

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.
INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress:
TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.
Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TELLIMISHIND:

aastas — 4 krooni, $\frac{1}{2}$ a. — 2 kr.

Kollektiiv-tellimisel kr. 3.20 ÷ 3.50.

Üksiknumber 40 s.

Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Posti jooksev arve nr. 573.
Jooksev arve Krediit Pangas nr. 18994.

SISU: K. Böläu: Mis on asulaehitus? (lõpp). — V. Raudsepp: Veejõu kasutamisest (järg). — A. Dreving: Kuidas valmib paber? — R. Räts: Keermetise lõikamisest treipingil. — R. Rava: Valgustusest ja valgustehnilistest mõistetest. — A. Kaskneem: Elekterluku valmistamisest. — Fr. Haidak: Elekter põllumajanduses (järg). — K. P.: Kõik ei pea olema elektriline. — O. Tael: Põllutöömashinate vāntvõllide valmistamisest. — V. Nurk: R. Vasardi kivi puurimismasin. — E. Kägi: Päikesekella ehitamisest. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

IV AASTAKÄIK

SEPTEMBER 1939

Nr. 9 (42)

Ehitusasjandus.

MIS ON ASULAEHITUS?

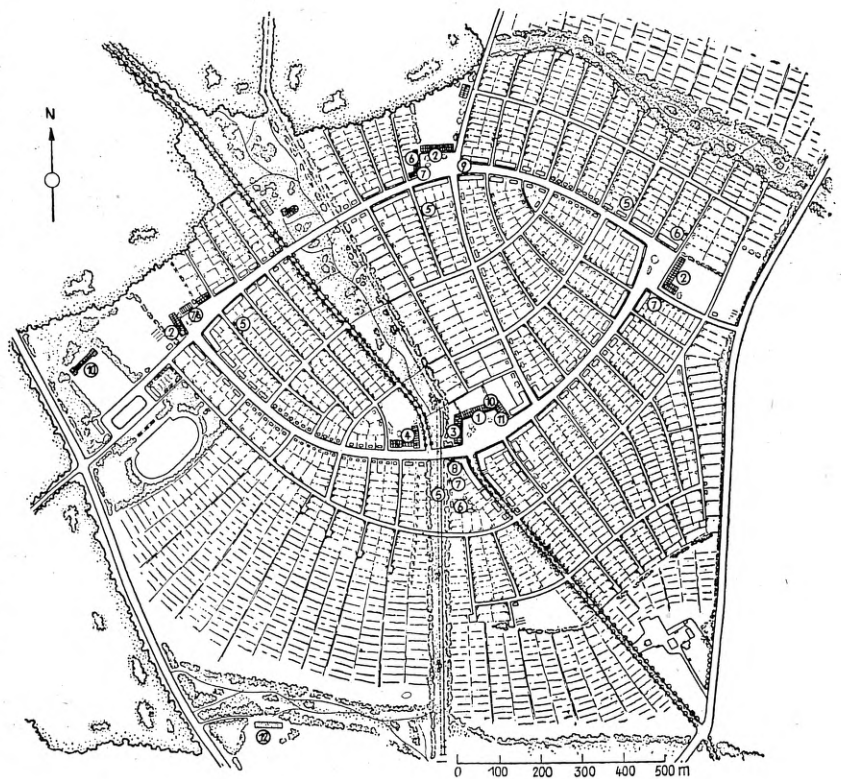
Arh. K. Böläu.

(2. järg, vt. TK nr. 8 — 39.)

Mingite maaalade liigitamiskava on ise mingi maapiirkonna üldise plaanimise üksikosa; kava edasiseks detailerimiseks osutub asulaplaan (linnaehitusplaani senises mõttes), mida vahest nimetatakse ka ehitusjoonte plaaniks, kuid mis vääriski enam hoonestusplaani nimetust, nagu seda allpool püütakse selgeks teha. Loomulik on, et säärane plaan on vajalik vaid hoonestusmaaalade kohta (joon. 8).

Joonisel 4 kujutatud maaalade liigitamiskavaga on kindlaks määratud liiklustānavate võrk ja on välja eraldatud haljas- ja eriotstarbelised maaalad; sellele peab järgnema elamu- ja eriotstarbeliste maaalade lähem määratlemine ja jaotus vastavalt peaesmärkidele — eluneda, töötada ja puhata.

Samuti nagu mõne hoone detailseks projektamiseks koostatakse vajalike ruumide programm, püütakse vastava statistilise materjali läbitöötamise teel kindlaks teha üldkasulike ja avalike ehitiste tarvidus ja neile ette näha sobivad kohad, mis omakorda mõjutab väljakute, kuid mõnesugusel määral ka tänavate kujundust. Joonisel 8 on ära paigutatud: 1. raekoda, 2. algkoolimaja, 3. postkontor, 4. keskkool,

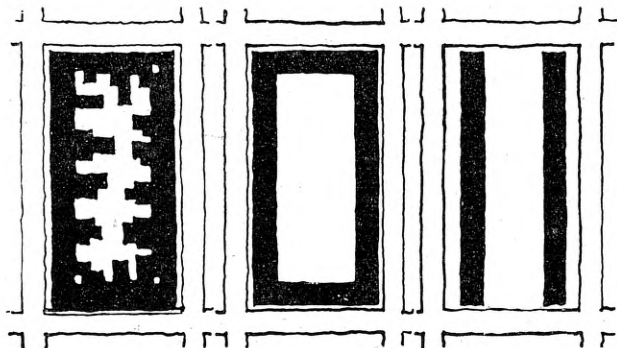


Joon. 8. Asulaplaan joonisel 4 kujutatud hoonestusmaaalade kohta.

5. rinnalastekodu, 6. lasteaed, 7. lastekodu, 8. elektrijaam, 9. pumbajaam, 10. seltsimaja, 11. ametikool, 12. haigla.

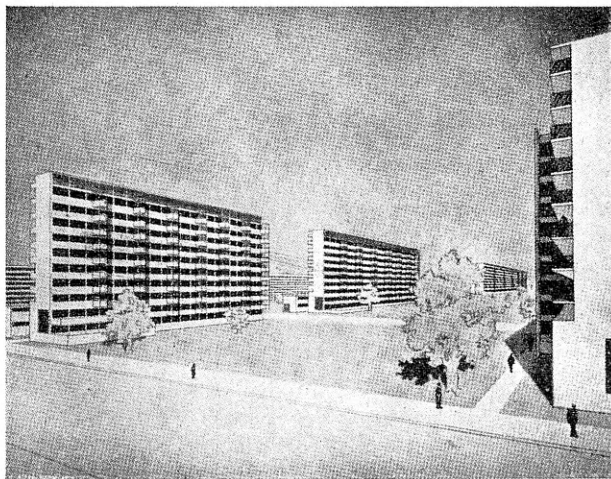
Kui endiste aegade planeerimiskavad lubasid iga krundi peagu piiramatut täisehitamist, reguleerides üksnes tänavaäärte hoonestamist, tungib asulaplaan sügavasti krundi sisemusse. See sünnib peamiselt kahel põhjusel: esiteks sellega reguleeritakse kogu kvartaali asustamist ja teiseks kirjutatakse ette nõuded püstitatavate hoonete kuju kohta.

Asulaplaanimine põhjeneb arvatava elanikkonna ruumilise mahutamise kalkulatsioonidele: üksikutes hoonestuspiirkondades määratakse kas korterite või elanikesadade arvud ühe ha kohta. Sellele vastavalt nähakse ette elanike mahutus kas

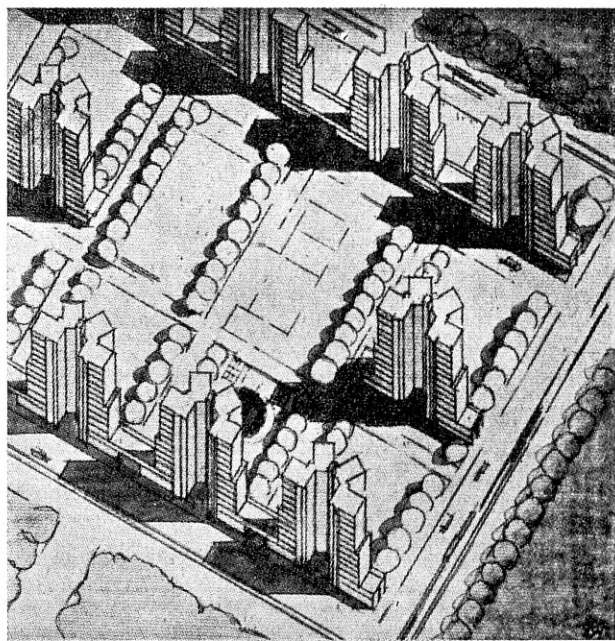


Joon. 9. Hoonestuskvartaalide täisehitamisviisid.

rohkem pinnaliselt või rohkem ruumiliselt. Joonisel 9 vasakul on näidatud arhailine täisehitusviis: ehitised on tagatiibadega, õhku ja valgust on vähe. Keskel on parem nn. piireline hoonestusviis, teatavatel juhtumitel isegi ühiste hoovidega; võimaldab enam päikest ja õhku, kuid kvartaalide ühised õued on ikkagi kinnised. Paremal on parim lahendus, nn. ridahooneviis (Zeilenbau); alati on võimalik hooneteridu õieti asendada ilmakaarte suhtes (vt. eriti joonis 14). Sellise ridahooneviisi ruumilist kuju näitab joon. 10. Kui tahtakse saavutada suurimaid ühtekuuluvaid haljaspindalasid, piiratakse hoonete aluspindu ja tekib



Joon. 10. Haljasmaalad ridahoone vahel (V. Gropius).

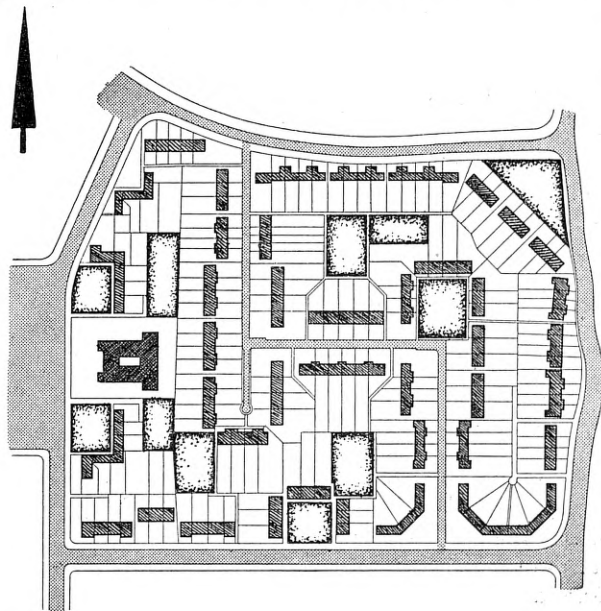


Joon. 11. Kõrghooned haljasmaalade sees — täpphooneviis (Duiker ja Wiebenga).

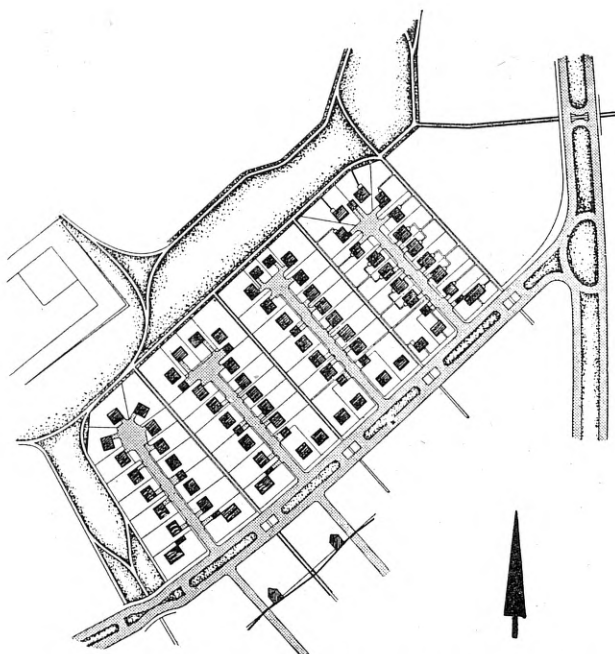
nn. täpphooneviis (nagu seda nimetatakse Soomes; joonis 11). Elamud saavad maksimaalselt päikest ja värsket õhku.

Kalkulatsioonid elanike tiheduse kohta on võimalikud vaid siis, kui hoonete tüübid ja nende asetusviis kruntidele üksikute rajoonide järele on ette kirjutatud. Selleks on vaja ettekirjutatavad tüübid hoolega läbi mõelda ja üldjooneliselt projekteida.

Näib, et kinnised hoonestusviisid (joon. 9) on oma iga ära elamas ja et tulevikus neid asendavad pikkamööda poolkinnised ja lahtised hoonestusviisid (joonised 10—17). Sellega muutuvad vanad planeerimiskavad vaid „hoonestuslaua arhitek-

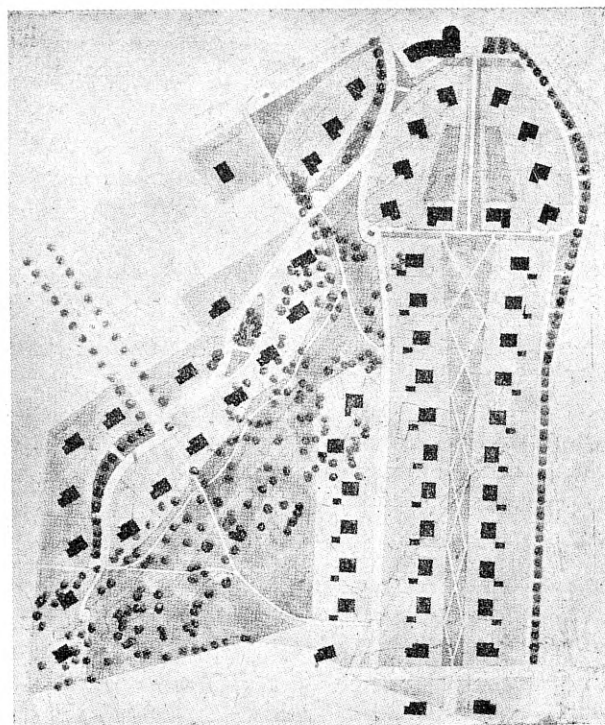


Joon. 12. Aedlinn Letchworth (ehit. 1903–31. a.).



Joon. 13. Aedlinn Radburn (ehit. 1929–31. a.).

tuuriks". Sedalaadi asulaplaanid, nagu on kujutatud joonisel 2, kujundasid omi väljakuid ja tänavaid ruumiliselt vaid tänavapiirjoontega, mis tavaliselt olid ühtlasi ka ehitiste fassaadjoonteks. Lahtise hoonestusviisiga muutub tänavapiirjoon, mis paberi peal kujundab asulapilti, tegelikkuses vaid madalaks tarastiseks või isegi kõnnitee ja eesaia murupinna vaheliseks jooneks, mis ei suuda luua



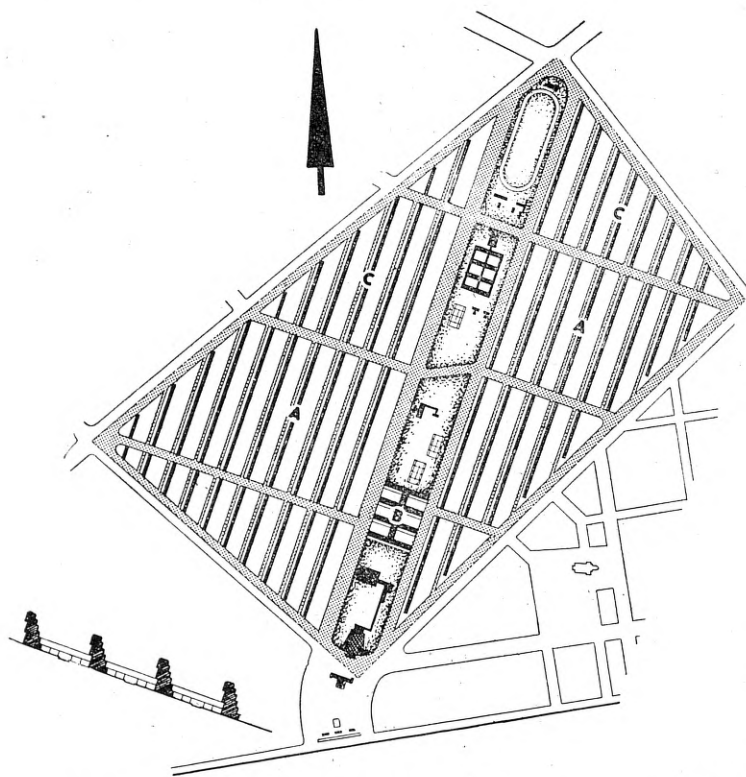
Joon. 15. Smestad: hoonestusplaan.

mingit ruumi mõju. Ruumiliselt kujundajaiks võivad esineda ainuüksi hoonete massid (suvel ka puude massid!) ja asulaplaan peab määrama nende asetusviisi ja kaju.

Klassiliseks lahtises viisis aedlinna näiteks on Letchworth Inglismaal (joon. 12). Meie tähelepanu väärt peaks olema see, et isegi rikkad inglased rahulduvad võrdlemisi kitsaste kruntidega, püstitades peajasjalikult liitmaju. Tänavate pind on suhteliselt õige väike.

P.-Ameerika aedlinn Radburn on lahendatud samadel põhimõtetel (joon. 13). Hooned on küll üksikmajad, kuid krundid on minimaalsed ja tänavapinda on jällegi vähe. Meie olime seni nähtavasti niihästi inglased kui ka jänkidest rikkamad; kusagil maal ei ole nii ohtralt tänavamaad planeeritud kui meil; isegi vaesemehe linnakrunt peab meil olema mitukorda suurem, kui seda mujal maailmas praktiseeritakse. Alles uus Ehitusseadus, nõudes liiklemismaalade tegelikku väljaehitamist, nõuab nii mõnegi asulaehitusliku „mentaliteedi“ revideerimist ökonoomsuse suunas. (Eriti õpetlik on Radburnis kõnniteede võrgu arendus: lapsed pääsevad kooli ja täiskasvanud inimesed spordiplatsidele ilma tänavat läbi käimata.)

Joonisel 14 on näidatud tüüpiline lahendus ridahooneviisil: kõik ehitised on pööratud elutubade küljega vastu lõunakagu, mis on eriti



Joon. 14. Budapest-Rakosfalva hoonestusplaan. Hooned on raudbetoonkonstruktsioonis ja astmeliste terrassidega, mis võimaldab igale korterile varjamata päikest.



Joon. 16. 20.000 elanikuga linna mudel.

soodus päikesevalguse suhtes. Ridahooned on paigutatud täiesti sõltumatult tänavate suundadest, kuna ruumiliselt mõjuvad ainult ehitised. Piirkonna sisemus on ette nähtud spordi- ja mänguväljakuteks.

Õpetlik on ka joonisel 15 kujutatud näide Norrast; ornamentaalne jaotus on saavutatud vaid hoonete asetusega (mitte tänavate suunamisega); pole tähtis, kuidas nende vahel teed kulgevad.

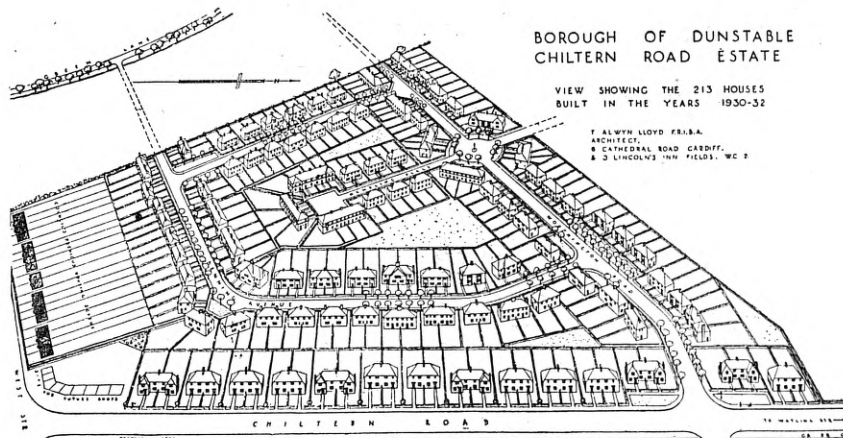
On päris lähedal mõte, et õige asulaplaan peaks olema modelleeritud, kuna paberile joonestatud plaanid kipuvad alati minema „paberilisteks“. Ja töö põhjalikul läbiviimisel seda tehaksegi (joon. 16).

Vastandina joonisel 1 toodud vanaaegsele ideaallinnale olgu toodud moodsa inglise aedlinna üldvaade (joonis 17).

Asulaehituslike tööde üldjoonelisest kirjeldusest peaks selguma, kuivõrd vähe on asulaplaanimine vaid „maamõõtja töö“, nagu seda ikka veel sagedasti kuuleb. Asulamaaalade liigitamisel ja plaanisel peab ametis olema terve staap üksikute erialade asjatundjaid: maamõõtjaid, õigusteadlasi, statistikuid, majandusteadlasi, tööstusinsenere, sõjaväelasi, arste, sporditegelasi ja teisigi veel. Staabi tegevuse juhatus ja üldine koordineerimine on aga tehnikute — arhitekti ja ehitusinseneri — asi, mis veel kord toonitab tehnika korras-
tavat osa meie päevil. ■

Joon. 17. Moodsa inglise

aedlinna üldvaade.



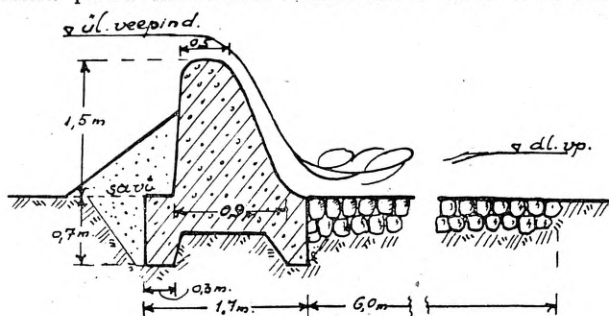
Veejõu kasutamises.

Ins. V. Raudsepp.

(4. järg, vt. TK nr. 4 — 39.)

Kinnised massiivsed paisud betoonist või müüritisest on veetihedad, vastupidavad jääle ning ilmastiku mõjudele ja nende iga on korralikul hooldamisel pikk. Aga massiivsed paisud on tundlikud aluspõhja ja ümbruse väljauhtumise ja aluspõhja liikumise suhtes. Kui üle paisu harja voolav vesi uhub ära kindlustamatu jõepõhja või kui vett läbilaskvates maakihtides tekivad ehitise alust õonestavad veesooned, võib paisehitist osutada mitte küllalt seisukaks: ehitisse võib tekkida pragusid või halvemal juhul ehitist võib kokku variseda.

Paisu kehale mõjuvad ja püüavad ehitist ümber lükata vee rõhe küljelt, paisutatud vee rõhe ehitise alt ja löögid küljelt jäält või muult ujuvalt. Välisjõududele vastupidamiseks peab massiivse paisu keha olema küllaldase kaaluga ümberkukkumise ja libisemise vastu ja nii suure aluspinnaga, et maapind ehitise raskuse all ei vajuks. Nendele nõuetele vastava paisu keha põiklõike mõõtmed ja kuju annab staatiline arvutus, mille käsitlemine aga ei mahu käesolevasse artiklisse. Väiksema paisu mõõtmete määramisel võib loobuda



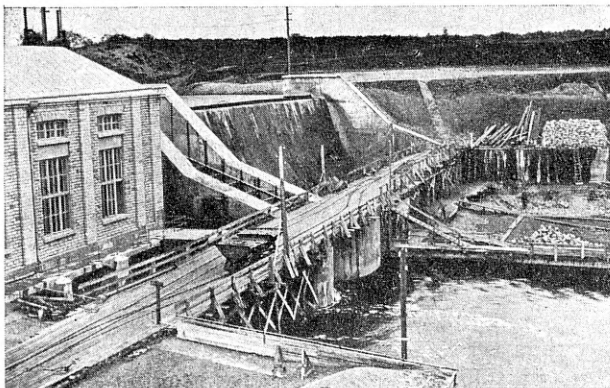
Joon. 12.

staatilisest arvutusest, võttes paisu keha paksuseks täisnelinurkse põiklõike puhul vähemalt paisu 0,6-kordse kõrguse. Paisu keha väliskuju määramisel tuleb arvestada veel nõudega, et voolamine üle paisu toimuks võimalikult rahulikult (joon. 12 ja 14).

Nagu selgub eeltoodust, on massiivse paisu ehitamisel tähtsaimaid küsimusi ehitise aluse rajamine nii, et vee tungimine ehitise alla võimalikult oleks takistatud. Selle vea hilisem kõrvaldamine ehitisel on kulukas ja aeganõudev, sageli praktiliselt isegi teostamatu. Nõrga aluspõhja puhul nagu liiv, on seetõttu massiivse paisu aluse ehitamine kallisk ja otstarbekohasem on säärasel juhul paisehitiseks valida puitkonstruktsioon, kuna viimane on aluspõhja liikumisest vähem hädaohustatud.

