

# TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU, EESTI ARHITEKTIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS JA TALITUS Tallinnas, Kohtu tän. nr. 8., kõnetraat 431-35.

Nr. 3

Märts 1933.

12. aastakäik

SISU: A. Poleštšuk: Valguse eeter ja tema töö maailmaruumis. — E. Tiltsen: Peipsijärve alandustööde andmed IV. — B. Steinberg: Tallinna linna veevõrgu laienduse kava. — G. Awer: Veeühisuste kulude jaotamisest liikmete vahel. — A. Wellner: Suurvee tõenäolsusest. — Tehnika teated. — Kroonika. — Bibliograafia.

INHALT: A. Poleštšuk: Lichtäther u. seine Arbeit im Weltall. — E. Tilzen: Bericht IV über die Bauausführung der Absenkung d. Peipussees. — B. Steinberg: Erweiterungsentwurf des Trinkwasserrohrnetzes d. Stadt Tallinn. — G. Awer: Über d. Verteilung der Unternehmungskosten d. Wassergenossenschaften. — A. Wellner: Über d. Wahrscheinlichkeit der Hochwässer. — Technische Nachrichten. — Bibliographie.

## Valguse eeter ja tema töö maailmaruumis.

Akad. A. Poleštšuk.

(3 järg).

6. Valguse aine teooria. I. Newton kaitsetes oletust, et valgus, mis valguse allikast tuleb, koosneb „väga peenest“ ainest, ja kui see aine meie silmadeni ulatab, siis ainult võime meie midagi näha. See teooria oli aga maha jäetud sellest ajast, kui Fresnel näitas, et valguse interferentsi võib seletada ainult Huyghensi lainete teooria abil. Meie ajal katsutakse elustada Newtoni teooriat ja „väga peene“ aine all mõista elektroone. Peaks see nii olema, siis oleks võimalik loobuda eetrist, ja ülearuseks osutuks käesolev kirjutus. Mis võib selle kohta ütelda? — Alguses mitte midagi. Tuleb esialgu läbi vaadata, mis pakuvad elektrooni teooria austajad, nende seas ka Einstein, kes pooldab W. Ritz'i mõtteid. Viimane ütleb: „meil on alati tegemist valgusega, mis läbib õhu merd,<sup>1)</sup> klaasi ehk vett. Nendel juhtudel muidugi mõista on lainetamise nägu valguse kiirtel täiesti tõendatud. Aga kuidas on lugu ilma õhuta ruumis, see tähendab ruumis, kus liiguvad taeva kehad, sellest ei ole meil aimu. Sellepärast ei ole mingisugust vastolu selles, kui meie enesele ette kujutame, et vaakumis valgus laguneb laiali väikeste terakeste näol, mis valguse allikast 300000 km kiirusega sekundis liiguvad. Nii pea, kui need terakesed puutuvad kokku õhuga, võivad nemad välja kutsuda neid lainetusi, mis meie valguse laineteks nimetame.“

Mis ütleme selle peale meie, küsib eneselt T. Wulf ja vastab: „meie ütleme, et niisugune valguse laiali laotumine, mis nii suurt vahet teeb tühja ruumi ja hõreda õhu vahel, ei ole tõenäollik ja niisugune teooria seisab suurte raskuste ees, kui tekib küsimus alalise ja hiigla suure valguse kiiruse kohta. Meie arvame sellepärast, et tuleb veel kaua oodata enne, kui

uus teooria suudab vastust anda kõigile küsimustele, milliseid selle teooriaga tahetakse siduda.“

Omalt poolt võime juurde lisada järgmist: kujutame ette, et eetri vastastel on õigus. Siis saame järgmise pildi: põlev küünal saadab enesest välja maailmaruumi  $10^{31}$  mitmesuguseid terakesi, milliste mass ja energia ei ole ühesugune ning, vaatamata sellele kui kaugele nad meist lendavad, igal pool oma kiirust ei muuda. See on aga võimata, sest õhk on kord hõredam, kord tihedam; samuti peaks kiirus muutuma klaasis, vees ja igas aines, mida terake läbis. Üldse peaksid ühed terakesed kiiremalt liikuma, kui teised. Meie aga teame, et kiiruse vahe ei tõuse kunagi üle  $\frac{1}{10^6}$ , nagu seda näitavad Hartmanni katsed.<sup>1)</sup>

Kõike seda arvesse võttes tuleb jääda Huyghensi teooria juurde ja eetrit tunnistada valguse kiirte algaineks.

