsementmördikihiga vahekorras 1 : 1 ja alles siis katta küna puhta tsemendiga. Küna ülemised servad ümardatakse silulauaga.

Järgnevalt asutakse looma aseme ehitamisele. Selleks tambitakse aseme põhja kõigepealt 15 cm paksune killustikukiht või asetatakse mõni muu isolatsioonikiht varem kirjeldatud materjalidest. Seejärel asetatakse virtsarenni asemepoolsele servale raketised ja aseme põrand koos virtsarenni küljega tambitakse kohale (joon. 324, *d*). Aseme betoonimisel jäetakse põranda sisse asemetevaheliste eraldusraudade või eralduspostide tarvis vastavad augud. Aseme pealispinda ei tohi libedaks lihvida.

Eelviimase töövõttena valatakse söödakäigud (joon. 324, *e*). Betooni säästuks on soovitav betoonikihi alla asetada suuremaid paekivitükke. Söödakäigu pind silutakse.

Viimasena valatakse virtsarenni põhi, mis kuiva tsemendiga hästi siledaks ja veetihedaks hõõrutakse (joon. 324, *f*).

Pärast põranda betoonimist tuleb betooni kaitsta liigse kuivamise eest. Värske betoon tuleb vähemalt 10 päeva jooksul iga päev kolm korda veega üle valada. Betoonpõrandat võib hakata kasutama vaid pärast tema lõplikku kuivamist, s. o. 3—4 nädala möödumisel betoonimise algusest.

Edasi asetatakse kohale kinnitussõrestik. Eraldusrauad kinnitatakse ühe otsaga postide külge ja teised otsad valatakse asemetesse selleks jäetud aukudesse. Siis pannakse kohale automaatjaotamise magistraaltorustik, jooginõud, harutorud, asetatakse kohale veiste kinnitamise kaelused jne.

Juhtudel, kui puudub võimalus tsementbetoonpõranda ehitamiseks, võib lauda põrandad kui ka asemed ajutiselt teha puidust.

§ 3. Virtsakaevud.

Virts on väga väärtuslik väetusaine, mille tõttu tema õigele ja otstarbekohasele säilitamisele ja kasutamisele tuleb osutada erilist tähelepanu.

Virtsas (uriinis) leidub kaaliumi ja fosforit taimedele otsekohe kättesaadavas olekus; nad mõjuvad niisama hästi ja teatavatel puhkudel veel

paremini kui kunstväetis. Virtsa tähtsaim aine — lämmastik — ei esine küll otseselt taimele vastuvõetaval kujul, kuid ta muutub väga kiiresti esiteks kergesti lenduvaks ammoonlämmastikuks ja siis mullas taimedele vastuvõetavaks salpeeterlämmastikuks.

Lämmastiku kiire muutumine on virtsa tugevaks, aga ühtlasi ka nõrgemaks küljeks. Tugevaks küljeks seepärast, et lämmastiku kiire muutumine tuleb kiiresti ja efektiivselt kasuks põllule ja taimedele; nõrgaks küljeks seepärast, et kiire muutumise tõttu läheb teda väga palju kasutult kaduma, kui temaga teadlikult ümber ei käida. Näiteks sisaldab värske virts kuni 0,8% lämmastikku. Virtsalämmastiku lenduvus on suurem, kui me seda tavaliselt kujutleme; virtsalämmastik muutub virtsa ebaõigel säilitamisel juba laudas ammoniaagiks ja lendub sellisel kujul õhku. Lahtiselt virtsakaevus või laudas seisvas virtsas on lämmastikku harva rohkem kui 0,2%. Et aga lehmad eritavad virtsaga aasta jooksul kaaluliselt peaaegu niisama palju lämmastikku kui paksude väljaheidetega, siis tuleb virtsalämmastiku säilitamisele erilist tähelepanu pöörata.

Liikuv õhk ja kõrge temperatuur laudas on virtsalämmastiku suurematteks vaenlasteks. Kohaks, kuhu virtsale ei pääse juurde liikuv õhk ega soojus, on maasse ehitatud õhukindla kattega v i r t s a k a e v. Õigesti ehitatud virtsakaevu abil võime säilitada virtsas lämmastikuprotsendi kuni 0,75-l, s. o. võime hoida alal peaaegu kõik virtsas alguses leiduva lämmastiku.

Virtsakaevu suurus. Et virtsaga väetamise kõige paremaks ajaks on aprilli-, mai- ja juunikuu, siis peab virtsakaev olema nii suur, et ta mahutaks ülejäänud üheksal kuul tekkinud virtsa. Seejuures arvestatakse iga täiskasvanud lehma kohta keskmiselt kuni 2 kantmeetrit, s. o. 2000 liitrit ning iga sea, hobuse ja noorlooma kohta kuni 1 kantmeeter virtsa.

Seega peaks näiteks 50 veist mahutava lehmalauda virtsakaevu maht olema 100 m^3, millele vastaks umbes 6 m läbimõõduga ja 3 m sügavune virtsakaev.

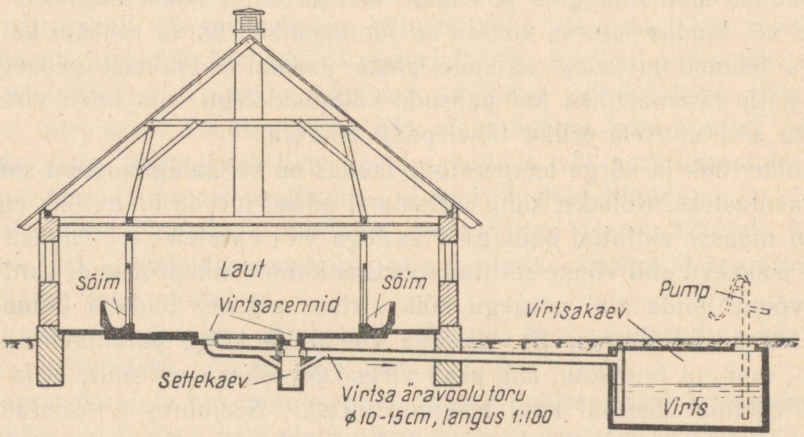
Tegelikult ei ole sellise suuremahulise kaevu ehitamine otstarbekohane, sest kolme meetri sügavusse kaevu kipub põhjavesi. Teiseks, kui laudal on vaid üks virtsakaev, siis jäävad virtsa teed lehmast kuni kaevuni liiga pikaks, mille tõttu tunduvalt suurenevad lämmastiku kaod, ja kolmandaks, kui kaev on väga suure läbimõõduga, siis osutub tema katmine mõnevõrra kallimaks kui väiksema läbimõõduga kaevul.

Loetletud põhjustel tuleb suure karjalauda puhul ühe suure virtsakaevu asemel ehitada mitu väiksemat, kusjuures kõige otstarbekam on ehitada 15—25 m^3 mahuga kaevud. Näiteks kui ehitada ümmargune kaev läbimõõduga 3 m ja sügavusega 2,1 m, siis selle kaevu maht on 15 m^3. Neljakandiline kaev küljepikkusega 3 m ja sügavusega 2,2 m annab 20 m^3

mahuga kaevu. Neljameetrilise läbimõõduga ja 2 m sügavuse ümarkaevu maht on 25 m³ jne.

Kui loomadele allapanuks kasutatakse turvast, mis osa virtsa endasse imeb, siis võib virtsakaevude kogumaht olla mõnevõrra väiksem. Kui aga kaevude maht on liiga väike, siis võivad kaevud virtsaga täituda juba näiteks talvekuudel, mil virtsaga pole midagi peale hakata. Sel juhul läheb suur hulk kallist ja väärtuslikku väetusainet rahvamajandusele asjatult kaduma. Seepärast, kui ehitada virtsakaevud, siis tuleb neid ehitada nii palju ja sellises suuruses, et nad mahutaksid endasse kogu sügis- ja talveperioodil kogunenud virtsa.

Virtsakaevu asukoht peab olema lauda lähedal väljaspool



Joon. 325. **Lauda lõige ühes virtsatorustikuga, settekaevuga ja virtsakaevuga.** Torustiku langus teha iga meetri kohta 1 cm.

lauta. Virtsakaevu normaalseks kauguseks lauda välisseinast on 3—5 m. Virtsakaevule peab olema juurdepääs hobuveokiga tema tühjendamisel.

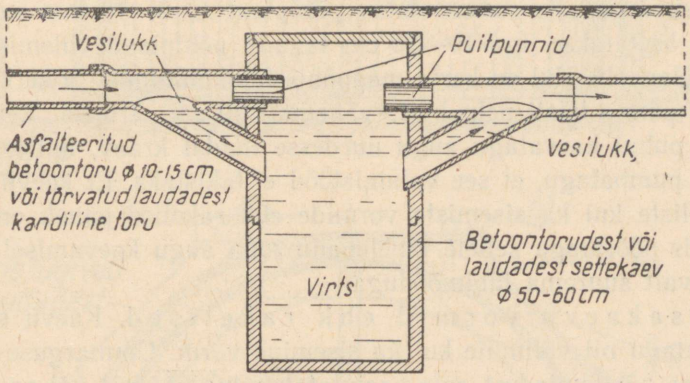
Virtsakaevu põhi ei tohi ulatuda allapoole põhjavee pinda. Kui aga kaevu ehitamine allapoole põhjavee pinda on paratamatu, siis tuleb kaevu alumine osa kuni põhjavee pinnani ehitada veekindel.

Virtsa äravoolu torustik tehakse tavaliselt 10—15 cm läbimõõduga asfalteeritud betoontorudest. Betoontorude puudumisel võib äravoolutorud teha 15 cm laiustest tõrvatud laudtorudest neljakandilistena.

Torustik asetatakse lauda põranda alla (joon. 325) nii, et virts rennist otseselt torusse pääseks. Õhu sissepääsu vältimiseks on virtsakaevus asuv toru ots painutatud alla, nii et ta asub kaevu põhjast umbes 30 cm kõrgemal.

Settekaevud. Puhtama virtsa saamiseks ja torude kergema puhastamise võimaldamiseks tehakse virtsarenni ja virtsakaevu vahele üks või rohkem settekaeve. Virtsarennis voolates võtab virts endaga kaasa ka osa paksudest väljaheidetest. Virtsakaevu sattudes vajuksid paksud väljaheited kaevu põhja ja virtsa väljavedamise puhul võiksid nad ummistada pumba või kastmisaami torustikud. Kui virts läheb läbi settekaevu, siis vajuvad sinna paksude väljaheidete osakesed ja virtsakaevu läheb edasi juba puhas virts.

Settekaevu sügavus tehakse keskmiselt 100—150 cm. Settekaevu võib teha 50—60 cm läbimõõduga betoontorudest, kuid selleks kõlbab ka tõrvatud laudadest tünn või kast. Settekaevude hulk oleneb virtsakaevu ja virtsarenni vahelisest kaugusest ja virtsa nõutavast puhtusest.



Joon. 326. **Settekaevu lõige.**

Joonisel 326 on kujutatud betoontorudest settekaevu lõige. Pealt olgu kaev kaetud õhukindla ja tugeva kaanega. Kaevu sissejooksu kui ka väljajooksu torud tehakse vesilukuga joonisel näidatud viisil. Toru sirgesse otsa asetatakse puidust punn, virts aga lastakse joosta toru haru mööda. Vesilukud on vajalikud selleks, et vältida torustikus õhu liikumist, mis soodustaks virtsalämmastiku lendumist. Torustiku puhastamisel võetakse puidust punnid torude otste eest ära.

Betoonist virtsakaev. Kõige parem virtsakaevu ehitusmaterjal on betoon. Betoonist virtsakaevu (joon. 328, *a*) võib ehitada kahel viisil. Kaevu seinad võib valada lahjast betoonist ja need pärast seest katta tihedama lihvitud tsementkrohviga veekindluse saavutamiseks. Teiseks võib kaevu seinad läbiselt valmistada niivõrd tihedast betoonist, et pärast polegi neid vaja veekindluse saavutamiseks krohvida ja lihvida. Neist esimesel viisil

saaksime vahest odavama kaevu, kuid veekindluse saavutamiseks nõuab see viis täpset ja asjatundlikku tööd. Ka tekivad lahjasse betooni kergemini praod. Teisel viisil, s. o. valades kaevu seinad ja põranda läbiselt rasvasemast betoonist, pole kaevu seintesse pragude tekkimise hädaoht nii suur, samuti jääb selle ehitusviisi puhul ära kaevu seestpoolt krohvimine ja tihedaks lihvimine. Seguna on siin soovitatav tarvitada hea kruusliiva puhul vahekorda 1 : 2 : 3, s. o. 1 osa tsementi, 2 osa liiva ja 3 osa jämedat kruusa või killustikku; kruusliiva puhul on segu vahekord 1 : 4 : 5.

Kui virtsakaevu plats on kindlaks määratud, kaevatakse nõutava sügavusega auk. Tugeva ja hea aluspõhja puhul võib virtsakaevu põhja valada otse õhukesele liiv- või kruusalusele tasandatud augu põhja. Kui aga aluspõhi koosneb lahtisest savist või savisest liivast, on vaja, et augu põhja pandaks kiht kruusa või liiva. Kui on tegemist väga pehme aluspõhjaga või põhjavee survega, siis sarrustatakse põhiplaat ∅ 6—12 mm sarrusvarrastega, mis asetatakse iga 10—20 cm tagant põhiplaadi ülemisest servast 2—3 cm allapoole. Kui on karta maapõhja läbikülmumist ja kerkimist, tuleb põhja alla panna hästi paks kiht (vähemalt 30 cm) kruusa. Vett sisaldava aluspõhja puhul kaevatagu augu uurdesse madal kraav, millesse kogunev vesi välja pumbatagu, et see valamistööd ei takistaks. Et kaevu seinte tarvis nii väliste kui ka sisemiste vormide ehk raketise panek on tingimata vajalik, siis pööratagu sellele tähelepanu juba augu kaevamisel ja tehtagu auk vastavalt suurema läbimõõduga.

Virtsakaevu vormid ehk raketised. Kaevu seinte valamiseks tehtagu nii välimine kui ka sisemine vorm. Ümmarguse kaevu vormid tehakse püstlaudadest, mis naelutatakse tugivöödele või nn. rõngastele (joon. 327). Rõngad naelutatakse maas kokku lühikestest laudadest, millede läbimõõt vastab kaevu suurusele. Suurte kaevude puhul tehakse rõngad kahekordsed, et saavutada küllaldast tugevust. Kõigepealt lastakse rõngad kaevikusse ja passitakse nööri abil täpselt paigale. Seejärel naelutatakse rõngaste külge vormi püstlauad.

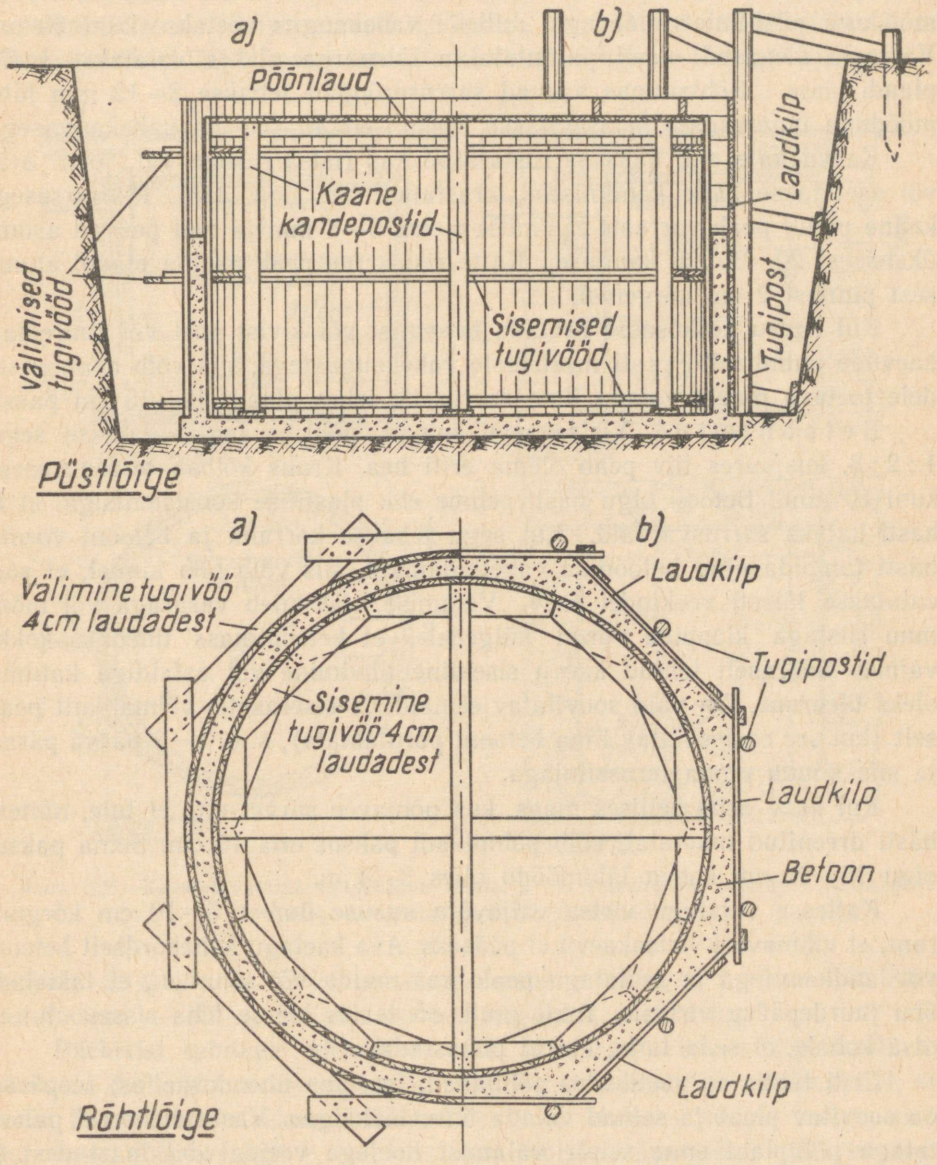
Ümmarguse kaevu vormid võib teha ka üksikutest osadest. Sobiv ehitusviis on teha kaevuseina sisepind silindrikujuline ja väljaspoolne kandiline, nagu tehakse silohoidlatel (joon. 327, *b*).

Virtsakaevu sisemised ja välimised vormid võib teha ka 50—200 cm laiustest kilpidest, mille põõnad kohalepanemisel kokku naelutatakse või polditakse. Sel juhul saaksime nelja-, kaheksa-, kümne- jne. kandilise kaevu.

Virtsakaevu kaanevormid e. raketised tehakse 2,5 m laudadest; nende alla asetatakse rõhtasendis 80 cm vahekaugustega serviti 4 cm põõnalauad, mis alt toetatakse püsttugedega. Toed peavad olema nii tugevad, et neist valamisel ükski vajuda ei anna. Kõik püsttoed toetugu kiilu-

dele ja laudadele, sest siin saab vorme kergemini ära võtta, ilma et seejuures oleks vaja värsket betooni põrutada.

Väga tähtis on virtsakaevu vormide valmistamisel silmas pidada, et



Joon. 327. **Betoonist virtsakaevu raketis.** *a* — väljast ümmarguse kaevu raketis; *b* — väljast kandilise kaevu raketis.

nad oleksid valmistatud kas toorest või võrdlemisi niiskest puidust, kuna vastasel korral puit võib paisuda ja lõhkuda värske betoonivalu. Seepärast tehtagu ka enne betoonimist vormlauad tublisti märjaks.

Sarrus. Betoonist virtsakaevu seinad sarrustatakse 6—8 mm läbimõõduga püst-ümarraudadega, millede vahekaugus võetakse kuni 30 cm. Varraste ülemised otsad painutatakse täisnurga all ja valatakse katteplaadi sisse. Põhtsuunas asuvad sarruserõngad tehakse 8—12 mm läbimõõduga ümarrauast ja asetatakse keskmiselt 40—50 cm vahekaugusega.

Kaevu kate ehk kaas sarrustatakse kas ristsarrusega (vt. joon. 319) või asetatakse katte kandmiseks terastalad (vt. joon. 318). Ristsarrusega kaane puhul peab varraste läbimõõt olema 6—8 mm ja nad peavad asuma üksteisest 20—30 cm kaugusel. Katte ristsarrus peab asuma plaadi alumisest pinnast 2 cm kõrgemal.

Kui kaevu keskosasse asetada betoonist või kivist post või suuremate kaevude puhul mitu posti meetriliste vahekaugustega, siis võib neile postidele toetuva plaadi valada ilma sarruseta, tehes plaadi 12—15 cm paksu.