Meie oludes ehitatakse väiksemad paisud tavaliselt kärestikesse; seal on jõe põhjaks rähk kividega, savine rähk või paas. Seal ehitades tuleb paisu aluse kõrgvee- ja madalveepoolsed küljed rajada sügavusele, kus maakihid on täiesti vett-pidavad. Selguse ses küsimuses annavad suurimi-

sed. Kui maakihtides kivid puuduvad — selliseid juhtumeid esineb küll harva — on soovitatav vähemalt paisualuse kõrgveepoolse ääre ette rajada punnsein. Punnseina puudumisel täidetakse ehi-



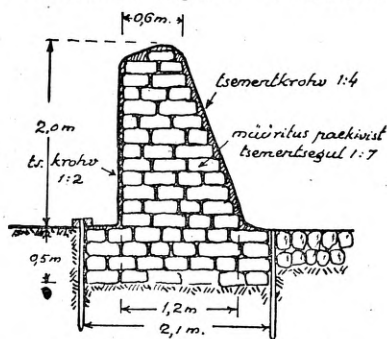
Joon. 13. Betoonpaisu ehitamine Jägala jõele. Paisu kõrgus 10 m. Pildil on vasakul jõuamahoone, põhilask ja kalatrepp.

tise kaevik ja kõrgveepoolne paisu ümbrus tambitud saviga, et võimalikult sulgeda ehitise alus (joon. 12). Madalveepoolse jõeosa kindlustamine on tarvilik jõe põhja väljauhtumise kaitseks, eriti suurvee ajal. Kindlustatud osa pikkuseks on keskmiselt 3–4-kordne kukkumise kõrgus. Joonisel 12 on toodud põhja kindlustamine kahekordse kivilisillutisega. Jõe põhja kindlustamisel betoonplaadiga (joon. 6, TK nr. 2) asub plaat jõe põhjast madalamal ja lõpeb astmega. Säärase ehitusviisi puhul vee suured kiirused tasanduvad ja kindlustatud jõeosa ulatus võib olla lühem.

Massiivse paisu rajamisel paele eemaldatakse lahtised ja pragunenud paekihid ja paisualuse kõrgveepoolne äär rajatakse siingi sügavamale, et saada paremat ehitise ühendust jõe põhjaga.

Ehitusmaterjalidest kasutatakse massiivse paisu ehitamisel betooni kruusliiva segust: alusmüüri

Joon. 14. Pais pae-kivimüüritisest.

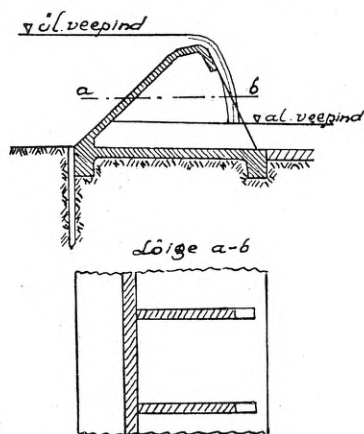


ehitamiseks vastavalt kruusliiva headusele koostises 1 : 9 *) kuni 1 : 12, kui tööd teostatakse kuival, või 1 : 5 kuni 1 : 8, kui valamine sünnib vee all. Paisu keha ehitatakse raketise vahele segust

*) Vt. „Betonitööde Eriteadlase Käsiiraamat“. Toim.

1 : 6 kuni 1 : 9 *). Kuna säärase segu tarvitamisel ehitise pole veetihe, on tarvilik paisu keha katta tsementkrohviga koostises 1 : 2 kuni 1 : 3. Betooni koostise määrab kasutada oleva kruusliiva headus, s. t. kuivõrd ta on puhas ja kuivõrd tas leidub mitmesuguse suurusega teri. (Betoon- ja krohvitööde kohta vt. TK nr. 1 — 1936 ja TK nr. 2 — 1938). Betooni kokkuhoidmiseks asetatakse ehitise sisse segu vahele kive kuni 60% kogu ehitise mahust või ehitatakse pais seest õõnes, asetades paisu kehha näiteks tsementtorusid, silmas pidades nõuet, et torud suudaksid kanda pealoleva ehitise raskust.

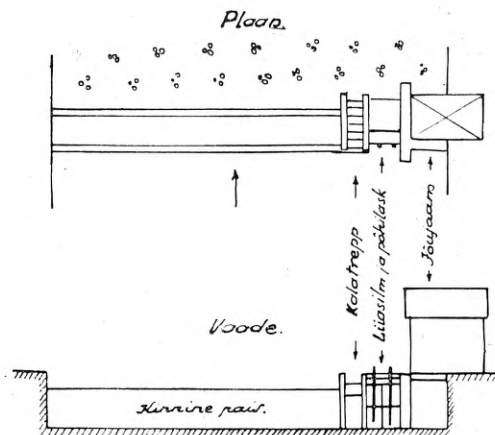
Ehitades massiivset müüritispaisu, tuleb kasutada võimalikult ilmastikukindlaid kive, nagu raudkivid, hea paas jt. Müüritis ehitatakse tsementsegul 1 : 4 ÷ 1 : 7. Veetiheduse saavutamiseks kaetakse müüritis tsementkrohviga 1 : 2 ÷ 1 : 3 ja antakse krohvi abil paisu keha välispindadele sobiv kuju. Joonisel 14 toodud paekivimüüritisest paisul on kõrgveepoolne külg krohvitud tugevama seguga veetiheduse suurendamiseks. Paisu hari on libaga kõrgveepoolsele küljele jääkulgemise soodustamiseks. Alusmüür on rajatud punnseinte vahele.



Joon. 15. Raudbetoon katuspais.

Raudbetoonist ehitatakse ka kinniseid paisusid, nn. katuspaisusid. Katuspais on seest õõnes ja toetub vaheseintele (joon. 15). Raudbetoon-katuspaisude ehitamine ei ole väiksemate kukkumiste puhul tasuv hoolimata ehitusmaterjali kokkuhoiust, kuna ehitise teevad kalliks kõrged teostamiskulud ja ehitusmaterjaliks vajatav raud.

Kinnistes paisehitistes vajatakse olenevalt kohalikest oludest ka avatavaid osi, nagu põhilask, liiasilm, parvetusrenn ja kalatrepp. Uhtainerikkas jões võivad paisu ette kogunenud uhtained tungida turbiinikanalisse ja rikkuda turbiindie töötamist. Selle vältimiseks ehitatakse paisu kehha turbiinikanali lähedusse jõepõhjani ulatuv avaus, mille avatud olles vesi rõhke all läbi voolab ja viib vähemalt oma lähemast ümbrusest uhtained kaasa (joon. 16). Liiasilm — paisu kehas veepiiri läheduses olev avaus — võimaldab reguleerida veepinda ja jää ning muu ujuva alla-

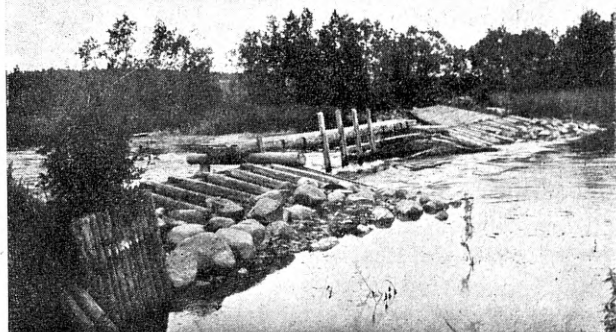


Joon. 16. Kinnine pais.

askmist paisu harja ohustamata; selle kaudu võib toimuda palgiparvetuski. Liiasilm ja põhilask on kasulik ühendada, ehitades avaus paisu kehha sääraselt, et teda on võimalik avada osade viisi nii veepinnalt kui ka põhjast. Kalatrepp on vajalik neis jõgedes, kus on olemas vääriskalu (lõhe, forell), et võimaldada kaladele pääsu üle paisu. Joonisel 17 on toodud ülesvõtte kinnisest paisust, mille keskmine osa on avatav. Kinnine puitkasti-dest paisuosa on remontimisel ja sealt on eemaldatud kattelaud. Keskmine avatav osa suletakse varjadega. Ülesvõttel on näha osa varjade vaheposte, mis ülal toetuvad teenindussillale. Viimane kõrvaldatakse suurvee ajal.

Kinniste paisude avatavad osad leiavad käsitlemist hiljem, avatavate paisude kirjeldamisel. Samuti vaatleme hiljem paisu keha ühendamist kallastega ja ehitustööde teostamist.

Avatavad paisud võimaldavad reguleerida paisutatud veepinna kõrgust. Avatavate paisude tüüpe ja sisseseadusid on väga mitmekesiseid, olenevalt paisutatud jõe iseloomust ja paisehitise otstarbest. Paisudel väikestes jõgedes, väga piiratud vooluhulga puhul, kus tavalisti puuduvad kiired veetõusud, on esmajärgulise tähtsusega paisu veetihedus ja vähem tähtis on paisu osalise ja ka täieliku avamise kiirus. Suurematel jõgedel, kus esineb suuri ja kiireid veetõuse, peavad paisu avatavad osad olema kiiresti kõrvaldatavad, kuna veetihedus on siin teisejärgulise



Joon. 17. Pais Pärnu jõel.

*) Vt. „Betooni Eriteadlase Käsiraamat“. Toimetis.

tähtsusega. Arusaadavalt on püüdeks anda ehitisele nii veetihedust kui ka kiiravatavust sedavõrd, kui seda lubab majanduslik kaalutus. Ka paisutuse kõrgus ja vee sügavus mõjutavad paisutüübi valikut, samuti jäämineku tingimused ja paisu teenindamiseks vajaliku tööjõu arv.

Avatavad paisud evivad põhjas kinnist osa, nn. **p a i s u l ä v e**, mille ehitamisel kehtivad samad põhimõtted, mis kinnistegi paisude suhtes. Paisu lävi asub juhul, kui puudub võimalus suurvee paisutamiseks, jõe põhja kõrgusel ja pais on avatav kogu jõe laiusel. Kui aga olud lubavad suurvett paisutada, võib paisu lävi asetseda kõrgemal või paisu avaus olla kitsam ja seega avatavate osade pind väiksem. Paisuläve ehitamine avatavatel paisudel nõuab erilist hoolt, kuna seal ettetulevad rikked põhjustavad avatavate osade töötamistakistusi ja on raskemini parandatavad kui rikked kinnise paisu harjal. Avatava paisu puhul võib olla vajalik ka silla olemasolu, kas pai-

su töötamise järelevalve jaoks või avatavate osade toetamiseks ja paisu avamiseks.

Avatavate osade ehitusviisi järele liigitatakse avatavaid paisusid järgmiselt: varipaisud — vertikaalselt liikuvate varjadega (väravatega), vesiplagid — horisontaalselt seinana asetatud palkidest, nõelpaisud — vertikaalselt üksteise kõrvale asetatud palkidest, segment-, sektor- ja klapppaisud — horisontaalse telje ümber liikuvate, paisu avaust sulgevate osadega ja silinderpaisud — horisontaalse tõstetava toruga. Neist rühmadest vaatleme lähemalt väiksemates ehitistes esinevaid varipaisusid, vesipalke ja klapppaisusid. (Järgneb.)

Artiklis „Veejõu kasutamisest“ 3. järg TK nr. 4 — 1939 palume parandada trüki vead:

lk. 110, 1. veerg, 33. rida ülalt on: $Q = m \cdot b \cdot h^{2/3}$; selle asemel peab olema $Q = m \cdot b \cdot h^{3/2}$. Sama viga esineb ka arvulises näites, 1. rida alt, kus on: $Q = 2,0 \times 20,0 \times 0,6^{2/3} = \dots$; selle asemel peab olema: $Q = 2,0 \times 20,0 \times 0,6^{3/2} = \dots$

LÜHIUUDISEID.

Ajakirja „Wissen & Fortschritt“ andmeil.

Uus majapidamisjahuti.

Juba varem tunti keraamilisi võikupleid, mis oma sisemust jahutasid vee auramiseks soojakulu vajaduse põhimõttel. Uus majapidamisjahuti kasutab uuesti seda nii lühemat kui ka tagajärjekat jahutusviisi. Jahuti on kerakujuline, umbes 40 cm läbimõõduga ja 14 l kasuliku mahuga. Ta tähtsimateks osadeks on kaks poorsest savist valmistatud poolkera, mis on üksteisega nii seotud, et ülemist võib alumise sisse keerata. Alumine poolkera täidetakse osaliselt veega. Kaaneks kasutatava ülemise poolkera allakeeramisel suputatakse see vette. Igakordsel allakeeramisel ta vees imeb end vett täis ja seesugusena mõjuvalt jahutab ennast ja taga kokkupuutuvaid esemeid. Jahuti alumises osas asub sügav klaasanum, mida võib kasutada suurema hulga liha, vorsti jne., samuti ka piimapudeli paigutamiseks. Selle anuma peale asetatakse kaks mitmesse ossa jagatud klaaskandikut, mis mahutavad enesesse teisi jahutamisele kuuluvaid toitaineid. ■ **K. P.**

*

Puidu suhkrustamisest.

Saksamaal juba Maailmasõja ajal kasutati puidu suhkrustamist süsivesikute ja alkoholi valmistamiseks. Menetlus aga oli niivõrd ebatulus, et valmistamisest loobuti otsekohe pärast rahu sõlmimist. Uusimal ajal on puidu suhkrustamismenetlust säärasel määral parandatud, et puidusuhkru toodang on tõusnud mitmekordseks.

2,4-m-se läbimõõduga ja 14 m kõrge reaktisioonianum täidetakse saepuru, hõõvlilaastude või peenendatud puiduga. Lahtiselt sisse lastud aines surutakse aurulöökidega kokku ning täiendatakse uuesti. On täitmine lõpetatud, keedetakse puit läbi ja töötellakse teda lahjendatud happega. Ha-

pet lastakse reaktisioonianumasse osade kaupa ning tõstetakse reaktisiooni temperatuur vähehaaval kuni 190° C. Selle menetluse kasutamisel on tarvitatud happe hulk niivõrd väike, et sel võib kõhklemata kaduma lasta minna. Reaktisioonianumast väljalastav vedelik vabastatakse rõhu alt, jahutatakse, hape neutraliseeritakse kriidi ja kustutatud lubjaga ja sellejuures tekkinud kips kõrvaldatakse filterpresside abil.

Saadud suhkrulahus kääratakse alkoholiks või kasutatakse lämmastikku ja fosforit sisaldavate toitesoolade juurdelisamisel pärmis kasvatamiseks. Mitmesugused pärmid paljunevad säärases suhkrulahuses nii kiiresti, et alkoholiline käärimine vaevalt jõuab toimuda. Säärasel teel saadud pärm on silmapaistev kõrge valgusisaldusega loomasööt.

Mis puutub puidu suhkrustamise tululikkusse, siis puidust saadud piirituse hind on korraliku valmistusviisi puhul madalam teistest toorainetest saadud piiritusest. Vastupidised eelmisele on aga vahekorrad pärmis valmistamisel. Kuid puidusuhkru alusel valmistatud loomasööda pärm sisaldab kõrgeväärtsuselist valku, on vitamiinirikas ning hästi seeditav. Need omadused on eriti tähtsad noorkarjale. ■ **K. P.**

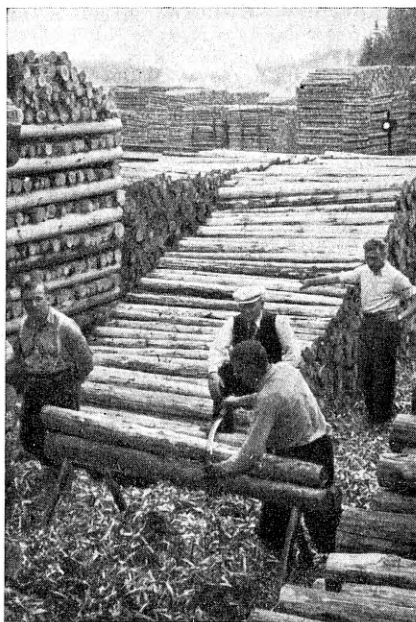
„Meie kui tehnikainimesed peame olema teadlikud sellest, et meie vaimse tehnilise tegevuse kaudu teostub Looja looduslik ilmutumine meid ümbritsevas maailmas, et kõikide meie kaaskodanike hea-
kääkääk ja häda oleneb meie truudusest ja et meie ehitame praeguses olevikus meie kodumaa tulevikku.“

Prof. O. Maddisoni kõnest
„Tehnika olemus ja ülesanne“
II Eesti Inseneridepäeval.

KUIDAS VALMIB PABER?

Dipl. keem. A. Dreving.

Sissejuhatuseks. Paber saadakse vees hõljuvaist jahvatatud kiuest võrgul vildistamise ja sellele järgneva pressimise ning kuivatamise teel. Kiuele lisandatakse harilikult liimi, täiteainesid ja värvi. Läänud sajandi alguseni valmistati paberit kaltsudest, neid puhastades lubjaga keetmisel ja jahva-



Joon. 1. Tselluloosipuidu käsitsi ülekoorimine.

tades erilistes masinates (holländerites); seejuures lõngad lagunevad kiueks ja need omakorda osalt elementaarkiukesteks (fibrillideks). Kaltsudest tehtud paber on väga tugev ja vastupidav õhu ja valguse mõjule ja seetõttu tarvitatakse teda praeguselgi ajal suure tähtsusega dokumentide jaoks, kuigi ta on kallim teistest paberisortidest.

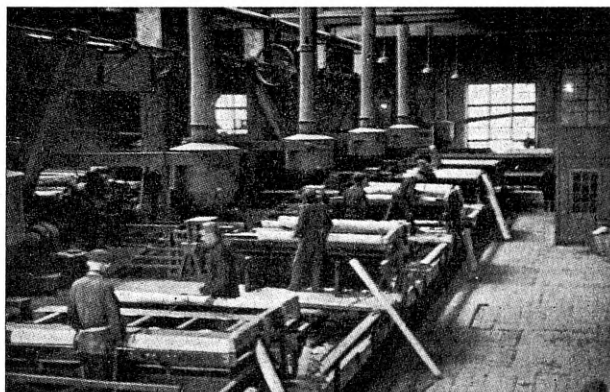
Trükkimise, eriti ajakirjanduse tõhus areng põhjustas suurt nõudmist paberi järele, mida kaltsude tagavarad ei suutnud katta. Nii tekkis mõte kaltse asendada teiste kiuainetega ja tähelepanu pöörati nende suurimale tagavarale — puidule. Esimese aseainena leiutati puundpapp¹⁾ — mehaaniliselt kiududeks jahvatatud puit; see osutus väga odavaks materjaliks, kuid ei suutnud kaltse täiesti asendada, kuna ebaelastsed puitunud kiud ei anna küllalt tugevat paberit. Puundpappi selletõttu võib tarvitada ainult lisa- ehk täiteainesena (praegune ajalehepaber sisaldab teda üle 70%). Tugeva koe saamiseks oli vaja puidu kiud muuta elastseks ja see õnnestus tselluloosi valmistamisviiside leiutamise.

¹⁾ Puund = Holzmasse.

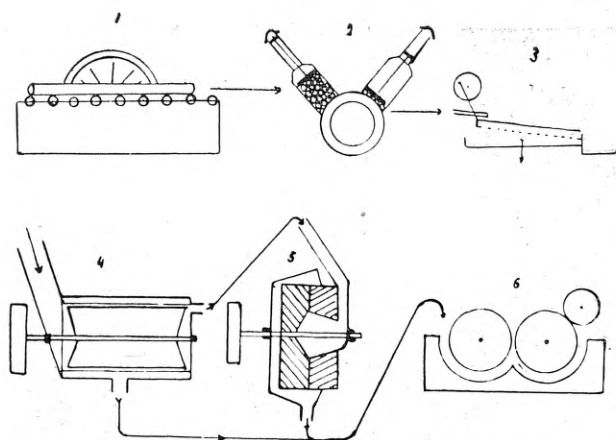
Tselluloosi ja puundpapi valmistamisest. Tselluloos on keemiline ühend, mis esineb puhtal kujul puuvilla näol. Tavalisti nimetatakse tselluloosiks ka puidust valmistatavat paberitoorainest, kuigi see nimetus pole täitsa õige, sest see aines sisaldab peale tselluloosi veel teisigi aineid. Puidus igat tselluloosi elementaarkiudu ümbritseb kõva ligniinkoor, mis annab puule tugevust, kuid teeb kiud ebaelastseteks. Paberitoorainese valmistamine seisnebki tselluloosikiudude paljastamises ligniini kõrvaldamise teel. Viimast ei kõrvaldata täielikult, kuna sellega käsikäes käib kiudude tugevuse vähenemine ja tselluloosi osaline lagunemine. Vaid eriotstarveteks, näit. pleegitud paberite või kunstiidi tooraineseks valmistatakse õige väikese ligniinisaldusega tselluloosi, mis on eriti pehme, valge ja vastupidav valguse mõjule. Puundpappi lisandusega paberite jaoks vajatakse aga tugevate kiududega tselluloosi, mis pärast ligniini täielik kõrvaldamine oleks mõttetu, kuna puundpapp sisaldab niikuinii palju ligniini.

Ligniini kõrvaldamist teostatakse keetes puitlaaste erilistes lahustes kinnistes kateldes rõhu all. Nn. sulfatmenetluse²⁾ keetmise lahus valmistatakse naatriumsulfatist ehk glaubrisoolast. Sulfat-tselluloosi tooraineseks on harilikult männipuit, kuid samase eduga võib tarvitada kuuske. Valget tselluloosi valmistatakse sel viisil harvemini kui sulfatmenetluse järgi; rohkem valmistatakse sel

²⁾ Autori soovil on trükitud „sulfat, sulfit ja sulfiid“. Esimesed kaks seega rõhuga esimesel silbil, viimane rõhuga viimasel silbil. Seega esimesed on eestindatud sõnad, viimane aga on võõrsõna, eestindamata. Miks säärane vahe sõna rõhus? Üteldakse, vahetegemiseks. Seni oli rõhu paigutamine esimesele või mõnele muule silbile tunnuseks, kas sõna loetakse veel võõrsõnaks või juba küllaldaselt kodunenuks. Et aga rõhu paigutamine on vahetegemise otstarbekas, see on uus, alles üldiselt vastuvõtmata põhimõte eesti keeles. EÕS'is on „sulfaat, sulfiit ja sulfiid“, kõik kolm puhtvõõrsõnad. Et arusaamatusi ei tekiks, selle eest hoolitsegu sõnade tarvitaja. J. R.



Joon. 2. Puidukoormismasinad.



Joon. 3. Puundpapi valmistamise skeem. 1 — koorimis-
masin; 2 — puidujahvatamismasin; 3 — oksapüüs; 4 —
trummelsortija; 5 — rafinöör; 6 — veeärastamistrumlid.

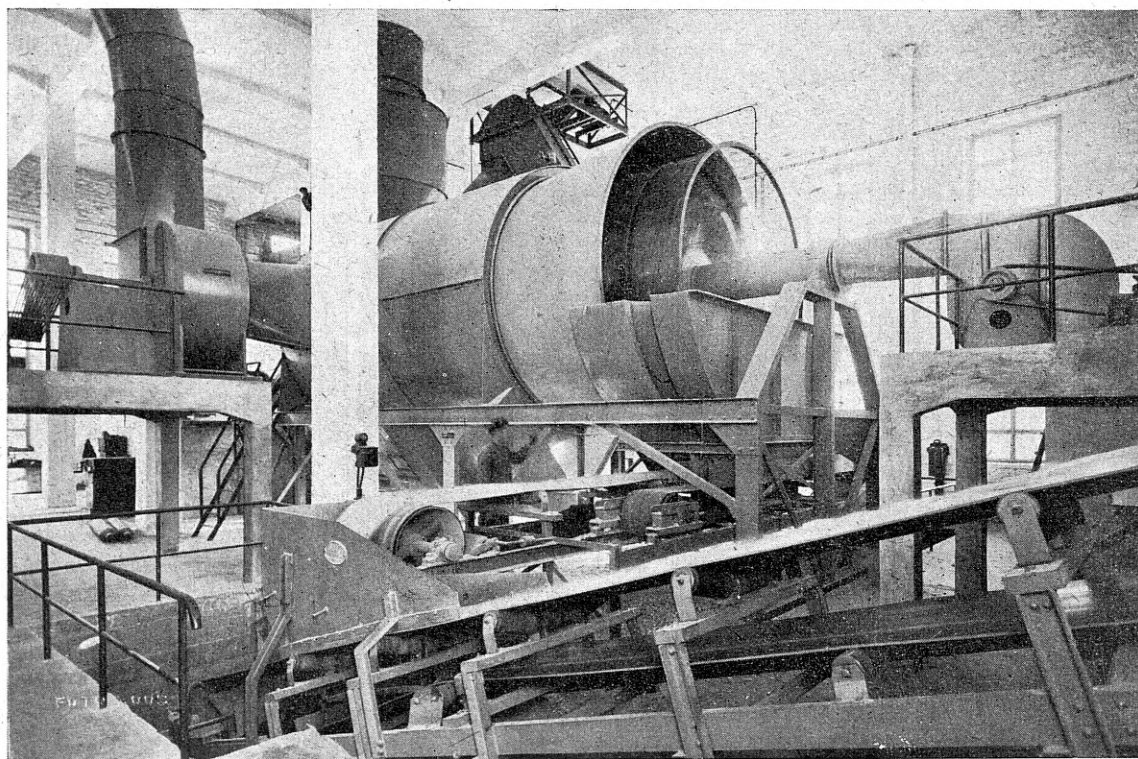
viisil pooltooret, pruunivärvilist, kuid väga tugevat kaupa nn. tugevpaberi jaoks; tema valmistamiseks tarvitatakse tihti suurte metsatööstuste jää-nuseid (eriti Rootsist). Sulfitmenetluse järgi kasutatakse ligniini lahustajana väävlishapet, tööstuse-tooraineseks (samuti kui puundpapi valmistamisel) vaiguvaest okaspuitu, eriti kuuske. Lehtpuu-puitu (haava-, lõunamaadel papli-) tarvitatakse ainult okaspuidu puudumisel, sest nende kiud on viimaste omadest umbes kolm korda lühemad, mille tõttu nendest ei saa küllalt tugevat paberit.