Natuke imelik on see, et Newton tunnistas eetri olemasolu ja lainetamist kiirgava soojuse selgitamiseks ja miskipärast ei tahtnud seda teha valguse suhtes.

Kui tunnistada Newtoni valguse aine teooriat, siis võib ehk tunnistada ka Einsteini valemiga  $\frac{mc^2}{2}$  (§ 4) ja seda, et ühes energiaga

kaotab kiirgav keha teatud massi ja keha, mille peale langevad kiired ja mis need kiired absorbeerib, rikastub valguse ainega. Maakera, näiteks, saab päikeselt sekundis  $0,65 \cdot 10^{23}$  ergi energiat, tähendab tema saab juurde massi, mis võrdub  $m = \frac{2,0,65 \cdot 10^{23}}{c^2} = \frac{1,3 \cdot 10^{23}}{9 \cdot 10^{20} \cdot 981} = 0,14$  grammi sekundis.

<sup>1)</sup> T. Wulf: „Einsteins Relativitätstheorie“, S. 75.

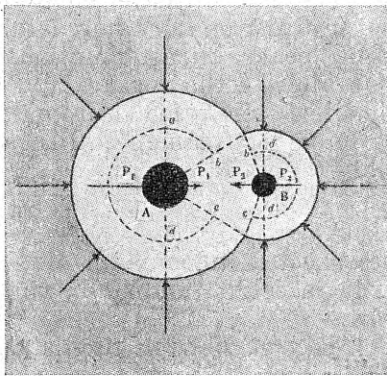
<sup>1)</sup> Wiechert: „Der Äther im Weltbild der Physik“, S. 5.

Kui aga arvesse võtta, et teiste (nägemata) kiirte abil maakera saab veel energiat  $10^9$  kord rohkem, siis teeb see  $0,14 \cdot 10^9$  gr ehk  $1,4 \cdot 10^2$  tonni sekundis, mis teeb aastas  $4,6 \cdot 10^9$  tonni. See on juba küllalt suur hulk, mida võiks tähele panna, sest see moodustab 100 aasta jookul nii sama suure hulga massi, kui suur on materjalide hulk, mis inimene tarvitanud oma ehituste peale maailma loomisest kuni tänapäevani. Nüüd tekib aga küsimus: millest koosneb see mass, mis kiirte energiaga saab toodud makerale, ja miks meie seda massi ei ole kuskil leidnud?

Kiired, nagu teada, lähevad klaasist läbi, kuhu jääb aga mass; tema peaks ka klaasist läbi minema. Aga niisugune mass on ainult eetril. Kui see nii on, siis on Einsteini teooriaga tõendatud, et eeter on olemas, ja kuhu lähevad  $4,6 \cdot 10^9$  tonni massi aastas on ka selge.

Ühes sellega on selge, missuguse massi kaotavad vesinik ja hapnik Einsteini teooria järele, kui nemad kaotavad soojuse energia. See mass, mis energiaga välja läheb, on eetri mass, mis vee kaalu peale ei mõju, sest eetril raskust ei ole. Vahe eetri ja kaaluva keha vahel on just see, et eetrit kaaluda ei saa; temal ei ole tõmbejõudu, ei ole seda sisemist energiat, mis on kehade aatomitel.

Siit näeme, et vaatamata sellele, kui suur on lahkumine mitmesuguste teooriate vahel, lõppude lõpuks tuleme otsusele, et ilma eetrita meie läbi ei saa. Sellest on arusaadav ka asjaolu, miks isegi Einstein peab sagedasti tunnistama, et eeter täidab terve nähtava maailma-ruumi.