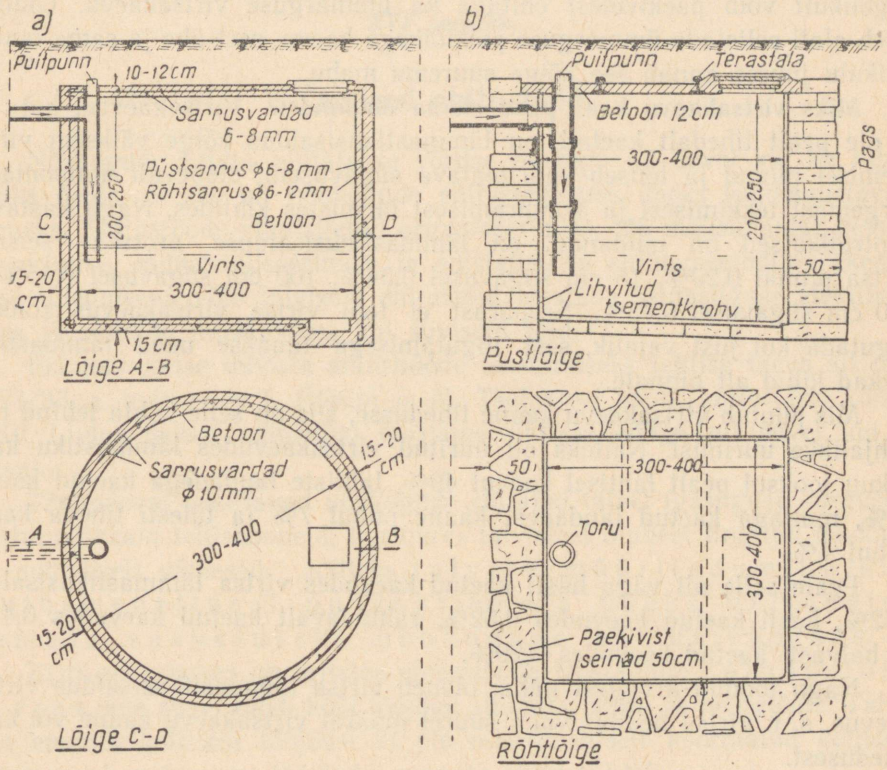
Betoonimine. Virtsakaevu seinad, põhi ja lagi valatakse segul 1 : 2 : 3, kusjuures liiv peab olema eriti hea. Kruus kõlbab terasuurusega kuni 10 mm. Betoon olgu hästi pehme ehk plastilise konsistentsiga, et ta hästi kataks sarrusvardaid. Kui segu tehakse korralik ja betooni vormis hästi tampida ning betoonida vahetpidamata, siis võib olla kindel, et saavutatakse täiesti veekindel kaev. Valamise ajal tuleb vasaraga või mõne muu riistaga kloppida vormi külgedele, et betoonimass tihedaks kokku vajuks. Sääraselt tehtud kaevu sisemine lihvimine või asfaldiga katmine oleks ülearune. On vaid soovitatav eemaldada siseraketis võimalikult peatselt (kui see on teostatav ilma betooni põrutamata), s. o. 1—2 päeva pärast ja siis siluda pinda terassilujaga.

Kui kaev asub sellises maas, kus põhjavee survet ette ei tule, näiteks hästi dreenitud maa-alal, võib põhiplaadi paksus olla 15 cm. Seina paksus olgu 15—20 cm kaevu läbimõõdu olles 3—4 m.

Kattesse valatagu virtsa väljavõtu avause ümber 5—10 cm kõrgune rant, et vihmavesi virtsakaevu ei pääseks. Ava kaetagu kahekordselt betoon- või laudkaantega ja asetatagu peale kas mulda või sõnnikut, et takistada õhu juurdepääsu virtsale. Teine mulk on tarvis laesse teha sissevoolutoru otsa kohale, et seda tarbe korral puhastada.

Eriti tähtis on veetihedus põhiplaadi ja seina ühenduskohas; seepärast on soovitav plaat ja seinad valada ühes töökäigus. Vastasel korral puhastatagu põhiplaat enne seinte valamist hoolega veejoa abil laastudest ja tolmust, niisutatagu hoolega ja võõbatagu tsemendipiimaga. Üleminekukohta võib ka valada rasvasema ja vedelama seguga kui seinad üldiselt.

Betoonist virtsakaevu ehitamiseks vajalik materjal. Kui ehitada betoonist virtsakaev, mille sisemine läbimõõt on 3,5 m, sügavus 2,5 m ja maht seega 24 m³, joonisel 328 *a* ja 327 kujutatud viisil, siis on sellise virtsakaevu ehitamiseks vaja betoonmassi 9,5 m³, mille valmistamiseks on tarvis tsementi 2,5 tonni, liiva 5,0 m³ ja killustikku 7 m³. Sarrusvardaid läheb kaane sarrustamiseks ∅ 8 mm — 83 kg, põhja sarrusta-



Joon. 328. **Kasutatavamaid virtsakaevu tüüpe.** *a* — ümmargune betoonist virtsakaev; *b* — kandiline paekivist virtsakaev.

miseks ∅ 8 mm — 42 kg ja seinte sarrustamiseks ∅ 8 mm — 59 kg ja ∅ 12 mm — 40 kg. Vajalik sarruse kogukaal on 224 kg.

Paekivist seintega virtsakaev. Et sõjajärgsel taastamisperioodil on tsement defitsiitne materjal, mille tõttu tema saamine on raskendatud, siis võib betoonist virtsakaevu asemel ehitada kivist seintega kaevu, nagu kujutatud joonisel 328 *b*. Kaevu seinad laotakse pae- või raudkivist segamördil 1 : 2 : 9, s. o. üks osa tsementi, 2 osa lupja ja 9 osa liiva. Seinte paksus on keskmiselt 50 cm. Ka põhi tehakse kividest. Pärast krohvitakse

virtsakaevu seinad õhukese tsementkrohvi-kihiga 1 : 3. Kui võimalik, siis on soovitav krohvikiht veel üle tõrvata või bituumendada. Kaevu peale asetatakse põiki üle kaevu 10 cm kõrgused terastalad, milledele toetub 12 cm paksune betoonist valatud kaevukaas.

Kaevukaane võib teha ka tihedalt asetatud palkidest.

Joonisel 328 *b* on kujutatud sirgete seintega kandiline virtsakaev. Tegelikult võib paekividest ehitada ka ümmarguse virtsakaevu. Üldiselt tuleb alati eelistada ümmarguse põiklõikega kaevu, sest ühe ja sama materjalikulu juures annab see kõige suurema mahu.

Miks virtsakaevu kaas peab olema õhukindel? Virtsakaevus, kui see ei ole pealt tihedalt kaetud, on lämmastikusisaldus kõige väiksem virtsa ülemisel pinnal ja tõuseb kuni teatava sügavuseni, olenevalt ammoniaagi kergemast tekkimisest ja äraauramisest ülemistes kihtides. Nagu vastavad kontrollkatsed on näidanud, on lämmastikusisalduse protsent seisnud virtsa pinnal 0,20%, 15 cm sügavusel 0,34%, 100 cm sügavusel 0,45% ja 200 cm sügavusel 0,45%. Seepärast ei tohi virtsa virtsakaevus rohkem liigutada kui just vajalik, sest liigutamisega tuuakse uued lämmastikurikkad kihid alt pinnale.

Mis puutub virtsakaevu kaane tihedusse, siis on selle kohta tehtud rida põhjalikke uurimisi. Näiteks oli uuritud virtsakaevudes lämmastiku kadu 8 kuu jooksul pealt lahtisel kaevul 49%, lahtiste laudadega kaetud kaevul 25%, mullaga kaetud laudadest kaane puhul 7% ja täiesti tiheda kaane puhul 4%.

Peale selle oli väga hästi kaetud kaevudes virtsa lämmastikusisaldus 0,62%, hästi kaetud kaevudes 0,52%, rahuldavalt kaetud kaevudes 0,41% ja halvasti kaetud kaevudes 0,29%.

Nagu toodud arvudest näha, oleneb virtsa lämmastikusisaldus virtsakaevus, s. t. virtsa headus väga suurel määral virtsakaevu kaane või katte tihedusest.

V i r t s a k a e v, kui ta on õigesti ehitatud, kestab aastakümneid, ilma et vaja oleks tema eest hoolitsemiseks erilisi kulusid teha. Ka jookseb virts automaatselt virtsarennist virtsakaevu, ilma et siin erilist tööjõudu vaja oleks. Kui on vaja väetada niidu- kui ka kultuurheinamaid, kus me paksu sõnnikut ei saa sisse künda, siis on virtsa kasutamine tunduvalt tasuvam kui paksu sõnniku kasutamine.

XVI peatükk.

Talvised ehitustööd.

Nõukogude Liidus ehitatakse võrdse pingega nii suvel kui ka talvel. Võiks öelda, et see on nõukogude ehitustegevuse üheks iseloomustavaks jooneks. Ehitustööde viimistletud organiseerimise, töö maksimaalse mehhaniseerimise, industrialiseerimise ja sotsialistlike ehitusmeetodite rakendamise tulemusena võib talviseid ehitustöid teostada samasuguse efektiivsusega ja samade tulemustega kui suviseid töid.

Esimene katse talviste müüritööde teostamiseks lahtise taeva all tehti 1923/33. a. inseneride I. Iljinini ja M. Tšelbajevi poolt, mille järel kõikjal NSV Liidus hakati müüritöid teostama ühtlase eduga nii suvel kui ka talvel.

Tänapäeval püstitavad nõukogude ehitajad talvel igasuguse kõrgusega vastutusrikkaid tellishooneid, kusjuures talvistest oludest tingitud lisakulud on suhteliselt väikesed. Näiteks talvine müüriladumine külmutusmenetlusel on kahtlemata üheks väljapaistvamaks saavutuseks nõukogude ehitustehnikas.

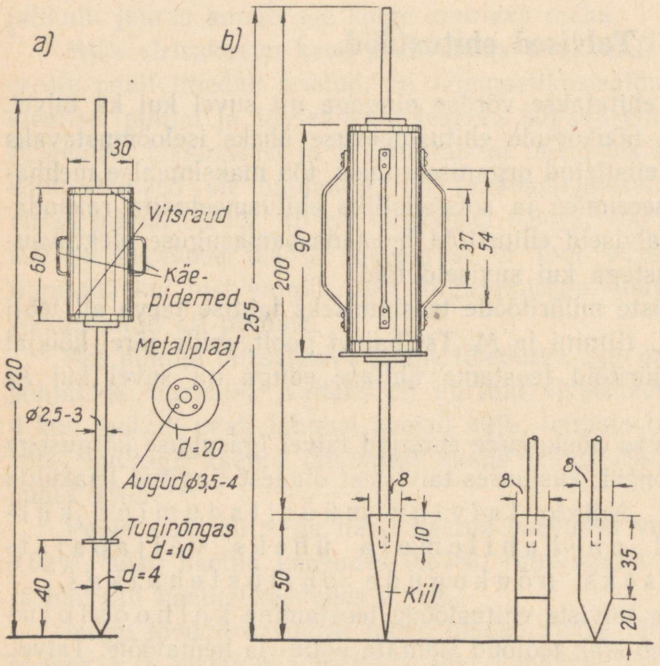
Eriti otstarbekas on talviste ehitustööde teostamine kolhoosiolukorras, kus suvel tuleb kõik tööjõud suunata põllu- ja heinatööle. Talvel, kus enamik kolhoosi tööjõust ei ole maksimaalselt koormatud kolhoositööga, saab suure osa tööjõudu suunata ehitustöödele.

Talvistes tingimustes, s. o. kui õhu temperatuur langeb alla 0°, on mõningate ehitustööde teostamine tunduvalt keerukam kui suvistes tingimustes. Näiteks külmub talvel pinnas teatud sügavuseni, mille tõttu mullatööde teostamine on tunduvalt raskendatud. Betooni tuleb kaitsta külmumise vastu. Mördimaterjale tuleb soojendada jne. Ainsad ehitustööd, mida talvel võib teha üldjoontes samuti kui suvel, on puusepa- ja laudsepatööd.

Talvised mullatööd. Kaevikute ja vundamendikraavide talvisel kaevamisel tuleb kaitsta vundamentide alust külmumise eest. Selleks tuleb kaeviku või kraavi põhja jätta esialgselt 30 cm paksune väljakaevamata pinnasekiht, mis tuleb välja kaevata alles enne vundamendi ladumist. Vunda-

ment tuleb tingimata rajada sulale pinnasele. Kui vundament rajada külmunud pinnasele, siis pinnase sulades vundament vajub ja temasse tekivad praod. Eriti ohtlik on vundamendi rajamine märjalt külmunud pinnasele.

Külmunud pinnase kaevamisel raiutakse kõigepealt kangidega pinnasesse kitsas kraavike, mille sügavus peab ulatuma kuni sula pinnaseni. Edasi uuristatakse labidaga külmunud pinnasekihi alt osa sula pinnast välja ja pärast seda raiutakse külmunud kihi servast kangide või kiilude abil tükk tüki järel suuremad pinnasekamakad lahti. Kiiludeks kasutatakse metallkiile (joon. 43, *f*), mis pinnasesse lüüakse suurte vasarate (joon. 43, *g*) abil.



Joon. 329. **Vasarkang (*a*) ja vasarkiil (*b*) külmunud pinnase lahtiraiumiseks.**

Otstarbekamateks tööriistadeks külmunud pinnase lahtiraiumisel on osutunud vasarkangid ja vasarkiilud, mida kolhoosi tingimustes on lihtne valmistada joonisel 329 kujutatud viisil. Vasarkangi ja vasarkiilu varrele tuleb teatud kõrgusel juurde keevitada tugirõngas, mis võtab vastu võrudega rautatud puitvasara ehk puitrammi lööke. Kui külmunud pinnast raiutakse lahti tavalise kangiga, siis tuleb kang iga uue löögi andmiseks august välja tõsta. Vasarkangiga töötades taotakse kangi ots pinnasesse mööda kangi liikuva vasara ehk rammi abil, ilma et kangi oleks vaja vahepeal pinnasest välja võtta.

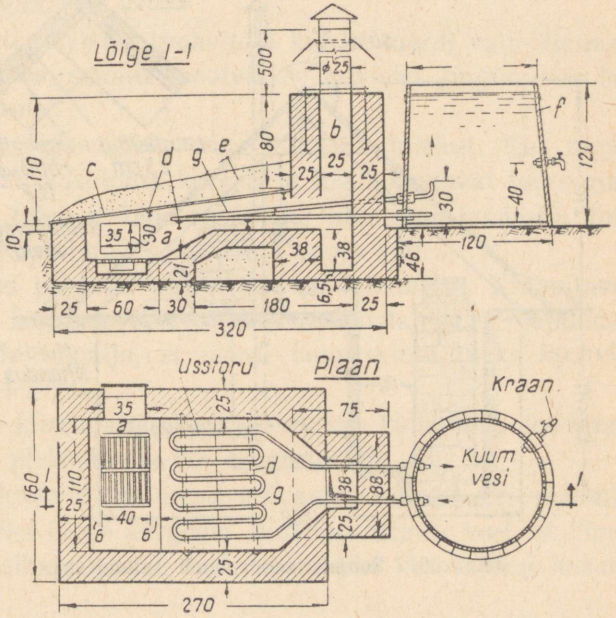
Talviste ehitustööde puhul on tööjõu kokkuhoiu seisukohalt otstarbekam vundamendikraavid valmis kaevata juba enne külmade tulekut ja vundamendi põhi rajada 3—4 kivikihi kõrguseni.

Talvised müüritööd. NSV Liidus laotakse ka kõige külmemates Siberi

rajoonides hoonete kiviseinu pakasega lahtise taeva all. Värske müüritis külmub otsekohe pärast ladumist. Kevadel, kui algab müüritise sulamine, sulab kõigepealt müüritise pindmistes kihtides asuv mört. Sedamööda, kui mördi sulamine on jõudnud müüri keskosasse, on pindmiste kihtide vahel asuv mört jõudnud juba osaliselt kivistuda ja ülessulanud müür jääb kindlana püsima.

Talvistel müüritöödel tuleb silmas pidada, et pärast sulamist kivistub ainult tsementmört või vähese lubjalisandiga segamört. Lubimördi kasutamine talvistel müüritöödel on keelatud, sest pärast ülessulamist kaotab lubimört oma sidumisomadused.

Talvistel müüritöödel asetatakse kivid kohale külmunutena. Mördi valmistamiseks vajalik liiv ja vesi soojendatakse. Liiva ja vee soojendamise primitiivne seade on kujutatud joonisel 330. Seade koosneb küttekoldest, mille peal asub terasest (rauast) liivasoojendusplaat, ja veeanumast, millest toru (usstoru) ulatub küttekoldesse.

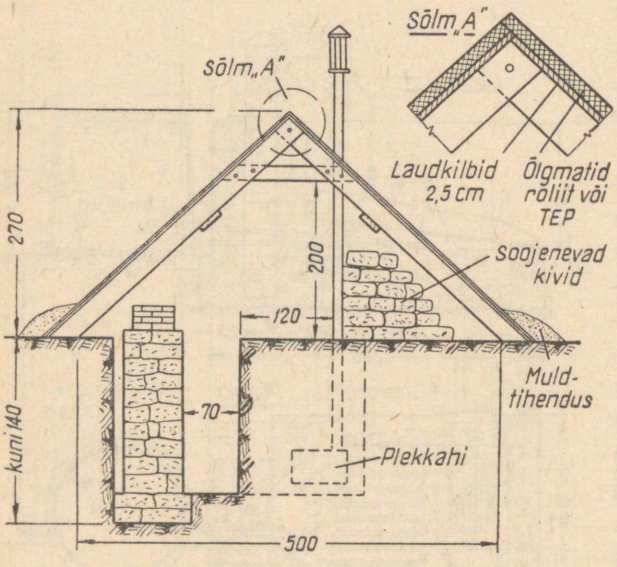


Joon. 330. **Liiva ja vee soojendamise seade talvistel müüritöödel.** *a* — küttekolle; *b* — korsten; *c* — metallplaat; *d* — metalltalad ahjuplaadi ja usstoru toetamiseks; *e* — soojendatav liiv; *f* — veeanum; *g* — usstoru.

Kolde ehitamiseks kaevatakse maapinda 270 cm pikkune, 160 cm laiune ja 46 cm sügavune süvend, millesse laotakse tellistest küttekolle joonisel 330 kujutatud viisil. Kolle kaetakse pealt 3—5 mm paksuse metallplaadiga. Kolde tagumises osas on korsten, mille ülemise otsa võib tõmbe suurendamiseks teha kõrge plekktoruna. Küttekoldes asub kõveraks painutatud metalltoru, mille otsad ulatuvad veeanumasse. Enne kolde kütmist asetatakse kolde plaadile liivakiht ja anum täidetakse külma veega. Kolde kütmisel kuumendatakse plaadil asuv liiv. Koldes asuvas veetoru osas, nn. usstorus kuumeneb vesi ja tõuseb füüsikaseaduse kohaselt

toru kõrgema otsa kaudu anumasse. Toru madalamal asuvast otsast voolab külm vesi koldes asuvasse toruosasse asemele. Nii pidevalt anuma ja kolde vahel ringkäiku tehes kuumeneb vesi anumas võrdlemisi lühikese aja jooksul.

Kogu joonisel 330 kujutatud liiva ja vee soojendamise seade on soovitav ehitada vastavasse seintega ja katusega piiratud ruumi, kus oleks võimalik valmistada mörti kas käsitsi või mördisegistiga. Müürsepa töökohale viiakse kuum mört väiksemate portsjonite kaupa, arvestades seda, et müürsepp saaks toodud mörditagavara ära kasutada enne, kui mört kastis külmub.



Joon. 331. **Soojak vundamendi ladumiseks.**

Vundamentide talvisel ladumisel ehitatakse selleks, et mört saaks otsekohe kivistuma hakata, vundamendikraavi kohale tihti eriline katusealune, nn. soojak (joon. 331), mis pealt kaetakse tiheda laudisega või isoleerplaatidega. Soojakusse vundamendikraavi põhja asetatakse ajutised tõstetavad plekkahjud, kust kuumad küttegaasid plekktorude kaudu läbi soojaku lae välja juhitakse. Enne väljapääsemist juhitakse gaasid piki vundamendikraavi kulgevatest plekktorudest läbi, kus nad oma soojusega kütavad soojaku sisemust. Soojakusse asetatakse soojenema ka vundamendikivid. Soojakus ladumine toimub samuti kui suvistes tingimustes. Enne soojaku lammutamist tuleb vundamendikraavi ja vundamendi seinte vaheline tühemik täita sulapinnasega.

Gerardi seinte talvisel ladumisel tuleb iga viienda-kuuenda rõhtvuugi vahele tsementmördikihti asetada ümber kogu hoone üks traatvarras läbimõõduga 4—5 mm.

Talvistel müüritöödel tuleb akna- ja ukseavade sildamiseks kasutada

valmistaladest avasilluseid (vt. joon. 111, III ptk., § 4), mis on valmistatud köetavates ruumides ja lastud külmumata olekus vähemalt 28 päeva kivistuda.

Talvised betoonitööd. Kolhoosioludes tuleks talviseid betoonitöid võimalikult vältida. Kui aga talvised betoonitööd on paratamatud, siis tuleb betooni asetamise kohale ehitada soojak ja hoida seal temperatuur niikaua üle 0°, kui betoon on jõudnud kivistuda. Betooni valmistamisel soojendatagu betooni valmistamiseks vajalikud osaained, nagu liiv, killustik ja vesi. Betooni valmistamine toimugu köetavas ruumis.

Talvised krohvitööd. Krohvimistööde teostamisel talvel on vaja luua kõigepealt nii töötamiseks kui ka krohvikihi järgnevaks kuivamiseks ja kivistumiseks sobivad tingimused.

Tavaliselt püütakse nii talviseid krohvitöid kui ka mördi valmistamist teostada köetavates ruumides, samuti kasutatakse talvistes tingimustes ka krohvi kunstlikku kuivatamist.

Lubi tuleb kustutada õigeaegselt, enne külmade tulekut. Kui lupja kustutada külmal ajal, peab kasutama kiiresti ja hästi kustuvat toorlupja. Lubja kustutamise kohale tuleb ehitada soojak ja lubjataina hoidmise auk on vaja hästi isoleerida. Kustutamisel kasutada sooja vett.