Valge paberi valmistamiseks puit peab olema piinlikult puhas. Meie oludes kooritakse puit harilikult juba metsas, kuid propse pealmine kiht muutub seismisel tumedaks ja see eemaldatakse käsitsi või koorimismasinatega. Viimaste peaosaks on nugadega varustatud keerlev kumer seib; tap-

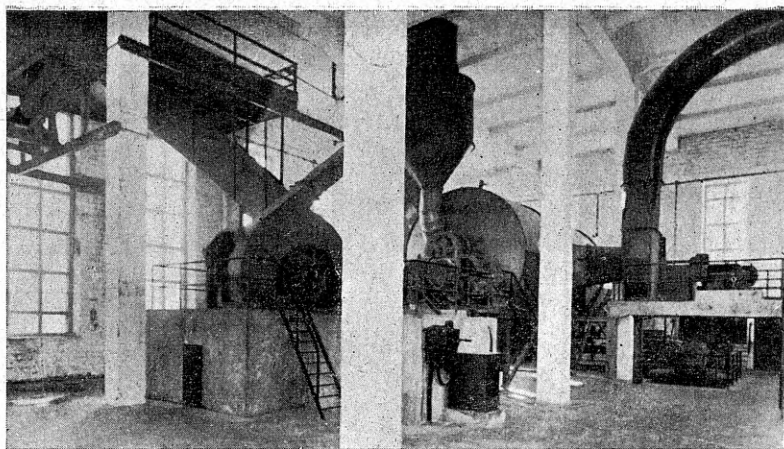
pidega trummel surub propse vastu seibi, andes talle pöörleva kui ka teljesuunalise liikumise.

Puundpapi valmistamiseks kooritud puud surutakse pressi abil vastu keerlevat kiviseibi. Kivid on kas loomulikult liivakivist või kunstlikud — kvartsteradest või karborundumist vastava side-ainega, laiusega 500–1400 mm ja läbimõõduga 1300–1500 mm. Mida peeneteralisem on kivi, seda peenemaid kiude ta võtab, kuid seda suurem on energiakulu. Puud asetatakse rööbiti seibi teljele ja kivile pritsitakse vett, mis eemaldab jahvatatud kiud ja jahutab ühtlasi seibi. Kiud saadakse väga mitmesuguse jämedusega. Ühtlase produkti saamiseks kiudude segu lahjendatakse veega ja juhitakse oksapüüdjale — võnkuvale kastile perforreeritud põhjaga. Laastud ei pääse mulkudest läbi ja lähevad tagasi defibreerimisele, läbiläinud kiud aga peensorteerijale. Viimane koosneb õõnsast horisontaalsest silindrist, milles asuvad silindriline sõel ja tiibadega võll. Peened kiud läbivad sõela, kuna jämedamad kiududekimbud väljuvad trumli teisest otsast, lähevad järgmisse sorteerijasse, kus toimub nende eraldamine kaasatoodud peentest kiududest, ja siis jahvatamisele rafinööri. Rafinöör töötab jahuveski põhimõttel: kaks kivi, üks paigalseisev, teine keerlev; viimane on varustatud raidrihvadega painutatud kolmnurkade kujul, mis on sügavad ja kitsad keskpäiga pool, laiad ja madalad äärtel. Kiud juhitakse rafinööri sisse seisva kivi keskmisest avausest, hõõrutakse kivide vahel peeneks ja siis rafinöörist saadav peen mass lastakse ühte trummelsortijast tuleva peene massiga. Kiudude suspensioonist ³⁾ eraldatakse vesi esialgu

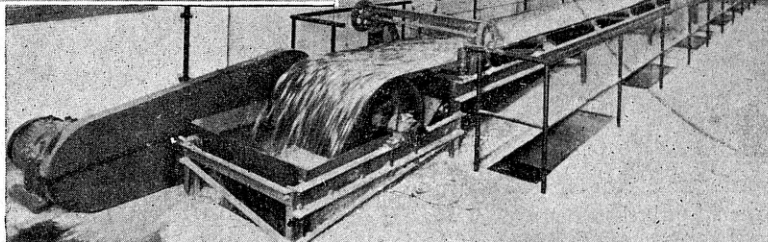
³⁾ Suspensioon = heljumine, kuid ka heljund, s. o. milleski heljuvad aineosakesed.



Joon. 4. Puidupeenendi ühes laastusortijaga.



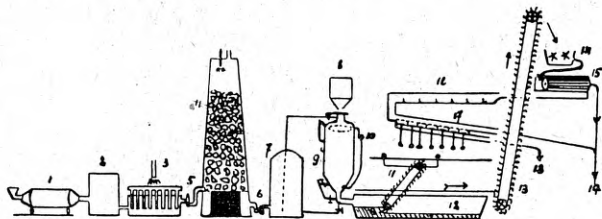
Joon. 5. Laastutransportöör.



vannides, milles keerlevad peenest võrgust mantliga trumlid, mis ainult vett läbi lasevad, siis hüdraulilistel pressidel kuni umb. 50% veesisalduseni.

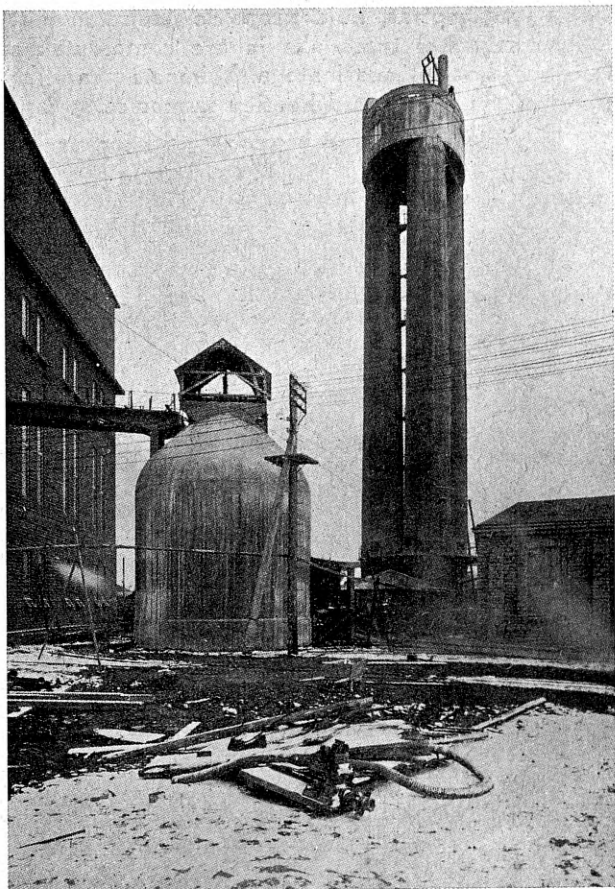
Tselluloosi valmistamiseks kooritud puud lõigatakse laastudeks nn. puidupeenendis, mille peaosaks on nuga-dega varustatud pöörlev seib. Puud moodustavad seibi pinnaga terava nurga ja suruvad end vastu seibi omaraskuse jõul. Laastud eraldatakse tolmust ja suurtest tükkidest võnkuvatel sõeltel või keerlevates sõeltrumplites ja viiakse transportlindil või pneumaatiliselt keedukatelde kohal asetsevaisse siilodesse.

Sulfittselluloosi valmistatakse väävlishappe vesilahusega, mis osaliselt on neutraliseeritud lubjaoollustega. Vedeliku koostis väljendub valemis: $x \text{ SO}_2 + y \text{ Ca} (\text{HSO}_3)_2 + z \text{ H}_2\text{O}$. Ligniiniga reageerib esmajoones väävlishape; kaltsium (lubi) seob keetmisel tekkivat väävelhapet (H_2SO_4), mille mõjul tselluloos laguneks, ja vähendab reaktsioonikiirust, võimaldades ligniini eraldamist ühtlasemalt läbi viia. Väävlishapet valmistatakse väävli või püriidi põletamise teel: $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ või $4 \text{ FeS}_2 + 11 \text{ O}_2 = 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{ SO}_2$.



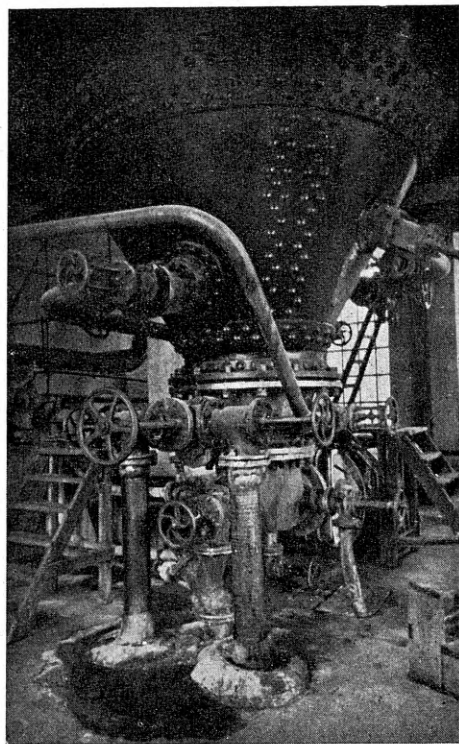
Joon. 6. Sulfittselluloosi valmistamiskäigu skeem. 1 — väävli-põletamise-ahi; 2 — järelpõletamise-ahi; 3 — jahuti; 4 — happetorn; 5 — ventilaator; 6 — pump; 7 — happetsistern; 8 — laastusiilo; 9 — keedukatel; 10 — tsirkulatsioonitorustik; 11 — bager; 12 — pesemisbassein; 13 — elevaator; 14 — separaator; 15 — oksapüüdetrummel; 16 — liivapüüdevann; 17 — membraan-sortija; 18 — puhas tselluloos; 19 — oksad, killud jms.

Väävlit põletatakse silindrilistes keerlevates raudahjudes; nad on konstruktsioonilt väga lihtsad ja on produktiivsed: sulanud väävel laialdub ahju keerlemise tõttu väga suurele pinnale ja põleb kiiresti. Kõrge temperatuuri tõttu osa põlemata väävlit muutub auruks; ta ärapõletamiseks



Joon. 7. Sulfitvedeliku valmistamise torn.

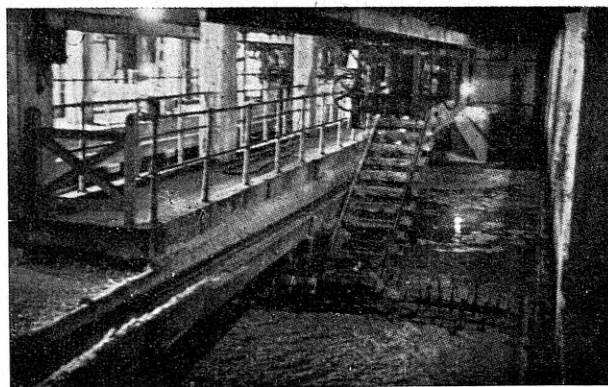
juhitakse gaasid õhulisamisega suurest seisvast järelpõlemisahjust läbi. Püriiti põletatakse kivivoodriga mitmekorruselistes raudahjudes. Vertikaalsel völliil asuvad kodarad paiskavad püriiti segi ning ülemistelt korrustelt alumistele. Gaasid sisaldavad palju tolmu, mispärast need tuleb puhastada kas vee pritsimisega või elektrilisel teel.



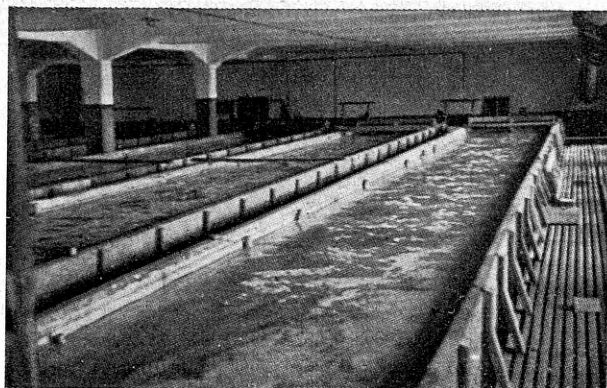
Joon. 8. Sulfitkeedukatla alumine osa.

Gaasid jahutatakse võimalikult kiiresti (SO_3 tekkimise ärahoidmiseks) veetorudega seatinakastides ja surutakse ventilaatoritega tornidesse. Tornid on 30–50 m kõrged, puidust või betoonist, ja on happekindla voodriga. Neid täidetakse lubjakiviga (CaCO_3); alt juhitakse gaasi sisse, ülalt antakse vett; gaas lahustub vees; tekkinud hape reageerib omakorda lubjakiviga ja valmis lahus pumbatakse tagavaratsisternidesse.

Keedukatlad on silindrikujulised, valmistatud rauast ja on vooderdatud happekindlate kividega;



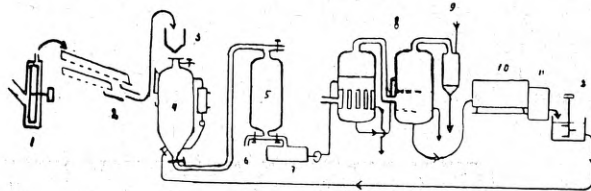
Joon. 9. Tselluloosi pesemisbassein bagermasinaga.



Joon. 10. Liivasadestamise basseinid.

nüüd tarvitatakse peamiselt püstkatlaid kooniliselt ahendatud alumise osaga ja mahuga 200–300 m³. Katel täidetakse laastudega ja happega ja tavalisti soojendatakse auru otsese sisselaskmisega; keedulahuse temperatuuri ja kontsentratsiooni tasandamiseks pumbatakse teda eri torustiku kaudu katla ülemisest osast alumisse või ümberpöörduvalt. Ligniini lahustumist jälgitakse analüüsides keedulahust ja võttes katlast tselluloosiproove. Keetmine lõpetatakse umbes 6 atm ja 130–145° C juures. Keetmine kestab normaalselt 13–17 tundi.

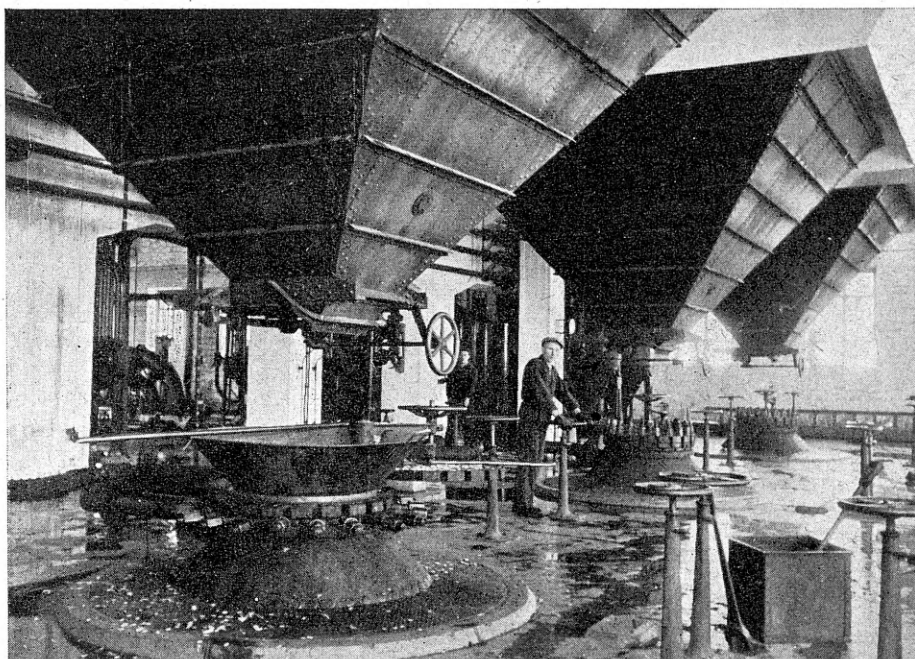
Katla tühjendamiseks avatakse ta alumises kaelas asuv siiber ja tselluloos ühes. tarvitatud keedu-



Joon. 11. Sulfittselluloosi valmistamiskäigu skeem. 1 — puidupeenendi; 2 — laastusortija; 3 — laastusiilo; 4 — keedukatel; 5 — difusöör; 6 — tselluloosi väljalaskmise toru; 7 — mustleelise tsistern; 8 — vaakuuauruti; 9 — kondensaator; 10 — pöörlev ahi; 11 — soodasulutamise ahi; 12 — soodalahustamise bassein. Skeemil puudub tselluloosi sortimine ja rafineerimine ning keeduleelise valmistamine soodast ja lubjast.

lahusega puhutakse välja katlas oleva surve mõjul. Tselluloosipuder voolab pesemisbasseini, mille põhi on peentest kivikestest tarvitatud keedulahuse ja pesuvete läbilaskmiseks. Läbipeetud tselluloos eemaldatakse basseinidest kas pumpade abil vee lisandamisel või kuivalt, liikuvate bagermasinade abil. Äraveed sisaldavad lubja- ja väävliühendeid ja orgaanilisi aineid ligi 50% puidu kaalust. Kohati valmistatakse tast piiritust või päarmi (ta sisaldab 0,5–1,0% kääritatavaid suhkruid), kuid nende hüglasuurte ainehulkade täieliku kasutamise probleem on seni lahendamata.

Pesemisbasseinist tselluloos läheb separaatorisse — lahtisse kasti, milles keerlevad kaks kodaratega varustatud völli — kiukimpude lahtilöömiseks. Siis lisatakse tselluloosile vett juurde ja juhitakse keerlevatesse oksapüüdetrumlitesse, mille

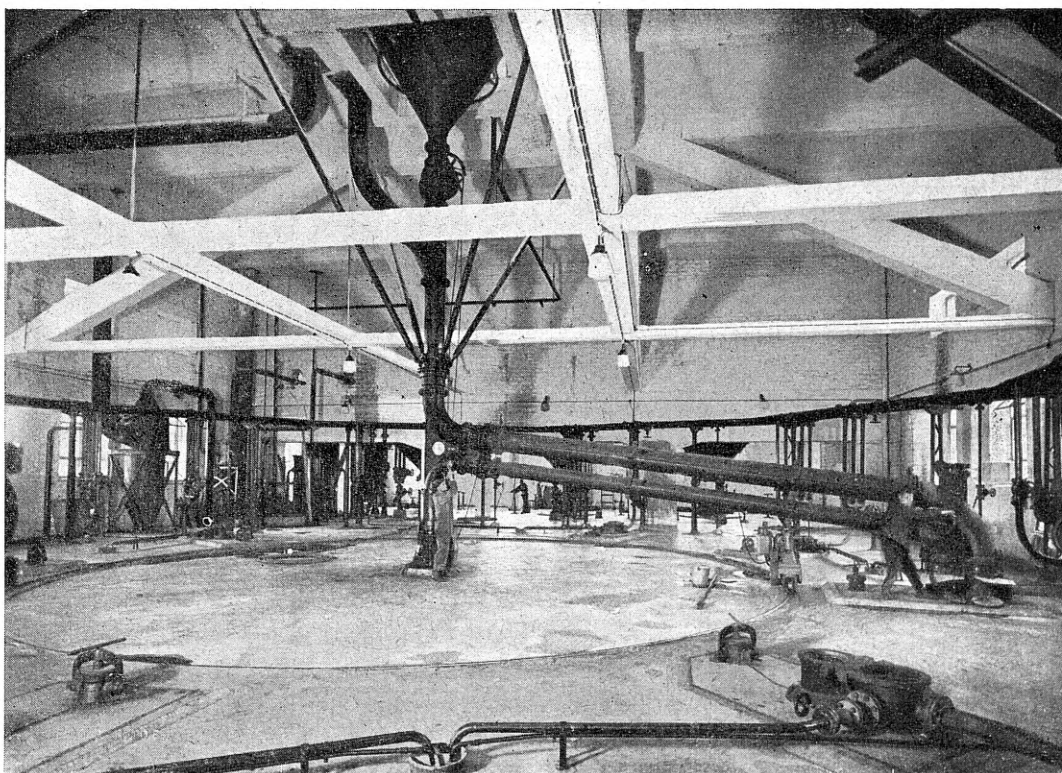


Joon. 12.
Sulfatkeedukatla pea ja
selle kohal laastusiilo
alumine ots.

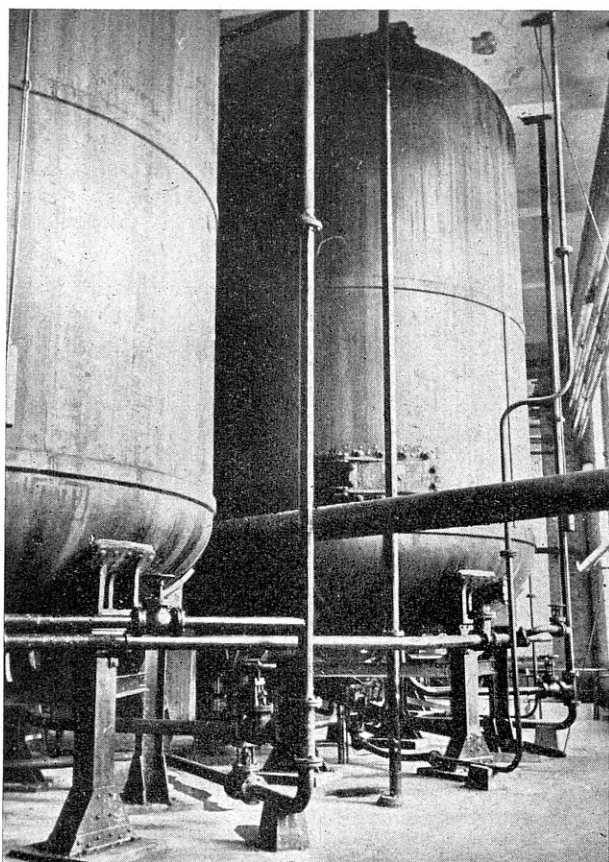
mantel koosneb paralleelsetest jämedatest traatidest: vesi ühes tselluloosiga voolab avaustest läbi, lagunemata oksatükid väljuvad trumlite teisest otsast ja lähevad jahvatamisele puundpapi-rafinoori-taolistesse veskitesse; oksatselluloosi tarvatakse pruuni pakkimispaperi ja sein- või katusepapi valmistamiseks.

Liivast ja muudest rasketest lisanditest puhastamiseks juhitakse tselluloosisuspensioon pikka-

dest põiklaudadega varustatud settimisvannidest läbi, kus rasked lisandid põhja langevad. Peen-sortimist teostatakse kas tiirlevates sortijates (nagu puundpapi puhul on kirjeldatud) või peente piludega vaskplaatidel; nende all võnkuvad kummi-membraanid imevad vett ühes peente kiududega piludest läbi. Kiudude jämeduse ja puhutuse järele saadakse I ja II sorti tselluloosi: jääk läheb oksatselluloosi hulka.



Joon. 13. Sulfattehase pesuosakond, kus toimub keedukatelde tühjendamine difusööridesse.