Joon. 3. Rõhumine, mis sünnitab nähtavasti tõmbejõudu Newtoni arvamise järele.

7. *Ruumi energia.* Juba § 1. meie kõnesime ruumi energiast. Nüüd tuleme jälle selle küsimuse juurde tagasi, sest meil on nüüd enam-vähem selge, missugused omadused on eetril.

Kõige esiteks vaatame, kuidas võib tekkida rõhumine. Newton andis järgmise seletuse. Kujutame enesele ette, et on olemas kaks keha A ja B (joon. 3) ja need kehad mõjuvad eetritele nii, et neid ümbritsev eeter läheb hõredaks. Siis rõhub eetri meri välispoolt kehadele teatud jõuga ja sunnib kehad A ja B liikuma üks teise suunas. Nii seletas Newton maailma kehade tõmbejõudu ja see seletus on väga hästi kokkukõlalts kehade liikumisega ilmaruumis üldse. Kahjuks ei ole selle teooria järele täiesti

selge, mispärast tõmbejõud (gravitatsioon) on proportsionaalne mitte keha pinnale, vaid keha massile, see tähendab, et meile ei ole sel juhul selge Newtoni poolt ülesseatud valem

$$F = \frac{m \cdot m_1}{r^2} \cdot C.$$

Peale selle, ei ole arusaadav, miks kiirendus taeva kehade peal ei ole siis ühesugune.

Meie tõime siiski selle Newtoni seletuse ja nimelt sellepärast, et see Newtoni seletus näitab, et juba Newton aimas eetri tegevust ja seda energiat, mis meie ruumi energiaks nimetame. Igaüks meist teab katseid Magdeburgi poolkeradega, mis esmaskordselt teostati 1654. a. O. Guericke poolt. Need katsed näitavad, kuidas rõhub õhumeri kehadele, milledest õhk välja pumbatud. Samasugune lugu peaks olema kehadega, kust eeter on välja pumbatud. Kahjuks ei saa meie seda harilikku aparatuuriga teha, sest eetri aatomid ehk troonid on nii väikesed, et nemad igast füüsilisest kehast läbi tungivad. Nagu nägime, on troonide läbimõõt  $d = 2,4 \cdot 10^{-21}$  cm. Kehade aatomid, isegi metallides, on aga üksteisest ligi  $10^{-6}$  cm kaugusel. Sellepärast lähevad troonid nendest läbi nagu vesi sõelast ehk jämedast liivast. See ei tähenda aga, et eeter ei mõju keha liikumise peale; sõelal, näiteks, on küllalt suur vasturõnumine õhu liikumisele; niisama eetril liikuvale kehale.

Kui asi nii on, siis tekib küsimus: mis tähendab eetri rõhumine  $1,8 \cdot 10^9$  gr/cm<sup>2</sup> ja kuidas peame tõlgitsema ruumi energiat üldse? Selle küsimuse lahendamiseks kujutame enesele ette, et soojuse mõjul molekulid kehas hakkavad paisuma ja selle tagajärjel paisub ka keha. Ja kui tema paisub  $1$  cm<sup>3</sup> võrra suuremaks, siis on tarvis ära tarvitada  $1,8 \cdot 10^{12}$  ergi energiat, et teda endisele suurusele tagasi rõhuda. Ja sellepärast, vaatamata, kui suured on gaaside molekulid, kui suur on molekulite mass, paisuvad nemad ühesuuruselt ja rõhumine silindri seintele on ühe ja sellesama temperatuuri juures üks ja seesama kõikidel gaasidel.

Jääb ainult selgitamata, mis seob oma vahel üksikud molekulid kõvades keha. Meie teooria järele võiks see olla ainult eetri rõhumise tagajärg, niisama kui kaks klaasi tükki lükatud üks teise peale on raske lahutada, kui jõud mõjub püst-loodis klaasile; jõud peab olema mitte väiksem, kui õhurõhumine selle klaasi peale, see on  $1000$  gr/cm<sup>2</sup>.