Külmunud ja jäätunud pindade krohvimine on lubamatu. Krohvitava ruumi temperatuur peab hoitama 10°. Mördi valmistamiseks vajalikke materjale tuleb soojendada niipalju, et mördi temperatuur oleks krohvimise momendil vähemalt +10° C.

Krohvikihi kuivamise kiirendamiseks kasutatakse kunstlikku kuivatamist koksiahjude, ajutiste plekkahjude või eriaparaatide abil.

Koostiselt erinevad krohvid nõuavad kuivamisperioodil eri režiimi. Lubimördid nõuavad näiteks peale kõrgema õhutemperatuuri veel, et õhus oleks võimalikult palju süsihappegaasi. Selle saamiseks kasutatakse koksiahje.

Tsementkrohvide kuivatamisel nõutakse, et kuni 30°-ni soojendatud õhk oleks ühtaegu ka niiske. Seepärast ei tohi antud juhul krohvi kuivatamise otstarbel ruume tuulutada, vaid tuleb mitte üksnes hoida ruumis mördist väljaauranud niiskust, vaid õhule on vaja niiskust veel juurde lisada (kattes näiteks põrandale asetatud tõrvapappi niiske saepuruga).

Talvised maalritööd. Välimisi maalritöid lubatakse õlivärvidega teha alla +3° temperatuuril vaid siis, kui peetakse silmas järgmisi põhireegleid.

Värvimist lubatakse ainult püsivalt kuivade ilmade puhul ja temperatuuril mitte alla —10° C. Eelistatud on värvimine —2 kuni —4° temperatuuril, sest siis on õhk kuivem kui 0 kuni +3° puhul.

Erandlikult on lubatud õli- või lakk-kitid ja pahtlid, mis tuleb pinnale kanda võimalikult õhukeste kihtidena.

Värnitsat ja valmis värvisegusid, mis madalal temperatuuril paksenevad, tuleb enne kasutamist soojendada kuni +15°-ni, asetades värvinõu soojaveenõusse.

Soojendamise kõrval tuleb värnitsat ja valmis värve lahustada vajaliku maalrikonsistentsini tärpentini lisandamisega, sest et vastasel korral värv külmale pinnale kantuna kiiresti pakseneb.

Sisemiste maalritööde teostamisel talvistes tingimustes tuleb värvide kuivatamiseks tihti kasutada koksiahje. Koksiahjud peavad küdema ööd ja päevad, et hoida ruumi temperatuuri +10 kuni +30° C.

Vesivärvidega värvimisel ei lubata väliseid värvimistöid teha siis, kui ööpäeva keskmine temperatuur on alla +3°.

Lisa 1.

Lautade soojapidavus ja õhustus.

Lautade ehitamisel tuleb muude nõuete kõrval suurimat rõhku panna lauda soojapidavusele, laudaõhu puhtusele ja lauda niiskuseolukorrale. Meie suhteliselt karmis ilmastikus, kus loomad peavad suure osa aastast pidevalt veetma laudas, tuleb nii piima, liha, munade jne. toodangu kui ka loomade tervise ja talitajate heaolu kaalutlustest lähtudes erilist hoolt kanda, et laudaõhk oleks puhas, parajalt soe ja parajalt kuiv.

§ 1. Lehmalauda soojapidavus.

Lauda soojapidavus oleneb lauda piirdekonstruktsioonide, s. o. välisseinte, lagede, akende ja uste soojapidavusest. Mida soojapidavamad on piirdekonstruktsioonid, seda soojapidavam on laut terviklikult.

Lauda soojapidavusest oleneb väga suuresti laudaõhu puhtus, soojus ja kuivus ning nendest teguritest omakorda loomade tervis. Nõrga soojapidavusega laudaseina külm pind kahjustab looma tervist nii oma külmahõõgavusega kui ka külma tõmbevooluga, mida tekitab seina pinnal jahtunud laudaõhu allavool.

Külmas laudas peab loom tarvitama rohkem toitu kehasoojuse hoidmiseks ja peab selle võrra kas rohkem kulutama sööta või tootma vähem piima. Katsejaamades teostatud mõõtmiste kohaselt tõuseb looma toitmise kulu keskmiselt 2,5% võrra iga kraadi kohta allapoole seda temperatuuri, mille juures loom hakkab tundma külma.

Lauda piirdekonstruktsioonide soojapidavus. Ruumides olev soe voolab pikkamööda külmemasse välisõhku läbi piirdekonstruktsioonide, s. o. läbi välisseinte, lagede, põrandate, akende ja uste. Soojavool ruumi sisemusest välisõhku on seda intensiivsem, mida nõrgema soojapidavusega on piirdekonstruktsioonid.

Piirdekonstruktsioonide soojapidavust mõõdetakse selle järgi, kui

palju kaloreid [1] voolab läbi ühe ruutmeetri suuruse seina-, lae-, põranda-, akna- või uksepinna osa ühe tunni jooksul, kui temperatuuri vahe siseja välisõhu vahel on 1° C. Vastavat arvu märgitakse tähega *K*, mida nimetatakse vastava piirdekonstruktsiooni soojajuhtivuseks. Näiteks kui ühe seina $K = 0{,}55$ ja teise seina $K = 0{,}90$, siis esimese seina iga ruutmeetri kaudu läheb sise- ja välisõhu temperatuuride vahe iga kraadi kohta iga tund kaduma 0,55 kalorit, kuna teise seina kaudu samal ajal läheb kaotsi 0,90 kalorit. Seega on teine sein külmem ja sääraste seintega ruum vajab soojendamiseks rohkem kütust.

Tavalistes köetavates ruumides saadakse vajalik soe ahjudega kütmisel. Lehmalaudas on ruumi soojaallikaks ainult loomad ise.

Elu alalhoidmiseks tarvitab iga elav organism hapnikku, toitu ja vett. Ühinedes hapnikuga tekitab toidus leiduv süsinik sooja, muutudes süsihappegaasiks. Näiteks kulutab lehm oma organismi elushoidmiseks ja piima tootmiseks teatud hulga toitu ja peab eritama selle tarvitamisel vabaneva soojahulga selleks, et keha temperatuur ei tõuseks üle tavalise. Täiskasvanud lehm eritab lauta sooja keskmiselt 16 000 kcal (kilokalorit) ööpäeva jooksul. Et lehm osa sooja eritab vee aurutamisega, siis tavaliste õhustusseadmete puhul, kus niiskus kõrvaldatakse laudast sedastumata veeauruna, läheb kogu veeaurus sisalduv soojahulk lauda soojamajandusele kaduma. Lauda soojendamiseks vabaks jääv soojahulk on seega ainult 12 000 kcal lehma kohta ööpäeva jooksul ehk 500 kcal tunnis.

Osa sellest loomade poolt eritatud soojast voolab koos õhuga välja läbi lauda õhustuskorstna lauda tuulutamisel ja osa sooja läheb välisõhku läbi piirdekonstruktsioonide.

Nagu näitavad Tallinna Polütehnilise Instituudi professori L. Jürgensoni uurimised [2], läheb tavalises kolhoosilaudas, kus laudaõhu relatiivne niiskus on 85% ja soojus 10 kuni 15° C, lauda tuulutamisel iga lehma kohta kaduma vähemalt 300 kcal/tunnis, s. o. üle poole soojahulgast, mida lehm normaaloludes välja annab. Ülejäänud 200 kcal-ga peab katma soojakaod läbi piirdekonstruktsioonide.

Et lauda soojamajanduses puudujääki ei tuleks, s. o. et lehmad ei tarvitseks laudas külmetada ja oma organismist lauda soojendamiseks eritada lisakaloreid toidu enamkulu ja piimaanni arvel, peab kõik piirdekonstruktsioonid, nagu seinad, laed, uksed, aknad jne. ehitama küllaldase

---

[1] kcal — kilokalor, soojahulk, mis kulub ühe liitri vee soojendamiseks ühe kraadi võrra.

[2] Vt. L. Jürgenson, Lauda soojamajandus ja õhustus. Eesti NSV Teaduste Akadeemia väljaanne. RK „Teaduslik Kirjandus", Tartu, 1949.

soojapidavusega. Kõige tähtsam on seejuures soojakadude tõkestamine läbi välisseinte ja lae.

Toodud seisukohtadest lähtudes jõuab prof. L. Jürgenson järeldusele, et tavalises kolhoosilaudas, mille laius on 10 m ümber, peaks välisseinte kui ka lae soojajuhtivus olema väiksem kui $K = 0{,}40$ kcal/m²h° C, s. o. läbi lauda seinte ja lae iga ruutmeetrisuuruse pinnaosa tohib igas tunnis välisõhku voolata välis- ja siseõhu temperatuuri vahe iga kraadi kohta ülimalt 0,4 kcal sooja.

Kui vaadelda seni ehitatud laudaseinte soojapidavust, siis võib öelda, et näiteks massiivne paekivisein on nõutavast seinast 3—4-kordselt külmem, vooderdamata palksein on kuni 2 korda külmem, massiivne tellismüür on kuni 3 korda külmem jne.

Et lauda seintele saavutada nõutavat soojapidavust, tuleb nii puit- kui ka kiviseintes kasutada paksu ja soojapidavat täidiskihti.

Puitseinte puhul vastab laudaseinte nõuetele 20 cm paksuse saepuru-täidiskihiga sõrestik-täidissein (vt. joon. 183—189), mille $K = 0{,}32$ kuni 0,38.

Kiviseintest on otstarbekaks ja soojapidavaks lauda välisseinaks Gerardi sein (vt. joon. 69, 70 ja 71), mille soojajuhtivus $K = 0{,}25$ —0,3. Sama võib öelda ka harju seina ja adsere seina kohta (vt. joon. 73, 74 ja 75).

Et nimetatud seinte täidis püsiks kuivana ja soojapidavana, peab täidiskiht olema tingimata kaitstud lauda siseõhu niiskuse sissetungi vastu. Selleks tuleb täidiskihi ja siseõhu vahele asetada veeauru mitteläbilaskev kiht, milleks võib kasutada head tõrvapappi, pärgamiini, ruberoidi, bituumenvõõpa jne.

Ka laudalagedele annab nõutava soojapidavuse ($K = 0{,}4$) laelaudisel asuv vähemalt 20 cm paksune saepuru-, turbapuru- jne. täidiskiht (vt. joon. 70, 74, 192 ja 193). Et laudas olev niiskus ei saaks tungida laetäidisesse, tuleb täidis ka siin laudaõhust eraldada tõrvapapi-, pärgamiini- või ruberoidikihiga.

Kui lauda lael on lubatud hoida loomasööta (vt. VIII ptk., § 1), siis on soojapidava täidiskihi osatähtsus väiksem, sest lael asuvad heinad, põhk jne. annavad laele küllaldase soojapidavuse.

§ 2. Lehmalauda õhustus.

Niiske ja rikutud laudaõhk kahjustab looma tervist ja teeb looma vastuvõtlikuks haigustele, mis näiteks piima kaudu võivad ohustada selle tarvitajaid. Samuti kui külm, vähendab ka halb laudaõhk piimatoodangut.

Keskmiselt arvatakse, et puhta õhuga laudas on lehmade piimatoodang umbes 15% kõrgem kui umbses laudas.

Päevane niiskuse juurdevool laudaõhku on keskmiselt kuni 10 liitrit vett lehma kohta. See tuleb laudast kõrvaldada, et õhuniiskus ei tõuseks liiga kõrgele ja ei kahjustaks lehma ega lauta.

Lauda õhustuse peamine ülesanne ongi niiskuse kõrvaldamine.

Õhustamine tähendab laudaõhu vahetamist värske ja kuiva välisõhuga. Külmal ajal on aga selline õhuvahetus seotud laudasooja kulutusega ja see seabki meie ülesandele täpsed piirid, sest sooja on meil lehmalaudas kulutada kõigest 500 kcal lehma kohta tunnis. Selle soojahulgaga peamegi välja tulema nii, et sellest jätkuks lauda korralikuks õhustuseks kui ka läbi lauda lae ja seinte kadumamineva laudasooja asendamiseks. Tõuseb kulutus kõrgemale, siis muutub laut külmaks ja niiskeks ning lehm peab end selle eest kaitsma toidu suurema tarvitamisega organismi kütteks. See aga tähendab kas suuremat söödakulu või väiksemat piimatoodangut. Iga 1000 kcal looma kehasoojuse enamkulu (s. o. 6,3% päevasest normaaleritusest) vastab soojaväärtuse järgi ümberarvutatult 1,5 liitrile piimale või 125 g võile.

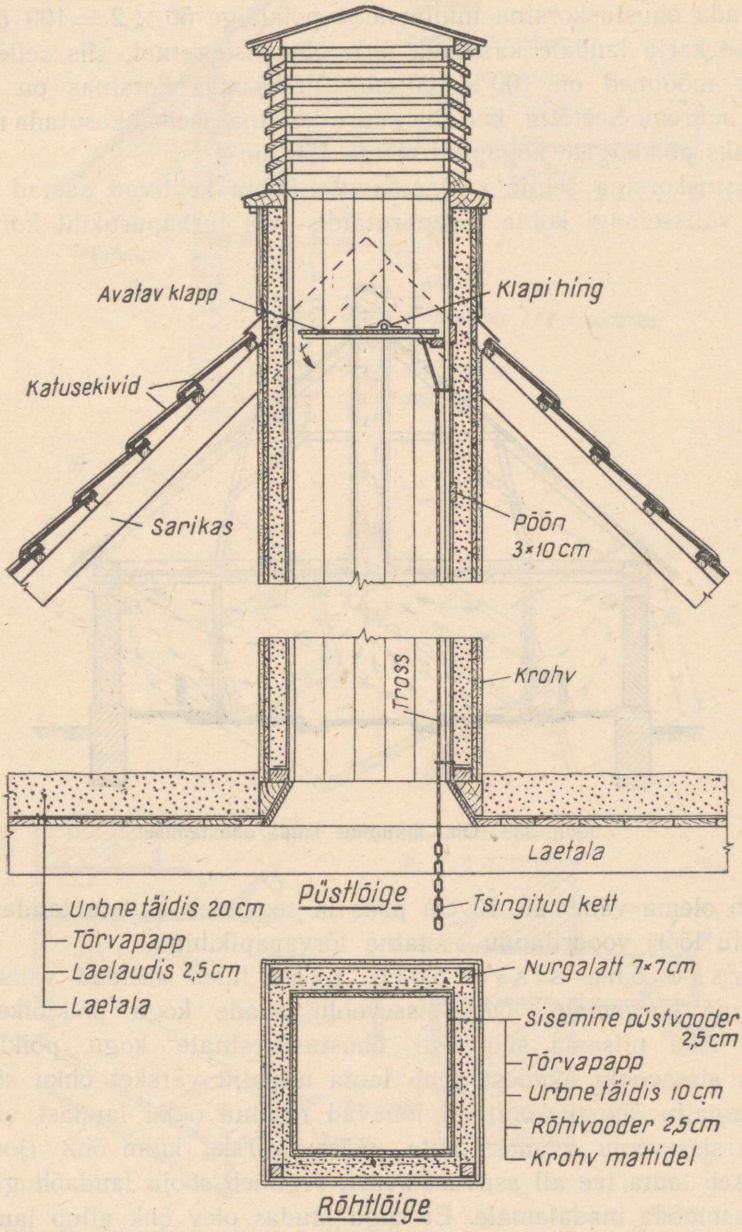
Lauda õhustusseadmed. Lauda õhustus toimub tavaliselt selleks ehitatud õhustuskorstna kaudu. Õhustuskorsten (joon. 332) peab suutma laudast välja toimetada suure hulga niisket õhku. Kui lauda temperatuur on 10—15° C piires, siis tõuseb vajalik õhustusõhu hulk talvel kuni 60 m^3-ni looma kohta tunnis. See on vägagi suur kogus ja nõuab head korstnat.

Kõigepealt peab korsten olema küllalt suur, et vajalik õhuhulk sealt läbi mahuks. Teiseks peab korsten olema hästi kaitstud külma eest, et laudaõhk temas liiga ei jahtuks, ja kolmandaks peab korsten olema varustatud kindla kuid kergelt töötava seadeldisega, mis võimaldaks õhuvoolu vajaduse kohaselt reguleerida. Peale selle on soovitav õhustuskorsten ülalt kaitsta vihma sissepääsu vastu. Vastavalt tuletõrje nõuetele peab korsten olema väljastpoolt kaitstud veel krohvikihiga.

Korstna tõmbevõime tuleb sellest, et soe õhk on kergem ja seetõttu tungib külma ja raske välisõhu survel ülespoole. Tõmbevõime on seda tugevam, mida suurem on sise- ja välisõhu temperatuuri vahe ja mida pikem on tõusva sooja õhu sammas, s. o. mida kõrgemale ulatub korsten.

Läbi õhustuskorstna väljatõmmatava õhu hulk oleneb seega temperatuuride vahest, korstna pikkusest ja korstna läbimõõdust, s. o. korstna põiklõikepinnast.

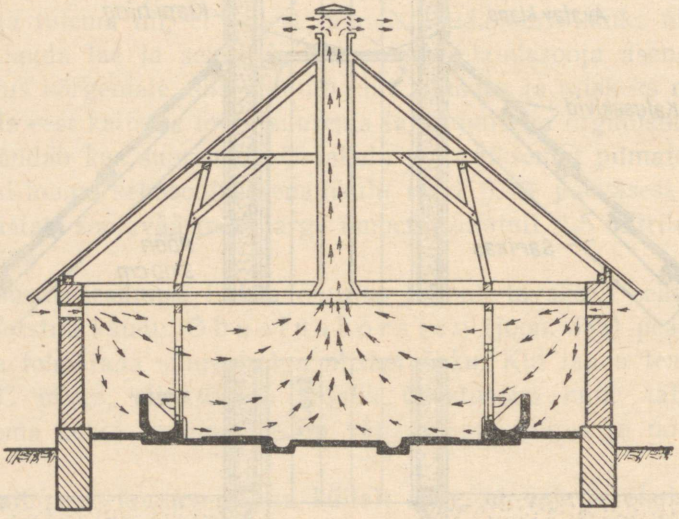
Õhustuskorstna vajalik põiklõikepind peab Eesti NSV oludes olema



Joon. 332. **Lauda õhustuskorsten.**

2 kuni 3 dm^2 (dm^2 = ruutdetsimeeter = 10 × 10 cm) iga lehma kohta, arvestades korstna keskmiseks pikkuseks 5 m. Seega on näiteks 50-pealise karja lauda õhustuskorstna minimaalne põiklõige 50 × 2 = 100 dm^2. Kui 50-pealise karja laudale kasutada ühte õhustuskorstnat, siis selle korstna põiklõike mõõtmed on 100 × 100 cm. Väiksemas korstnas on õhuvoolu takistus suurem. Seetõttu, kui ühe suure korstna asemel kasutada mitut väikest, peaks põiklõigete kogupind olema 150 dm^2.

Õhustuskorstna seinte soojapidavuse kohta kehtivad samad põhinõuded kui välisseinagi kohta. Saepurutäidis- või turbapurukiht korstna sei-

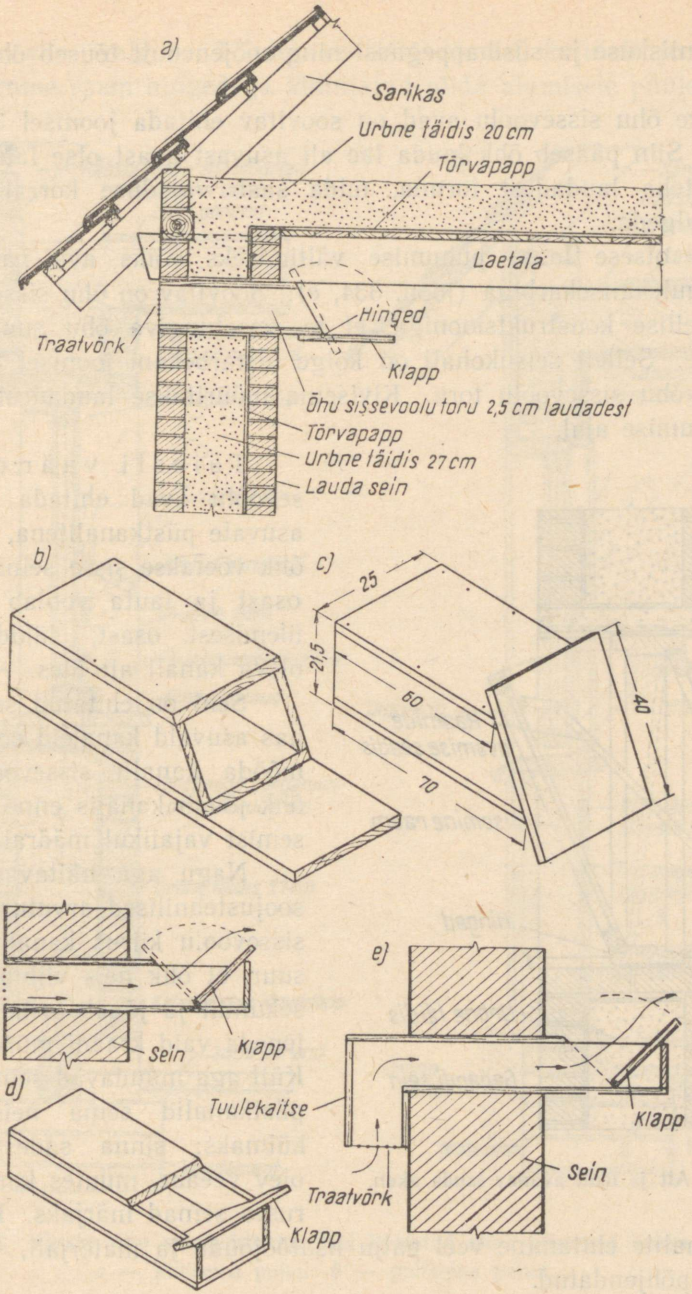


Joon. 333. **Õhu liikumine lauda õhustamisel.**

nas peab olema vähemalt 10 cm paks ja see tuleb kaitsta lauda niiskuse eest vastu lõõri voodrilaudu asetatud tõrvapapikihiga.