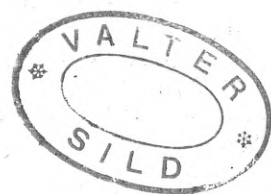
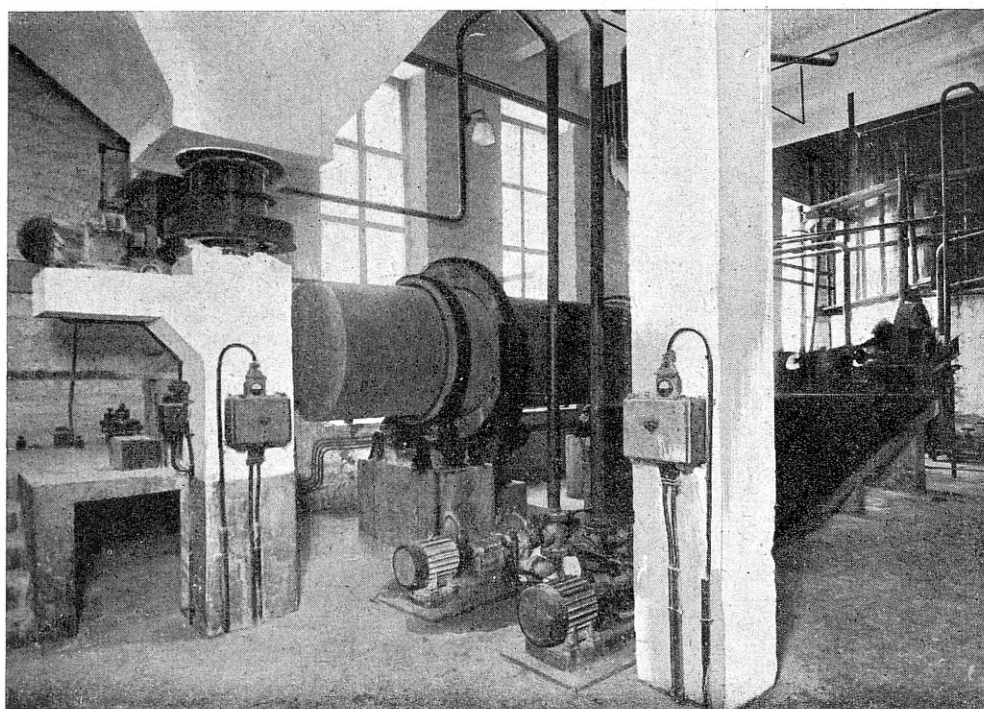


Joon. 14. Difusöörid.

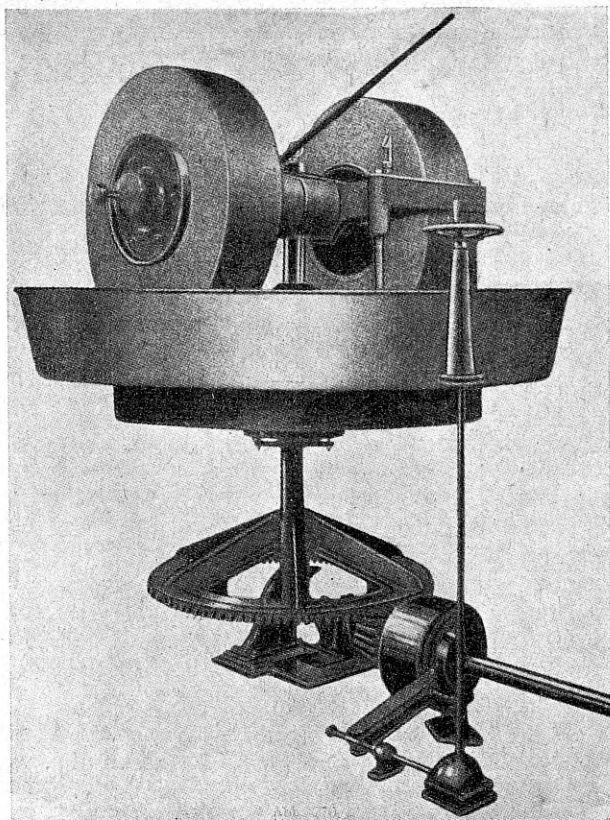
Sulfatmenetlusel valmistatakse tselluloos kas väikestes (kuni 50 m^3) keerlevates kateldes või püstkateldes (nagu sulfitmenetluse puhul) mahutavusega $75\div 160 \text{ m}^3$. Viimased on varustatud

tsirkulatsiooniseadistega ja keetmine toimub kaudselt, nn. kalorisäätites, tsirkulatsiooni torustiku soojendamise teel, et keedulahust mitte lahjendada. Katla ülemisse ossa kogunevaist gaasidest võib saada puidupiiritust ja tärpentiini. Kuna äratarvitatud nn. „mustleelis“ sisaldab vääruslikke naatriumsoolasid, regenereeritakse ta ja selleks katsutakse teda võimalikult täiesti ja keskendatult (aurutarviduse vähendamiseks) kätte saada. Seks otstarbeks puhutakse katla sisu difusööridesse — kinnistesse silindrilistesse raudanumatesse kahekordse põhjaga. Ülalt lastakse sisse eelmistest pesemistest saadud pesuveed — enne keskendatuid, siis lahjemaid, lõpuks puhast vett. Alt võetakse tselluloosist väljatõrjutud lahus välja, kusjuures kõige keskendatum osa läheb tagasi keedukatlasse, järgmine regenereerimiseks ja kõige lahjem järgmiseks pesemiseks. Mustleelise seismisel eraldub ta pinnal seebitaoline aine, millest erilises seadises väävelhappega mõjutamisel saadakse õlisarnane viskoosne aine — tallõli. Viimane koosneb peaaesjalikult rasv- ja vaikhapetest. Tallõli on tarvitatav seebitööstuses, samuti kunstvaikude valmistamisel.

Keedulahuse regenereerimiseks keskendatakse mustleelis mitmeastmelistes vaakuum-aurutites. Keskendatud lahus juhitakse pöörlevasse ahju — horisontaalsesse pöörlevasse silindrisse, kus ta täielikult kuivab ja osaliselt söestub ja musta sõreda ainesena langeb sulatamisahju, kus orgaaniline osa ära põleb ja sooda sulanud kujul järele jääb. Enne sulatamisahju pääsemist lisandatakse leelisele naatriumsulfatit soolade kao katmiseks. See reageerib soodaahjus oleva hõõguva süsinikuga järgmiselt, andes naatriumsulfiidi: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{C} = \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{CO}_2$. Mustleelise orgaanilise osa põ-



Joon. 15.
Pöörlev ahi mustleelise
kuivatamiseks.



Joon. 16. Kollergang.

lemisel tekkiv soojus kasutatakse 65% ulatuses auru genereerimiseks. Anorgaaniline aine sulab soodaahjus ja voolab segistiga varustatud anumasse, kus ta lahustub vees. Naatriumhüdrosüüdi saamiseks lisandatakse lahusele lupja: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2 \text{NaOH} + \text{CaCO}_3$; süsihappekaltsiumi sadestisel lastakse vajuda põhja ja valmis lahus läheb keedukateldesse.

Tselluloosi sortimine ja rafineerimine toimub umbes samuti kui sulfitmenetluse puhul. Tugevtselluloosi valmistamisel katsutakse kiududele võimalikult vähe keemiliselt mõjuda, mille tõttu ta nõuab palju tugevamat mehaanilist peenendust. Seda teostatakse paberiveskites (kollergangides): kaks silindrilist või koonilist kiviseibi on omavahel horisontaalse teljega ühendatud ja keerlevad vertikaalse telje ümber, surudes ja hõõrudes kiud endi ja aluse vahel katki. Viimasel ajal hakatakse tarvitama kangveskeid — raskete metallkangidega täidetud horisontaalseid pöörlevaid silindreid.

Sulfatmenetlusel valmistatakse tselluloosi õlgedestki. Selle tööstuse arenemist takistab harilikult tooraine küllaldaste tagavarade puudus ja õlgede transportimise ebatasuvus.

(Järgneb.)

ÜHTE JA TEIST.

Kodu ratastel.

Auto järele veetavad järelvanker-elamud on Ameerikas niivõrd levinud, et seal leiduvat juba ligi 50.000 perekonda, kes neis alaliselt elades alatas ühest kohast teise liiguvad. Riigivõimudel olevat juba raskusi niisuguste liikuvate perekondade laste kooliskäimise korraldamisega, „parkimisplatside“ puhastamisega ja sellistelt ringirändajatelt, kes mingit kindlat elukohta ei evi, maksude sissenõudmisega.

125 aastat J. G. Halske sündimisest.

30. juulil s. a. täitus 125 aastat tolle mehe sündimisest, kes koos Verner Siemensiga asutas praeguse maailmakuulsa suurfirma elektrotehnika alal „Siemens & Halske“.

Johan-Georg Halske sündis Hamburgis, sai koolihariduse Berliini gümnaasiumis ja siis õppis peenmehaanikuks. Varsti ta saavutas sel alal erakorralise kuulsuse oma osavuse ja täpsuse poolest ja aastal 1844 ta asutas koos mehaanik Böttcheriga iseseisva peenmehaanikatookoja. Aastal 1846, kui Verner Siemens leiutas oma osutitelegraafi, astus ta Halskega kontakti nende valmistamise asjus, ja järgmisel, s. o. 1847. aastal pandigi alus nende ühissettevõttele, millest arenes välja praegune suurettevõtte „Siemens & Halske“.

Kuigi Halske vaid kuni aastani 1867 selles ettevõttes kaasa töötas, on ometi ta oskus ja võimed suuresti kaasa aidanud ettevõtte hoogsaks arenemiseks.

J. G. Halske suri 18. märtsil 1890 76-aastasena.

Teadmiseks TK lugejaile!

Toimetuses on veel saada eelmiste aastate numbreid, väljaarvatud nr. 2, 3, 4, 5 — 36. a., nr. 2 ja 3 — 37. a., nr. 1, 2, 3 ja 4 — 38. a.; hind 40 s. eks.

Tehnilisi raamatuid saavad TK tellijad soodustatud hinnaga:

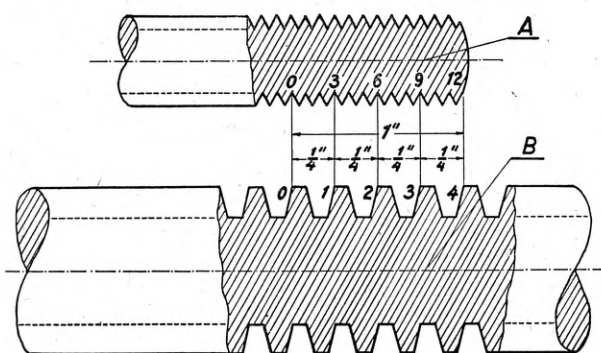
Ins. A. Johanson — Ehitusmaterjalid I osa . . .	80 s.
Ins. Fr. Haidak — Hoonete piksekaitsmeid . . .	20 „
Mag. J. Pedaste — Lõhkeained . . .	45 „
Ins. A. Grauen ja V. Alver — Tulekindel Ehitusviis Nopsa . . .	45 „
Ins. E. Tomingas, A. Grauen ja H. Oengo — Beetooni Eriteadlase Käsi raamat . . .	60 „
O. Maddison — Tehnika olemus ja ülesanne (II Eesti Iseneridepäeval peetud kõne) . . .	50 „
Ehitusasjanduse Ühing — Ehitustehniliste kursuste õppekava . . .	35 „
— II Üleriigiline Ehituspäev (referaadid ja kõned) . . .	40 „
L. Jürgenson — Puidust kui ehitusmaterjalist . . .	30 „
Välisseinte soojapidavuse mõõtmiste tulemustest (kokkuvõtte Insenerikoja välisseinte uurimise komisjoni tööst) . . .	25 „
A. ja V. Ora — 3000 retsepti . . .	2 kr. 60 „
Tellimisraha palume maksta TK posti j. arvele nr. 573.	

Keermetise lõikamisest treipingil.

R. Räts.

Treipingil keermetise lõikamisel on aegaviitavaks ülesandeks supordi¹⁾ viimine õigesse algasendisse. Paljudel treipinkidel puudub tagurpidikäigu võimalus. Pikemate keermetiste lõikamisel pole soovitatav kasutada sedagi. Säästame asjatult treipingi osade- ja ajakulu. Paljud treialitest kasutavad nn. märkide järgi lõikamise moodust. Märkide järgi lõikamine on samuti tülikas ja aegaviitev. Peab laskma treipingil asjatult käia või tuleb käega rihma tõmmata, kuni märgid spindlil ja juhtkrivil üheaegselt satuvad kokku algmärkidega.

Alljärgnevad read näitavad teist võimalust, kuidas kindlaks määrata keermetise lõikamisel supordi õige algasend. Enamik treipinke on varustatud juhtkraviga, mille keerme tõus on tollimõõdus, s. t. ühes tollis on vastav arv käike. Keskmise suurusega treipinkidel on juhtkrugi keerme tõus $\frac{1}{4}$ " (4 keeret tollis). Käesolevas artiklis eeldame ühte niisugust treipinki. Vastavalt teissugusele juhtkrugi tõusule võib arvestus kohandada ümber.



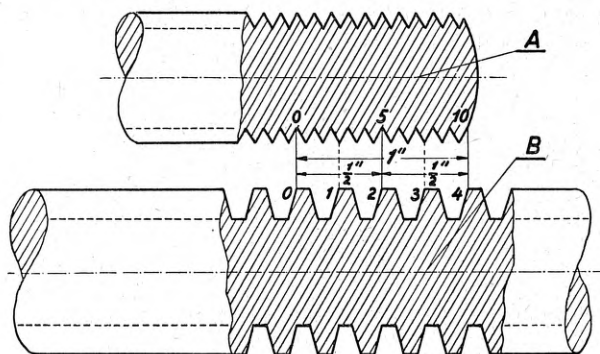
Joon. 1.

1) Völlile A (joonis 1) tuleb lõigata 12 keeret tollile. Keermetamisel esimese laastu ajal kamm asub juhtkrugi B keermevaos nr. 0. Järgmiste laastude lõikamisel asetame kammi ükskõik misugusesse juhtkrugi keermevaku, treitera lõikeserv läheb alati eelmisse lõikejälge. Joonisel 1 tõmmatud ühendavad jooned näitavad, et lõigatav keermetis ja juhtkrugi keermetis ühtuvad iga $\frac{1}{4}$ " järele. Käesoleval juhul pole tarvilik, et treipink peaks seisma supordi viimisel algasendisse.

Seega: keermetise lõikamisel, mille keermete arv tollis jagub ilma jäägita juhtkrugi keermetise keermete arvule tollis, võib kammi asetada igasse juhtkrugi keermevaku; treitera lõikeserv ühtub alati eelmise lõike jäljega.

¹⁾ Autori sõna oli „supard“, nagu lupard, logard, jahvard, õgard jne. jne. (kõik halvustavad sõnad). Kuigi ehk mõnes töökojas nii nimetatakse, ei maksaks seda auväärt abinõu nii halba seltskonda seada. Miks mitte jätta „o“ alles (võrdle „rekord“)? Entsüklopeedia nimetab teda „support“ ja paneb rõhu „o“ peale. Nii see ka ei lähe. J. R.

2) Völlile A (joonis 2) tuleb lõigata 10 keeret tollile. Keerme esimese laastu lõikamisel kamm asub juhtkrugi keermevaos nr. 0. Joonisel 2 tõmmatud punktiirjooned näitavad, et järgmise laastu

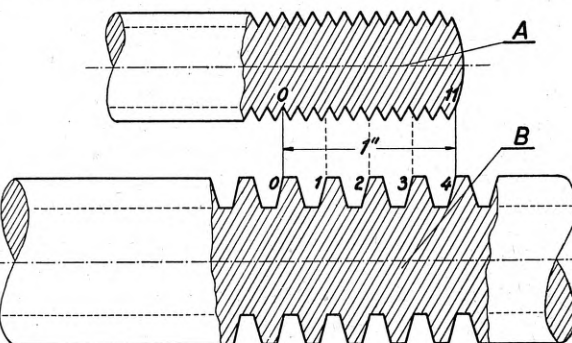


Joon. 2.

lõikamisel kammi asetamisel juhtkrugi keermevaku nr. 1 või nr. 3 treitera lõikeserv ei satu kokku eelmise lõike jäljega, vaid langeb lõigatava keermetise harjale. Järgmise laastu lõikamisel võib kammi asetada juhtkrugi keermevaku nr. 2 või nr. 4 või nr. 6 jne., s. t. lõigatav keermetis ja juhtkrugi keermetis satuvad ühte iga $\frac{1}{2}$ " tagant. Supordi viimiseks algasendisse tuleb treipink jätta seisma.

Kokkuvõttes: keermetise lõikamisel, mille keermete arv tollis jagub ilma jäägita kahele, satub treitera lõikeserv ühte eelmise lõike jäljega iga $\frac{1}{2}$ " tagant.

3) Völlile A (joonis 3) tuleb lõigata 11 keeret tollile. Keermetise esimese laastu lõikamisel kamm asub juhtkrugi keermetise keermevaos nr. 0. Järgmise laastu lõikamisel, et ühtlasi treitera lõikeserv satuks ühte eelmise lõike jäljega, tuleb kamm asetada juhtkrugi keermevaku nr. 4 või nr. 8 või nr. 12 jne., s. t. keermetised satuvad ühte iga 1" tagant. Supordi viimiseks algasendisse tuleb treipink jätta seisma. Joonisel 3 olevad punktiirjooned näitavad, et kammi asetamisel juhtkrugi keermevaku nr. 1 või nr. 2 või nr. 3 treitera lõikeserv võib sattuda kas lõigatava keermetise keerme-

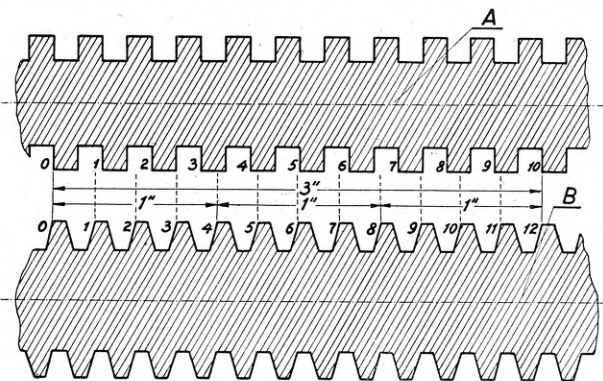


Joon. 3.

harjale või ühele- või teiselepoole keermeharja keerme küljele.

Kokku võttes: keermetise lõikamisel, mille keermete arv tollis on paaritu täisarv, satub treitera lõikeserv ühte eelmise löike jäljega iga 1" tagant.

4) Võllile A (joonis 4) tuleb lõigata $3\frac{1}{3}$ keeret tollile. Keermetise esimese laastu lõikamisel kamm asub juhtkrui keermevaos nr. 0. Järgmise

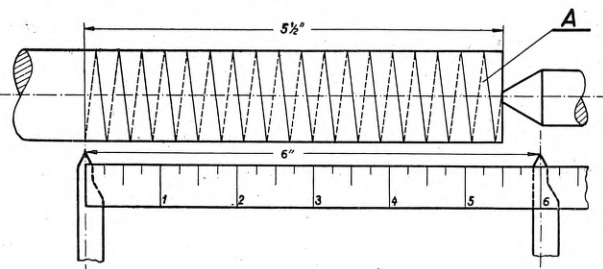


Joon. 4.

laastu lõikamisel tuleb kamm asetada juhtkrui keermevakku nr. 12, s. t. keermed satuvad ühte iga 3" tagant. Joonisel 4 olevad punktiirjooned näitavad, et kammi asetamisel juhtkrui mingisse vahepealsesse keermevakku treitera lõikeserv satub ühele- või teiselepoole keermeharjale. Supordi viimiseks algasendisse tuleb treipink jätta seisma.

Seega keermetise lõikamisel, mille keermete arv tollis pole täisarv, satub treitera lõikeserv ühte eelmise löike jäljega nii mitme tolli tagant, kui suur on lõigatava keermetise murru nimetaja.

Kasutame ülalkirjeldatud viisi supordi viimiseks algasendisse. Võllile A (joonis 5) tuleb lõigata $5\frac{1}{2}$ " pikkuselt keermetis, mil on $3\frac{1}{3}$ keeret tollis. Lõigatava keermetise murru nimetaja on 3; seega keermetised satuvad ühte 3", 6" ja 9" jne. tagant.



Joon. 5.

Esimese laastu lõikame $5\frac{1}{2}$ " pikkuselt läbi, jätame treipink seisma ja keerame treitera välja. Siis määrame mõõdulindi abil, kui kaugele tuleb viia supord, et treitera lõikeserv satuks eelmise löike jälge ja ulatuks ühtlasi pisut ettepoole lõigatava keermetise algusest. $5\frac{1}{2}$ " pikkuse keermetise lõikamise puhul on paras supord tagasi viia 6" võrra. Järgmiste laastude lõikamiseks võib supordi algasend määrata märgi järgi, mille võib teha treipingi juhtalusele. ■

INGLISE JA AMEERIKA TRAADI KALIIBRINUMBRITEST.

TK nr. 6 — 39, lk. 177 tõime andmed selle kohta, milline vahekord on nn. meetrimõõdus traadi kaliibrinumbrite ja läbimõõdu vahel. Selle täienduseks, kuna meie oludes sageli on ka tegemist Inglismaalt või Ameerika Ühendriigist toodava traadiga, toome alljärgnevalt tabeli, mis näitab inglise ja ameerika traadi tähtsamates kaliibrisüsteemides vahekorda kaliibrinumbri ja traadi läbimõõdu vahel. Tabelis tähendavad:

IWG — Imperial Standard Wire Gauge (Inglise Impeeriumi kaliiber); BWG — Birmingham Wire Gauge (Birminghami kaliiber); AWG — American Wire Gauge (Ameerika kaliiber).

Kaliibri nr.	Läbimõõt mm			Kaliibri nr.	Läbimõõt mm		
	IWG	BWG	AWG		IWG	BWG	AWG
0000	10,16	11,53	11,68	24	0,56	0,56	0,51
000	9,45	10,80	10,41	25	0,51	0,51	0,45
00	8,84	9,65	9,37	26	0,46	0,46	0,40
0	8,23	8,64	8,25	27	0,41	0,41	0,36
1	7,62	7,62	7,35	28	0,376	0,356	0,321
2	7,01	7,21	6,54	29	0,346	0,330	0,286
3	6,40	6,58	5,83	30	0,310	0,305	0,255
4	5,89	6,05	5,19	31	0,295	0,254	0,227
5	5,28	5,59	4,62	32	0,274	0,229	0,202
6	4,88	5,16	4,12	33	0,254	0,203	0,180
7	4,47	4,57	3,66	34	0,234	0,178	0,160
8	4,06	4,19	3,26	35	0,214	0,127	0,143
9	3,66	3,76	2,91	36	0,193	0,102	0,137
10	3,25	3,40	2,56	37	0,173	—	0,113
11	2,95	3,05	2,30	38	0,152	—	0,101
12	2,64	2,77	2,05	39	0,132	—	0,090
13	2,34	2,41	1,83	40	0,122	—	0,080
14	2,03	2,11	1,63	41	0,112	—	—
15	1,83	1,83	1,45	42	0,102	—	—
16	1,63	1,65	1,29	43	0,092	—	—
17	1,42	1,47	1,15	44	0,081	—	—
18	1,22	1,24	1,02	45	0,071	—	—
19	1,02	1,07	0,91	46	0,061	—	—
20	0,91	0,89	0,81	47	0,051	—	—
21	0,81	0,81	0,72	48	0,041	—	—
22	0,71	0,71	0,64	49	0,031	—	—
23	0,61	0,64	0,57	50	0,025	—	—

Vastuseid küsimustele.

Lugejale M. S., Kuressaares. Teie mootorratta mootoril, Teie seletuste järgi otsustades, näib olevat tegemist korratustega gaasijaotuses. Kui kiiremal sõidul kuumenedes mootor lakkab töötamast, siis on see tõenäoliselt tingitud sellest, et mootor kas üldse või just suurematel tiirudel saab liiga bensiinirikast segu. Otsige viga karburaatoris või selles, et Teie käsiohuklapiga, kui see on olemas, annate suurematel tiirudel juurde vähe lisaõhku.

Kui sõidul gaasiklapi sulgemisel üks silinder hakkab korratult töötama, siis kontrollige selle silindri kompressiooni kui ka sisselasketorustiku tihedust selle silindri juurde minevas osas. N.

Lug. nr. 6698, Kuressaarest. Puurkaevude kohta artikkel ilmub lähemal ajal.

Tuulejõu kasutamise üle ilmub raamat. Jälgige sellekohaseid kuulutusi TK. A.

Valgustusest ja valgustehnilistest mõistetest.

Ins. R. Rava.

Valgustuse mõju tööle.

Töökoha korralikul ja otstarbekal valgustusel on suur mõju töö produktiivsusele ja headusele. Seoses ratsionaliseerimisega on viimastel aastatel sellele küsimusele tõsist rõhku pandud, sest ratsionaliseerimine ei tähenda mitte üksi töö mehhaniseerimist ja automaatsestamist, vaid selle sõna all tuleb mõista kõigi nende vahendite ärakasutamist, mis aitavad kaasa töö produktiivsuse suurendamisele. Üheks seesuguseks teguriks on ka korralik valgustus.

Valgustuse mõju uurimiseks tootmisele on korraldatud mitmekesiseid katseid mitmesugustes tööstusharudes. Kõigist neist uurimustest selgub, et valgustuse parandamisega suureneb töö hulk ja headus niivõrd, et sellega saavutatud lisatulud katavad mitmekordselt paremast valgustusest tingitud lisakulud.

Korraliku valgustuse tähtsuse lähemaks selgituseks olgu siinkohal toodud Ameerika Ühendriiges tehtud mõnede katsete tulemused.

1) Treimine. Valgustustugevuse suurenemisega 2300% võrra suurendas toodangut 35%, kusjuures valgustuse lisakulu moodustas makstud töötasust 5%.