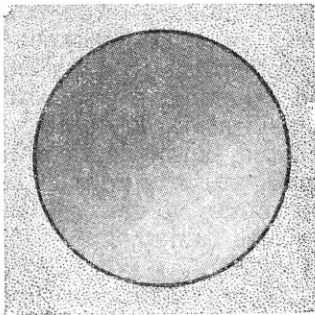
Kõike seda arvesse võttes, leiame seletuse, miks kristallide vastupidavus ei ole kõikides pindades ühesugune ja miks üldse kõva kehade vastupidavus tõmbe- ehk survejõule on palju väiksem, kui elastuse moodul.

Kui nähtav maailm on täidetud eetriga ja kui see maailm omab teatud piirid, siis tekib järgmine küsimus: miks ei lähe eetri terakesed (troonid) lõpmata ruumis laiali ehk teiste sõnadega, mis on nähtava maailma taga?

Meie arvates ei ole selle taga midagi ehk on absoluutne tühjus ja ühes sellega pimedus. Miks aga eetri aatomid ei lähe selles tühjuses laiali, võib seletada ainult sellega, et troonid on



teatud määral seotud taevakehade üldise massiga nii, nagu õhk on seotud maakeraga. Ja kui õhu moleekulid ei lenda maakerast kaugemale, kui näiteks 80 km (joon. 4), siis on tingitud see sellest, et molekulite energia ei saa neid kaugemale ajada. Niisama on lugu troonidega. Nemat kõik oleks kuhjunud maailma raskuse keskpunkti, kui nende lainetamine neid mitte laiali ei pillaks. Kaugemale aga kui teatud piirideni ei ole nende lainetel võimalust neid ajada. Meie teame aga, et õhk on palju tihedam maapinna ligidal, kui kõrgedes kihti-



Joon. 4. Maakera eetri meres. Must joon ümber maakera kujutab enesest õhu merd (atmosfääri paksust ehk kõrgust).

des; tähendab, samasugune nähtus peaks olema ka eetris. Selle kohta kahjuks ei ole meil mingisuguseid andmeid. Ainult see, et lainete kiirus on kogu nähtava maailma ruumis ühesugune, paneb mõtlema, kas ei ole eetri erikaal ja

rõhumine igalpool ühesugune, nagu seda on kinnises põlv kuumendatud õhuga. Vaadeldes, kuidas pilved püsivad õhus ja ei muuda oma kuju, saame teatud pildi nähtava maailma piiride alalhodumisest. Igatahes, see asjaolu, et eetri tihedus võib olla kogu ilmaruumis mitte ühesugune, ei muuda midagi meie arvutustes, sest maakera oma õhumerega on nii väikene osa üldisest maailma ulatusest, et maakera ümbritsevat eetri merd võib julgesti käsitada kui ühesuguse tihedusega ja elastusega keskust.

Tekib küsimus: milles seisab kogu maailma energia allikas? Peab tunnistama, et mass katsub koonduda ja oma seisukorda alalhoida; liikumine aga katsub maailmaruumis kõik laiali laotada ja ühetaoliseks muuta. Esimese väljendaja on inerts, teise väljendaja kiirus. Nende kahe vaenlase vahel kestab alaline võitlus ja sellest sünnib see, mida nimetame energiaks.

6. Die Emissionstheorie. Die Newtonsche Anschauung, die sog. Emissionstheorie des Lichtes, ist unhaltbar. Ebenso unhaltbar ist auch die Elektronentheorie des Lichtes.

7. Die Energie des Raumes. Die allumfassende Urkraft der Erscheinungen ist die allgegenwärtige, allseitige, in allen Richtungen des Raumes nach innen und aussen wirkende Ätherspannung oder Energie des Raumes.

(Järgneb.)

## Peipsijärve alandustööde andmed IV.

(1. I. 1932 — 31. XII. 1932. a.)

Dipl.-ins. E. Tiltzen.