Värske õhu sissevoolu avad tuleb asetada välisseintesse võimalikult kõrgemale. Õhu sissevoolu avade kogu põiklõikepind on soovitav teha niisama suur kui õhustuskorstnate kogu põiklõikepind, sest õhu sissevoolu avadest peab lauta niipalju värsket õhku sisse voolama, kuipalju õhustuskorstnad jõuavad rikutud õhku laudast välja viia.

Õhu sissevoolu avadest lauta pääsev värske külm õhk (joon. 333), mis pääseb lauta lae all asuvast avast, seguneb sooja laudaõhuga ja langeb pikkamööda madalamale. Et kogu laudas olev õhk allub lauda keskosas oleva õhustuskorstna tõmbe mõjule, siis liigub allalangev õhk ühtlasi ka lauda keskosa suunas. Liikumisel võtab õhk enesesse loomade poolt

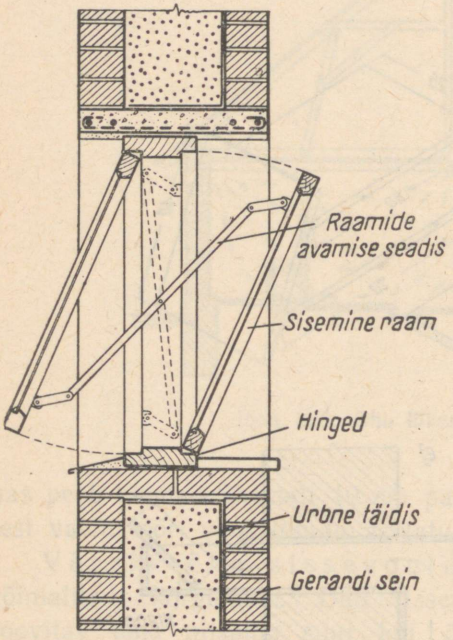


Joon. 334. **Värske õhu sissevoolu ava Gerardi seinas.** *a* — seina lõige õhu sissevoolu ava kohalt; *b* — õhu sissevoolu toru avatult; *c* — õhu sissevoolu toru suletult; *d* — õhu sissevoolu toru variant; *e* — tuulekaitsekarbiga õhutoru.

eritatava niiskuse ja süsihappegaasi ning soojenenult tõuseb õhustuskorstnasse.

Värske õhu sissevoolu avad on soovitav ehitada joonisel 334 kujutatud viisil. Siin pääseb õhk lauda lae all asuvast avast otse lauta. Ava on soovitav teha laudadest toruna, mida saab vajaduse korral seestpoolt klapiga sulgeda.

Tuule otsese lauta puhumise vältimiseks võiks ava väljast katta vastava tuulekaitsekarbiga (joon. 334, *e*). Soovitav on õhu sissevoolu toru ehitada sellise konstruktsiooniga, et ta sissetungiva õhu suunaks algul vastu lage. Sellelt seisukohalt on kõige otstarbekam joonisel 334 *d* ja *e* kujutatud õhu sissevoolu toru. Kiviseina müüritakse laudadest avakastid müüri ladumise ajal.



Joon. 335. **Alt ja ülalt avanev lauda aken.**

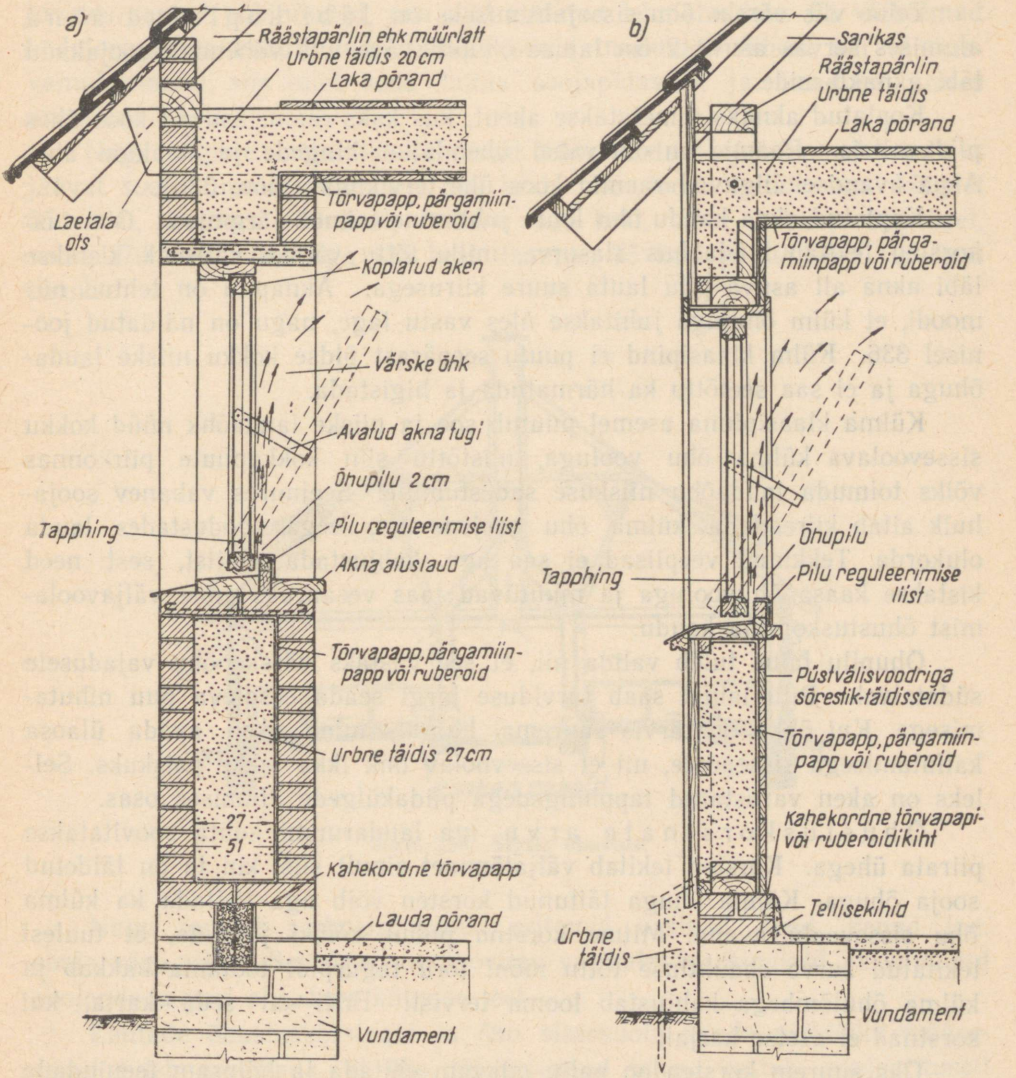
T ä i e s t i v ä ä r on õhu sissevoolu avad ehitada seina sees asuvate püstkanalitena, kus värske õhk võetakse sisse seina alumisest osast ja lauta voolab õhk seina ülemisest osast, läbides seinas oleva kanali alt üles.

Seni on ehitatud selliseid seinas asuvaid kanaleid eeldusega, et mööda kanalit sissevoolav külm õhk jõuab kanalis enne lauta pääsemist vajalikul määral soojeneda.

Nagu aga näitavad vastavad soojustehnilised arvutused, on õhu sissevoolu kiirus kanalites niivõrd suur, et õhk neis viibib vaid paar sekundit ja jõuab selle ajaga soojeneda vaid kraadi murdosa võrra. Küll aga muudavad seintes asuvad püstkanalid seina neis kohtades külmaks; sinna sadestub laudas olev veeaur, muutes kanalite ümbruses seinad märjaks. Peale selle nõuab kanalite ehitamine veel palju lisatööjõudu ja materjali, mis ei ole millegagi põhjendatud.

Peale seintesse tehtavate õhustusavade võib värsket õhku lauta juhtida ka akende kaudu. Ka siin on põhinõudeks see, et väljast sissepaiskuv külm õhk juhitaks algul lakke, kus ta sooja laudaõhuga seguneb ja siis

pikkamööda alla valgub. Näidet sellisest aknast kujutab joonis 335. Siin on sisemine raam hingedega kinnitatud piida alumisele puule ja väli-



Joon. 336. **Värske õhu sissejuhtimine läbi koplatud akna allservas asuva pilu.**
a — kiviseina puhul; *b* — puitseina puhul.

mine raam ülemisele puule. Raamid on omavahel ühendatud vastava metallist avamisseadmega. Kui avada sisemine raam, siis lükkab avamis-

seade lahti ka välimise raami. Kui lükata kinni sisemine raam, siis suleb seade ka välimise raami. Läbi avatud raamide pääseb õhk kahe raami vahelt lauta ja juhitakse sisemise raami abil lauda lae alla.

Teine viis värske õhu sissejuhtimiseks on läbi koplatud akna alumises servas asuva 2 cm laiuse õhupilu. See viis vähendab soojakadu läbi aknaklaaside.

Koplatud aknaks nimetatakse akent, kus kaks raami asuvad koos ühes piidavaltsis. Raamid on omavahel ühendatud hingede ja haakide abil. Akna avamisel liiguvad raamid koos ühe tervikuna (joon. 336).

Koplatud akna kaudu õhu lauta juhtimine toimub järgmiselt. Õhustuskorsten tekitab laudaõhus alasurve, mille tõttu värske välisõhk kistakse läbi akna all asuva pilu lauta suure kiirusega. Aknapilu on tehtud niimoodi, et külm õhujuga juhitakse üles vastu lage, nagu on näidatud joonisel 336. Külm klaasipind ei puutu seepärast üldse kokku niiske laudaõhuga ja ei saa seetõttu ka härmatuda ja higistada.

Külma klaasipinna asemel puutub soe ja niiske laudaõhk nüüd kokku sissevoolava külma õhu vooluga, mistõttu siin kokkupuute piirkonnas võiks toimuda laudaõhu niiskuse sadestumine. Seejuures vabanev soojahulk aitab kiirendada külma õhu soojenemist, seega soodustades lauda olukorda. Tekkinud veepiisad ei saa aga kahjustada ehitist, sest need kistakse kaasa õhuvooluga ja muutuvad taas veeauruks enne väljavoolamist õhustuskorstna kaudu.

Õhupilu laius tuleb valida nii, et see vastaks värske õhu vajadusele südatalvel. Pilu laiust saab tarviduse järgi seada eesoleva puu nihutamisega. Kui õhku on tarvis suuremal hulgal, tuleb aken avada ülaosa kallutamisega sissepoole, nii et sissevoolav õhk ikka lakke paiskuks. Selleks on aken varustatud tapphingedega piidakülgede alumises osas.

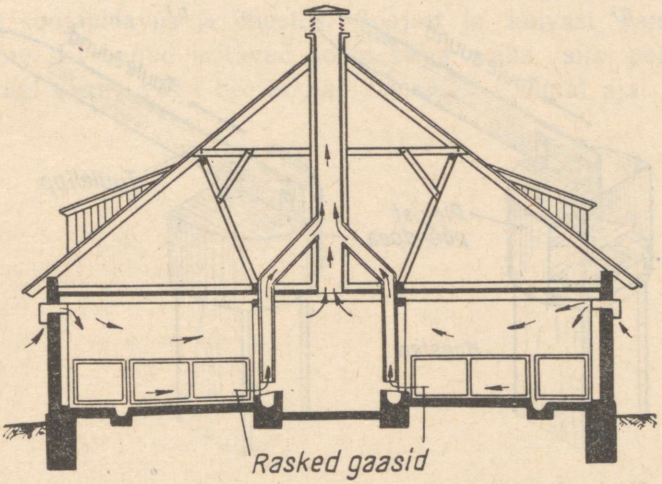
Õhustuskorstnate arvu iga laudaruumi kohta soovitatakse piirata ühega. Korsten tekitab väljatõmmet ainult siis, kui ta on täidetud sooja õhuga. Külma õhuga täitunud korsten võib aga töötada ka külma õhu sissevoolu avana. Mitme korstna puhul võibki juhtuda, et tuulest tekitatud surve ebaühtluse tõttu mõni toru tagurpidi töötama hakkab ja külma õhutõmbega kahjustab looma tervist. Eriti on seda karta, kui korstnad ei asetse harjal.

Üks suurem korsten on palju odavam ehitada ja hõlpsam teenindada kui mitu väikest.

§ 3. Muude lautade soojapidavus ja õhustus.

Soojapidavuse ja õhustuse suhtes kehtivad muude lautade kohta üldjoontes samad põhinõuded, mis olid esitatud lehmalaudale. Et väiksemad koduloomad ja kodulinnud eritavad sooja tunduvalt vähem kui täiskasvanud lehmad, siis tuleb seda lauda soojapidavuse ja õhustuse juures arvestada.

Nagu nägime, eritas täiskasvanud lehm lauda soojendamiseks vabaks jäävat sooja tunnis keskmiselt 500 kcal. Noorloom eritab aga kõigest 250 kcal, vasikas 100 kcal, hobune 400 kcal, noor hobune 350 kcal, varss 170 kcal, nuumsiga 125 kcal, lammas 75 kcal ja 10 kana 125 kcal tunnis.



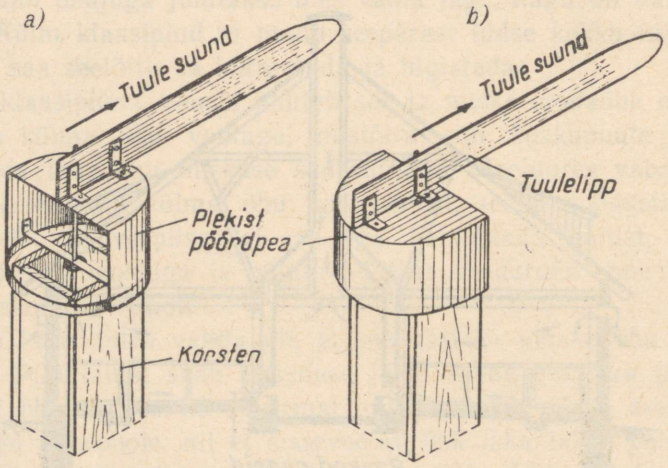
Joon. 337. **Sigala õhustus.**

Nagu toodud andmeist näha, eritavad vasikad, sead, kanad jne. sooja väga vähe. Seepärast on soovitav vasikalautu, sigalaid ja kanalaid soojendada veel ahjudega kütmise teel.

Lautade õhustuskorstnate ja õhu sissevoolu avade põiklõike määramisel tuleb arvestada, et üks täiskasvanud lehm vastab soojaerituselt kahele noorloomale vanusega 6—30 kuud, 5 vasikale vanusega alla 6 kuud, 1,25 hobusele, 7 seale või lambale ja 50 kanale. Kuna meil on teada, et õhustuskorstna põiklõige iga lehma kohta peab olema 2 ruutdetsimeetrit, siis näiteks iga kana kohta peab korstna põiklõige olema sellest üks viiekümnendik, s. o. 4 cm^2 jne.

Sigala soojapidavus ja õhustus. Et sead on väga tundlikud külma, rikutud õhu ja tõmbetuule suhtes, siis peab sigala soojapidavusele ja õhustusele erilist tähelepanu pöörama. Halvasti õhustatud, umbses laudas ei saa sead ka paremagi sööda juures anda head juurdekasvu, sest sissehingatud värske õhk on korraliku ainevahetuse alus, kuna aga ülearune niiskus ning kahjulikud gaasid halvavad otseselt ainevahetust.

Et sigalas peale õhuniiskuse tekib suurel hulgal raskeid gaase, mis seisma jäävad põrandapinna lähedale, s. o. sigade hingamiselundite otsesesse piirkonda, siis tuleb nende gaaside väljajuhtimiseks pikendada osa õhustuskorstna otsi kuni lauda põrandani (joon. 337). Seega puhastatakse sigade magamisasemeid rasketest kahjulikest gaasidest. Niiske soe õhk aga pääseb õhustuskorstnasse lae alt.



Joon. 338. **Sigala õhustuskorstnate pöördpead.** *a* — õhu sissevoolu tarvis; *b* — õhu väljaimemise tarvis.

Värske õhu sissevoolu avad tehakse samuti kui lehmalaudas seinte ülemisse osasse. Õhu ühtlasema sissevoolu ja tuuletõmbuse takistamise eesmärgil peavad sigalas õhuavad olema tunduvalt väiksemad, kusjuures nad tuleb aga asetada tihedamalt.

Väiksemas sigalas on osutunud otstarbekaks õhustussüsteem, mis on kasutusel Kuremaa sovhoosis. Siin juhitakse värske õhk sigalasse õhustuskorstna kaudu. Selleks on korstna otsa ehitatud eriline pöördpea, mis avaga alati asub vastutuult (joon. 338, *a*). Õhu sissevoolu korsten asetatakse lauda ühte otsa ahju või pliidi soemüüri kohale. Ahi (või soemüür) kaetakse plekk-kestaga nii, et ahju välispinna ja kesta vahele jääks umbes 10 cm õhkvahe. Korstnast sissevoolav külm õhk juhitakse

põranda lähedalt ahju ja kesta vahelisse õhkvahesse, kus ta soojeneb ja ahju ülemisest osast sooja ja värske õhuna lauta voolab.

Lauda teise otsa ehitatakse õhu väljatõmbe korsten, mille otsas asuv imev pöördpea on avausega alati suunatud allatuult (joon. 334, *b*). Raskete gaaside väljajuhtimiseks ulatub väljatõmbekorstna ots lauda põrandani. Niiske õhu väljatõmbamiseks tehakse korstnasse lae alla veel teine avaus.

Vasikalautade soojapidavus ja õhustus. Vasikalautade soojapidavuse ja õhustuse kohta kehtivad samad nõuded mis lehmalautades. Et vasikad võrreldes täiskasvanud lehmadega eritavad kuni 4 korda vähem sooja, tuleb siin erilist rõhku panna seinte ja lagede soojapidavusele. Külmal ajal tuleb lauda temperatuur ülal hoida kütmise abil, milleks tuleb lauta ehitada vastavad ahjud.

Kanala soojapidavus ja õhustus. Soojast ja kuivast kanalast oleneb munatoodang. Et kanad eritavad sooja väga vähe, siis peavad kanala seinad ja lagi olema väga hea soojapidavusega. Külmal ajal tuleb kanala ahje kütta.

Lisa 2.

Käimlad.

Seoses sotsialistlikule majapidamisele üleminekuga laheneb maal seni väga valus küsimus — k ä i m l a t e (väljakäigukohtade) küsimus. Olukorda, kus elamul puudub käimla ja hoone ümbrust reostatakse väljaheidetega, tuleb vaadelda kui mineviku jäänust.

Korraliku käimla tähtsus. Haigused nagu tüüfus ja düsenteeria, samuti ka paeluss, levivad inimeste väljaheidete kaudu, kes neid haigusi põevad või kannavad neid tekitavaid pisikuid. Paeluss levib munade, teised mainitud haigused aga pisikute kaudu, mis peituvad väljaheidetes. Haigusidude kandja, kelle väljaheited sisaldavad haigusidusid, võib olla näilikult täiesti terve inimene: ta võib olla haigust varem põdenud, võib olla ka isik, kes enda teada kunagi pole haige olnud. Teistele nakkab haigus selle läbi, et nad haigusidusid neelavad kas veega, piimaga või muu nakatatud toiduga.

Et tüüfus ja düsenteeria levivad inimeste väljaheidete kaudu, võiksime need haigused peaaegu täielikult tõrjuda, kui kõik inimeste väljaheited kõrvaldataks nii, et haigete või haigusidusid kandvate isikute väljaheited tervete inimeste joogivette ja toidusse ei satuks. Inimeste väljaheidete korralik kõrvaldamine tõrjuks ka paelussi.

Kui väljaheited maapinnale jäävad, võib vesi need kergesti lähedal olevatesse k a e v u d e s s e ja a l l i k a t e s s e kanda. Ka võivad haigusidud joogiveekaevudesse valguda läbi alusmaa. Mõjuvamaid abinõusid selle vältimiseks on korralikult ehitatud ja korraspeetud käimlad.

Haigusidude sattumine p i i m a s s e on peaaegu niisama kerge kui nende sattumine joogivette: piima käsitsevad isikud võivad haigusidusid kanda, neid võib sisaldada anumate loputamise vesi, haigusidusid sisaldavaid väljaheiteid võivad kärbsed laiali kanda jne.

Toiduaineid rüvetavad kõige sagedamini k ä r b s e d, kui neile on võimaldatud juurdepääs haigusidusid sisaldavate inimeste väljaheidetele. Kärbsed elavad ja sigivad väljaheidetes ning kannavad neid edasi toi-

dule, mille juurde pääsevad. See haiguste levimise viis on kõige sagedam soojematel kuudel, mil kärbsed enam liiguvad ja sigivad. Eraldatud majandis ähvardab tervishoiunõuetele mittevastav käimla eeskätt ainult antud kodu elanikke ja külastajaid, kolhoosiasulates võib aga üksainus haigusidudega käimla surmaga ähvardada kümneid ja sadu inimesi. Väljaheidetega levivate tõbede tõkestamiseks on selle tõttu inimeste väljaheidete korralik kõrvaldamine niisama tähtis kui puhta joogivee muretsemine.