2) Laagrite valmistamine. Valgustustugevuse suurenemisega 170% võrra suurendas toodangut 15%; lisakulu 1,2% töötasust.

3) Karburaatorite montaaž. Valgustustugevuse suurenemisega 500% võrra suurendas toodangut 12%; lisakulu 0,9% töötasust.

4) Džuudi kudumine. Valgustustugevuse suurenemisega 500% võrra suurendas toodangut 17%.

Ka selgus katsetest, et parema valgustuse korral vähenes praaktöö hulk, suurenes töö täpsus ja vähenesid tööõnnetused. Ülaltoodud arvude selgituseks tuleb tähendada, et valgustustugevuse suurendamise all ei tule mõista mitte üksi suuremate lampide tarvitusele võtmist, vaid selle saavutamiseks aitab tunduvalt kaasa valguse suunamine otstarbekohaste armatuuridega, tööruumi seinte ja lagede värv jne.

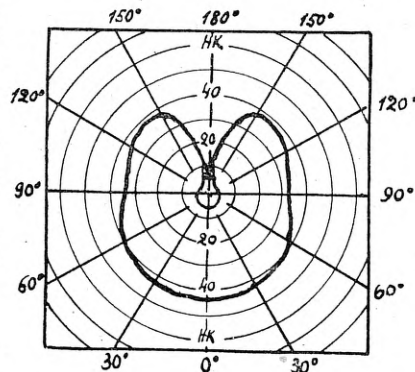
Eelöeldust selgub valgustuse suur mõju tööle. Sellepärast pole ülearune lähemalt peatuda tähtsamate valgustehniliste mõõtühikute juures, kuna need pole laiemalt tuntud. Need on: valgusallika valgustugevus, valgusallika valgusvoog ja töökoha valgustustugevus.

Valgustugevus.

Valgusallika valgustugevuse all mõeldakse valguse intensiivsust, mida valgusallikas kiirgab teatud suunas. Valgustugevuse mõõtühikuks on H e f n e r i k ü ü n a l (tähistus HK), millist valgus-

tugevust tekitab rõhtloodses sihis teatud eeskirjade järgi ehitatud normaallamp, milles põleb amüülatsetaht.

Lampide valgustugevus on igas suunas isesugune, millest annab näitliku pildi valgusallika valgustugevuse diagramm. Joonisel 1 on näitena toodud ühe 40-vatise elektrilambi (pinge 220 V) valgustugevus mitmesugustes suunades. Diagrammi valmistamiseks mõõdetakse valgustugevus mitmesugustes suunades ja kantakse mõõdetud suurused lambi keskpunkti väljuvate radiaalsete joonloikudena paberile; joonloikude lõppude ühendusjoon moodustabki valgustugevuse diagrammi.



Joon. 1. Lambi valgustugevuse diagramm.

Jooniselt nähtub, et lambi valgustugevus püstloodselt allapoole on 43 HK, kuna rõhtloodses sihis on väiksem, nimelt 33 HK. Samuti võib leida diagrammilt lambi valgustugevust igas muus soovitud suunas.

Edasi selgub jooniselt, et lamp kiirgab valgust nendes suundadeski, kuhu seda tavaliselt pole vaja, näiteks üles. Seda puudumit kõrvaldatakse reflektoriga, mille ülesandeks on suunata valgus sinna, kus seda vajatakse. Reflektori abil saab lambi valgustugevust soovitud suunas suurendada mitu korda, millist võimalust kasutataksegi tööpinna paremaks ja odavamaks valgustamiseks.

Varematel aegadel märgiti elektrilampe nende valgustugevuse järgi küünaldes, näiteks 16 küünalt, 25 küünalt jne. Sealjuures mõeldi alati valgustugevust rõhtloodses sihis, sest selles sihis oli tolleaegsete lampide valgustugevus kõige suurem. Aga tänapäeva lampide kõige suurem valgustugevus, nagu näha jooniselt 1 toodud diagrammist, on suunatud püstloodselt allapoole. Nüüd enamasti märgitakse elektrilampide suurust nende võimsusetarvitusega, näiteks 15 vatti, 60 vatti jne.

Valgusvoog.

Lambi valgusvõimsust hinnatakse temast välja kiirgava valgusvoog järgi. Valgusvooks ni-

metatakse valgusallikast kõigis suundades välja-kiiritava valgusenergia koguhulka. Valgusvoo mõõtühikuks on l u u m e n (tähistus Lm). Kui näiteks lambi valgustugevus igas suunas on 1 HK, siis on selle lambi koguvalgusvoog 12,56 Lm; on aga lambi valgustugevus mõnes suunas suurem või väiksem kui 1 HK, siis on lambi koguvalgusvoog vastavalt suurem või väiksem kui 12,56 Lm. Joonisel 1 toodud lambi valgustugevuse diagrammist selgub, et selle lambi keskmine valgustugevus on umbes 35 HK. Kuna valgustugevuse olles 1 HK on lambi valgusvoog 12,56 Lm, siis järelikult joonisel kujutatud lambi valgusvoog on 35 korda suurem, s. t. 440 luumenit ($12,56 \cdot 35 = 440$ Lm).

Kuna 1 Lm on võrdlemisi väike mõõtühik, kasutatakse sageli sellest 10 korda suuremat mõõtühikut, mida nimetatakse d e k a l u u m e n i k s (tähis: DLm)

$$1 \text{ DLm} = 10 \text{ Lm}.$$

Teatud ettekujutuse praegusaja elektrilampide valgusvoost annab järgnev tabel, kus on toodud tarvitavamate elektrilampide valgusvoo suurused:

Lambi võimsus W	15	25	40	60	75	100	150	200	300
Valgusvoog Lm	130	225	375	690	910	1350	2350	3150	5200

Kui arvutada lampide valgusvoogu 1 vati kohta, siis selgub, et see on seda suurem, mida suurem on lamp: tabeli kõige väiksem lamp annab 1 vati kohta 8,7 luumenit, kuna 100-vatine lamp annab 1 vati kohta 13,5 luumenit. Järelikult muudavad suuremad lambid elektrienergiat paremini valgusenergiaks.

Kõige viimasel ajal märgivad mõned lambitehased oma lampidele peale võimsusetarvituse ka valgusvoo (dekaluumenites), et rõhutada oma lampide ökonoomsust. Teataval määral on ka õiged mõnede lambitehaste väited, et nende hinnalt pisut kallimad lambid annavad rohkem valgust kui sama võimsusega odavad lambid. Kahjuks aga puuduvad avalikkusel objektiivsed andmed üksikute tehaste lampide valgusvoo ja voolutarvituse võrdlemiseks.

Valgustustugevus.

Igapäevasest elust teame, et valgusallika lähedal on valgum kui sellest kaugemal. Antud punkti valgustuse headust mõõdetakse v a l g u s t u s t u g e v u s e g a.

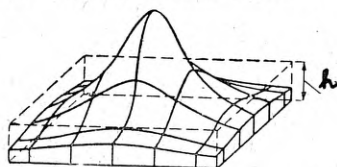
Valgustustugevuse mõõtühikuks on l u k s (tähistus Lx). 1 Lx on säärase pinna valgustustugevus, mille igale ruutmeetrile langev valgusvoog on 1 Lm; 1 luksiga on valgustatud valgusallikast 1 m kaugusel olev pind, kui valgus langeb risti sellele pinnale ja valgusallika valgustugevus selles suunas on 1 HK. Joonisel 1 toodud valgustugevuse diagrammi põhjal on otse lambi all 1 m kaugusel valgustustugevus 43 Lx.

Valgustatava pinna kaugenemisel valgusallikast väheneb selle valgustustugevus võrdeliselt kauguse ruuduga: pinna kaugumisel 2 korda väheneb valgustustugevus $2 \cdot 2 = 4$ korda, pinna kaugumisel 3 korda väheneb valgustustugevus $3 \cdot 3 = 9$ korda

jne. Teisest küljest oleneb pinna valgustustugevus pinna kaldest valguskiirte suhtes: kui pind on risti valguskiirtele, on valgustustugevus kõige suurem; viltu asetatud pinnal on valgustustugevus seda väiksem, mida rohkem pind on kallutatud valguskiirte suhtes. Tasase pinna valgustus on kõige suurem otse elektrilambi all (eeldusel, et lambi valgustugevus on selles suunas kõige suurem); igas teises punktis on valgustustugevus väiksem ja nimelt kahel põhjusel: pinna osakeste kaugus valgusallikast on suurem ja valguskiired langevad viltu pinnale.

Näitliku pildi valgustustugevusest teatud pinnal annab joon. 2 kujutatud ruumiline diagramm, kusjuures elektrilamp on paigutatud lahtiselt selle pinna keskpunkti kohale. Kõige suurem valgustustugevus on pinna keskel otse lambi all; kõige väiksem valgustustugevus on lambist kõige kaugemates punktides, s. t. nurkades.

Kuna valgustustugevus valgustatava pinna üksikutes punktides on suuresti erinev, kasutatakse vahel võrdlemiseks mõistet k e s k m i n e v a l g u s t u s t u g e v u s.



Joon. 2.
Valgustustugevus pinna mitmesugustes punktides.

Selle all ei mõelda mitte kõige suurema ja kõige väiksema valgustustugevuse aritmeetilist keskmist, vaid keskmise valgustugevuse leidmiseks tuleb arvutada suure arvu ühtlaselt üle kogu pinna võetud üksikute punktide valgustustugevuste aritmeetiline keskmine. Joonisel 2 on niimoodi arvutatud keskmine valgustustugevus märgitud punktiirina joonestatud prisma kõrgusega h.

Valgustustugevuse ühtlust avaldatakse ka arvuliselt ja nimelt kõige väiksema ja kõige suurema valgustustugevuse suhtena. Olgu näiteks kõige väiksem valgustustugevus 28 Lx, kõige suurem 140 Lx, siis on valgustustugevuse ühtlus $28 : 140$ ehk $1 : 5$.

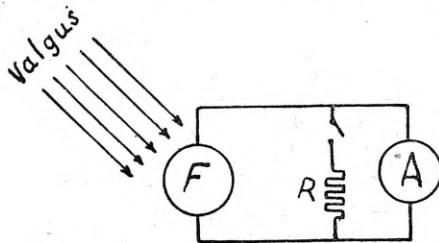
Valgustus on seda parem, mida ühtlasem ta on. Vajalik valgustustugevuse ühtlus oleneb ruumi kasutamistotstarbest. Eluruumides, büroodes jne. on soovitatav ühtlus mitte vähem kui $1 : 3$. Töökodades võib valgustustugevuse ühtlus väiksem olla — kuni $1 : 8$, kuna välisvalgustuse puhul võib see veelgi väiksem olla — $1 : 10$ kuni $1 : 30$.

Valgustustugevust mõõdetakse harilikult rõhtloodsel pinnal 1 m kõrgusel põrandast või tööpinna, s. t. nende esemete pinnal, millele töötamise ajal peab silm pidevalt vaatama. Erijuhtudel mõõdetakse valgustustugevust ka teissugustel kõrgustel, mõnikord ka kaldselgi või püstloodsel pinnal.

Valgustustugevuse mõõtmine.

Valgustustugevuse mõõtmiseks kasutatavat aparati nimetatakse l u k s m e e t r i k s. Käsitsemiselt kõige lihtsamad luksmeetrid on varustatud fotorakukesega, mil teatavasti on omadus tekitada

valguse toimet elektrivoolu, nn. **f o t o v o o l u**. Fotorakukeses tekitatud elektrivoolu tugevus on võrdeline valgustustugevusega, s. t. mida suurem on valgustustugevus, seda suurem on ka fotovoolu tugevus. Kui fotorakukeses tekitatud vool juhtida läbi milliampermeetri, lööb selle osuti seda kauge- male, mida suurem on valgustustugevus. Sellele nähtusele ongi rajatud kõige lihtsama luksmeetri tööviis. Kuna fotovoolu tugevus on võrdlemisi väike (näiteks 10000 Lx puhul 2÷3 milliamprit), peab luksmeetri ampermeeter olema väga tundlik,

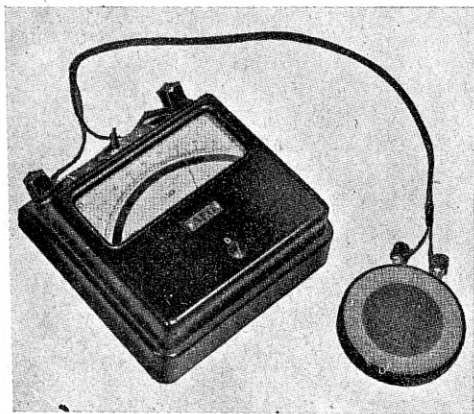


Joon. 3.
Luksmeetri
lülitusskeem.

et ta saaks reageerida ka väiksematele valgustustugevuse kõikumistele. Luksmeetri ampermeetri skaalale on voolutugevuse asemel märgitud kohe valgustustugevus luksides.

Luksmeetri lülitusskeem on näidatud joonisel 3. Fotorakukeses F tekitatud fotovool juhitakse otsestelt läbi ampermeetri A. Mõõteulatuse suurendamiseks on ampermeetriga paralleelselt lülitatud takistus R. Suure valgustustugevuse korral lülitatakse sisse see takistus, kusjuures ampermeetrit läbib ainult osa fotovoolust. Muidugi peab sel korral ampermeetri skaala olema kahekordne.

Luksmeetri väline kuju on näidatud joonisel 4. Mõõteriist on kogult väike ja ta käsitlemine on äärmiselt lihtis. Valgustustugevuse mõõtmiseks asetatakse luksmeeter sellele kohale, kus soovi-



Joon. 4.
Luks-
meeter.
Paremal
— foto-
rakk, va-
sakul —
amper-
meeter.

takse mõõta valgustustugevust, avatakse fotoraku- kese katteseib (kui fotorakuke on normaalselt kin- ni kaetud) ja loetakse skaalalt valgustustugevus luksides.

Eeskirju valgustustugevuse kohta.

Valgustustugevus ei ole tähtis mitte üksi töö produktiivsuse seisukohalt, vaid nõrk valgustus on kahjulik ka töötaja silmadele, vähendades enne- aegselt nägemisvõimet. Sellepärast määrab 1. juu-

nist s. a. kehtima hakanud „Tööstusliikude käi- tiste tööõnnetuste vältimise ja töötervishoiu mää- rus“ (Riigi Teataja 1937, nr. 96, art. 781) töö- kohtadel kõige väiksema lubatava valgustustuge- vuse.

Valgustustugevus ruumis ja tööpinnal peab selle määruse järgi tööajal vastama vähemalt alljärgne- vatele normidele:

I. Väga peente ja täpsete tööde puhul, nagu kellasepa-, graveerimis-, litograafia-, trükkiladu- mis-, õmlemis-, joonestamis- jne. tööd:

tumedal tööpinnal 60 Lx,
heledal „ 40 Lx.

II. Peen- ja täpsustööde puhul, nagu peen- mehaanika-, tumeda lõnga kudumine, büroc- jne. tööd:

tumedal tööpinnal 40 Lx,
heledal „ 30 Lx.

III. Tööde puhul, kus ei tule eraldada pisiese- meid ja nende osi, nagu lukusepa-, tislari-, heleda lõnga kudumise jne. tööd:

tumedal tööpinnal 20 Lx,
heledal „ 15 Lx.

IV. Muude tööde puhul, kus töö iseloom ei nõua detailide vaatlemist 15 Lx.

V. Töödeldavate esemete, masinate jne. oht- likele osadele juurdepääsukohtades, nagu löike- terad, puurid, löögiosad, valtsid, hammasrattad jne.:

osad alla 5×5 cm suurusi 50 Lx,
osad üle 5×5 „ „ 35 Lx.

VI. Töömashinate, -pinkide ja -laudade vahe- käikudes, mõõtes põrandapinnal 10 Lx.

VII. Treppidel, podestidel, vahekodades, ustel ja muudes ajutiselt läbikäidavates ruumides, mõõ- tes põrandapinnal või trepiastmel 8 Lx.

VIII. Einetamisruumis 1 m kõrgusel rõhtsal pin- nal 15 Lx.

IX. Pesemis- ja dušširuumis põrandal 15 Lx.

X. Rõivastumisruumis ja käimlas põran- dal 10 Lx.

XI. Ladudes ja ruumes suurte esemete hoidmi- seks põrandal 5 Lx.

Siinjuures tuleb tähendada, et ülaltoodud val- gustustugevuse normid on kõige minimaalsemad, mille määramisel on peetud silmas peamiselt töö- tervishoiu nõudeid ning millest allapoole minek kutsub esile konflikti tööinspektoriga. Optimaalne töökoha valgustustugevus on muidugi kõrgem. Saksamaa normide järgi on töökoha soovitatav valgustustugevus järgmine:

jämedad tööd (sepad, vala- jad jt.) 50÷100 Lx,

keskmised tööd (lukksepad, mööbelsepad jt.) 100÷300 Lx,

peenred tööd (poleerijad, bü- rooametnikud jt.) 300÷1000 Lx,

väga peened tööd (peenme- haanikud, joonestajad jt.) 1000÷5000 Lx.

Elukorterite valgustustugevus peaks olema 40÷ 150 Lx, kusjuures valgustustugevus kõige eba- soodsamal kohal ei tohiks olla vähem kui 10 Lx. (Järgneb.)

ELEKTERLUKU VALMISTAMISEST.

Aleks Kaskneem, tehnik.

Välismaail palju levinud elekterlukk on meil alles väga vähe kasutamisel. Elekterluku vähene levik on kindlasti olenev asjaolust, et ta on laiemalt peagu tundmatu. Elekterlukk ta huvitavate kasutamisevõimaluste tõttu pälviks suuremat levikut. Kuna ta hind suuresti ületab tema kui mass-artikli väärtust, siis, kui oleme nukitseja mees, teeme elekterluku ise.

Kui asusin elekterluku ehitama, seadsin üles kaks tingimust: Esiteks, kuna tehaste valmistatud lukud vajavad töötamiseks 4÷6 volti ja voolutugevust 2÷3 amprit, milleks vaja transformaatorit või akumulaatorit, siis, et ka maal kõikjal saaks sellist lukku kasutada, pidi luku „käivitamine“ võimalik olema taskulambi-patareist. Teiseks, luku konstruktsiooni tuli nii palju kui võimalik lihtsustada.

Ehitamisele asudes ärge laske end kohutada suurest hulgast joonestusist. Rahustuseks vaadeldge juurdeldisatud fotosid; te näete, kui lihtne ta on!

Elekterlukk suleb ust samal viisil kui üldtuntud Ameerika lukk ehk snepperlukk; ukse sulgemisel surutakse luku keel ta kaldpinnalisuse tõttu ühes ta juurde kuuluvate manustega luku sisse (vt. joonis 2 — suur nool näitab ukse liikumist ühes lukuga, väike noollukukeele liikumist, **k** on vastus **e**. hoideklamber) ja kui keel on hoideklambri mõõdunud, surub vedru keele tagasi vastuse sisse. Uks on lukkus (joon. 3). Ukse avamiseks aga me ei pööra võtmega keelt tagasi, vaid elektermagnetiga vabastame kinniti **b**; see nihkub vedru mõjul oma kohalt ja ukse tõmbamisel pöördub luku keel asendisse, mis on näidatud joonisel 4, olles nüüd jällegi kaldpinnaga vastu hoideklambrit. Ust lahti-poole tõmmates surume keele kaldpinna mõjul tagasi ja uks avaneb.

Lukukoja **d** valmistamiseks (vt. joon. 1) võtame 2-mm-st kardrauda suuruses 150×90 ja taome ta kruustangil kahe nurkraua vahel joonisejäreliseks. Enne painutust võiks ka mulk 13×19

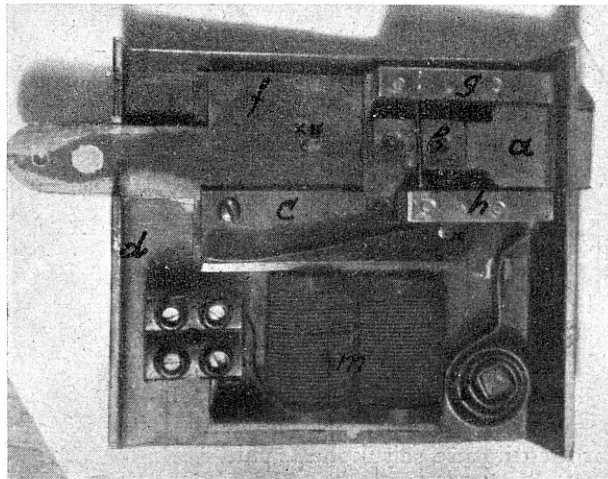
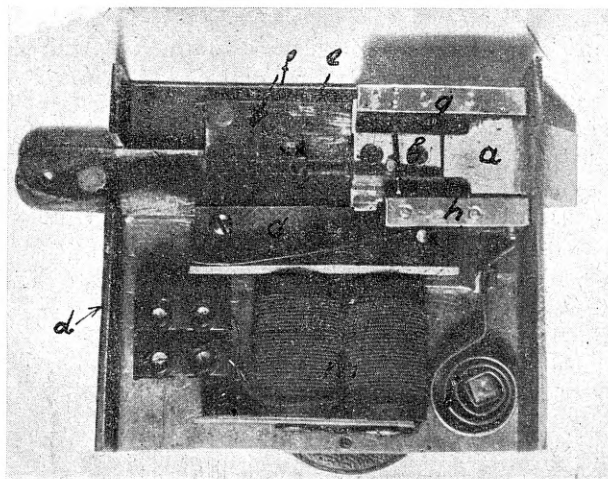
sisse lõigata (nurgad puuriga ja vahekohad kas meisliga või jõhvsaega). Augu jätame alul igast küljest ca 1 mm võrra väiksemaks, kokkumonteerimisel viilime keeleava lukukojas parajaks.

Riivitis koosneb osadest **e** ja **f**; mõlemad on peagu sarnased. Viilime nad antud mõõtmetesse 2-mm-sest kardraust. Mõlemil on vedrude toetamiseks naga üles pööratud. (Fotol on naga asemel needitud sisse polt — ristikesega märgitud —, kuid joonise järgi naga painutada on lihtsam).

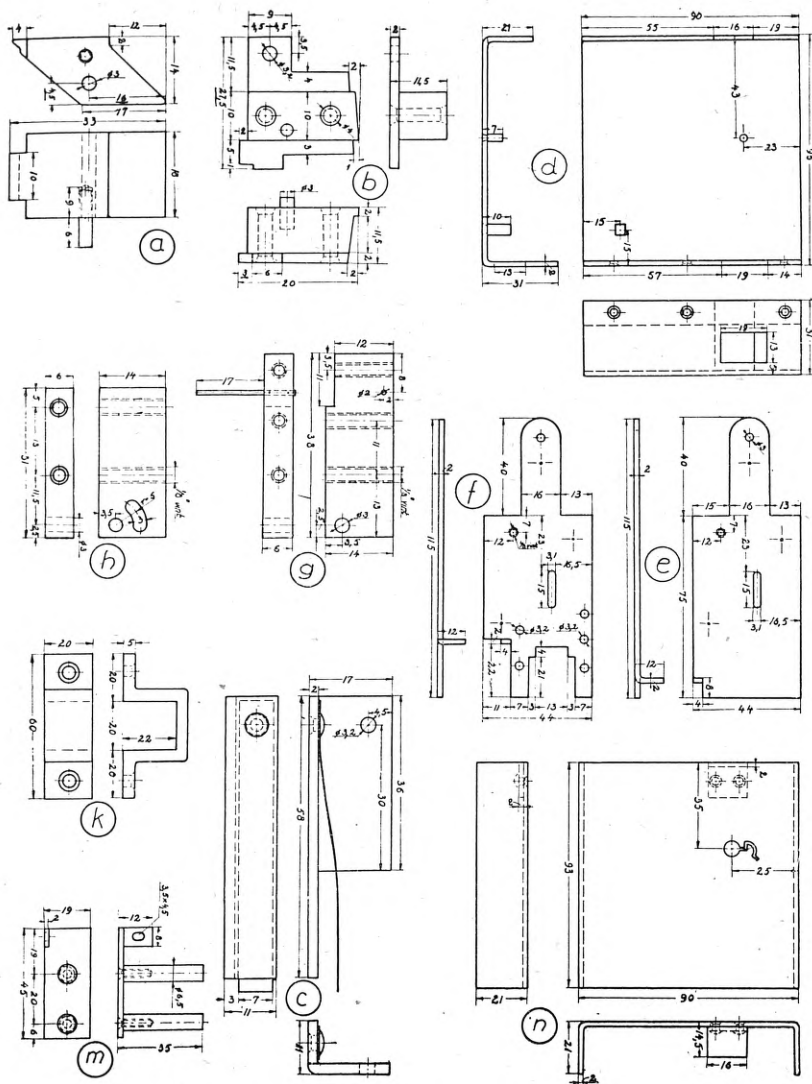
Osad **e** ja **f** needime kokku joonisel ristiga märgitud kohtadest. Needid ei tohi karrapinnast kõrgemale ulatuda; selleks suputame nad ja viilime pealt tasaseks. Pika pilu, mis on osade **e** ja **f** keskkohal, teeme hiljem.