Peipsi veepinna reguleerimise tööde ülesandeks on järve veepinda 0,3 m alandada. Sellelega saadakse kätte: 1) et 64 km<sup>2</sup> heinamaid ja osalt ka põllu- ning aiamaid uputustest vabanevad; 2) uputuste kestvus väheneb keskmise järve veepinna juures ümmarguselt 1½ kuu võrra ja sellega võimaldatakse 200 km<sup>2</sup> suurel maaalal, milline peamiselt S. Emajõe luhta koondunud, ka veerikastel aastatel heinategemist, milline senini võimata oli; 3) kogu Peipsi rand oma elamutega ja teedega saab suurema kaitse lainetuse ja jää vastu, ja selle tagajärjel vähenevad edaspidised Peipsi kallaste kindlustamise kulud.

Üldine majanduslik kriis ja kitsikus ei ole oma mõju avaldamata jätnud ka Peipsi alandustööde ulatuse peale: juba 1932. a. riigi eelarve koostamisel piirati töödeks tarvilikke krediite ja võeti eelarvesse 180.000 krooni, millist summat Majandusministeerium mai kuus erakorraliselt veel 45.000 krooni võrra kärpisi, nii et töödeks 135.000 krooni tarvitada jäi.

1932. a. tööhooajal on edasi töötatud järgmistel tööaladel:

- 1) Narvajõe kärestikkudes on kaljust jõe põhja puuritud ja lõhkeainetega üles lõhutud kompressorlaevaga „Puuriija“.
- 2) Süvendaja „Hiiglane“ on üleslõhutud kiva jõepõhjast välja võtnud ja vedur-

laevad „Talabsk“ ning „Hüva“ on praame kividega Peipsi järve vedanud.

- 3) Peipsi liivamadalikul Vasknarva kohal on buunide ehitus ühe ujuva käsikraana abil võimaliku intensiivsusega edasi kestnud.

I. Tööriistade muretsemine. Uusi suuremaid tööriistu pole 1932. a. juure muretsetud. Ainukese tööna ujuvate tööabinõude varustuse täiendamise alal tuleb nimetada 40 tk. neljakandiliste raudnõude muretsemist Sadamatehaselt ühe kiviveopraami jaoks. Nende nõude ülesanne on buunide ehitust kiirustada ja odavamaks teha. Nimelt tuleb buunide ehituse juures kiva käsitsi 1,05 m<sup>3</sup> suurte raudnõudesse laduda, ja ujuva käsikraanaga käsitsi täidetud nõusi buunile tõsta ja seal tühjendada. Nõude käsitsi täitmisest on võimalik loobuda, kui kiviveopraami laokasti kargede viisi asetada neljakandilisi raudnõusi üksteisele ligistikku. Siis laadib süvendaja neid kärjekaste kiva täis ja buuni juures tõstab käsikraana kastid otse buuni. Juba 1931. a. muretseti prooviks 22 tk. niisuguseid raudnõusi; nad osutusid otstarbekohasteks ja selle tõttu telliti 1932. a. niipalju juurde, et nendega ühe praami laoruumi üleni täita. Kärjenõudega täidetud praami tühjendamine buuni juures kestab 7 tundi ja on märksa kiirem kui teise praami tühjendamine

(12—13 tundi), milline töötab ilma kärjekas-tideta, raudnõude käsitsi täitmise teel. Raud-nõude muretsemine on võimaldanud ööpäva jooksul kaht praami buuni tühjendada, on töö intensiivsust tõstnud ja on lubanud korralikku praamide vahetust buunide ehituse juures teostada. Ühtlasi tasub ennast raudnõude mu-retsemine täiesti ära, ja annab ka kokkuhoidu buunide ehituse kogukuludes. Kõigi 62 raud-nõu (kogukaal 13,5 tn) muretsemine ühes ko-haletoimetamisega on maksnud 6.700 krooni.

**II. Puurimise tööd.** Peipsi järve veepind on püsinud 1932. a. tööhooajal keskmisel kõr-gusel; mai kuus tõusis veepind oma kõrgema ti-puni +30,83 m, Vasknarva veemõõtja kohal, ja langes oktoobri kuus miinimumini +29,87 m. Keskmiselt oli veepind 10 cm võrra madalam, kui eelmisel 1931. a. ja on olnud tööde täitmi-seks soodne.