Väljaheidete mittekorralikust käitlemisest tingitud hädaoht pole kadunud seni, kuni ühiskonnas on jäänud järele ainuski puudulik käimla. Väljaheidetest põhjustatud haiguste tõrje on seega ühiskondlik ülesanne.

Ühiskonda haigustega ähvardava räpase käimla kaotamine puudutab niisama hästi sama hoone elanikke kui ka kõiki naabreid, kes elavad kärbselennu kaugusel. Toiduainete, nagu piima väljaveo korral on korratu käimla hädaohuks ka kaugel olijaile.

Käimla põhinõuded.

1) K ä r b s e k i n d l u s. Käimla ehitis peab olema niivõrd tihe, et kärbsed väljaheidete juurde ei pääseks. Töö ja materjal olgu säärased, et võiksime olla kindlad käimla vastavuses sellele nõudele mitte ainult peale valmistamist, vaid ka edaspidi.

Väljaheidete auku ei tohi pääseda ka päevavalgus. Täielikult pimedas koopas kärbsed ei sigine.

2) K ä i m l a a s u k o h t peaks olema valitud nii, et joogivesi ei reostuks, et väljaheited ümberolevale maapinnale ei satuks, et pinnavesi käimla kaevikusse ei tungiks ja et käimla oleks hõlpsasti kättesaadav kasutamiseks.

3) K a e v i k peaks olema küllaldase mahutusega, visalt kõdunevast materjalist ja nii ehitatud, et tema korrashoid oleks võimalikult kerge.

4) Õ h u s t u s. Kaevik peaks kogu aeg õhustuma, et tekkinud haisvad gaasid läbi vaskvõrguga (vaskvõrk ei kõdune käimla gaasides ja niiskuses) kaitstud korstna eemalduksid; samuti tuleb hoolitseda ka käimlaruumi õhustamise eest.

5) K o r r a s h o i d. Käimla tuleb alati korras hoida, et see täidaks ülalmainitud nõudeid. Korrashoidu hõlbustavad hea valgustus ja istmekasti ning selle ümbruse katmine õlivärviga. Käimlas olgu alati käepärast õhuke paber tükeldatult.

Üldnõuded kaevikuga käimla kohta. Kaevikuga (maasse kaevatud koopaga) käimla on kõige lihtsam ja praktilisem käimlatüüp. Ta on võrdlemisi lihtne, odav ehitada ja nõuab vähe hoolt korrashoiuks.

Tema puuduseks on, et ta võib kaevu vett reostada, kui asukoha valikul pole silmas peetud kaevude ja allikate asukohta. Tähtis on, et käimla oleks

kaevust küllalt kaugel ja et kaevik oleks pealpool pinnavee seisu. Soovitav kaugus oleneb ka alusmaa iseloomust. Harilikult nõutakse, et käimla oleks vähemalt 15—30 meetrit kaevust kaugel. Kui alusmaaks on pragunenud paas, on sageli vähe ka 30 meetrist. Kui asja hoolikalt uurida ja hästi kaaluda, saab tavalistes oludes kaeviku ikka kuhugi nii asetada, et see joogivett ei reostaks. Harva on olud sellised, et üldse kaevikuga käimlat ei saa ehitada ja tuleb tarvitada mingit teist käimlatüüpi. Kaevikuga käimla ehitamisel tuleb silmas pidada järgmisi minimaalnõudeid.

A s e t u s. Vähemalt 15—30 meetrit kaevust või allikast eemal ja sellest allamäge. Kus alusmaaks on paekivi, mis sageli on pragunenud, tuleb käimla asukoha küsimust kaaluda suurema hoolega. Joogiveekaevu aitab kaitsta poole meetri paksune savikiht ümber kaevu rakete.

K a e v i k. Mahutus olgu vähemalt poolteist kantmeetrit. Kaevik olgu seest vooderdatud laudadega, kividega või betooniga. Et väljaheited ei saaks pinnasesse imbuda, tuleb kaeviku voodri taha ja kaeviku põhja tampida tihe 15—20 cm paksune savikiht.

I s t m e k a s t. Kasti seesmised mõõtmed: eesmisest seinast tagumiseni vähemalt 55 cm, külgseinte vahe vähemalt 30 cm. Istme kõrgus põrandast mitte vähem kui 30 cm ja mitte enam kui 40 cm. Istmekast olgu ehitatud nii, et vedelad väljaheited läbi kasti seinte ei tungiks ja põrandale ei valguks.

A u g u k a a s. Istmeauk olgu kaetud kaanega. Augu kaas olgu ehitatud ja paigale asetatud nii, et putukad kaevikusse ei pääseks.

Õ h u s t u s t o r u (ventilatsioonitoru). Kaevikut tuleb õhustada istmekastist algava ja hoonest läbiulatuva toruga, mille põiklõige on vähemalt 80 ruutsentimeetrit. Toru olgu tihedate seintega ja varustatud vaskvõrguga, millel vähemalt 40 auku ruutsentimeetril.

P õ r a n d j a i s t m e k a s t. Põrand ja istmekast olgu veekindlast materjalist või punnitud laudadest nii ehitatud, et putukad läbi ei pääseks. Põranda ja istmekasti pindala ühe inimese jaoks olgu vähemalt poolteist ruutmeetrit.

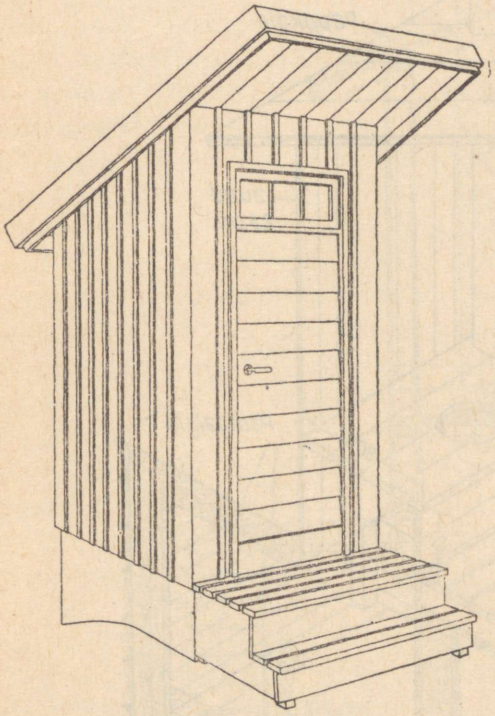
S e i n a d. Hoone olgu kindlalt ehitatud ja andku kaitset ilmastiku mõjude eest. Katuse kallak olgu vähemalt 25 cm ühe meetri kohta. Hoonet tuleb õhustada ja hästi valgustada. (Akna pind olgu vähemalt 30 × 30 cm.)

M õ õ t m e d. Ühe istmega käimla sisemine laius peab olema vähemalt 90 cm, pikkus 130 cm ja kõrgus 2 m. Tavalist üheistmelise käimla välisvaadet kujutab joonis 339.

Laudkoopaga käimla. Lihtsaim kaevikuga käimla on laudkoopaga käimla (joon. 340). Laudkoopaga käimla ehitamine toimub järgmiselt. Pin-

nasesse kaevatakse 160 cm laiune, 190 cm pikkune ja 150—180 cm sügavune auk. Kui auk kaevatakse savipinnasesse, siis võivad augu mõõtmed tambitud savikihtide paksuse võrra väiksemad olla.

Augu kõrval maapinnal tehakse parajas mõõdus valmis auguseinte laudkilbid. Kilpide valmistamiseks võib kasutada tolliseid laudu, kuid soovitav on kilbid teha paksematest, kuni kahetollistest laudadest. Et lauad augus kauemini kõdunemata püsiksid, on soovitav lauad immutada antiseptiliste ainetega, nagu immutusõlidega, põlevkivitõrvaga jne.



Joon. 339. **Käimla üldvaade.**

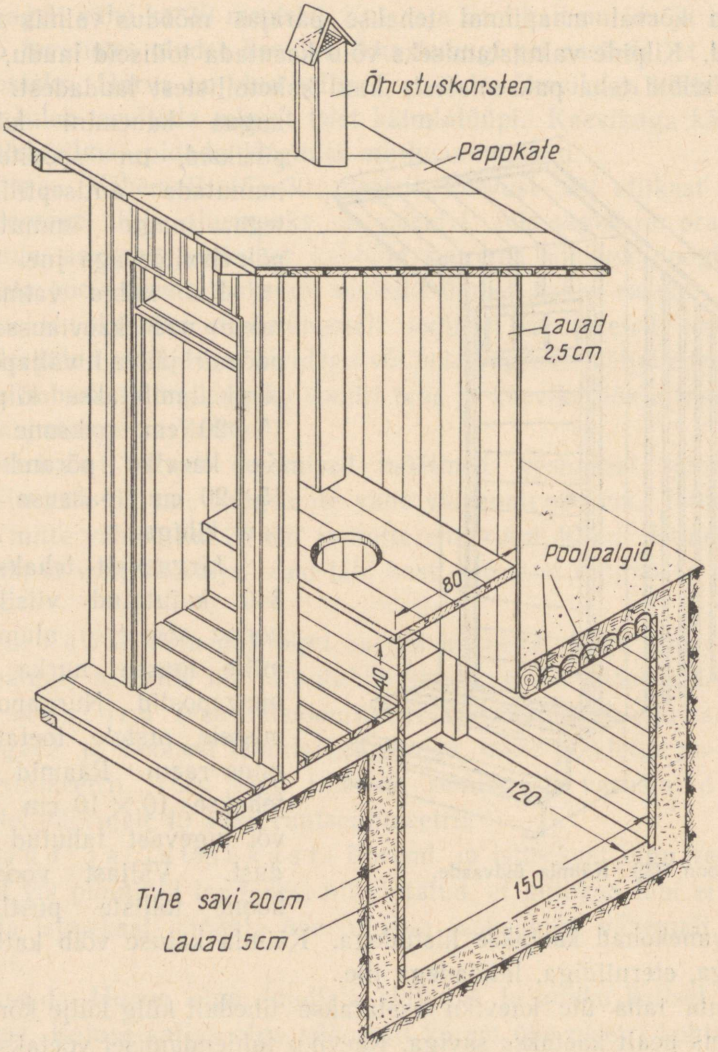
Kui kilbid valmis, asetatakse nad kaevikusse nii, et pöönad jäävad väljapoole. Seejärel tambitakse kilpide taha 15—20 cm paksune savikiht. Ka kaeviku põrand kaetakse 15—20 cm paksuse tambitud savi kihiga.

Järgnevalt tehakse joonisel 340 kujutatud viisil käimlahoone sõrestiku alumine raam, mille igasse nurka tapitakse nurgapostid. Nurgapostide ülemistele otstele toetatakse ülemine raam. Raamid ja postid tehakse 10 × 10 cm prussidest või tugevast tahutud ümarpuidust. Väljast vooderdatakse hoone tolliste püstlaudadega, millede vahekohad kaetakse liistudega. Käimla katuse võib katta papiga, laastudega, eterniidiga, laudadega jne.

Käimla taha üle kaeviku asetatakse tihedalt külg külje kõrvale poolpalgid, mis pealt kaetakse saviga. Kaeviku tühjendamisel võetakse poolpalgid ära. Seejuures peab igakord jälgima poolpalkide seisukorda. Kui poolpalgid on kõdunenud, tuleb nad asendada uutega.

Käimla põrand tehakse tavalistest 4 cm paksustest servatud laudadest. Istmelaud on soovitav teha pealt hööveldatud ja punnitud laudadest. Ka istmelaua eessein olgu punnitud laudadest või kaldeservadega, nagu on kujutatud joonisel 340.

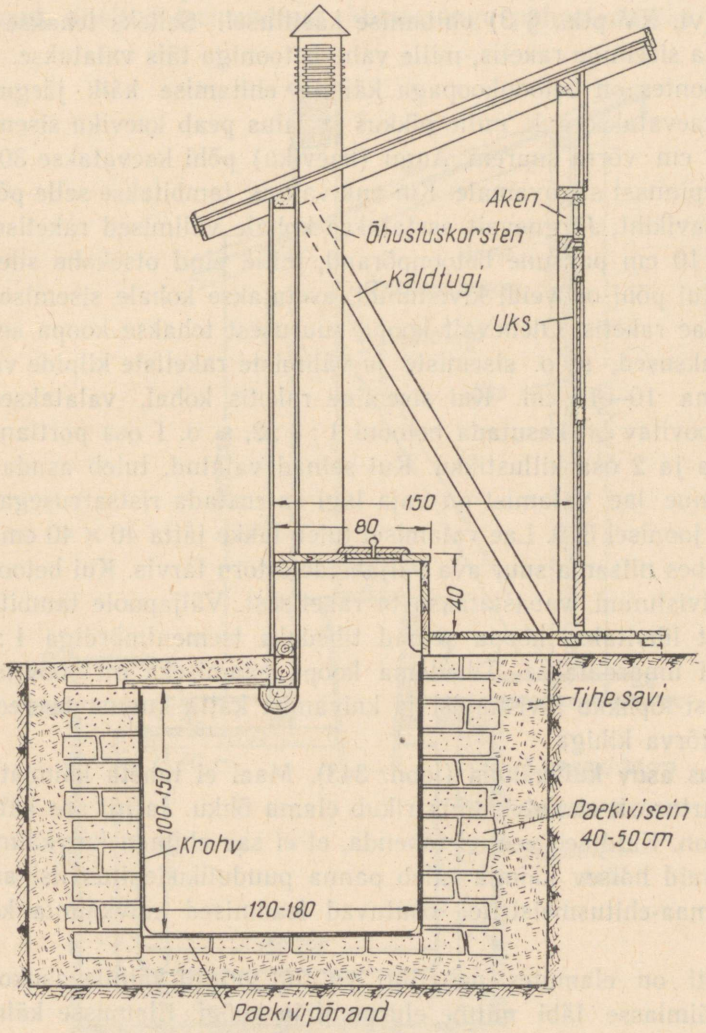
Käimlahoone peab olema ehitatud nii, et teda tarviduse korral oleks võimalik kaeviku pealt tervena ära tõsta ja uue kaeviku peale paigutada.



Joon. 340. **Laudkoopaga käimla.**

Paekivist koopaga käimla (joon. 341). Et käimlakoopa laudvooder võrdlemisi lühikese aja jooksul kõduneb, siis on otstarbekas käimlakoobas vooderdada paekividega. Üldiselt ehitatakse paekivist käimlakoopa vooder samuti, nagu oli kirjeldatud paekivist virtsakaevude ja siloaukude ehitamise

käsitlusel. Paekivisein laotakse savimördil 40—50 cm paksusena. Seina taha tambitakse tihe savikiht. Savikiht tambitakse ka põranda alla. Põrand



Joon. 341. **Paekivist koopaga käimla.**

kaetakse paeplaatidega. Seest on soovitav koobas katta tsementkrohviga. Tsemendi puudumisel võib koobas jääda ka krohvimata.

Käimlahoone ehitatakse samuti, nagu oli kirjeldatud laudkoopaga käimla puhul.

Betoonkoopaga käimla (joon. 342). Tervishoiunõuete seisukohalt kõige otstarbekam materjal käimlakoopa vooderdamiseks on betoon. Betoonkoopa betoonimine toimub üldjoontes samuti, nagu oli kirjeldatud betoonist virtsakaevude (vt. XV ptk., § 3) ehitamise käsitlusel. Selleks tehakse laudadest välimine ja sisemine raketis, mille vahe betooniga täis valatakse.

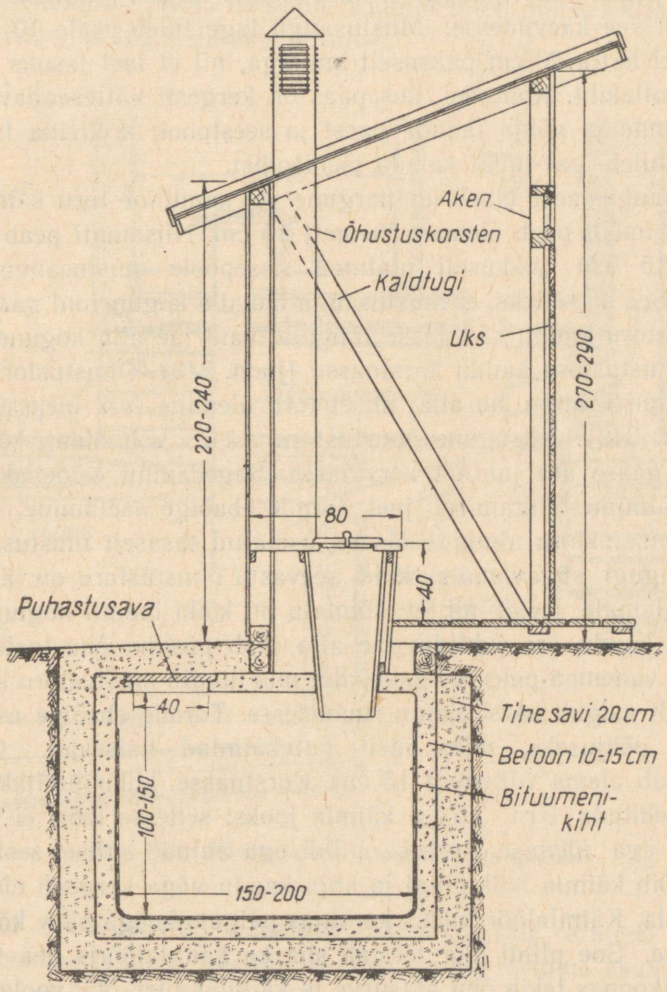
Üldjoontes on betoonkoopaga käimla ehitamise käik järgmine. Pinnasesse kaevatakse auk, mille pikkus ja laius peab kaeviku sisemõõtmetest olema 60 cm võrra suurem. Augu (kaeviku) põhi kaevatakse 30 cm võrra koopa sisepinnast sügavamale. Kui auk valmis, tambitakse selle põhja 20 cm paksune savikiht. Järgnevalt asetatakse kohale välimised raketise kilbid ja valatakse 10 cm paksune betoonpõrand, mille pind otsekohe siledaks hõõrutakse. Kui põhi on veidi kivistunud, asetatakse kohale sisemised raketise kilbid ja lae raketis. Olenevalt koopa suurusest tehakse koopa seinad 10—15 cm paksused, s. o. sisemiste ja välimiste raketiste kilpide vahekaugus peab olema 10—15 cm. Kui sisemine raketis kohal, valatakse raketisse betoon. Soovitav on kasutada betooni 1 : 3 : 2, s. o. 1 osa portlandtsementi, 3 osa liiva ja 2 osa killustikku. Kui seinad valatud, tuleb asuda lae valamisele. Enne lae valamist on vaja lagi sarrustada ristsarrusega, nagu oli kujutatud joonisel 319. Lae valamisel tuleb lakke jätta 40 × 40 cm puhastusava ja umbes niisama suur ava väljaheidete toru tarvis. Kui betoon on 2—3 nädalat kivistunud, vabastatakse ta raketisest. Väljapoole tambitakse savikiht. Seest lihvitakse koopa seinad tihedaks tsementmördiga 1 : 2. Koopa sisenurgad ümardatakse. Tihedama koopa saamiseks on soovitav koobas seest pärast lõplikku kivistumist ja kuivamist katta kuuma ja vedela bituumeni või tõrva kihiga.

Elamus asuv kuivkäimla (joon. 343). Maal ei taheta käimlat elamusse ehitada kartusest, et kuivkäimla rikub elamu õhku. Ja nii see kahjuks meil ka sageli on. Kuid see veel ei tähenda, et ei saa ehitada kuivkäimlat haisukindlalt, vaid haisev käimla tuleb panna puuduliku ehitusviisi arvele, sest paljudel maa-ehitusmeistritel osutuvad teadmised kuivkäimla kohta puudulikeks.

Samuti on elamutes pahatihti valitud valesti käimla asukoht. Sageli pääseb käimlasse läbi mitme eluruumi ja köögi. Elamusse käimlale asukohta valides peab silmas pidama, et see oleks niisugune, et sinna pääseks igast elamu ruumist ilma teisi eluruume läbimata. Läbimõeldud ruumijaotusega elamus oleks niisuguseks sobivaks kohaks esik. Nagu joonistelt 3 ja 4 näeme, on siin käimla asetatud esikusse, kuhu pääseb läbimata teisi eluruume elutoast, köögist ja teise korruse tubadest, kuhu viib trepp esikust.