Hoidelõuad **g** ja **h** viilime $\frac{1}{4}$ " rauast. Eriti täpsalt märgime augu asukoha, mida läbib lukukeele telg, ja puurime **g** ja **h** koos läbi. Kinnitamiseks riivitise (kokkuneeditud **e** ja **f**) külge puurime osasse **g** 3 auku $\varnothing 2,5$ mm ja osasse **h** samaseid kaks ja varustame nad $\frac{1}{8}$ " vindiga. Poest ostetud $\frac{1}{8}$ " kruvidega kinnitame nad altpoolt riivitise külge (vt. ka fotod). Kruvidead suputame. Pealt üleulatuvad kruviotsad viilime lõugadega tasaseks. Vorstikujulise ava, mille ülesandeks on hoida lukukeele pöördumist sobivais piires (lõua **h** all paremal) jätame alul tegemata.

Lukukeele **a** viilime $\frac{3}{4}$ "× $\frac{5}{8}$ " rauast. Väga täpsalt märgime ära telje augu asukoha. On keel valmis, asetame ta lõugade **g** ja **h** vahele ja pistame teljeaukudest läbi 3-mm-se telje. Keel peab seal päris kenasti „lõks-lõks“ pöörata andma. Panneme nüüd keel sisse asendisse, nagu ta on joonisel 3, s. t. et ta alumine tasapind oleks rööbiti riivitise ja lõugade tasapinnaga, ja puurime läbi lõua **g** 3-mm-se augu (vorstikujulise ava ülemise piiri asukohast), mis ulatuks umbes poolde keelde. Vabastame keel uuesti lõugade vahelt (telje väljatõmbamisega) ja lööme tehtud, pooleni keelde ulatuvasse auku augujämeduse traadijupi ($\varnothing 3$

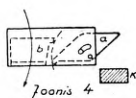
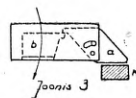
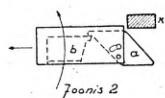


Valmis elekterluku foto.



Joon. 1. Elekterluku üksikosad.

mm). Tugevasti peale lüües kinnitatakse ta auku kindlalt. Väljaulatuva jupi viilime 6 mm pikkuseks. Järgnevalt viilime nõelviiliga (kaart mööda, mille raadius algab keele teljeaugu kesktäpist) osal **h** hiljem puuritud ava vorstikujuliseks. Ava (kaarpilu) pikendame seni, kuni prooviks lõigade vahele asetatud lukukeel saab sisselöödud traadijupi poolt kaarpilus pidurdatuna mängida piirides, nagu jooniseil 3 ja 4, s. o. et kord on ta väljaulatuva osa üks pind rööbjiti riivitise tasapinnaga, kord teine.



Kinniti **b** teeme 2-mm-sest raudkarrast ja pooleollisest lattrauast, mis omavahel kokku needime. Kinniti üks otstest vajab 3,2-mm-st mulku $\frac{1}{8}$ " kruvi jaoks. Kinniti etteulatuva noka, mis peab pidurdama lukukeele pöördumist, jätame alul millimeetri võrra pikemaks; ta pikkuse viilime kohapeal sobivaks.

Kruvime välja lõuast **g** äärmise kruvi vasakult ja paigutame kinniti **b** mulguga **g** all asuvasse pi-

lusse. Kui nüüd kruvi uuesti läbi kinniti **b** mulgu kinni keerame, peab **b** kergesti ümber sissekeeratud kruvi, mis talle teljeks, natuke edasi-tagasi end pöörata andma. **b** noka viilime nii parajaks, et kui ta äärmiselt paremale pööratud on, siis keele küljes olev naga toetuks umbes 1 mm ulatuselt temale ja **b** ei lase keelel ukse avamisasendisse minna (joonis 3). Umbes 1,2 mm võrra tagasi nihkudes kinniti vabastab keelele tee (joonisel 4).

Et kinniti ise tagasi tõmbuks, kui ta selleks ankru **c** poolt pole takistatud, teeme talle väikese lihtsa vedru. Osast **g** puurime läbi 2-mm-se mulgu ja sinna torkame jupi klaveritraati või jämedamat õmlusnõela nii, et traadi ots toetuks kinniti **b** peal asuva naga vastu ja suruks sellega kogu kinniti tagasi (foto, joon. 1 — **b** ja **g**). Vedrutraadi kinnitame lõua külge kahe kärnilöögiga (foto!). Samase kärnilöögi kinnitame keele telje lõua **g** külge.

Ankur **c** evib ka 3,2-mm-st teljemulku ja on kinnitatud riivitise külge $\frac{1}{8}$ " kruviga. Ankrul küljes on lehtvedru, millel on ülesandeks magnetijõu kadumisel ankrut endisse asendisse viia. Lehtvedru (võrdlemisi nõrk, pakusega 0,2÷0,3 mm) on needitud ühe otsaga ankrul külge, teine ots toetub **f** küljes asuva naga taha (fotol on naga asemel needitud jupp traati, märgitud ristikesega).

Asume nüüd osadele viimast lihvi andma. On lõuad tugevasti kinni tõmmatud, keel, ankur ja kinniti oma asukohtadel ja kõik nad annavad end nii vabalt pöörata, nagu eespool öeldud, peab ankrul tagasinihkumisel 1,5 mm võrra kinniti vabanema, vedru peab suruma ta umbes 1,2 mm võrra vasakule ja keel peab siis takistamatult end pöörata andma oma mõlemisse lõppasenditesse. On aga ankur asendis, nagu fotol on näidatud, peab keele naga toetuma umbes 1 mm võrra kinniti otsale ja keel ei tohi üldse ümber telje pöörduda anda.

Jääb veel teostada kinniti automaatne vinnastamine. Olete ehk juba märganud, et ühes asendis keel ulatub lukukojast umbes 2 mm võrra rohkem välja, kui teises asendis (see on tingitud keele telje mittesümmeetrilisest asendist keele kaldpindade suhtes). Ukse avamisel keel ulatub 2 mm võrra vähem välja ja seetõttu surutakse ta avamise puhul ka vähem sisse kui sulgemise asendis. Sulgemise puhul sõidab keel ühes riivitisega nii kaugele, et kinniti tabab läbi riivitises asuva prao väljaulatuvat lukukoja külge kinnitatud polti (fotol kahe ristiga märgitud) ja natuke veel edasi liikudes too

polt surub kinniti paremale; viimane siis läheb teise otsaga keele naga alla, vedru tõmbab ankrus seisuasendisse ja kui riivitis hoideklambri **k** (joonised 2, 3, 4) möödudes vedru **i** mõjul normaalasendisse läheb, on keel kinnitatud. See koht nõuab nüüd täpsat tööd. Kokkuneeditud riivitisel **ef** teeme ovaalse praio kummastki otsast ühe mm võrra lühema, kui joonisel on näidatud, ja kohapeal sobitame nõelviiliga ta õige pikkuse mõlemas otsas, jälgides, et ta täidaks eelpoolkirjeldatud ülesannet. Pilust läbiulatuva poldikese needime tugevasti altpoolt lukukoja külge.

Elektrimagnet **m** on $\frac{1}{4}$ " ümarrauast. Soovitav on **m** järgi valmistatud osa ahjus tumepunaseks kuumutada ja siis tal koos kuuma tuhaga pikkamööda jahtuda lasta. Poolikeha valmistamiseks kerime 32-mm-laiust tugevamat paberit mõni kiht ümber $\frac{1}{4}$ " raudvarda; kleebime ta rudooli või mõne sellesarnase kleepainega kompaktses torukeseks ja varustame jällegi tugevasti kinni kleepides mõlemast otsast 18 mm läbimõõduga ja 1 mm paksuste pappprattakestega. Pärast kuivamist peab selline niidirulli sarnane poolikeha end päris vabalt andma vardalt ära tõmmata ja **m** magnet-südamikku otsa pista. Poolikehad pistame uuesti vardale, kus ta valmistasime, ja kerime keerdkeeru kõrvale siid- või lakkisolatsiooniga $\varnothing$ 0,7-mm-st vasktraati täis. Lakktraadi puhul paneme iga traadikihi vahele kiht õhukest paberit. Igal juhul jälgida, et paljas traat kustki vastu metalloosi ei puutuks.

Mõlemad täiskeritud poolid pistame magnet-südamikku otsa, ühendame prooviks ajutiselt neljast traadiotsast kaks omavahel ja juhime patareivool ülejäanud kahe otsa kaudu magnetisse, samal ajal mingi raudesemega proovides magnetiseerimist. Võib juhtuda, et magnetiseerimist üldse ei esine; sel puhul vahetame ühe pooli otsad. Peame meeles, et, kasutades taskulambi-patareid, lülitame ta ainult momendiks, sest magnet tarvitab voolu ca 2,5 korda rohkem kui elektripirnikene. Kuna me luku avamiseks kasutame voolu ainult murdosa sekundist, siis jätkub meile patareist umbes pooleks aastaks.

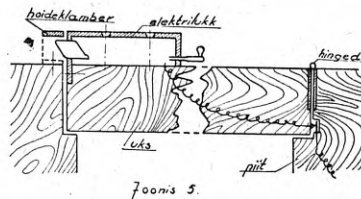
Magneti kinnitame kohale nii, et kauguse reguleerimise võimalust säilitada $\frac{1}{8}$ " kruviga. Magneti otstes, mis ankrut ligi tõmbavad, kleebime õhukesed paberi või stannioli liblekese, et vältida nn. ankrus kleepumist magneti külge. Magneti kauguse reguleerime selliseks, et külgetõmmatud ankrus puhul kinniti saaks vabalt ankrust mööduda.

Vedru **i** teeme tugevasti haamriga elastseks taotud raudribast. Tema kuju ja kinnitus paistab vist fotolt nii selgesti, et lähemat kirjeldust pole vaja.

Jääb veel kaas **n** ja lukk on valmis. Kaane kinnitame kahe suputatu peaga kruviga lukukoja külge niisugustest kohtadest, kus kinnituskruvid luku liikuvaid osi ei sega. Samuti varume luku sobivais kohtades lukukojust ja kaanest läbiulatuvate mülkudega, mille läbi luku ukse külge kinnitame. Ja veel hoideklamber **k**.

Luku kinnitame ukse külge selliselt, nagu joonisel 5 on näidatud; seda aga vaid sel puhul, kui

uks avaneb selle ruumi poole, mida tahame lukuga kaitsta; muidu aga paigutame lukk piidale ja hoideklamber ukse külge. Hoideklamber olgu lukust nii kaugel, et ainult ukse sulgemisel keel luku sisse taandudes kinniti **b** arreteeriks.



Joonis 5.

Olete töötlemisel joonestist täpsalt jälginud, siis oleks vajalik vahe kinnitusklaabri ja luku vahel kolmveerand millimeetrit.

Elektrivoolu juhtimist lukku võiks teostada kolmel viisil: kas kahe painduva juhtme abil, hingede kaudu (kummagi hinge juurde üks juhtmetest) või eraldi vedrukontaktide kaudu uksepiida sees, nagu joonisel 5. Viimati mainitud soovitatakse eriti, kuna ta kõige kindlamaid ühendusi on. Ukse avamist elektriga teostame sealt, kus meile see sobivaim on. Elekterluku magnetmähise, taskulambipatarei ja tavalise elektrikella-nupu, kõik ühendame järjestikku. Usna lühike vajutus nupule ja ust võib avada. Seestpoolt ukse avamiseks ei tasu kasutada elektrivoolu, sest riivitise väljaulatuva saba külge kinnitatud nupust tõmmates võib ust samuti avada. (Sel puhul lukk töötab kui tavaline riiv.) Lukku võib avada mitmest kohast; selleks viime paralleelselt ühendatult esimesele avamisnupule nii palju teisi nuppudejuhtmeid ja niisugustesse kohtadesse, kuhu ise soovime.

Ust võime ka salajase väljastpoolse avamisvõimalusega varustada. Lööme kuskile justku juhuslikult kaks naela lähestikku; seestpolt aga viime naelte juurest juhtmed. Tarvitseb ainult kas metallrahaga või mõne muu metall-esemega naelapead kokku ühendada, kui sisepääs on jällegi vaba. Patarei asemel võib kasutada ka transformatorit, muidugi ainult seal, kus vahelduvvool on käepärast. Selleks sobib väga hästi tavaline kellatransformaator. Kuna magnetmähis vahelduvvoolule suuremat takistust avaldab kui alalisvoolule, siis kasutame suuremat pinget. Sobiv oleks umbes 8 volti. Elektrilised andmed sellele, kes ise tahaks trafot ehitada: primaarmähis (220 volti) 3300 keerdu 0,13-list traati, sekundaarmähis (8 volti) 120 keerdu 0,6-list traati. Raudsüdamikku põiklõige 3,5 cm². Muidugi võite siis sama trafot ka uksekella käitamiseks kasutada.

Võib juhtuda, et lähete suveks mõneks kuuks suvitama ja vahepeal kuivab ära vooluallikas, nii et tagasi tulnud seisate kinnise ukse taga ja ei saagi sisse. Sellise ebameeldivuse vältimiseks peab elektrilukk end ka võtmega avada andma. Kaanel **n** näete joonisel võtmeaugu kujulist ava. Kui olete luku juba nii kaugale valmis meisterdanud, küll siis mõistate ka kombineerida, kuidas sealt august sisepistetud võti ankrut tagasi lükkab või riivitist nihutab.

Mõni sõna veel elekterluku kasutamisest: Istute mugavalt toas ja uksekella helisedes vajutate vastavale nupule. Uks avaneb nagu vaimu käe läbi ja te külaline võib sisse tulla. (Sobiv eriti ärilises

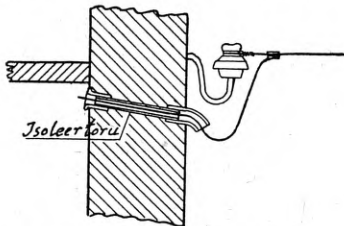
Elekter põllumajanduses.

Ins. Fr. Haidak.

(6. järg, vt. TK nr. 7 — 39.)

Juhtmete läbiviikudest.

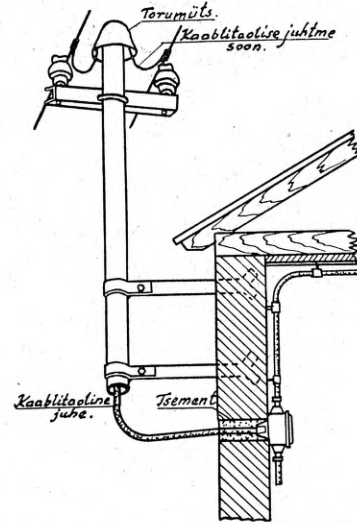
Seintest, lagedest ja põrandatest läbiviigikohtades olgu juhtmed küllaldaselt kaitstud niiskuse ja keemiliste ja mehaaniliste vigastuste eest. Välisliini sisseviiki hoonesse võib teostada kas isoleeritud või kaablitaolise juhtme abil. Iga isoleeritud juhe tuleb üksikult viia läbi kas isoleerainese või



Joon. 38. Välisliini sisseviik hoonesse.

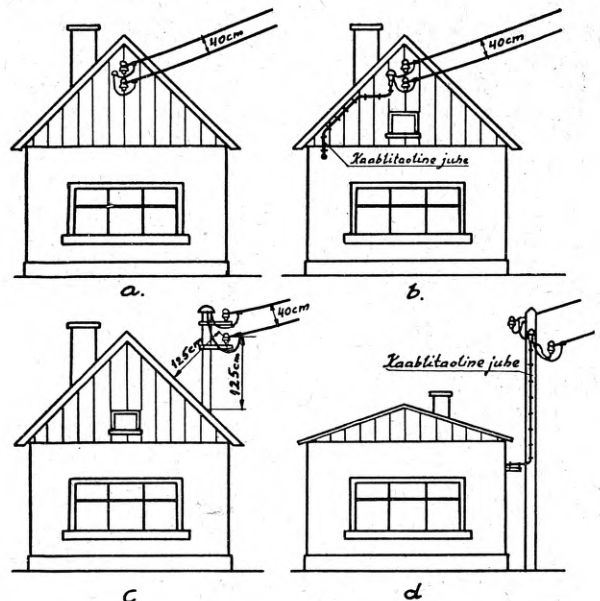
isoleertoru kaudu. Joonisel 38 on näidatud välisliini sisseviik hoonesse isoleeritud juhtmega. Kuni maja seinal oleva isolaatorini on toodud paljas, kaetud või isoleeritud juhe, mille küljest on küüsklemmi abil viidud isoleeritud juhe (NGA või NGAW) hoonesse. Väljaspool seina on portselanpiip, seina sees isoleertoru ja seespool seina portselantüül. Niiskuse tõrjeks on isoleertoru asetatud väikse kaldega väljapoole. Väljas jäetakse juhtmesse kõverus või mõnikord spiraalgi, et juhet pidi allavalgub vesi tilguks maha.

Joonisel 39 on toodud möödamineva välisliini sisseviik hoonesse kaablitaolise juhtmega, mis on viidud läbi torukronsteini. Toru otsas on eriline müts kaablitaolisele juhtmele, mis sisaldab vastava otsamuhvi (puksi), mille tihendamine isoleerkitiga pärast monteerimist on vajalik. Kaablitaolise juhtme sooned on viidud kuni välisliini juhtmeteni. Enne majja viiki on jäetud juhtmele väike kõverus sisse, et juhet mööda allavalgub vesi tilguks maha. Sisseviigiava tuleb täita tsemendiga. Seespool on harutoos tagant sisseviigi jaoks, kuid seal võib kasutada ka tavalist haru-



Joon. 39. Möödamineva välisliini sisseviik hoonesse kaablitaolise juhtmega.

Joonisel 40 on näidatud õhujuhtmetega majaühenduse sisseviik. Tähega a märgitud ühendust saab ehitada, kui maja on küllalt kõrge ja kui selle kelbas ei ole aknaid. Siin tuleb isoleerjuhtmed (NGAW) majja viia läbi portselanpiipude (vt. joon. 38). Joonis 40-b järgi tuleb ühendus ehitada siis, kui maja kelbas on aknad ja juhtmeid ei soovita pööningust läbi viia. Kaablitaoline juhe on toodud maja välisseina mööda alla ja on sisseviidud esimesele korrale. Juhtme ülemine ots on



Joon. 40. Majaühenduse sisseviike.

ettevõttes, kontoris jne.) Selleks pidi uks olema varustatud tugeva vedruga, mis ust lahti surub. Võimalik on ka järgmine võte: kella helistamise järele hakkab ukse kõrval helendama valgussilt:

UKS ON AVATUD. PALUN ASTUGE SISSE!

JÄREL UKS.

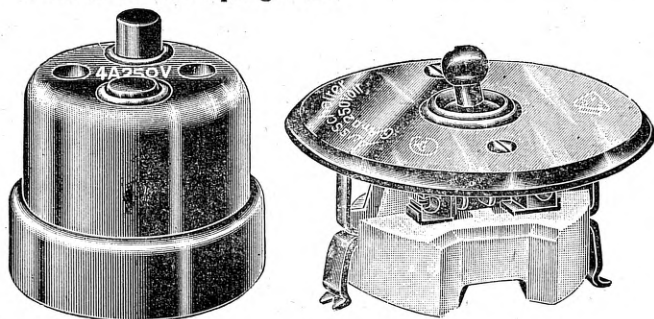
Sildi panite helendama ise, vajutades vastavale nupule, ühelajal elekterluku avamisega. Võiks ka küll sidestada elekterluku avamist valgussildiga, nii et ukse taha läheb ainult üksainus paar juhtmeid ja kasutame ühteainust lülitusnuppu; kuid siis läheb konstruktsioon tavalisele iseehitajale liiga keerukaks (releed jne.). Helendav silt koosneb kinnisest kastikesest, mis sisaldab 2÷4 väikest elektripirni, mattklaasist ja selle taha asetatud tahvilil välja lõigatud läbipaistvaist sõnadest soovitava tekstiga. ■

varustatud vastava otsamuhviga. Joonisel 40-c on näidatud juhtum, kus maja kelba külge juhtmete viimine ei ole mõnesugustel põhjustel võimalik. Läbi torukronsteini tuleb viia kas kaablitaoline või isoleeritud juhe. Isoleeritud juhtmete läbiviimise puhul tuleb iga juhe asetada eraldi isoleertorru. Kergestisüttivaid aineid katvate katuste puhul võib torukronsteini ainult siis kasutada, kui selle kaudu viiakse kaablitaoline juhe läbi kuni kergestisüttivaid aineid mittesisaldava ruumini. Samuti ei või torukronsteini kasutada siseviiguks niiskesse ja kergestisüttivate ainetega ruumi (näiteks küüni). Üldiselt ei olegi kronsteinide tarvitamine maa oludes kuigi soovitatav, sest nad tulevad võrdlemisi kallid. Kronsteine võib paljudes kohtades asendada puitpostidega. Joonis 40-d näitabki majajuhenduse sisseviiku, kus kronsteini asemel on kasutatud puitposti. Kaablitaoline juhe on toodud posti mööda alla ja parajal kõrgusel viidud majja maja seinale kinnitatud konsooli kaudu. Umbes analoogilise ühenduse võib ehitada ka maakaabliga, tuues maakaabel posti mööda maasse ja maad kaudu hoonesse. Maakaabel tuleb asetada maasse 0,8–1,0 m sügavusele.

Lüliteist.

Lüliti abil sünnib elektrilampide ja elektririistade sisse- ja väljalülitamine. Taludes kasutatavalt lüliteilt nõutakse järgmisi omadusi:

- 1) korrapärasel käsitsemisel ei tohi normaalse töövoolu puhul tekkida püsivat leeki, mis võiks süüdata kergestisüttivaid aineid;
- 2) suurt mehaanilist tugevust, et ei tekiks lüliti vigastusi, mille tõttu käega puudutavad osad võiksid sattuda pinge alla.



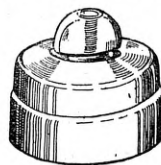
Joon. 41. Lülitid.

Lüliti paigutamisel tuleb silmas pidada, et oleks tagatud hõlpus, käepärane ja hädahoitu käsitsemine. Tavaliselt asetatakse lüliti selle ukse kõrvale, mille kaudu kõige sagedamini minnakse ruumi. Mõnel juhtumil on isegi parem niiske ruumi lambi lüliti asetada kõrvalruumi, kui see on kuivem.

Niiskesse ja rõskunud ruumesse minevad juhtmed olgu kõigepoolselt väljalülitavad, s. t. voolu ja nulljuhtmega seadmeis tuleb tarvitada ühepoolset lüliti, kuna kahe voolujuhtmega seadmeis tuleb kasutada kahepoolset lüliti. Vastavalt iga ruumi iseloomule tuleb valida lüliti ehitusviis.

Joonisel 41 vasemal on toodud kuivaruumi krohvipealne surunupplüliti. Paremal on näidatud

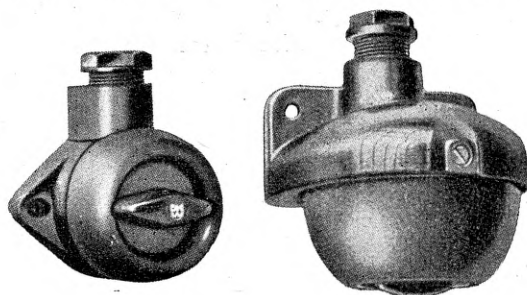
krohvialuse seadme hooblüliti, mis asetatakse pärast juhtmete torru tõmbamist vastavasse harutoosi (vt. joonis 35). Joonisel 42 on toodud



Joon. 42. Keeratav lüliti.

kuivaruumi krohvipealne keeratav lüliti. Viimasel ajal kasutatakse kuivades ruumides peamiselt surunupplüliteid.

Joonisel 43 vasemal toodud lüliti on tavaline ja võib leida kasutamist kõikjal niiskeis ruumes ja väljaski. Tallides, lautades jne. on siiski soovitatav kasutada paremal toodud lüliti, mis evib paremat tihedust. Keeramine sünnib alt. Kui nende lülite kasutamine sünnib loomaderuumes või loomadele kättesaadavais kohtades, siis tuleb need korralikult kaitsta mehaaniliste vigastuste eest ja hoolitseda, et loom üldse ei saaks oma nina ajada lü-

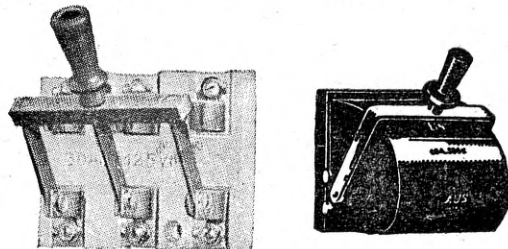


Joon. 43. Niiskeruumlülitid.