Kaljuse jõe põhja puurimise tööd Narva jõe kärestikkudes algasid 13. mail ja lõppesid 20. oktoobril; selle aja jooksul on üldse olnud 135 tööpäeva. Tööalgusest kuni 19. augustini töö-tati kompressorlaevaga 81 tööpäeva jooksul ühes vahetuses ja peale süvendustööde seisma-jäämist, 19. augustist kuni lõpuni, 54 tööpäeva jooksul, kahes vahetuses.

Kuna eelmiste aastate töökogemuste järele kalju omadused puurimiseks võrdlemisi eba-soodsateks olid osutunud, võeti kalju puurimise ja lõhkumise viise Veeteede Valitsuse direktori algatusel põhjalikule kaalumisele, komisjonides 12. III ja 16. IV 1932. a., selle tulemusega, et otsustati 1) puurimisel katsuda puurauke pu-hastada kivikildudest ja puurimisestolmust vee-ga, 5 at survega ja 2) lõhkeainete laenguid kontsentreerida rohkem augu põhja, selleks puuraugu põhja väikese eelplahvatusega kaa-merateks laiendades. Survevee tarvitusele võt-misega loodeti pikkade puurstangede kinnijää-mist aukudes ja ümmistust vähendada, kuna laengute kontsentreerimine augu põhja pare-mat alumiste kihtide purustamist ja suure-maid kiva ülemistes kihtides andma pidi.

Tegelikult osutus puurimise viljakus surve-vee tarvitusel mitu korda väiksemaks, kui se-nise surutud õhu kasutamisel selleks otstar-beks. Selle vastu andis laengute kontsentreeri-mine puuraukude põhja väga häid tagajärgi ja loodetud resultaate saadi täiel määral kätte, nii et kogu 1932. a. puurimist ja lõhkumist sellel viisil täideti. Selleks paigutati iga val-mispuuritud augu põhja 0,2 kg dünaamiiti ühes lõhkekapsliga, milliste plahvatusel puuraugu põhjas nii suur laiendus (kaamera) tekkis, et sinna sisse ümmarguselt 3—4 kg lõhkeaineid mahtus, s. o. umbes 50% iga augu kogulaen-gust. Niisugusel viisil laetud puurväljade (160—180 puurauku) plahvatusel kerkis jõe-põhi tunduvalt kõrgemale, kui varem, ja üle-mistes kihtides oli kalju lõhkenud suurteks tük-kideks.

Ühtlasi on üleminek uuele kalju lõhkumise viisile kaamerateaga võimaldanud vähendada puuraukude pikkust 0,5 m võrra: nimelt teki-tas kalju lõhkemisel ilma kaamerateta raskusi

tarvilise lõhkeainete hulga ärapaigutamine puuraugu alumise poole sisse, ja selleks tuli puurauke puurida kuni 1,5 m sügavuseni alla kavatsetud süvendusrenni põhja; töötades kaa-meratega on puurimise sügavus 0,5 m võrra vähem; kuna augu ühe jooksvameetri puuri-mine on 1932. a. maksnud 4,47 kr., ja eelplah-vatuse kulu ühe kaamera sünnitamiseks 0,7 kr., siis on sellega saavutatud kokkuhoid 1,5 kr. iga augu pealt.

Kogu puuritud aukude arv 1932. a. on ol-nud 1430 tk.; 603 puuraukul on augu põhjas kaamerasi sünnitatud väikeste eelplahvatuste teel, ja nimelt seda viisi on tarvitatud nende aukude juures, millised lõppesid keskmise ja suure kõvadusega dolomiitkivi kihtidesse. Puuraukudel, milliseid puuriti manteltorude abil ehk millised läbistasid nõrku kivikihte, eel-plahvatuse üldse ei tehtud, kuna karta oli, et niisugused augud eelplahvatuse tagajärjel kok-kuvariseda ja kaduma minna võivad. Ka nii-suguseid juhtumisi on ette tulnud, kuid nende arv pole suur olnud (10 tk.).