Käimla ehitamisel tuleb erilist tähelepanu osutada käimla koopa (mustusaugu) õhukindlale ehitusele. Jooniselt 343 selgub õhukindla mustusaugu

ehitamine. Joonisel näidatud mustusaugu sisemised mõõtmed on: 2 m pikk, 1,1 m lai ja 1,5 m kõrge, seinad, põhi ja lagi on valatud tsemendist seguga 1 mahuosa tsementi, 3 osa liiva ja 3½ osa kruusa või killustikku. Seestpoolt on mustusauk lihvitud tsemendiga. Mustusaugu puhastamiseks on jäetud



Joon. 342. **Betoonkoopaga käimla.**

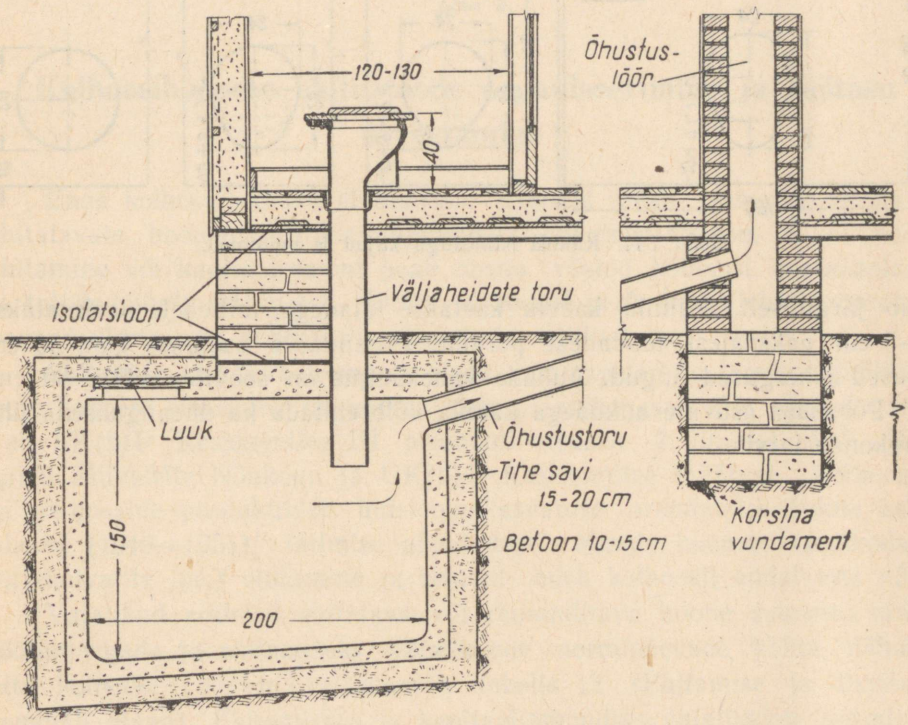
augu lakke avaus mõõtmetes 50 cm × 50 cm, mis suletakse kahe ülestikku luugiga. Mustusaugu põhi tuleb teha kallakuga tühjendamisluukide suunas, mis hõlbustab mustusaugu tühjendamist. Mustusaugu lae kindlustamiseks on tarvitatud sarrusvardaid läbimõõduga 6 mm, raudade vahega 15 cm, ja

raudu läbimõõduga 10 mm, vahekaugusega 20 cm. Loomulikult võib lae kindlustamiseks tarvitada ka natuke teistsugustes mõõtmetes raudu, kui neid juhtub käepärast olema. Samuti võivad rist- kui ka põikrauad sama läbimõõduga olla. Mustusaugu seinad, lagi ja põhi tuleb väljastpoolt katta 15—20 cm paksuse savikihiga, et läbi seinte imbuv reovesi ei kanduks veega puhta vee kaevudesse. Mustusaugu lage tuleb peale 10 cm paksuse savikihi veel katta 20 cm paksuselt mullaga, nii et lael lasuks 30 cm paksune savimullakiht. Kohtadel, kus paas on kergesti kättesaadav, võib mustusaugu seinad ja põhja laduda paest ja seestpoolt krohvida tsementkrohviga. Lagi tuleb igal juhul valada tsemendist.

Mustusaugu laest läheb ümmargune või kandiline toru käimlasse; toru sisemine läbimõõt peab olema vähemalt 15 cm. Niisamuti peab mustustoru vähemalt 15 cm pikkuselt ulatuma sissepoole mustusaugu laest (vt. joon. 343). See on selleks, et mustusaugu lae alla kogunenud gaasid ei saaks kohe mustustoru kaudu käimlasse tungida, vaid lae alla kogunenud gaasid juhitakse õhustustoru kaudu korstnasse (joon. 343). Õhustustoru tuleb asetada kohe mustusaugu lae alla, nii et toru ülemine serv oleks ühes pinnas laega (joon. 343). Niisugune õhustustoru asetus võimaldab kõiki lae alla kogunenud gaase ära juhtida korstnasse. Sagedamini esinevaks veaks on meil kuivkäimlate ehitamisel just torude ebaõige asetamine. Väga sageli näeme, et mustustoru alumine ots on asetatud tasaselt mustusaugu laega, ei ulatu sugugi sügavamale, kuid seevastu õhustustoru on jälle asetatud palju madalamale laest, nii et võimatu on kõiki lae all kogunenud gaase õhustustoru kaudu ära juhtida; lae alla jääb püsima õhustustoru ülemise serva ja lae vahemaa paksune gaasikiht, mis tungib mustustoru kaudu käimlasse ja sealt valgub edasi elamu ruumidesse. Torude ebaõige asetamine on sagedaseks põhjuseks, miks meil kuivkäimlad haisevad. Õhustustoru läbimõõt peab olema vähemalt 15 cm. Korstnasse, kuhu juhitakse õhustustoru, tuleb ehitada e r i l õ õ r käimla jaoks; sellesse lõõri ei tohi juhtida ei alumise ega ülemise korruse pliidi ega ahjude suitse, sest sompunud ilmadega võib käimla hais pliidi ja ahju kaudu väga kergesti elamu ruumidesse tungida. Käimlalõõr tuleks korstnas paigutada iga päev köetava pliidi lõõri kõrvale. Soe pliidi lõõr tekitab siis ka käimlalõõris hea tõmbe, mistõttu käimlakoopas tekib õhu alasurve ja käimlas olev õhk voolab läbi mustustoru alla koopasse ning sealt korstnasse, takistades seega reogaaside pääsu koopast käimlasse. Mustus- kui ka õhustustorudeks oleksid kõige kohasemad seest- ja väljastpoolt pigitatud malmtorud. Väga head on ka võõbatud savist torud. Samuti võib õhustustoruks kasutada ka tsementtorusid, kuid mustustoruks viimased ei kõlba, sest nad hakkavad haisema. Mustustoruks, kui malm- või savitoru pole võimalik saada, võiks kasutada

seestpoolt võrdlemisi paksu plekiga löödud puittoru (vt. joon. 342), kuid sel juhul tuleks plekk tõrvata mõlemalt poolt hästi paksult kivisõetõrvaga. Käimla ruum peaks olema vähemalt 130 cm pikk ja 90 cm lai.

Kui sisekäimla ehitamisel kirjeldatud nõuet silmas peetakse, siis pole karta, et sisekäimla hakkab haisema. Käimla tuleb püüda ehitada elamusse, kui elamu ruumijaotus seda vähegi lubab.

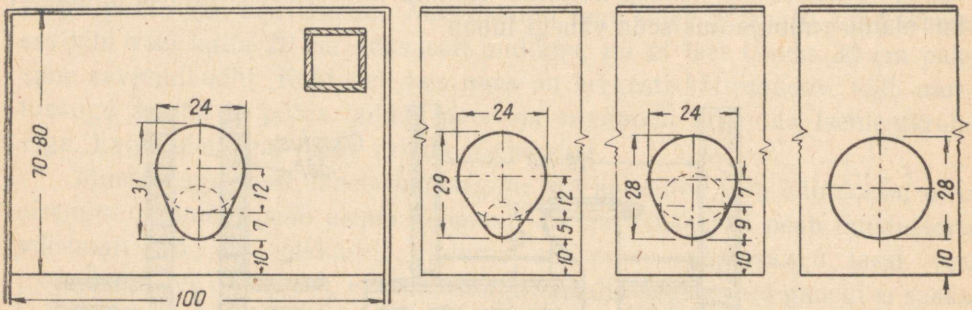


Joon. 343. **Elamus asuv betoonkoopaga käimla.**

Joonistel 340—343 on käimlatel näidatud rida erineva kujuga ja konstruktsiooniga istmeid. Tegelikult võib näiteks elamus asuvale käimlale ehitada joonisel 341 või 342 kujutatud istme. Joonisel 340 kujutatud laudkoopaga käimlale võib ehitada joonisel 343 kujutatud käimla istme jne. Kõige tervislikum ja nägusam on valgest fajansist või malmist emailitud käimlapott puidust istmega ja kaanega (joon. 343).

Käimla istmeaugud tehakse tavaliselt ümmargused. Otstarbekohasemad ja eelistatavamad on aga pikergused augud. Rida mitmesuguseid istmeaugu tüüpe ühes vajalikkude mõõtmetega on kujutatud joonisel 344.

Põrandas asuvate aukudega väliskäimla. Avalikud väliskäimlad, mida kasutavad paljud inimesed (käimlad kolhoosi turul, rahvamaja juures, spordiväljakul jne.), on soovitav tervishoidlikel kaalutlustel ehitada ilma istmelauata. Siin on soovitav augud teha otse põrandasse. Käimla ehitamine toi-



Joon. 344. **Käimla istmeaugu kujud ja mõõtmed.**

mub järgmiselt. Käimla kaevik kaetakse taladega, milledele naelutatakse 4—5 cm paksustest laudadest põrand. Põrandasse saetakse kuni 30 cm laiused pikergused augud. Aukude vahekaugus on soovitav võtta 80 cm.

Põrandas asuvate aukudega käimla võib ehitada ka üheaugulisena ühe perekonna tarvis.

Lisa 3.

Kolhoosihoonete ehitustööde organiseerimine ja töötasu arvestamine [1].

Enne kolhoosihoonete ehitamisele asumist peab olema vormistatud ehitatavate hoonete tehnilis-majanduslik dokumentatsioon, s. o. hoone ehitamine või kapitaalremont peab olema võetud kolhoosi tootmisplaani ja tulude-kulude eelarvesse, ehitataval hoonel peab olema tehniline projekt, peavad olema ette nähtud finantseerimise allikad jne.

Ehitamise ja kapitaalremondi plaan. Loomapidamise tarvis vajalikkude uute hoonete ehitamine on kolhoosidele plaanikohaselt ette nähtud vastavalt EK(b)P Keskkomitee III pleenumi otsusele 2. juunist 1949 „NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja ÜK(b)P Keskkomitee määruse „Kolhooside ja sovhooside produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaani (1949—1951)" täitmise abinõudest". Muude hoonete (sepikodade, viljakuivatite jne.) ehitamine ja remont tuleb kolhoosil endal ette näha.

Vajalikud andmed ehitatava või remonditava hoone suuruse, mahu, töötähtaegade ja ehitamiseks vajalikkude normipäevade kohta nähakse ette kolhoosi tootmisplaanis tabelis 12 (Ehitamise ja kapitaalremondi plaan). Ehitamiseks ja kapitaalremondiks vajalikkude normipäevade arvutamisel tuleb lähtuda hoone tüüpprojektis toodud andmetest. Kui tüüpprojekt puudub, tuleb ehitatava hoone või remondi kohta teha vastav normipäevade kulu kalkulatsioon eriprojekti alusel.

Ehitamiseks või remondiks vajaliku normipäevade kalkulatsiooni tegemisel tuleb lähtuda veel ehitustööde näidis-töönormidest ja ühtsetest tööhinnetest, mis iga ehitustöö liigi kohta on toodud raamatus „Näidis-töönormid ja ühtsed tööhinded normipäevades Eesti NSV kolhoosides" (Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus nr. 668).

---

[1] Vt. ka Kolhoosi aktivisti käsiraamat, XXIII ptk., „Kolhoosiasulate ja -hoonete ehitamisest", lk. 701—724.

Näide ehitamise ja kapitaalremondi plaani vormi täitmise kohta:

Ehitada uusi või lõpetada pooleliolevaid Ehitise nimetus	Objekti suurus (m^3)	Maht (päid, tonne jne.)	Töö tähtaeg		Kulutada normipäevi
			Algus	Lõpp	
Karjalaut	3167	75 lehma	1. veebr.	1. dets.	3000

Remontida Ehitise nimetus	Töö iseloom ja maht	Töö tähtaeg		Kulutada normipäevi
		Algus	Lõpp	
Sigala	Teha uus kivikatus ühes katuse roovimisega — 300 m^2	1. juuni	10. juuni	45
	Krohvida seinu ja lagesid 600 m^2	10. juuni	20. juuni	30

Eraldada ehitus- ja remonttöödeks

10 kolhoosnikut 1. jaan. kuni 1. apr.
5 „ 1. apr. „ 1. juunini
8 „ 1. juunist „ 1. juulini
5 „ 1. juulist „ 1. oktoobrini

Varuda kolhoosnikute jõul ehitusmaterjale: Varumise tähtaeg:

1. Saetud puitu . . . . . 200 m^3 . . . . . 1. aprill
2. Paekive . . . . . 500 m^3 . . . . . 1. märts
3. Savi . . . . . 50 m^3 . . . . . 1. aprill
4. Liiva . . . . . 350 m^3 . . . . . 1. märts

jne.

Muretseda mujalt ehitusmaterjale:

1. Telliseid . . . . . 105 000 tk.
2. Lupja . . . . . 54 tonni
3. Tsementi . . . . . 20 tonni
4. Katusekive . . . . . 19 500 tk.
5. Aknaklaasi . . . . . 106 m^2
6. Ehitusnaelu . . . . . 830 kg

Ehitusmaterjalide vedu teostada 1. jaanuarist kuni 1. aprillini 1500 m^3. Kulutada materjalide varumiseks ja veoks 400 normipäeva.

Tulude-kulude eelarve koostatakse tootmisplaani alusel ja esitatakse läbivaatamiseks kolhoosnikute üldkoosolekule ja kinnitamiseks maakonna

töörahva saadikute nõukogu täitevkomiteele koos tootmisplaaniga. Tuludekulude eelarve II osas „Vahendid kapitaalmahutuseks ja nende kulutamine" näidatakse vahendite laekumise allikad ja vajalikud kulutused. Viimaste arvutamisel tuleb lähtuda tüüpprojektides antud materjalide hulkadest ja materjalide hind arvestada kooperatiivsete hindade alusel. Kolhoosi omade jõududega ülestöötatud ehituspuit ja muu materjal tuleb arvutada vastavalt tegelikkudele kulutustele (metsa hind + saagimine + + veokulud jne.).

Kui ehitatakse eriprojekti järgi või kui teostatakse hoonete remonti, siis tuleb vajalik materjal arvutada eriprojekti põhjal või vastavalt remondivajadustele.

Vajalikkude kulutuste osas võib ette näha rahalisi kulutusi tööjõu palkamiseks, näidates väljastpoolt kolhoosi palgatud tööde juhataja, brigadiri või ehitustööliste-spetsialistide töötasud. (Vajalikkude kulude lahter art. 17, 33—36.)

Igas kolhoosis on soovitav moodustada ehitusbrigaad. Kui aga kolhoosil pole võimalik ehitusbrigaadi moodustada, võib ta ehitustöölisi palgata väljastpoolt kolhoosi, kusjuures brigaadi töötasu makstakse erikokkuleppe alusel. Samuti võib kolhoos ehitamiseks palgata ka ehitusartelle või ehitused välja anda hanke korras. Soovitav on kolhoosihoonete ehitamiseks luua kolhoosidevahelisi ehitusbrigaade, s. o. moodustada mitme naaberkolhoosi ehitustöölistest koosneva brigaadi, mis ehitab kord ühes, kord teises kolhoosis.

Ehitustööde plaan. Tööplaani ehitustööde teostamiseks koostab brigadiir või tööde juhataja ja kinnitab kolhoosi juhatus. Kinnitatud tööplaani alusel saab kolhoosi juhatus kontrollida ehitustööde käiku. Brigadir või tööde juhataja omakorda saab selle plaani alusel nõuda ehitustöödeks vajalikul hulgal inimtööjõudu, tööhobuseid ja tööriistu.

Tööplaani kantakse kõik eelarves ettenähtud tööd (mullatööd, vundamentide ladumine, seinte ehitamine, vahelagede ehitamine jne.).

Näide tööplaani koostamisest on toodud tabelis lk. 382.

Tööplaani tuleb võtta eraldi ka mitmesuguste materjalide veod, näidates, mis ajast mis ajani on vaja ehitusele juurde vedada ühte või teist materjali ja palju selleks on vaja tööhobuseid.

Finantseerimise allikad. Kolhoosihoonete ehitamiseks võib kolhoos kasutada omi fonde kui ka pangakrediite. Omadeks fondideks on kolhoosi jagamata fond (vt. tulude-kulude eelarve blankett art. 24 kuni 33).

Kui kolhoosil ei jätku omast rahast vajalike kulutuste teostamiseks, siis riik abistab kolhoose pikaajaliste laenude andmisega. Ehituseks annab laenu NSV Liidu Põllumajanduspanga Eesti Vabariiklik Kontor.

Tööde loetelu	Töö maht	Tähtajad	Töö-päe-vade arv	Päevane töönorm	Päevane tööülesanne	Töö teostamiseks vaja päevas		
						inim-töö-jõudu	töö-hobu-seid	tööriistu
1. Vundamendikraavide kaevamine	400 m³	1. apr. kuni 15. apr.	80	4,0 m³	5,0 m³	5 meest	—	5 labidat
2. Vundamentide ladumine jne.	500 m³	15. apr. kuni 15. maini	300	1,2 m³	1,5 m³	10 meest	—	5 vasarat 10 kellut 5 labidat

Laenud antakse panga maakondlike osakondade kaudu, kus nad ka vormistatakse.

Ehituseks annab Põllumajanduspank laenu mitte kogu maksumuse ulatuses, vaid nõuab ka kolhoosi omade summade paigutust samasse üritusse vastavalt antud kapitaalmahutuse (kulutuse) iseloomule. Loomakasvatushoonete ehitamiseks annab pank laenu 100% ulatuses.

Pank annab laenu ainult uute tootmishoonete ehitamiseks. Remondiks ja kapitaalremondiks pank laenu ei anna. Laen antakse konkreetse hoone kohta.

Selleks et pank annaks kolhoosile laenu, on vaja esitada:

1. Laenu sooviavaldus (vorm antakse pangast).

2. Kolhoosnike üldkoosoleku poolt kinnitatud ja maakonna TSN täitevkomitee poolt läbivaadatud kolhoosi tulude-kulude eelarve.

3. Kolhoosi tootmisplaan (väljavõte).

Pank annab laenu ainult tulude-kulude eelarves näidatud üritusteks kooskõlas tootmisplaaniga. Tootmisplaani igakordse tõenduseks esitamise vältimiseks laenude kui ka omade summade väljaandmise puhul on soovitav anda pangale väljavõte tootmisplaanist.

Laenu sooviavalduses tuleb ära näidata ehitise nimetus, maht jne. Peale selle on vaja pangale esitada ehitatava hoone tehniline dokumentatsioon, s. o. kuni 30 000-rublase ehitise puhul on vaja esitada ehitamiseks vajalikkude materjalide ja summade ligikaudne kalkulatsioon (arvestus); kui aga ehitise maksumus on üle 30 000 rubla, siis nõuab pank ehitatava hoone kinnitatud projekti (või tüüpprojekti) ja eelarvet.

Koos ehituslaenu sooviavaldusega tuleb pangale esitada veel kolhoosiasula planeerimise projekt, kus on näidatud ehitatava hoone asukoht. Kui planeerimisprojekt puudub, siis peab olema maakonna töörahva saadikute nõukogu täitevkomitee tõend, et hoone püstitatakse tulevases kolhoosikeskuses ettenähtud kohale.

Kui laen on vormistatud, avatakse pangas kolhoosi laenulimiit, mis on kehtiv kuni aasta lõpuni. Laenu summasid saab kulutada kuluarvete esitamisel, mille puhul pank vastavad summad välja maksab pangaülekande teel või sularahas.

Ehitustööliste töötasu arvestamine ja tööliste kvalifikatsioon. Ehitustööliste töötasu kolhoosis arvestatakse Eesti NSV Ministrite Nõukogu määruse nr. 668, 16. juulist 1948. a. „Abinõudest töö organiseerimise, tööjõudluse tõstmise ja töötasu maksmise korra parandamiseks Eesti NSV kolhoosides" alusel. Määruse lisas nr. 2 on ehitustööde normide arvestuse hõlbustamiseks toodud ehitustööde näidis-töönormid ja ühtsed tööhinded normipäevades. Määrus on ilmunud eriraamatuna pealkirja all: „Näidis-töönormid ja ühtsed tööhinded normipäevades Eesti NSV kolhoosides".

Näidis-töönormides ja ühtsetes tööhinnetes on iga ehitustöö protsessi kohta antud päevane töönorm, päevase töönormi hinne normipäevades ja mõõtühiku hinne normipäevades. Näiteks on Gerardi süsteemi välisseina (müüritööde osa punkt 12) ladumise päevane töönorm 2,9 m², mille eest laduja saab 1,75 normipäeva, kusjuures iga ruutmeetri Gerardi seina ladumise eest arvestatakse 0,60 normipäeva. Kui tööline ületab normi ja laob päevas 2,9 m² seina asemel näiteks 3,5 m² seina, siis saab ta selle eest $3{,}5 \times 0{,}60 = 2{,}10$ normipäeva.

Enne ehitustööde teostamisele asumist peab kolhoosi üldkoosolek kinnitama määruse lisas nr. 2 toodud ehitustööde näidis-töönormid ja ühtsed tööhinded normipäevades. Olenevalt erilistest kohalikkudest tingimustest võib kolhoosnikute üldkoosolek muuta üksikute tööprotsesside päevast töönormi või ka mõõtühiku hinnet normipäevades. Samuti saab kolhoosi üldkoosoleku otsuse kohaselt määrata ja kehtima panna normid ka nende tööde kohta, mis näidis-töönormides puuduvad.