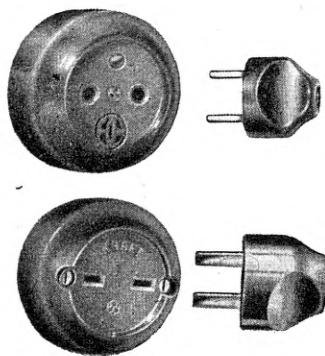
liti juurde. Soovitatav on selleks lülitid paigutada seinale õõnsusse või kaitsta mõnel teisel viisil, näiteks ümbristada väikese kapiga. Lülite asetamisel õue välisseintele või posti otsa tuleb nende koht valida nii, et koormatega mööda sõites neid ei vigastataks. Soovitatav on lüliti asetada väljapoole talli või lauta ja sel puhul kasutada varas lüliti (vt. joonis 33 d), kus lüliti ise on väljaspool käeulatuse piirkonda ja lülitamine sünnib vastava varda abil.

Saunas ja vannitoas peavad lülitid ja muud elektriseadme osad olema paigutatud nii, et vannis või vee juures olija ei ulatuks neid puudutama. Õigem lüliti paigutamiskoht on väljaspool ruumi, ukse kõrval.

Suuremate ja mootorliinide lülitamine peab sündima kõigepoolselt, milleks kasutatakse vastavaid vinnaklüliteid. Vinnaklülitid peavad olema va-



Joon. 44. Vinnaklülitid.

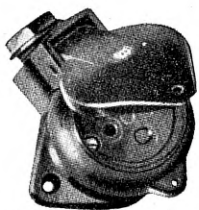


Joon. 45.
Kuivaruumi-
harklülitid.

rustatud vastava katttega, et pinge all olevate osade juhuslik puutumine oleks välditud. Joonisel 44 on vasemal näidatud katteta ja paremal katttega vinnaklüliti.

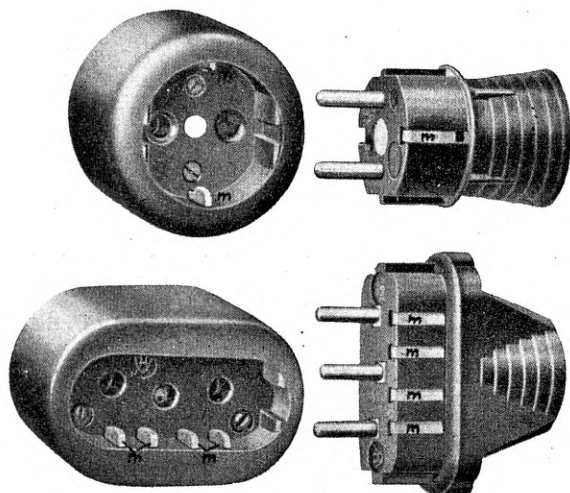
Harklüliteist. Harklülitid tuleb võtta tarvitusele seal, kus on vaja liksat aparaati (lampi, mootorit või mõnda elektririista) ühendada elektrivõrguga. Harklüliti koosneb hargipesast (seinakontaktist) ja hargist (kahvlist, pistisest). Hargipesa kinnitatakse seinale ja hark tuleb ühendada elektririista ühendusjuhtme otsa. Oma ehituselt on hargipesi väga mitmesuguseid.

Joonisel 45 ülal on näidatud kuivaruumi krohvipealne hargipesa ja hark. Krohvialuse seadme

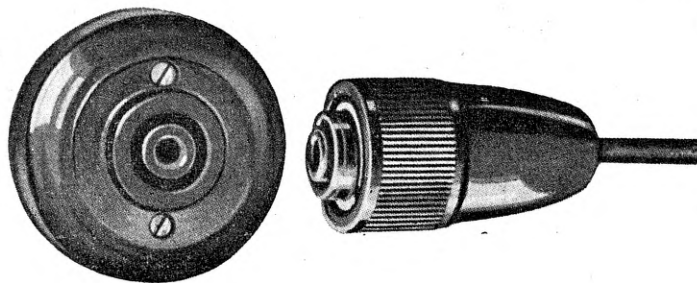


Joon. 46.
Niiskeruumi-hargipesa.

hargipesad on sellise ehitusega, et nad mahuvad vastavasse harutoosi (joon. 35), kuna hargid on samased kui krohvipealsegi seadme jaoks. Joonisel 45 all on toodud kuivaruumi-harklüliti, mis erineb eelmisest oma lamedate kontaktidega. Säära-
rased lülitid tuleb võtta kasutamisele seal, kus



Joon. 47. Maanduskontaktiga harklülitid.



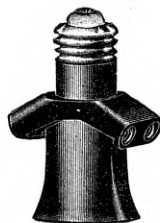
Joon. 48. Kentsentriline pistlüliti.

elektrit ostetakse mitme tariifi (hinna) alusel. Seal kasutatakse neid harklüliteid väikeste liiksate tööriistade ühendamiseks elektrivõrguga. Üldiselt on nõue säärase, et valgustushargid ei tohi mahutada tööstuse (või mõne teise odavama tariifi, näiteks majapidamise) jaoks määratud hargipesadesse.

Niiskeis ruumes tuleb võtta kasutamisele kaanega hargipesa. Samase hargipesa kasutamiselevõtmine on nõutav tolmustes ruumides ja väljaski.

Maanduskontaktiga harklülitid tuleb võtta kasutamisele niiskeis ruumes, väljas ja mujal, kus on vajalik liiksate elektririistade maandamine ja üldse maanduskaitse. Joonisel 47 ülal on näidatud ühefaasiline, s. o. kahe voolukontaktiga ja maanduskontaktidega (m) hargipesa ja hark. Samal joonisel all on kolmefaasiline maanduskontaktidega (m) harklüliti. Konstruktsioon neil lüliteil peab olema selline, et maandamine maanduskontaktide kaudu sünnib enne kui vooluühendus voolukontaktide kaudu. Hoonete välisseintele ja tolmustesse ruumidesse asetatavad hargipesad peavad evima kaant, et oleks takistatud vihma ja tolmu valgumine hargipessa. Joonisel 47 toodud lülitid sobivad kuivadesse ja vaid väheste tolmuga ruumidesse, kuna väljas kasutatavad on tavalisti tugevama ehitusega.

Kentsentriliste pistlülite tarvitamiselevõtmine on vajalik mitmesuguste vooluliikide (alalis- ja vahelduv-), alalisvoolu pooluste (akumulaatorite laadimisel) ja mitmesuguste pingesüsteemide (220 volti ja väikepinge, alla 42 voldi) äravahtamise vältimiseks.



Joon. 49.
Hargipesadega paljunduspesa.

Ka lambipesade juures on võimalik harki tarvitada, kui tavalisse lambipessa keerata hargipesadega varustatud pikendus- või paljunduspesa.

(Järgneb.)

Kõik ei pea olema elektriline.

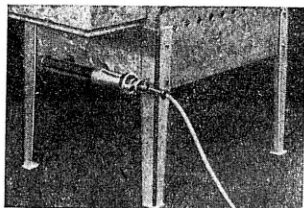
Tarvitaja poolt nii tervitav võidujooks elektri ning teiste energiavormide vahel võttis varemalt säärase terava kuju, mis ei olnud soovitatav. See



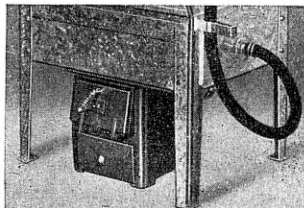
Joon. 1. Pesumasin korraga peseb, keedab ja loputab pesu.

on viimastel aastatel muutunud ja sarnane leebivam¹⁾ seisukohavõtt on viinud võistlevaid esindajaid sagedasti kiiduväärsele kaastööle. Alamtodud kirjeldustes näitame oma lugejatele, kuidas üksikud kodumajapidamise tööabinõud, mis olid ehitatud alul vaid elektrile, on nüüd nii muu-

¹⁾ Leebiv = heatahtlikult suhtuv.



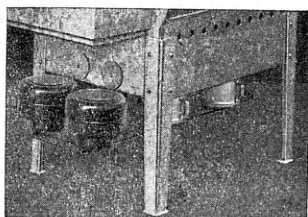
gaasiküte



süsi- ja puitküte



elekterküte

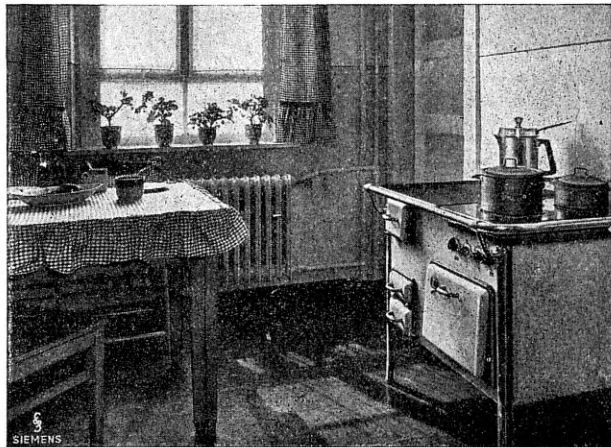


petrooleumküte

Joon. 2. Pesumasina kütteks võib tarvitada igat kütteainet.

detud, et võivad kasutamisele tulla teisedki energiavormid.

Joon. 1 näidatud riist on koduseks kasutamiseks määratud pesumasin. Ta kuulub trummelpesumasinate liiki. Pesutrummel keerleb vaheldumisi edasi ja tagasi, millejuures iga riidetükk hästi läbi töötatakse, kuid hoidutakse pesu kompu kokku mässimast. Siledad latid trumlis tõstavad pesu korduvalt seebilahusest välja ja lasevad tal uuesti tagasi langeda, mille tagajärjel mustus raputatakse põhjalikult lahti.



Joon. 3. Kombineeritud elekter- ja söe- (puidu-) küttega pliit.

Trumli ringiajamiseks on universaal-elektrimootor 175-W-se võimsusega, mis on varustatud radiosegamiskaitsmega. Pesumasina kütteks võib kasutada igal üksikul juhul sobivat ja odavat kütteviisi (vt. joon. 2), ja nimelt on võimalik seda kasustada kas elekter- või gaasi- või puit- või isegi petrooleumküttega.

Joonis 3 näitab kombineeritud elektripliiti, mis ei ole seotud ainult elektrivoolu tarvitamisega. Sagedasti on majaperenaistelt kuulda etteheiteid, et voolu tekitatud sooja kasutatakse ainult keetmiseks või praadimiseks, kuna köök jääb külmaks. Joonis näitab elektripliiti sisseehitatud süte- või puidu-koldega. Viimase restiasend laseb end tellida: talvel, kui on vajalik soojendada kööki, restiasend on madalal; suvel on asend kõrgel, nii et ei teki tarbetut ruumi soojendamist jäänuste põletamisel või keetmisel. ■

K. P.

W. u. F. nr. 12, 1938.

Kummi tomatikoorest.

Itaalia keemikul dr. Mauri'l olevat korda läinud välja arendada menetlust, millega saadakse tomatikoortest head kummi. 400 kg tomatitest olevat võimalik saada 1 kg kummit. Nii väike kummisaagis nähtavasti ei võimalda selle leiutise praktilist kasutamist, kuid pole võimatu, et tomatit vastava aretamisega suudetakse nende kummisisaldust tõsta. ■

K. P.

Põllutöömasinate väntvõllide valmistamisest.

Meister O. Tael.

Viljapeksumasina puistaja sõelavõllide tagumine on paljudele seppadele raskeimaid ülesandeid, kuigi see töö ei vaja jõuhaamrit ega muud kallihinnalist sisseeadu, vaid ainult eriladest töövõtteid. Just nende võtete tundmise puudumise tõttu ongi vähe neid seppi, kes mainitud tööga hästi hakkama saavad.

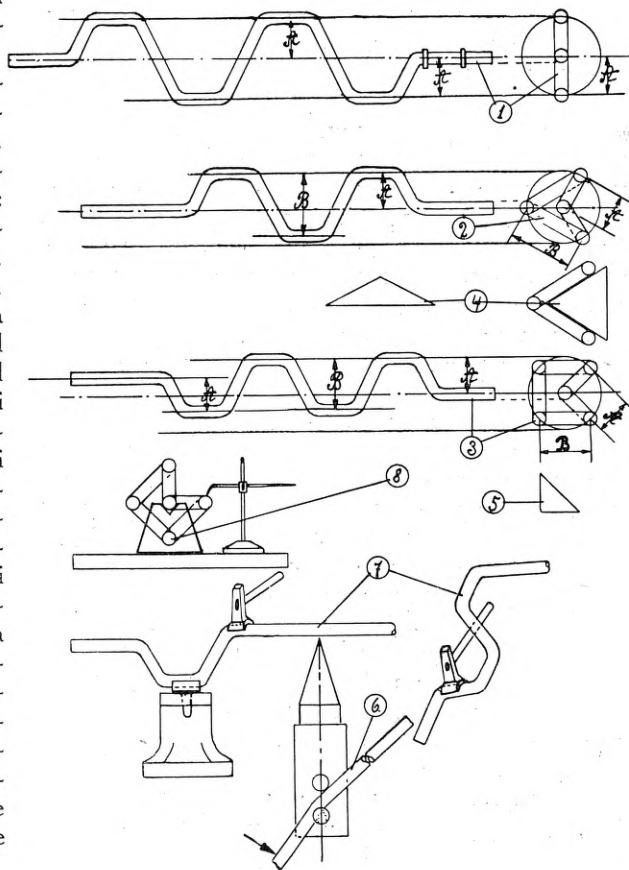
Paljudel teistel rauatöö-aladel on suur osatähtsus esemete ettemärkimisel. Märkijaks on need töölised, kes peale praktilise tööoskuse suudavad hästi lugeda joonestisi. Sepatööd aga teostatakse ilma eriliste ettemärkijateta; vajaduse korral peab sepp seda ise oskama teha.

Ka eelpool mainitud võlle tuleb ette märkida, aga eelkõige peab võlli loomulikus suuruses täpselt üles joonestatama kas vähendatud maastabis antud joonestiselt või eeskujuks olevalt kulu- nud või viisakult võllilt. See tehakse mitte paberile, vaid plekile. Plekk värvitakse enne ühelt poolt valge liimivärviga ja pärast lõplikku kuivamist tõmmatakse sinna terava kriipsnõelaga rihtlatti abil nn. südamejoon (keskjoon). Siis lüüakse südamejoone ühele poole otsa terava kärniga kärn ja tõmmatakse teravaotsalise tsirkliga ring selle kärni ümber. Raadiuseks tuleb võtta võlli vändaraadius. Ring tuleb täpselt jagada kas kaheks, kolmeks või neljaks, nii kuidas antud juhul on võlli joonestamiseks vaja. Sellele järgneb võlli ülesjoonestamine.

Juurdelisatud joonisel on näha kolme seltsi võlle. 1 on ühetasapinnaväntadega lihtvõlli; ta joonestamine, samuti ka ta valmistamine on kerge. 2 ja 3 on keeratud väntadega võllid. Nende tagumine pole enam nii lihtne kui esimese tagumine: selleks peab võlli välja joonestatama äärmise täpsusega, kuid niisugusena, nagu vänt välja näeks, kui ta vändad tagasi pöörataks ühte tasapinda, sest valmistamisel tuleb esmalt vändateras välja taguda ühetasapinnaliselt nii, et õlgade pikkused ja õlgade ning kaelte vahelised nurgad vastaksid valmis väntvõlli vastavatele mõõtmetele. Kui vändaraadiusega tõmmatud ring on jagatud vastavalt vändasukohtadele ringil, siis saame võlli otsvaate, kui sinna vändad otsvaates peale joonestame. Ühetasapinnaliseks käänatud võlli külgsaate saame, kui sellest otsast, kust hakkame selist külgsaadet joonestama, esimese kandelaagri kaela (otsvaates kõik kandelaagrite kaelad asuvad vändaringi keskel) jätame ringi keskkoha kohale, tõmmates vastava südamejoone. Siis võtame esimese vändaõla projektsiooni pikkuse otsvaatest (see projektsioon vastab alati vändaraadiusele) ja selle pikkuse, s. o. vändaraadiuse kaugusel esimesest südamejoonest tõmbame teise paralleelse südamejoone. Siis võtame järgmise vändaõla projektsiooni pikkuse otsvaatest (see

enam ei vasta vändaraadiusele, vaid harilikult on sellest pikem) ja selle pikkuse kaugusele teisest südamejoonest tõmbame kolmanda südamejoone. Kui teine südamejoon on esimesest ülespoole joonestatud, siis tuleb kolmas teisest allapoole joonestada, neljas kolmandast ülespoole jne. kuni viimase kandelaagri kaela südamejooneni. Sellisel joonestamisel viimane harilikult ei satu enam ühte esimese kandelaagri kaela südamejoonega. Nüüd võtame kas etteantud harilikust projektsioonjoonisest või vanalt võllilt kaelte keskkohade asukohad ja kaelte pikkused ja alates esimese kandelaagri kaelast märgime vastaval südamejoonel kaela keskkoha ja sellest kummalegi poole pool kaela pikkust. Nüüd kaelte lõppunkte vastavas järjekorras ühendades, saame vändaõlgade tegelikud pikkused (õieti õlgade südamejoonte pikkused) ja asukohad sellises ühepinnaliseks pööratud vända joonises. Nüüd joonestame veel südamejoonte ümber vända jämeduse ja ümmardame vastavalt siirdekohad (murdekohad) ja vända tagumisjoonis on valmis.

Niisugune joonestamine on ilmtingimata vajalik selleks, et kui võlli vändaõlad vastavalt otsvaatele nende õigesse asukohta käänata, siis nad ka tõesti satuvad vändaringil vastavasse kohta.



Kui völli on vastava pikkusega ja nõutavate vändade arvuga välja joonestatud, siis tuleb pealt välja lõigata šabloonid, mis täpselt peavad passima külgvaates näidatud völli vändaõlgade ja kaelade vahele. Veel tähtsamad on need šabloonid, mis völli otsvaatest peab võetama. Nende kolmnurksete šabloonide järele käänatakse völli vändaõlad õigesse asendisse, kuna esialgu völli taotakse ühepinnaliseks pööratud vända joonise järele. Pärast aga tuleb vändaõlad nii käänata, nagu seda völli otsvaate joonestisel näeme. Käänata tuleb laagrikohast, järelikult soendadagi tuleb just laagrikohast, mujalt tuleb völli tagasi jahutada. Käänamisel vajame kolmnurkseid šabloone (vt. osad 4 ja 5) vändaõlgade vaheliste nurkade kontrollimiseks.

Kui oleme esimese vändaõla ära käänanud, siis paneme völli rihtplaadile ja passime kolmnurkse šablooniga: völli vändaõlgade küljed peavad ühtuma kolmnurga servadega, mida näeb völli vaadates otsast. Neljavändalise völli käänamise kontrollimiseks tuleb tarvitada kolmnurka, mille keskmine nurk on täisnurk, s. o. 90° , teised kaks nurka 45° (osa nr. 5).

Völli vändaõlgu tuleb käänata nii, et nad ise sirgeks jäävad. Alasi serva või sarve peal ei ole hea seda teha — lõikab sisse — parem on vastava ümmarusega hargi vahel käänata (vt. 6). Painutatud nurgas ei tohi völli peenemaks ega loperguseks saada, samuti ei tohi haamripõhjaga taguda, vaid peab poolümmarikku vormhaamrit tarvitama (vt. 7). Ei painutamise ega käänamiskoht ei tohi pikalt kuum olla. Kuna ääsitules nii lühikest sooja teha ei saa, kui vajab seda käänatav koht, siis tuleb kuum koht enne käänamist kiirelt veega jahutada lühemaks, milleks eduga võib kasutada kastekannu.

Völli otsalaagri tugiseibid (äärrikud) keevitatakse kõige viimastena külge.

Täielik völli kontrollimine sünnib rihtplaadil, selle puudumisel võib ka kasutada õiget ja laia lauda, mis omakorda asetatakse pukkidele. Laua peale pannakse 2 kiilutaolise väljalõikega klotsi, millele asetatakse völli (vt. 8). Kui me völli klotside peal ringi keerame, siis peavad vändad ühekõrguselt läbi käima, mida saab kontrollida risemusega (märknõelaga). Kui völli on hästi taotud, siis kontrollimisel tolerants on $1\div 2$ mm, mitte rohkem. Siis on ka kerge treida.

Völli treimine on samuti väga vastutusrikas töö. Kõigiti hästi väljajäetud völli võib treimisega ära rikkuda. Treialil tuleb kõigepealt völli treipingil kontrollida; siis alles võib otste pealt õhukese laastu maha lasta, mis võimaldab otste peale vastava suurusega seibid kinnitada, mille peal toimub vändade täpse suuna märkimine. Siis veel enne treimise algust kõik vändad läbi kontrollida, vastasel korral võib juhtuda nii, et kaks või kolm vända annavad nõutava mõõdu välja, kuna viimased ei anna. Sel puhul ei saa seppki enam aidata. Sepp võib vaid siis veel mõnda vända järele aidata, kui vändade treimine ei ole veel alanud. Kui üks vänd ei anna mõõtu välja, siis võib seda puu-

düjaaki jagada teiste vändadega, mis sünnib sel teel, et völli otsa asetatud seibe tarvidust mööda veidi keeratakse, kuid seibidele märgitud vändasukohtade vaheliste kaarte pikkusi vändaringil ei tohi sealjuures muuta. Peale esimese vändakaela treimist ei tohi enam mingil tingimusel seibe paigast nihutada. Seibid peavad olema asetatud völli otstele niivõrd tugevasti, et nad treimise aegu paigast ära ei nihkuks.

Ülaltoodust näeme, et völli joonestamisel, tagumisel ja väljatöötlemisel püsivad kindlad reeglid, millest kõrvalekaldumine on niivõrd hädaohtlik, et väiksegi eksimus võib esile kutsuda parandamatuid vigu.

Völli rikkimineku puhul läheb kaotsi nii tööaeg kui ka materjal, mis kokku kenakese summa moodustavad. Aega kulub ühe völli tagumise peale suuruselt vastavalt üks kuni kolm päeva kahe mehega töötades. Arvestades sepa ja pealelööja päevaseks töötasuks keskmiselt 8 kr., näeme, et üks sepa töötasu kõigub $8\div 24$ krooni vahel. Suurtööstustes arvestatakse töötasule veel juurde kaudsete kulude %, mis kõigub $200\div 300\%$ vahel, + materjali maksus ühes laokuludega; nii et ühe völli lõplik maksus ühes treimisega kõigub $50\div 250$ krooni vahel.

Selliseid völli võib parima eduga atsetüleen-tule abil painutada, kuigi hapniku ja karbiidi kulu tuleb kaunis suur. Kui aga see töö väiketööstuses läbi viiakse, kus kaudsete kulude % on väiksem, näit. 100% , siis võib julgesti atsetüleeniga painutamist ette võtta. Atsetüleeniga on ettesoojendus kiirem seetõttu, et soe on vajalikult lühike ja et on võimalik täpselt soojendada ettemärgitud kohta, milletõttu painutamistöögi edeneb kiiremini. Raud teatavasti painutamisel ühelt poolt venib ja teiselt poolt saab kokku surutud. Kui me põleti tulega just enne painutamist soojendame völli käänukohta seestpoolt, siis painutamisel soojem koht läheb rohkem kokku kui pealmine pind, mis vähem soe on, venida suudab. Nii saame hästi ilusa painutatud nurga, mis mitte peenem ei ole, vaid isegi mahukam on.

Painutamisel atsetüleeniga tuleb muid tööriistu tarvitada ja reegleid pidada, nagu eelpool on kirjeldatud.

Kuna keevitajad nii painutamise kui ka tagumistööga sedavõrd vilunud ei saa olla kui sepad ja sellepärast mõnelgi keevitajal võib tekkida töö hea kordamineku suhtes kahtlust, siis neile olgu soovitatud alguses katsetada väikese völlikesega $1\frac{1}{2}$ " Ø rauast, mille vändade arv ja plaan vastab kõigiti suure völli omadele. Seda tööd on atsetüleeniga tulega võimalik läbi viia $1\frac{1}{2}\div 2$ tunni jooksul. Kui aga sepp peaks niisugust miniatüürvölli painutama hakkama, siis läheks tal mitu korda rohkem aega vaja. Samasugune aiavahe tekib suure völli valmistamisel ja töö kaldub puhtuselt ja täpsuselt atsetüleeniga painutatud völli kasuks.

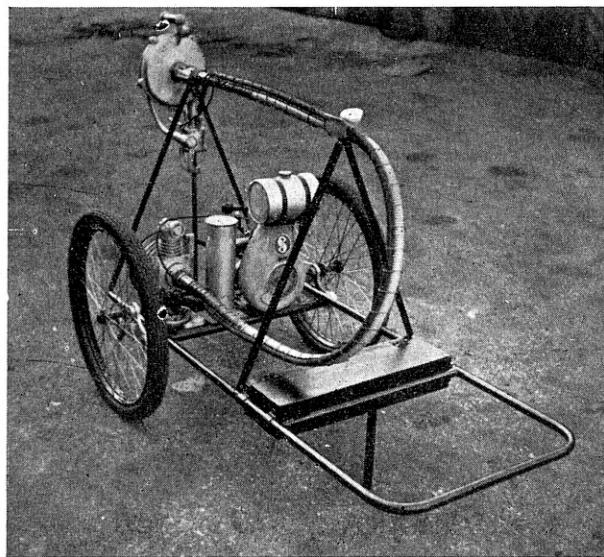
Ruumi puudusel olin sunnitud kokkuvõtlikult kirjutama, vaid tähtsamat.