Kui kolhoosi üldkoosolek leiab näiteks, et Gerardi süsteemi seina ladumise päevane töönorm 2,9 m² on liiga kõrge, siis võib ta selle vähendada näiteks 2,5 m² peale. Järelikult suureneb siis mõõtühiku hinne normipäevades, s. o. Gerardi seina ühe ruutmeetri ladumise hinne endise 0,60 normipäeva asemel on nüüd $1{,}75 : 2{,}5 = 0{,}70$ normipäeva. Ümberpöördult, kui kolhoosi üldkoosolek leiab, et näidis-töönormides toodud päevane töönorm on liiga väike, võib ta seda tõsta.

Samuti nagu põllutöödel, oleneb ka kolhoosi ehitustöödel päevase

töönormi hinne normipäevades eeskätt tehtava töö keerukusest ja tööprotsessi läbiviimisel nõutavast töölise osakusest ja vilumusest. Näiteks on päevase töönormi hinne Gerardi seina ladumisel 1,75 normipäeva, seinte lammutamisel (Müüritööde osa punkt 14) aga ainult 1,00 normipäeva. Päevase töönormi hinne normipäevades on Gerardi seina ladumisel seepärast kõrgem, et Gerardi seina ladumine võrreldes seinte lammutamisega on tunduvalt keerukam ja tööliselt suuremat oskust ja vilumust nõudev töö. Teiste sõnadega — Gerardi seina ladumine nõuab tööliselt kõrgemat kvalifikatsiooni kui seinte lammutamine. Gerardi seina peab laduma vilunud müürsepp, kuna seinu võib lammutada iga lihttööline.

Töölüli. Tööjõu ratsionaalseks kasutamiseks on vajalik, et töölised teostaksid ainult neid operatsioone, mis vastavad nende kvalifikatsioonile. Seoses sellega on mõne tööprotsessi läbiviimisel vaja korraga kasutada mitut erineva või ühesuguse kvalifikatsiooniga töölist, kes koos töötades üksteist täiendavad. Sellist tööliste gruppi nimetatakse t ö ö l ü l i k s. Ehitustöödel koosneb töölüli enamikul juhtudest kahest isikust — kvalifitseeritud töölisest ja käealusest, kuid ta võib koosneda ka kolmest, neljast jne. töölisest. Eriti otstarbekas on töölülide kasutamine ehitustöödel kolhoosi tingimustes, kus kvalifitseeritud tööjõu puudus end tihti teravalt tunda annab. Neil juhtumeil moodustab iga kvalifitseeritud tööline omaette lüli, võttes endale abiks üks või kaks lihttöölist, kellede ülesandeks on peamiselt kvalifitseeritud töölise abistamine. Müüritöödel näiteks kannavad lihttöölistest abitöölised kohale kive, segavad mörti (segu), annavad ladumisel kätte telliseid jne., kuna kvalifitseeritud müürsepp ainult laob seina.

Kui müürsepp peab laduma seina üksinda, ilma abitöölisteta, ja tegema seejuures kõiki abitöid (kandma telliseid, valmistama mörti jne.), siis on see kvalifitseeritud töölise tööjõu asjatu raiskamine. Peale selle aeglustab selline töö organiseerimine ehitustööde tempot mitmekordselt.

Töökoht. Töölisele töötamiseks vajalikud materjalid ja detailid asetatakse töökohale. Töökohaks nimetatakse seda ruumala, mille piirides asetsevad tööaja jooksul peale töölise veel töölisele töötamiseks vajalikud materjalid ja töövahendid. Kui asetada materjalid ja töövahendid töökohale korratult, siis peab tööline töökohal tihti asjatuid liigutusi tegema, otsides temale vajalikku tööriista või materjali. Kui aga asetada materjalid töökohale korrapäraselt ja ratsionaalselt, siis kulub töölisel asjatute liigutuste ja otsimiste arvel palju vähem aega, mille tõttu tööviljakus tõuseb.

Töökohal peab valitsema puhtus ja kord. Materjalid peavad asetsema

võimalikult paigalduskoha lähedal, et nad ei takistaks töölise liikumist. Iga tööriist peab olema kindlaksmääratud kohal.

Töökoht on ehitise osa, kus on ette nähtud vastavad töölavad (tellingud) ja kus ehitusmaterjalid ning inventar on paigutatud kindla korra kohaselt ja otstarbekalt. Samuti on seal ette nähtud sobivad transporditeed (vt. joon. 100).

Töörinne. Töörindeks nimetatakse seda ehitise osa, kus antud tööprotsessi võib teostada korraga kogu brigaad. Seda tööosa, kus töötab töölüli, nimetatakse t ö ö l ü l i t ö ö r i n d e k s ehk l a n g i k s (eeks). Lanki võib mõõta ruut- või jooksvates meetrites. Nii näiteks mõõdetakse tellisseinte ladumisel lanki jooksvates meetrites, krohvimisel aga ruutmeetrites jne.

Töörinde ehk langi mõõtude määramisel lähtutakse tingimustest, millede juures üks töölüli ei sega teist, et lüli ei oleks oma töös kitsendatud ja et töö teostataks ohututes tingimustes.

Selleks et töölised ühelt töökohalt teisele ülieminekul võimalikult vähem aega kaotaksid ja et seejuures tööviljakus ei langeks, peab igale töölülile kätteantud lank olema nii suur, et lüli saaks seal töötada vahetpidamatult ühe, äärmisel juhul poole vahetuse jooksul.

Kui ühte ja sedasama tööprotsessi teostavad üheaegselt mitu töölüli või rida üksiktöölisi igaüks omal kohal, siis moodustavad nad b r i g a a d i, mille juhiks — b r i g a d i r i k s — on kõrgema kvalifikatsiooniga tööline.

Brigaadid võivad olla e r i a l a b r i g a a d i d ja k o m p l e k s b r i g a a d i d.

Erialabrigaad komplekteeritakse ühe eriala töölistest. Suuremate kolhoosiehitiste püstitamiseks moodustatakse erialabrigaadid, millede koosseisu kuulub 10—15 töölist.

Kolhoosi tingimustes on tarvilik, et kvalifitseeritud töölised oskaksid võimalikult rohkem erialalisi töid teha. Nii näiteks peaksid müürsepad lisaks oma põhitööle tundma veel krohvitööd ja pottsepatööd, krohvijad peaksid tundma müüriladumist, laudsepad puusepatöid, betoonijad sarrusetöid jne. Seega saab müürseppi tarbe korral kasutada krohvitöödel, pottsepatöödel jne. Erialade ühendamine ühelt poolt kergendab tööjõuga manööverdamist ja võimaldab selle paremat ärakasutamist, teiselt poolt aga kindlustab töölistele pidevat tööd, mille tulemusena tõuseb nende töötasu.

Kompleksbrigaad ühendatakse mitme eriala töölistest. Kui kompleksbrigaad teostab näiteks müüritöid, siis on brigaadis peale müürseppade veel puusepad (tellingute, sillusraketiste jne. ehitamiseks), transpordi-

töölised (telliste ja mördi kättetoomiseks), mördivalmistajad, motoristid (mehhanismide juures), mehhanisme teenindav personal jne.

Sisemiselt jaguneb kompleksbrigaad erialasteks töölülideks ehk töörühmadeks. Näiteks jaguneb müüritööde brigaad müürseppade lülideks, puuseppade lülideks, transporditööliste lülideks, kronsteinkraanat teenindavate tööliste lülideks jne.

Brigadir. Brigadiriks on kõrgema kvalifikatsiooniga ehitustööline. Brigadiri tähtsus brigaadi juhtimisel on väga suur, sest brigaadi töö kõrgeid näitarve saab kätte ainult brigaadi töö ja töökohtade õige organiseerimisega ning töökohtade õigeaegse varustamisega vajalike tööriistadega, materjalidega jne.

Brigadir juhib vahetult nii tervikuna kogu brigaadi kui ka brigaadi kuuluva iga töölüli ja üksiku töölise tööd.

Samal ajal töötab brigadir brigaadi liikmena kaasa tööde teostamisel, katkestades töö vaid selleks ajaks, kui tal on vaja täita lisakohustusi brigaadi juhina.

Brigadir peab hästi tundma mitmesuguseid tööviise oma erialal, stahhaanovlikke töövõtteid, ratsionaalseid tööriistu ja töövahendeid, samuti ka kasutatavate materjalide omadusi.

Brigadir peab teadma ohutustehnika reegleid ja tööde teostamise ning vastuvõtu tehnilisi tingimusi.

Brigadir peab oskama mõõta ja arvestada nii teostatud töid kui ka kasutatud materjale.

Brigadiri ülesandeks on veel (tööde juhataja puudumisel) kolhoosi juhatuse abistamine ehitustööde tööplaani koostamisel. Brigadir peab igale töölisele välja andma tema päevaülesande, peab täitma normipäevade arvestuslehti ja brigadiri märkmikku.

Brigadiri lisatasu võib kolhoosi üldkoosolek määrata kolhoosi juhatuse ettepanekul.

Töö organiseerimine. Ehitustööde õigel organiseerimisel tuleb täita alljärgnevaid põhinõudeid:

1. Võtta kasutusele parimad ja ratsionaalsemad töövõtted ning võimalikult otstarbekamad tööriistad ja tööabinõud.

2. Organiseerida sobiv töökoht võimalikult otstarbekamate töölavadega ning ratsionaalse materjalide ja tööabinõude paigutamisega piki töörinnet.

3. Paigutada töölised õigesti töörindele.

4. Mitme töölise tööjõudu vajavate tööülesannete täitmiseks ühendada töölised vastavateks töölülideks ja brigaadideks.

5. Jagada töö mitmesuguse kvalifikatsiooniga tööliste vahel nii, et iga tööline teostaks tema kvalifikatsioonile vastavaid töid ega kulutaks aega ja jõudu tööle, mida on suuteline täitma madalama kvalifikatsiooniga tööline.

6. Enne tegelikule tööülesannete täitmisele asumist tuleb igale töölisele selgitada tema tööülesandeid, töötingimusi ja töö teostamise viise.

7. Tööviljakuse tõstmise tähtsamate abinõudena arendada brigaadide, töölülide ja üksikute tööliste vahel igakülgselt sotsialistlikku võistlust ja stahhaanovlust.

Iga tööd võib teostada mitmesuguste töövõtete ja tööriistadega, kuid töö praktika näitab, et ainult teatud võtete ja tööriistade abil saavutatakse suurimat efekti, s. o. väiksema jõukulutusega suuremaid tulemusi. Nii töötas müürsepp-stahhaanovlane Maltsev välja otstarbekohase kopplabida (joon. 82) mördi tõstmiseks ja laialilaotamiseks. Stahhaanovlane sm. Širkov esitas ladumisnööri lihtsaks kinnitamiseks erilise terasriisa (joon. 86) jne. Sellised ratsionaalsed töövõtted ja tööriistad kindlustavad suuremat tööviljakust ja on selge, et iga ehitustöölise huvides on nende kasutamine.

Töö õige organiseerimine omab esmajärgulist tähtsust, kuid ei ole ainukeseks tingimuseks tööviljakuse suurendamisel. Töölise tööviljakus mitut liiki töödel ei olene ainult tema enda töökoha organiseerimisest, vaid ka naaberprotsesside organiseerimisest. Näiteks peavad ka parimad müürsepad-stahhaanovlased paratamatult töö katkestama, kui küllaldaselt ja õigel ajal ei toimetata neile telliseid ja mörti või kui töölavade ümberpaigutamine puuseppade poolt ei toimu õigeaegselt. Parimad betoonijadmeistrid peavad seisma töötult, kui betooni juurdetoomisel esineb takistusi. Ka parim ekskavaatori masinist peab seisma, kui ei saabu küllaldaselt veovahendeid.

Toodust selgub, et ehitustööde organiseerimine ei saa piirduda ainult iga üksiku töölise töörinde organiseerimisega, vaid et on tarvis kooskõlastada ja omavahel siduda kõikide tööliste tööd ning organiseerida kogu ehitustootlust kui keerukat tervikut.

Stahhaanovlikud meetodid. Stahhaanovlik liikumine NSV Liidus algas 1935. a. lõpul, mil söekaevur A l e k s e i S t a h h a n o v, ette valmistades ja organiseerides töökohta, jaotades otstarbekalt tööd brigaadi liikmete vahel, raiudes ise lahti sütt, kuna abilised samal ajal toestasid käike, ning täiendades vasarate ja puuride konstruktsiooni, hakkas oma brigaadiga pidevalt ületama kehtivaid töönorme 20—30-kordselt.

Aleksei Stahhanovi eeskujule järgnes terve rida töölisi teistest tööstusharudest. Sotsialistlikku tööstusse tekkis uus vool, kus töölised, olles üht-

lasi leidurid ja ratsionaliseerijad, ületasid kehtivaid töönorme üksteise võidu.

Seda uut voolu hakati tema algataja ja looja Aleksei Stahhanovi nime järgi kutsuma stahhaanovlikuks liikumiseks.

Nõukogude tööstuses stahhaanovlik liikumine üha laieneb. Stahhaanovlaste-pioneeride töösaavutused on ammugi ületatud ja stahhaanovlus on viidud kõikidesse võimalikkudesse tööstusharudesse.

Milles seisavad stahhaanovliku liikumise meetodid? Sellele vastamiseks toome väljavõtte NSV Liidu teadlase prof. Ermanski raamatust „Stahhaanovlik liikumine ja stahhaanovlikud meetodid", milles öeldakse: „Kui tahaksime sellele küsimusele vastata lühidalt, siis võiksime öelda: stahhaanovlik meetod seisab tootmistöö varjatud reservide kasutamises. Tööstusettevõtteis kasutatakse tootmisel mitmesuguseid tegureid: inimjõudu, masinaid, materjale, transpordivahendeid ja muud, kuid neid ei kasutata täielikult, küllaldase produktiivsusega. Mainitud tõsiasjas peitubki suurte varjatud reservide allikas. Kui jätame need suured reservid kasutamata, siis tekitame sellega igal aastal kahjusid, mis ulatuvad kümnetesse miljarditesse rubladesse. Kõik stahhaanovlaste poolt kasutatud ja kasutusele võetavad tootmistöö meetodid seisavad sääraste kahjude kõrvaldamises, mitmesuguste peidetud tootmisreservide mobiliseerimises ehk lühidalt tootmise võimalikult ratsionaalses organiseerimises. See avaldub iga tootmisteguri või elemendi a) ratsionaalses valikus, b) ratsionaalses ettevalmistamises, c) ratsionaalses paigutamises, d) ratsionaalses kasutamises ja e) kõikide elementide õigeaegses kooskõlastamises ruumis, ajas ja kulutatavas jõus."

Stahhaanovlike meetodite kasutamisel on ehitustööd õigesti organiseeritud, mis ilmneb a) töökoha õiges organiseerimises, b) tööde jagamises töörühma liikmete vahel, c) tööde ettevalmistuses (projektimaterjalidega tutvumine, tööriistade ja mehhanismide ülevaatus ja kontroll, otstarbekas riietus jne.), d) töömeetodite valikus ja e) tööriistade ja seadmete ratsionaliseerimises.

Stahhaanovlikud töösaavutused ei baseeru füüsilistel võimetel, vaid peidetud reservide otstarbekal kasutamisel.

Stahhaanovlikest meetoditest tuleb esikohale tõsta tööjaotus töölülis, mis seisab abioperatsioonide eraldamises põhitööst. Kvalifitseeritud tööline peab olema vabastatud igasugustest abioperatsioonidest; need abioperatsioonid peavad olema sooritatud abitööliste poolt. Selle tulemusena väheneb kvalifitseeritud tööjõu puudus ja alaneb ka ehituse omahind (madalama kvalifikatsiooniga abitööliste arvel). Kui kvalifitseeritud töö-

line sooritaks abitöid, siis kaotaks ta sissetöötamise ja kohanemise hoo ning tagasi minnes põhitöö juurde teeks ta seda lõdvendatud tempos, mille tulemusena langeks tööviljakus.

Peale tööjaotuse tuleb stahhaanovlike meetodite seast esile tõsta veel töökoha ettevalmistamist ja organiseerimist.

Stahhaanovlane on see, kes oma tööd paremini ja ratsionaalsemalt organiseerib.

Näiteks stahhaanovlike meetodite rakendamisel saavutatud hiilgetulemustest on järgnevalt esitatud andmed müürseppade-stahhaanovlaste tööviljakusest.

Juba 1931. a. püstitasid nõukogude müürsepad seninägematud tööviljakuse rekordid, ladudes ühe vahetuse jooksul 1200—1500 tellist, mis jättis kaugele enda taha kapitalistlikkude maade normid. Müürseppade sm-te Mikunisi, Rodiontsevi, Zaitsevi, Orlovi, Samarini jt. nimed said kuulsaks üle kogu NSV Liidu.

Stahhaanovlik liikumine andis tööviljakusele uue võimsa tõusu. Moskva müürsepa sm. Orlovi brigaadi kaheliikmelised töörühmad hakkasid süstemaatiliselt laduma 4000 tellist päevas.

Põhjaliku tõuke telliste ladumise protsessi ratsionaliseerimiseks andis Stalini preemia laureaadi, müürsepa-stahhaanovlase J. Maksimenko ettepanek „konveierlikult voolava" ladumismeetodi kasutusele võtmiseks. Nimetatud meetodi puhul teostatakse müüritöid üheaegselt mitme töörühmaga, milledest igaüks täidab üldisest tööst ühte kindlaksmääratud osa. Viimane sm. Maksimenko poolt püstitatud rekord 2 müürsepa ja 6 abilisega ühe vahetuse jooksul oli 81 600 tellist, mis annab iga töölise kohta üle 10 000 tellise ühes vahetuses.

Kasutatud kirjandus.

ENSV Arhitektuuri Valitsuse Projekteerimise Keskus. Kolhoosiehitiste tüüpprojektide album. Tallinn, 1949.

L. Jürgenson. Lauda soojamajandus ja õhustus. Tartu, 1949.

L. Jürgenson. Elamuehitus I. Tartu, 1949.

A. Volberg, A. Kivimäe, I. Saarsoo. Karjalaudad ja nende sisustus. Tallinn, 1939.

A. Veski. Puusepa- ja laudsepatööd. Tallinn, 1948.

A. Veski. Müüritööd. Tallinn, 1948.

A. Veski. Ehitustootlus. Tallinn, 1949.

Tervishoiunõuetele vastav käimla. Tartu, 1935.

Альбом проектов сельского и колхозного строительства. Ленинград/Москва, 1948.

А. Л. Спиридонов. Сельскохозяйственные постройки и водоснабжение животноводческих хозяйств. Москва, 1940.

Строительная индустрия. Том IX. Сельскохозяйственные здания. Москва/Ленинград, 1936.

Справочник по сельскохозяйственному строительству. Москва, 1938.

Aineregister.

Adsere sein 88, 89
Ahjuklapp 296, 297
Ahjulõõristik 300
Ahjupotid 296, 297
Ahjutellised 296, 297
Aknaavad 126, 158
Aknad 246
Aknakremoon 255, 256
Aknapiidad 249
Aknaraamid 246, 247, 250, 251
Aknasulused 254
Aluspinnas 51
Antiseptikum 29
Astmelaid 272
Astmelauad 273
Astmetõus 273
Auto-isetühjendaja 68
Avaküljed 104, 105

Betoon 44
Betoonisegisti 46
Betoonitööd 326—348, 353
Betoonkivid 47
Betoonlaed 326—331
Betoonpõrand 331
Betoonõõnesplokid 48
Brigadir 386

Eelarve 380
Ehitusmaterjalid 20—50
Ehitusmördid 40
Ehitustööde plaan 381
Ekskavaator 66, 67
Elamutsoon 10
Elamu vahelaed 182—188
Elektrihöövel 150
Elektri-ketassaag 148, 149
Erialabrigaad 385

Erikaal 22
Eterniit 222—225

Fassaadikivi 31
Finantseerimine 381, 382
Framuug 246

Gerardi sein 81—85, 96, 109, 110
Graniit 30

Haljastamine 18
Hammaskaldlukk 132
Haritapp 133
Harjakivi 214, 215
Harju sein 86—88
Harktapp 241
Hingekonks 262
Hobukühvel 65
Hobusetall 13, 204
Hollandi ahi 306
Hollandi kivi 214, 217, 219
Härghöövel 139
Höövеldamine 138, 139
Höövelmasin 150
Höövlipakk 242
Höövliraud 242

Isoleerimine 71
Istmeaugud 378

Joonimispintsel 286
Jäikurtoed 165

Kaanendlagi 179, 189
Kaanendusvooder 172
Kaatersaag 26
Kaevamine 62

Kahemehesaag 137
Kalasabalukk 133
Kaldhambad 138
Kaldlukk 132, 133
Kanala 16, 204, 367
Karplukk 263
Katuseaknad 209—212
Katused 198—209
Katusekatmistööd 213—238
Katusekimm 233
Katusekivid 214
Katusekiviplonnid 220
Katusekorrus 206, 208
Katuselaastud 231
Katusepilpad 232
Katuseplekk 226
Katuseroov 213, 235
Katusesindel 236
Katusesoomus 232
Keetmispajad 315—318
Kergseinad 81
Kerisekivid 321
Ketassaag 146, 148
Kilplaudis 186
Kilpvahesein 195
Kimmid 233
Kimmkatus 234
Kivielamu 12
Kivikatus 213—222
Kivivahesein 196, 197
Klaasimine 257
Klaasuks 268
Kobad 297
Kobestamine 65
Kolderest 297, 298
Kolhoosiasula 5—19
Kompleksbrigaad 385
Konkssurutid 141, 142
Koplatud aken 363
Korphöövel 242
Korsten 218
Kovalevski ahi 301
Kraadseotis 240
Kramp 265
Krohvikellu 280
Krohvimatid 277, 278
Krohvimine 129, 279
Krohvimördid 277, 278
Krohvipalett 280
Krohvitööd 276—284, 353
Krohvlagi 189
Kronsteinkraana 100
Kruus 32
Kuivkäimla 374
Kukermiit 40
Kuumaveepaagid 319, 320
Kvalifikatsioon 383
Käi 144
Käimlad 368—378
Kärbised 126
Kärgtellis 35
Kärutamine 101, 102
Kärutamistrepp 101
Käsivints 100, 101
Kübarpakk 159
Külmetuskindlus 23
Külmumissügavus 69

Laastkatus 231
Ladumisnöör 94, 95, 97
Laed 188, 189
Laelaudis 178, 179
Laetalad 84, 177, 183
Laineline eterniit 224, 225
Lame eterniit 222, 223
Latt 25
Latt-uks 9
Laud 25
Laudalaed 176
Laudapõrand 337—340
Lauda õhustus 357—364
Laudkatus 238
Laudkilp 239, 240
Laudlaed 189
Laudpõrand 190
Laudsepaseotised 239—241
Laudsepatööd 239—275
Laud-uksed 258
Laudvahesein 192, 193
Lehmalaut 14, 58, 204, 333
Lihthöövel 243
Liimimisklambrid 245
Liimvärvimine 291
Liiv 32
Linttransportöör 68, 99, 100
Loodlaud 57, 59

Looduslikud kivid 29
Lubatav pinge 21
Lubi 37
Lubivärvimine 292
Lubjapiim 39
Lusikpuur 139

Maalritööd 285—295
Mahukaal 22
Majakad 95, 96
Maltsevi kopplabidas 93, 94
Manteluks 267
Massiivsein 80
Muldlagi 184
Mullakäru 63
Mullatööd 59—68, 349, 350
Mullatööriistad 60
Mullaveovanker 64
Mõõtlint 142
Märkpink 55
Mördid 40, 41, 101, 277, 298
Mördikast 42
Mördikäru 103
Mördisegisti 43
Müüritööd 93—111, 350, 351
Müürsepakellu 92

Neel 218, 224, 234
Nurgad 156, 157
Nurkseotis 240

Oherdi 140

Paekivi 30, 72, 73
Paekivisein 112—121
Paekivivasar 73
Pahtellabidas 286
Palk 25
Pappkatus 229, 230
Peenpalk 25
Peitlid 139
Peitlukk 269
Pendelsaag 147
Penn 199
Pennkatus 198, 199
Perforaator 67
Piidad 159
Pikisaagimine 136
Pikkhing 262
Pikkhöövel 243
Pilbaskatus 232
Pingipulk 19
Pinnase kategooria 62, 63
Pintslid 286
Plank 25
Planksõrestik 167
Plekk-katus 226—228
Plekk-kestaga ahi 308
Pliidid 309—315
Plonnseinad 127—129
Poltseotis 131
Poolhõõruti 281
Popovi sein 88—90
Portlandtsement 39
Pottsepatööd 296—325
Pottvooder 304, 305
Praeahi 297, 298
Pruss 25
Pruss-sõrestik 164, 165
Puhasnurk 156, 158
Puhastusuks 297, 298
Puidu mädanemine 28
Puiduseotised 131—134
Puidu soojapidavus 27
Puit 24—29
Puitelamu 11
Puitkatus 44
Puittrepid 272—275
Puitvahelaed 176—189
Puitvaheseinad 192—194
Puitvälisseinad 151—175
Pukktellingud 284
Purustav pinge 21
Puurid 139
Puurivänt 139
Puusepakirves 135
Puusepatööd 131—150
Puusepavasar 143
Põikisaagimine 136
Põrand 331
Põrandaliist 191
Pärlinkatus 203, 205
Pööningu vahelagi 185
Pöördpead 366
Püstvooder 160, 171

Raamsaag 137
Raidseotis 131
Raiekord 154
Raketis 75, 76, 108, 344, 345
Raudkivid 31, 74
Redeltrepp 273
Reeper 56, 57
Renniklambrid 227
Riisad 165
Ristnurk 156, 157
Ristsarrusega betoonlagi 329
Roliit 49, 50, 90, 91, 114, 161
Roovijagaja 214
Rõhtpalksein 152—162
Räbubetoonkivid 48
Räsamine 137
Räsamisvõti 137
Räästapärlin 165, 198
Rööbits 142, 143
Rööplukk 132, 133

Saagimine 136
Saehambad 136
Saematerjal 24, 25
Samaan 33
Sardbetoonsillus 106—108
Sardkivisillus 120
Sardtellissillus 108—110
Sarikad 198—201
Sarikasoik 201
Sarikhambad 138
Sarrustamine 85, 107, 329, 331, 346
Saunakeris 320, 321
Savi 33, 123
Saviplonn 33, 128
Saviseinad 122—130
Savitellis 35
Savitäidisega paekivisein 113
Segamört 40
Segamüür 75
Servariiv 269
Settekaevud 343
Sideained 33
Sigala 15, 204, 365
Silikaattellis 48
Sillused 104—111, 118—121
Silulaud 281
Sindel 224
Sindelkatus 237
Siseuksed 267, 266
S-kivi 214, 217
Soemüür 313
Sokkel 76, 77, 153
Sokli veelaud 161
Soojajuhtivus 23, 356
Soojatapp 157
Spiraalpuur 139
Stahhaanovlikud meetodid 387, 388
Surukäpad 283
Surutugevus 21
Suruõhu-tööriistad 67
Sõim 333
Sõmermaterjalid 29, 31
Sõnnikukäik 335
Sõrestikseinad 163—175
Sõrestik-täidissein 163
Sõrestik-vahesein 193
Säästebetoon 75, 76
Söödakäik 335
Söödaviljaait 17

Širkovi kihilatid 97
Širkovi riisk 95
Šottrenn 224

Tahmauksed 315
Tahumine 135
Tahvel-uks 265
Talad 177
Talašillus 111, 119
Talvised tööd 349—354
Tampsaviseinad 124—127
Tapeetimine 294, 295
Tappseotis 134
Tarad 270, 271
Tellingud 102
Tellingupukk 104
Tellis 34
Tellisseinad 78—111
Tellisseina ladumine 93—111
Telliste käru 102
Tellisteraamid 98
Tellisvasar 92
Tellisvooder 116, 117, 162
TEP-plaat 49, 50, 90, 91, 114, 172, 175
Terastaladega betoonvahelagi 328
Teritamine 144

Teritustugi 144
Ternavski press 47
Tiidusnurgad 241
Tiidusnurgik 142, 143
Tikutamine 51—56, 62, 92
Tollipulk 142
Toolvärk 203
Toorlubi 38, 39
Tootmisplaan 379
Tootmistsoon 12
Topid 315
Transport 64
Trepid 272—275
Tsement-valtskivid 214, 215
Tugevus 20
Tugikäpp 204
Tulekindlus 23
Tuppimishari 286
Täidissein 163
Täidisvahesein 193
Täidisvärav 261
Täisnurgik 142, 143
Tänavad 18
Tõrvapapp 229
Töökoht 98, 102, 103, 384
Töölüli 384
Töö organiseerimine 386
Tööpink 140, 141, 244
Tööriistakast 145
Töörinne 385
Töötasu 383

Uksed 257—270
Uksepiidad 268
Ukse pukk 270
Ukse sulused 263, 269
Urbne täidis 49, 163, 180
Uuk 210, 211

Vaaderpass 57, 58
Vahepärlin 203
Vaheseinad 192—197
Valgusaknad 209
Varamine 155, 156
Varvaslaud 273
Vasikalaut 367
Veeimavus 22
Vekseldamine 183
Vesivarustus 18
Vihmaveetoru 228
Viilu-hammaslatt 216
Viilulaud 216
Viilusarikas 201
Virtsakaevud 340—348
Virtsarennid 336
Vooderdamine 159, 162, 170
Vormlauad 124
Vukssaag 136
Vundamendid 69—77, 124
Vundamendikraav 59, 61
Vuugid 78, 79
Võlvsillus 105, 106, 119
Väliahi 35, 38, 221
Välisuksed 264, 265
Väravad 259—261
Väravahinged 262
Värvid 287, 288
Värvikiht 285
Värviprits 289
Vööplank 168

Õhuaknad 255
Õhukanalid 126
Õhu sissevool 360, 361
Õhustus 357—367
Õhustusaknad 362, 363
Õhustuskorsten 359
Õlivärvimine 292, 293

Sisukord.

Lk.

Eessõna 3
Üldosa 5

§ 1. **Kolhoosiasulate ehitamiseks vajalikud eeltingimused** 5
Kolhoosiasulate ehitamiseks vajalikud ressursid. Kolhoosiasula rajamine.

§ 2. **Kolhoosiasulas vajalikud tsoonid ja hooned** 8
Administratiiv-ühiskondlik keskus. Elamistsoon. Tootmistsoon.

§ 3. **Kolhoosiasula heakord ja haljastamine** 18
Teed ja tänavad. Vesivarustus. Haljastamine.

I. ptk. **Kolhoosihoonete püstitamiseks vajalikud materjalid ja nende tootmine.**

§ 1. **Ehitusmaterjalide üldomadused** 20
Tugevus. Erikaal. Mahukaal. Veeimavus. Külmetuskindlus. Soojajuhtivus. Tulekindlus.

§ 2. **Puit** 24
Puidu saagimine ja metsamaterjali kaasaegne sortiment. Puidu soojapidavus. Puidu mädanemine ja selle vastu võitlemise abinõud. Kaitse tule vastu.

§ 3. **Looduslikud kivid ja sõmermaterjalid** 29
Graniit. Paekivi. Looduslike ehituskivide tootmine ja töötlemine. Sõmermaterjalid ja savi.

§ 4. **Sideained, betoon ja tehis- ehk kunstkivid** 33
Savi sideainena ja ehitusmaterjalina. Tellis. Telliste käsitsi valmistamine. Lubi. Portlandtsement. Kukermiit. Ehitusmördid. Mörtide valmistamine. Betoon. Betoonkivid. Silikaattellis.

§ 5. **Soojapidavad materjalid** 48
TEP-plaat. Roliit. Urbne täidis.

II ptk. **Hoone rajamine.**

§ 1. **Hoone tikutamine** 51
Aluspinnased. Ehitise asukoht ehitusplatsil.

§ 2. **Mullatööd** 59
Vundamendikraavide ja keldrikaevikute seinte toestamine. Vundamendikraavide tikutamine. Kraavide ja kaevikute käsitsi kaevamine. Pinnase transport. Pinnase mehhaaniline kaevamine.

§ 3. **Vundamendid** 69
Külmumissügavus. Vundamendi kuju ehk profiil. Hoone all asuva keldri seinad. Vundamentide niiskuseisolatsioon. Paekivivundamendid. Raudkivist vundamendid. Säästebetoonvundamendid. Sokkel.

Lk.

III ptk. **Tellisseinte ehitamine.**

§ 1. **Tellismüüritise struktuur** 78
Tellisseinad.

§ 2. **Tellisest kergseinad** 81
Gerardi sein. Harju sein. Popovi sein. TEP- ja roliitplaatidega vooderdatud tellisseinad.

§ 3. **Tellisseinte ladumine** 92
Seinte tikutamine. Tellisseinte ladumisel vajalikud tööriistad ja tööabinõud. Tellisseina ladumine. Töökoha, töö ja transpordi organiseerimine telliste ladumisel. Mört. Tellingud.

§ 4. **Avakülgede ja silluste ladumine** 104
Avakülgede ladumine. Võlvsillused. Sardbetoonsillused. Sardtellissillus. Valmistaladest sillus.

IV ptk. **Paekiviseinte ehitamine.**

§ 1. **Paekiviseinad** 112
Savitäidisega paekivisein. Roliitvoodriga paekivisein. TEP-voodriga paekivisein. Laudsisevoodriga ja täidiskihiga paekivisein. Tellis-, silikaattellis- ja kärgtellisvoodriga paekiviseinad.

§ 2. **Paekivisillused** 118
Võlvsillused. Sardkivisillus.

V ptk. **Saviseinte ehitamine.**

§ 1. **Savimaterjali valik ja ettevalmistus** 123
Savide rammusus ehk rasvasus. Savi sõtkumine.

§ 2. **Savihoonete vundamendid** 124

§ 3. **Tampsaviseinad** 124
Seinamaterjal. Tampsaviseina vormlauad. Saviseina tampimine. Õhukanalid. Akna- ja ukseavad. Talade toetamine.

§ 4. **Plonnseinad** 127
Saviplonnid. Saviplonnide vormimine. Seinte ladumine.

§ 5. **Saviseinte krohvimine** 129
Saviseinte töö- ja materjalide kulu.

VI ptk. **Puusepatööd.**

§ 1. **Puiduseotised** 131
Rõhtpuude jätkamine. Postide jätkamine. Puitosade täisnurkne ühendamine. Tappseotised.

§ 2. **Puidu käsitsi töötlemine** 134
Puidu töötlemine kirvega. Saagimine. Hööveldamine. Peiteldamine. Puurimine. Puusepa tööpink. Mõõtmine, märkimine ja kontrollimine. Abitööriistad. Tööriistade teritamine. Õmarkäi. Käiaküna. Tööriistakastid.

§ 3. **Puidu mehhaaniline töötlemine** 145
Mehhaaniline saagimine. Mehhaanilised käsisaed. Mehhaaniline hööveldamine.

VII ptk. **Puitvälisseinte ehitamine.**

§ 1. **Rõhtpalksein** 152
Rõhtpalksein. Rõhtpalkseina rajamine. Varamine. Nurgad. Seinte kindlustamine väljavajumise vastu. Akna- ja ukseavade kindlustamine. Piidad. Rõhtpalkseina vooderdamine. Rõhtvooder. Isoleerplaadist vooder.

Lk.

§ 2. **Sõrestikseinad** 163
Täidissein. Pruss-sõrestik. Läbivate postidega sõrestikud. Sõrestik-täidisseinte vooderdamine.

VIII ptk. **Puitvahelagede, lagede ja põrandate ehitamine.**

§ 1. **Laudalagede ehitamine** 176
Talad. Lae laudis. Urbne täidis.

§ 2. **Elamu vahelaed** 182
Tavaline puitvahelagi. Ühekordsete laudistega vahelaed. Krohvlagi. Laudlaed.

§ 3. **Laed** 188
Krohvlagi. Laudlaed.

§ 4. **Laudpõrandad** 190

IX ptk. **Vaheseinte ehitamine.**

§ 1. **Puitvaheseinad** 192
Laudvahesein. Sõrestik-vaheseinad. Täidisvaheseinad. Kilpvaheseinad.

§ 2. **Kivivaheseinad** 196

X ptk. **Katuste ehitamine.**

§ 1. **Pennkatus** 198
Räästapärlin. Penn. Sarikate ja pennide mõõtmed. Sarikapaaride kokkupanek ja kohaleasetamine.

§ 2. **Pärlinkatus** 203
Toolvärk. Pärlinkatuse ehitamine.

§ 3. **Katusekorrusega elamu katus** 206

§ 4. **Katuseaknad** 209
Laudakatuste aknad. Elamu katusekorruse uugid.

XI ptk. **Katusekatmistööd.**

§ 1. **Katuse katmine katusekividega** 213
Kivikatuse roovimine. Katusekivid. Katuse katmine tsement-valtskividega. Katuse katmine põletatud savist katusekividega. Põletatud savist katusekivide valmistamine kolhoositingimustes.

§ 2. **Katuse katmine eterniidiga** 222
Katuse katmine lameda eterniidiga. Katuse katmine lainelise eterniidiga.

§ 3. **Katuse katmine katuseplekiga** 226

§ 4. **Katuse katmine tõrvapapiga** 229

§ 5. **Katuse katmine puitmaterjalidega** 231
Katuse katmine katuselaastudega. Katuse katmine pilbastega. Katuse katmine kimmidega ehk kiiludega. Katuse katmine sindlitega. Katuse katmine laudadega.

XII ptk. **Laudsepatööd.**

§ 1. **Laudsepaseotised** 239
Laudkilp. Nurkseotised.

§ 2. **Laudsepa tööriistad ja töövahendid** 241
Höövlid. Laudsepa tööpink. Liimimisklambrid.

§ 3. **Akende valmistamine ja kohaleasetamine** 246
Akende liigid ja nende väliskuju. Aknaraamide valmistamine. Aknapiitade ja aknaraamide kohaleasetamine. Õhuaknad. Akende klaasimine.

Lk

§ 4. **Uste ja väravate valmistamine ning kohaleasetamine** 257
Laud-uste ja väravate valmistamine. Väravate kohaleasetamine. Elamute ja ühiskondlike hoonete välisuksed. Elamute ja ühiskondlike hoonete siseuksed. Siseuste piidad ja piirlauad. Uste valmistamine. Uste kohaleasetamine.

§ 5. **Tarad** 270

§ 6. **Puittreppide ehitamine** 272

XIII ptk. **Krohvi- ja maalritööd.**

§ 1. **Krohvitööd** 276
Krohvialuste pindade ettevalmistamine. Krohvimördid. Krohvimine.

§ 2. **Maalritööd.** 285
Värvimise otstarve ja värvide liigitus. Tööriistad, töövahendid ja mehhanismid. Värvialuse pinna ettevalmistamine. Liim- ja lubivärvidega käsitsi värvimine. Värvimine värvipritsiga. Õlivärvidega värvimine.

§ 3. **Seinte tapeetimine** 294

XIV ptk. **Pottsepatööd.**

§ 1. **Pottsepatöödeks vajalikud materjalid** 296
Kivimaterjalid. Metallosad. Mördid.

§ 2. **Ahjude ehitamine** 299
Lööristik. Vooderdamata ahjud müüritellistest. Pottidega vooderdatud ahjud. Plekk-kestaga ahjud. Ahjude küttekolded.

§ 3. **Pliitide ehitamine** 309
Pottidega vooderdatud pliit. Müüritellistest pliit. Topid ja tahmauksed.

§ 4. **Keetmispajad** 315

§ 5. **Kuumaveepaagid** 319

§ 6. **Saunakerised** 321

§ 7 **Pottsepatööde teostamine** 321
Pottsepatöö põhireeglid. Ahjumüüritise ladumine. Ahjuuste kohaleasetamine. Ahju välispinna viimistlemine. Ahjude isoleerimine puitosadest.

XV ptk. **Betoonitööd.**

§ 1. **Betoonlaed** 326
Betoonlagi terastaladel. Ristsarrusega betoonlagi.

§ 2. **Lehmalauda põrand** 331
Lehma ase. Sõim. Sõime võre ehk kinnitussõrestik. Veiste kinnitamise vahendid. Söödakäik. Sõnnikukäik. Virtsarennid. Betoonist laudapõrand. Betoonist laudapõranda ehitamine.

§ 3. **Virtsakaevud** 340
Virtsakaevu suurus. Settekaevud. Betoonist virtsakaev. Paekivist seintega virtsakaev. Miks virtsakaevu kaas peab olema õhukindel?

XVI ptk. **Talvised ehitustööd.**

Talvised mullatööd. Talvised müüritööd. Talvised betoonitööd. Talvised krohvitööd. Talvised maalritööd.

Lisa 1. **Lautade soojapidavus ja õhustus.**

§ 1. **Lehmalauda soojapidavus** 355
Lauda piirdekonstruktsioonide soojapidavus.

§ 2. **Lehmalauda õhustus** 357
Lauda õhustusseadmed.

Lk.

§ 3. **Muude lautade soojapidavus ja õhustus** 365
Sigala soojapidavus ja õhustus. Vasikalautade soojapidavus ja õhustus. Kanala soojapidavus ja õhustus.

Lisa 2. **Käimlad** 368
Korraliku käimla tähtsus. Käimla põhinõuded. Üldnõuded kaevikuga käimla kohta. Laudkoopaga käimla. Paekivist koopaga käimla. Betoonkoopaga käimla. Elamus asuv kuivkäimla. Käimla istmeaugud. Põrandas asuvate aukudega väliskäimla.

Lisa 3. **Kolhoosihoonete ehitustööde organiseerimine ja töötasu arvestamine** . . 379
Ehitamise ja kapitaalremondi plaan. Tulude-kulude eelarve. Ehitustööde plaan. Finantseerimise allikad. Ehitustööliste töötasu arvestamine ja tööliste kvalifikatsioon. Töölüli. Töökoht. Töörinne. Erialabrigaad. Kompleksbrigaad. Brigadir. Töö organiseerimine. Stahhaanovlikud meetodid.

Kasutatud kirjandus 390

Aineregister 391

Vastutav toimetaja L. Jürgenson.
Keeleline toimetaja M. Kindlam.
Tehniline toimetaja H. Kohu.

Ladumisele antud 24. X 49. Trükkimisele antud 11. I 50. Paber 67×95. 1/16. Trükiarv 3000. Trükipoognaid 25. MB 00663. Trükikoda „Hans Heidemann", Tartu, Vallikraavi 4. Tellimise nr. 2803.

На эстонском языке.

А. Вески, Строительство в колхозах.

Hind rbl. 24.—

Trükivigu.

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle süü läbi viga tekkinud
92	13. ülalt	ehitatud tikutamiseks	ehitatud vundamentide tikutamiseks	Autori
129	2. alt	paksus oleks	paksus ei oleks	„
Lk. 42 alt 14. ja 18. reas kustutada „(vt. joon. 28)“				Toimetaja

Rbl. 24.—

A-18263

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00354151 5