Loodan, et vähem tähtsad töövõtted selguvad töö täideviimisel vanima meistri, s. o. töö enese juhatusel. ■

Rihard Vasard'i kivipuurimismasin.

Ins. V. Nurk.

Tänavusel TEPS-i näitusel oli suuremaid uudisi ja erilisi tähelepanuväärsusi kui kodumaa leiutis Vasardi kivipuurimismasin. Õigemini võiks seda leiutist nimetada mehaaniliseks haamriks. Vasardi haamri kasutamisevõimalused on väga laialdased; teda võib rakendada mitmesugustele töödele



Joon. 1. R. Vasardi kivipuurimismasina üldvaade.

nagu kivipuurimisele, raiumisele, neetmisele jne. analoogiliselt õhuhaamriga (muidugi vastavate tööriistadega). Näitusel väljapandud masin oli eriti ehitatud põllukivide puurimiseks.

Seni on meil puudunud kivi puurimiseks vajalikud masinad, seepärast tuntakse Vasardi masina vastu vastavates ringkondades erilist huvi ja panakse sellele suuri lootusi. Põllumajanduse mehaniseerimine ja põldudel masinate kasutamine nõuab kivide lõhkumist ja koristamist põllult. Viimasel ajal aga leiame, et eriti sellel alal on töölistest puudus, kuna kivi puurimistöö on raske ja taptev tööliste kätele.

Mitmel puhul on soovitatud soetada iseliikuvaid kompressorijaamu põllukivide puurimiseks. Kuna aga seesugune kompressoriseadistu läheb maksuma üle 6000 krooni ja sellise masina tööjõu kasutamisevõimalused põllukivide puurimisel on väga väikesed, sest suurem osa aega kulub sõidule ja ettevalmistamistöödele, ei ole õhukompressorhaamrid leidnud meie põllumajanduses kasutamist.

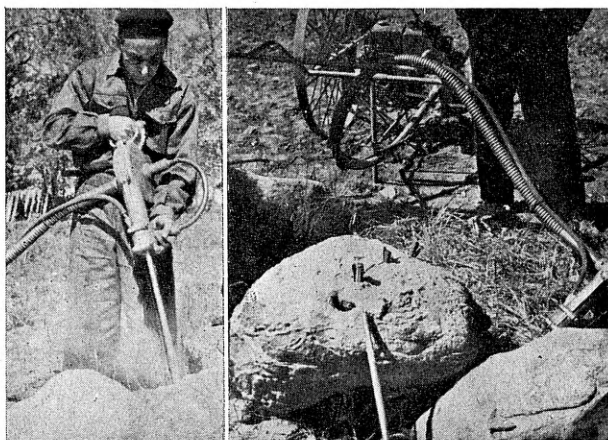
Võrreldes õhuhaamriga Vasardi haamer evib järgmisi eemusi: 1) suur kasutegur, 2) väike omakaal ja 3) madal hind. Vasardi masin vajab võrreldes õhuhaamriga ca 5 korda väiksemat jõumasinat.

Masina kirjeldus.

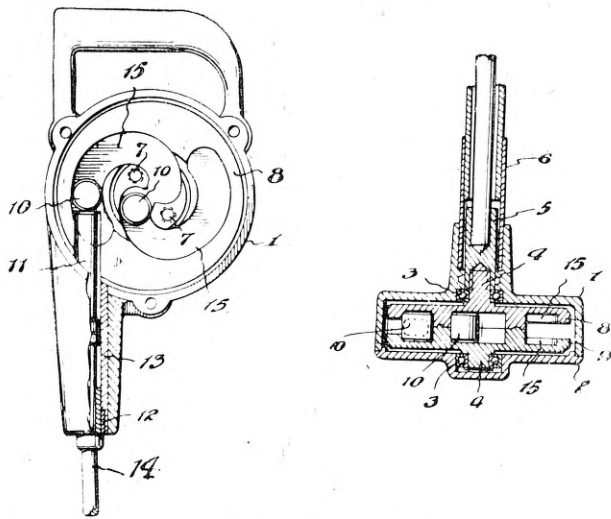
Vasardi kivipuurimismasin on monteeritud õhukummi-ratastega kärele ja on kergesti transporteeritav puurija poolt. Masinkomplekt (vt. joon. 1) koosneb järgmistest peaosadest: 1) bensiinimootor, 2) puuraugust kivipuru väljapuhuja — väike õhukompressor, 3) mehaaniline haamer. Mootori jõud antakse kompressorile üle kiilrihma abil, milleks kompressori vāntvōlli ühte otsa on kinnitatud vastav seib. Vāntvōlli teise otsa külge on kinnitatud painduv vōll, mis mehaanilise haamri paneb töötama. Painduva vōlliga paralleelselt viib kompressorist haamrisse kummilōdvik, mille kaudu töö ajal surutakse õhku puuri õõnsusse ja sealt puuritavasse auku otse tera alla, kivipuru august väljapuhumiseks. Seega hoitakse augu põhi kivipurust ja tolmust alati puhas ja iga lōök mõjub otse puhtale kivile. Õhk ühtlasi jahutab puuri.

Haamri töötamis põhimõte.

Nagu joonisest 3 selgub, koosneb haamri tiirlev osa e. tiirel (rootor) kahest poolest (8 ja 9), mis on omavahel kindlalt ühendatud kahe ühenduspõldi (7) abil. Tiirli kummassegi poolele on spiraalselt (keeritsaliselt) freesitud sooned (juhtsooned) (15), millesse on paigutatud lōõgirullid (10). Viimased oma mōõtmeilt parajasti mahuvad soontesse ja võivad seal vabalt edasi-tagasi liikuda. Tiirlipoolte sisemised āāred ei puutu vastastikku kokku, vaid nende vahele on jätud vaba ruumi, kuhu vahele ulatub lōõgi edasiandja (11). Tiirli tiirlemisel tsentrifugaaltungi mōjul lōõgirullid tungivad tiirli tsentrumist (H) välja (vt. joon. 5) mōōda lōõgirulli spiraalseid juhtsooni kuni āārmise vālimise asendini, nn. lōõgirulli lōõgiringile (K). Lōõgiringi kohale on ette asetatud lōõgi



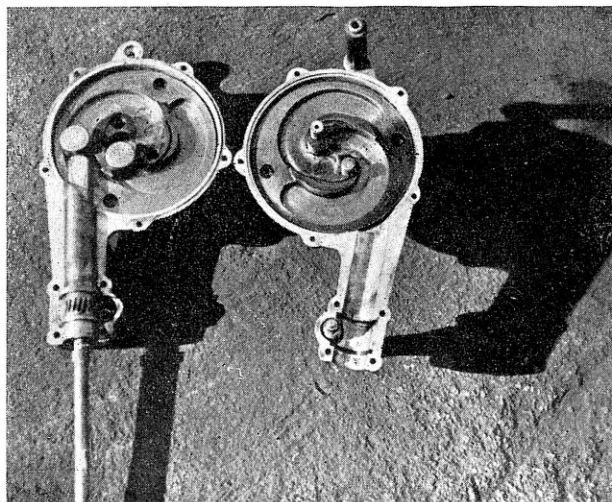
Joon. 2. Vasakul: R. Vasard kivi puurimas; paremal: kiiludega kivilõhkumine.



Joon. 3. Mehaanilise haamri joonised 1 ja 2 — kest, 3 — kuullaagrid, 4 — tiirli tapid, 5 — painduv völli, 6 — painduva völli kest, 7 — sidepoldid, mis ühendavad tiirli pooli 8 ja 9, 8 ja 9 — tiirli pooled, 10 — löögirullid (2 tükki), 11 — löögi edasiandja, 12 — mutter, 13 — juhttoru, 14 — tööriist (löökpuur), 15 — löögirullide juhtsooned.

edasiandja (11), mille pihta lööb löögirull. Löögikohal löögirull jääb seisma, tiirli aga tiirleb pidevalt edasi; seejuures juhtsooned tõmbavad (soonte spiraalsest kujust tingitult) löögirulli tagasi tiirli tsentrumi poole, kuni löögirull pääseb löögi edasiandjast mööda. Hiljem, järgmisel poolringil, tsentrifugaaltung surub löögirulli uuesti löögiringile, löök kordub jne. Tiirli iga tiiruga iga rull annab ühe löögi; kuna löögirulle on kaks, annab haamer kaks lööki tiiru kohta. Löögi tugevus, tõht, oleneb löögirulli massist ja ta kiirusest.

Löögi edasiandja (11) on sääraselt ehitatud, et see saab oma juhttorus tarvilisel määral liikuda üles-alla. Töö ajal löögi edasiandja ülemine ots hoitakse löögiringil haamri omaraskuse mõjul, kuna omaraskuse mõjul löökpuuri sabal olevat järku, millejuures löökpuuri (14) saba ots lükkab löögi edasiandja (11) üles löögiringi kohale. Niipea kui haamer tõstetakse käepidet pidi üles, nii et puur ei puutu enam vastu kivi, langeb puur omaraskuse



Joon. 4. Haamer lahtivõetult.

mõjul alla ja tema järel löögi edasiandjagi; nüüd löögirullid ei ulatu enam lööma. Seega automaatselt löögid lakavad. Haamriga töötamine on püstselt kõige hõlpsam; teistes seisangutes, näiteks augu puurimisel vesiloodsest, haamer ei tööta, kui ta peale tööline ei suru.

Vasardi kivipuurimismasina mootori võimsus on

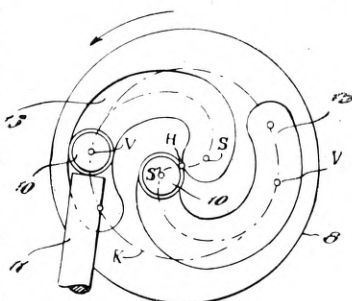
2 h.-j. Haamer lööb ca 1500 lööki minutis ja puurib tollise läbimõõduga auku 4÷5 tolli minutis. Kogu masina kaal ühes käruga on 75 kg. Haamri kaal 15 kg. Masina hind 1600 krooni.

Leiduri andmetel võib masinaga puurida keskmiselt 1000 tolli päevas. Võrdluseks olgu tähendatud, et vilunud kivipuurija võib puurida 100" päevas. Seega asendab masin, millel töötab vaid 1 mees, ca 10 puurijat. Puuri ühe teritamise saab puurida sõltuvalt kivi kõvadusest 70÷100 cm (28"÷40").

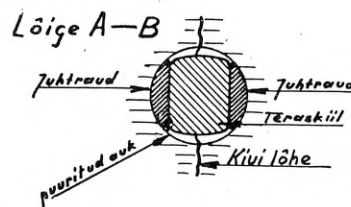
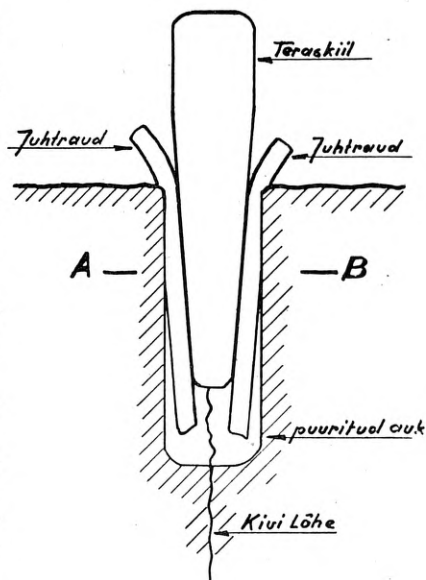
Kuna kõne all oleva masina puurimisvõimsus on väga suur, on väiksemate kivide lõhkumine hõlpus ettepuurimise ja (teraskiilude abil) lõhkumise teel. Kiiludega lõhkumisel kulub aega umbes niisama palju kui laenguga lõhkumisel. Eriti on soovitatav teostada ehituskivide lõhkumist kiilude abil.

saame sirgete pindadega täisnurkseid kive. Kuna seesugune kiiludega lõhkumine on laiemalt tundmatu, peatun selle juures mõne sõnaga.

Lõhkumiskiil sepiatatakse ca 10 cm pikkusest kandilisest või ümmargusest $\frac{3}{4}$ "÷1"-se läbimõõduga terasest. Teras peab olema küllalt kõva, kuid ei tohi olla karastatud. Soovitavamaks materjals on tööriista- või vedrutas. Juhtraudadeks on soovitatav võtta poolümargust akna kremonirauda pikkusega 8 cm. Kivi lõhkumi-



Joon. 5. Mehaanilise haamri töötamiskeem.

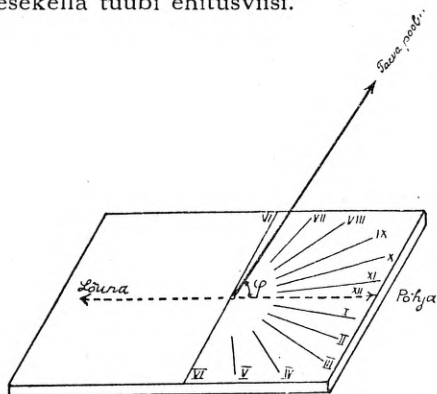


Joon. 6. Kiil puuraugus.

PÄIKESEKELLA EHITAMISEST.

E. Kägi.

Juba vanasti on inimesed päikese järele aega mõõtnud. Päikese paistmisel heidab iga keha enesest varju, mida näeme keha taga asuval pinnal (näiteks maa pinnal). Selle pinnal tekkiva varju pikkuse või varju suuna järele saame aja üle otsustada: lõuna ajal on vari kõige lühem, päikese tõusul ja loojakul aga kõige pikem; suuna järele otsustamisel aga vari on lõuna ajal suunatud põhja jne. Varemalt päikese kellad ehitati varju pikkuse põhimõttel, nüüd aga enamasti varju suuna põhimõttel. Siin tahangi käsitleda selle viimase päikese kella tüübi ehitusviisi.



Joon. 1.

Päikese kella ehitamisel on lahendada kolm küsimust:

- 1) Kuidas asetada varjuheitja?
- 2) Kuidas asetada pind, millele langeb vari?
- 3) Kuidas jaotada numbrilaud?
- 1) Varjuheitjaks kõlbab igasugune metallkepp

seks kaevatakse see vähemalt ühest küljest lahti ja puuritakse pikuti üle keskkivi rida 3" sügavusega auke aukudevahega 5÷6". Igasse auku asetatakse kahe juhtraua vahele kiil (joon. 6 ja 2). Käsihaamriga lüüakse kiilud pingule. Selle järele antakse kordamisi kõigile kiiludele seitsme- kuni kaheksakilogrammiga haamriga hoop ja korratatakse kiiludele kordamisi löömise kuni kivi lõhkumiseni. Järgmine lõhe kivile on soovitatav teha lõhenenud küljest. Teraskiiludega kivi lõhkumist saab eduga läbi viia ainult siis, kui lõhed tehakse keskelt piki kivi nii, et lõhutud kivipooled ei ole laiemad kui nende kummagi paksus (pikkus ei ole oluline), sest ahtamatel kividel lõhe kipub küljelt välja lööma.

Põllutöoministeerium on huviga jälginud Varsardi leiutise töötamist ja võtnud ta masina lähemale katsetamisele. Ka on see masin võetud uudismasinat nimekirja ja kolme masina ostmiseks on määratud toetust põllumajanduse mehhaniseerimise soodustamiseks ettenähtud summadest. Lühemaajalisi katseid on masinaga korraldatud juba mitu.

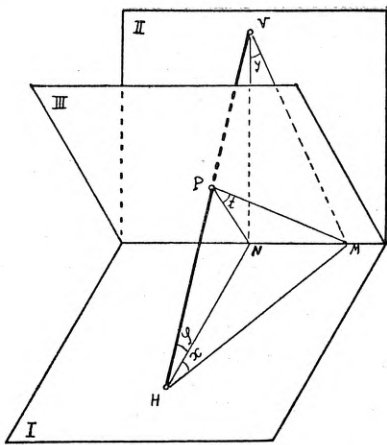
Vasardi leiutis on patenteeritud kodumaal ja paljudes teistes riikides, isegi Am. Ühendriikideski. ■

või varras. (Parem on kas vasest või roostekindlast terasest.) Sagedasti tarvitatakse selleks ka kolmnurka, mille üks serv täidab varda aset, sest kolmnurka on kergem pinnale kinnistada. Varjuheitja seame üles paralleelselt maailma teljega, s. o. nii, et varda ots on suunatud taevapoolusesse. Põhjanaan (täht) asub taevapooluse lähedal (umbes 1° eemal poolusest); seega võib ligikaudse täpsusega ütelda, et varda ots olgu suunatud põhjanaelale. Me teame aga, et taevapooluse kõrgus antud kohas võrdub selle koha geograafilise laiussega; seega varras moodustab horisontaaltasapinnaga nurga, mis võrdub koha geograafilise laiussega. Või veel täpselt väljendatult: varras peab asuma põhja-lõuna-vertikaaltasapinnas ja moodustama horisontaaltasapinna põhjasuunaga nurga, mis võrdub koha geograafilise laiussega (φ) (vt. joonis 1). See nurk on Tallinnas 59°26', Tartus 58°23', Valgas 57°47' jne. Minutitäpsusega näitevarda kallet seada on muidugi raske ja nõuab paremaid mõõteriistu; aitab ka ühekraadisest täpsusest. Nõnda võiksime üldse Põhja-Eestis võtta kaldenurgaks 59° ja Lõuna-Eestis 58°. Kui oleme seadnud varda paralleelseks maailma teljega, siis iga päeva ühel ja samal kellaajal on varda vari ühel ja samal kohal; seega varda varju abil saame kellaaega mõõta.

2) Kõige lihtsam oleks muidugi võtta tasapind, mis oleks risti vardaga (see vastaks taeva ekvaatori tasapinnale); sel pinnal joonestaksime varda ümber ringi ja selle ringi jagaksime 24-ks võrdseks osaks, mis annaksid tunnid (15°-sed nurgad); tunnid jagaksime minutiteks jne., seda mõõda kui peent jagamist võetud ringi pikkus võimaldab. Ainult raskusi tekitab niisuguse, vardaga perpendikulaarse tasapinna ülesseadmine ja kinnitamine. Sellepärast see põhimõte tavaliselt on jäetud kõrvale ja on võetud horisontaaltasapind selleks pinnaks, kuhu varda vari lastakse langeda. Juba varda ülesseadmisel läheb horisontaaltasapinda tarvis ja horisontaalpinda võib teatud täpsusega kindlaks määrata lihtsa vesiloega. Mõõtetasapinnaks kõlbab iga sile metall-, marmor-, kivi- või betoonplaat.

3) Horisontaaltasapinda on küll kergem saada kui vardaga risti olevat tasapinda, kuid raskusi teeb nüüd numbrilaua jaotus: kui nüüd tõmbame horisontaaltasapinnal varda aluse ümber ringi, siis ei saa me seda enam jagada 24-ks võrdseks osaks, vaid me peame iga tunninurga eraldi arvutama. See arvutamine toimub järgmiselt (vt. joonis 2).

Võtame kolm lõikuvat tasapinda — horisontaal-, vertikaal- ja vardaga risti olev tasapind, mis joonisel on märgitud vastavalt I, II ja III. Nende lõikejoon olgu MN. Varras asetatakse nõnda, et ta oleks tasapinnas, mis on risti kõigi kolme mainitud tasapinnaga ja lõikab neid pindu vastavalt



joon. 2.

punktides H, V ja P. Varras moodustab horisontaalpinnaga nurga φ (geograafiline laius), nagu juba eespool on seletatud. Olgu lõuna ajal (kui

tunninurk on null) varda vari HN horisontaalpinnal, VN vertikaalpinnal ja PN vardale ristsel pinnal. Mõne ajavahemiku pärast on varda vari horisontaalpinnal HM (seega pöördunud nurga x võrra), vertikaalpinnal VM (pöördunud nurga y võrra) ja ristsel pinnal PM (pöördunud nurga t võrra). Nende kolme nurga muutumiste vahel on järgmine seos:

$$MN = NP \cdot \operatorname{tng} t = NH \cdot \operatorname{tng} x = NV \cdot \operatorname{tng} y.$$

$$NP = NH \cdot \sin \varphi = NV \cdot \cos \varphi.$$

Asendamise teel saame:

$$NH \cdot \sin \varphi \cdot \operatorname{tng} t = NH \operatorname{tng} x \text{ ehk}$$

$$\operatorname{tng} x = \operatorname{tng} t \cdot \sin \varphi.$$

$$NV \cdot \cos \varphi \cdot \operatorname{tng} t = NV \cdot \operatorname{tng} y \text{ ehk}$$

$$\operatorname{tng} y = \operatorname{tng} t \cdot \cos \varphi.$$

Arvutame esimese valemi abil tabeli Tallinna jaoks, mis näitab nurka lõunase varju suuna ja antud tunni varju suuna vahel:

tunnid	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
nurk x	13°	26°26′	40°44′	56°9′	72°43′	90°	107°17′	123°51′	139°16′	153°34′	167°	180°

Kasutades seda tabelit, saame päikesekella numbrilaua (Tallinna jaoks) horisontaalpinnal järgmiselt: Mõõdame põhjasuunast (põhja-lõuna-joon tasapinnal olgu tõmmatud) ühele poole 13°, saame kella ühe joone (peale lõunat), teisele poole 13°, saame kella 11 joone (enne lõunat): 26°26′ ühele ja teisele poole põhjasuunast annab kella 2 joone ja kella 10 joone jne.

Muidugi võib tabelit veel palju täpsemalt arvutada, näiteks iga kümne minuti tagant, ja saada numbrilauda nõutava täpsusega.

Päikesekell näitab tõelist päikese aega, kuna kellad näitavad keskmist aega; keskmise ja tõelise aja vahet nimetame ajavõrrutiks.

Ajavõrruti muutub aasta jooksul järgmiselt:

1.	12.	16.	15.	15.	27.	2.	4.	25.
jaan.	veebr.	apr.	mail	juun.	juul.	sept.	nov.	dets.
+3 m.	+14,5 m.	0 m.	-4 m.	0 m.	+6,5 m.	0 m.	-16,5 m.	0 m.

Plussmärk tähendab, et selle päeva ajavõrruti tuleb päikesekella näitamisele (tõelisele ajale) liita, et saada keskmist aega, ja miinus märgi puhul lahutada. Nagu sellest tabelist nähtub, ei ole ajavõrruti muutumine ühtlane; sellepärast peab ajavõrruti leidmiseks tarvitatama tabelit või graafikut.

Kuna aga meie kellad ei näita mitte kohalikku keskmist e. meridiaanalset aega, vaid nn. Ida-Euroopa aega, siis peame veel peale ajavõrruti võrra õiendamist muutma saadud aja Ida-Euroopa ajaks. Ida-Euroopa aeg on Tallinna kohalikust keskmisest ajast ees 21 min., Tartu kohalikust keskmisest ajast ees 13 min. jne. Näiteks 27. juulil, kui päikesekell ehk tõeline aeg on 12, siis on keskmine aeg (õige kellaeg) Tallinna jaoks 12 t. 6,5 min. ja Ida-Euroopa aeg (kokku-

lepe-kellaeg) on 12 t. 27,5 min.; 4. novembril aga on tõelisel lõuna-ajal Tallinnas Ida-Euroopa aeg 12 t. 4,5 min. (12 t. —16,5 min. +21 min.).

Praegusel ajal ei ole päikesekellal muidugi enam seda tähtsust, mis tal oli varem aegadel, sest praegu saab kella õiutust raadio abil iga päev ja isegi mitu korda päevas. Aga teatud kultuurilist tähtsust evib päikesekell veel tänapäevgi. ■

ÕIENDUS.

TK nr. 8 — 39 f-a Linke & Martinson'i kuulutuses kuullaagrite müügikohtade nimistus palume parandada järgmised vead:

Kuressaares: A/S. K. Bergmann

Märjamaal: H. Saul

Rakveres: P. Falk.

Meie kaanepilt kujutab betoonpaisu ehitamist Jägala jõe.

TOIMETUS: Vastutav- ja peatoimetaja: Insener Andres Grauen, tel. 450-17. Kaastoimetajad: ins. A. Velner, tel. 477-00/52, ins. H. Norman, tel. 476-92, dr.-ins. A. Laur, tel. 465-94, keeleline korrektor ins J. Roonemaa, tel. 477-60/270.

KUULUTUSTE HINNAD: $\frac{1}{1}$ lk. — 40 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 24 kr., $\frac{1}{4}$ lk. — 12 kr.; vastu teksti või muul erilisel kohal 25% kallim; tekstis ja IV kaaneküljel: $\frac{1}{1}$ lk. — 70 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 40 kr., $\frac{1}{4}$ lk. — 20 kr. II ja III kaan: $\frac{1}{1}$ lk. — 60 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 30 kr.

Ilmus trükist 15. septembril 1939. a.

Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinnas, Lühike jalg 4.