Umbes üks kolmandik puuraukudest lõppes pehmetes kivikihtides ehk savis, ja nende jaoks leiti teine viis kaamerate sünnitamiseks augu põhjas: nimelt jätkati niisuguste aukude juu-res, peale nende valmispuurimist, augu põhja läbipuhumist surutud õhuga  $\frac{1}{2}$ —1 tunni jook-sul, ühtlasi puuri augu põhjas käsitsi liiguta-des ja keerates. Sellest tekkis augu põhjas laiendus, mille suurus põhja kihi koosseisust ja kõvadusest olenes: tekkis kaameraid (386 tk.), millistesse mõni kord isegi kogu lõhkeai-netelaeng (8,0 kg) sisse mahtus, teistel juhtu-del jäi läbipuhumisega saavutatud kaamera väikseks, nii et temasse ainult 1,5—2,5 kg lõhkeaineid sisse läks. Sama nähtus tuli ilm-siks ka eelplahvatustega tekitatud kaamerate juures, milliste suurus ka ühtlane polnud ja ki-vikihtide kõvadusest augu põhjas olenes. Mõ-lemil viisil sünnitatud kaamerate arv oli 989 tk., s. o. 69% puuritud aukude koguarvust.

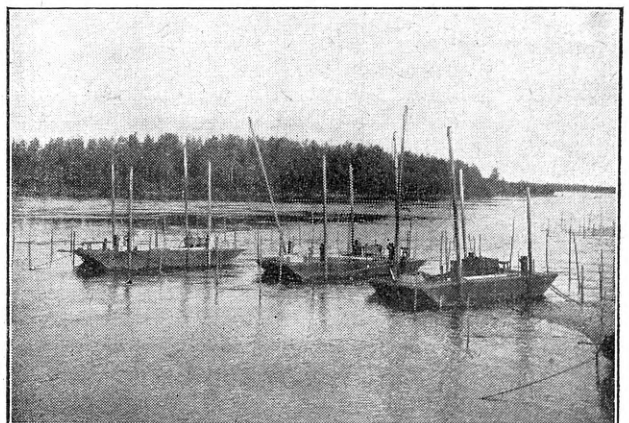


Foto 1. Puurpontoonid oma töökohal kärestikkudes, Narvajões.

Märkida tuleb, et 1932. a. erilist rõhku sellele pandi, et puuraukudel ettenähtud sügavusele puuritud oleks, kuna see sügavamate kihtide paremat purustamist kindlustas. Selle tõttu tuli rohkem aega kulutada aeglasele puurimi-



Tabel Nr. 1. Puurimise ja lõhkumise tööde kokkuvõtte 1932. a.

1. Profiil	N101+35,0	12	14/13	N102	11	10/9	N102+28,0	9/8	8	N103+31,0	7	N104-19,0	9	Summa ja keskmised 1932. tegev.	Märkused
2. Puurvälja jrk. nr.	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII		
3. Puurimise aeg	13.V-4.VI	25.VI	27-30.VI	1.VII-18.VII	6.VIII-25-27.VIII	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	25.VIII-7.IX	109 päeva	
4. Laadimise ja lõhkumise aeg	6-8.VI	27-30.VI	VI	19-21.VII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	8-10.VIII	18-20.VIII		
5. Puuritud aukude arv	171	178	188	5	166	162	166	162	173	203	189	1430			
6. Puurimata jäänud aukude arv	4	28	9	2	2	21	2	21	24	13	9	124			
7. Laadimata jäänud aukude arv	12	18	5	2	5	5	5	5	13	4	15	78			
8. Laaditud ja lõhutud aukude arv	156	160	178	164	164	156	164	156	159	199	174	1346			
9. Laaditud lõhkumata aukude arv	3		1			1		1		1		6			
10. Lõhkeaineid ära tarvitatud kg	765,2	848,6	1135,6	1083,7	1222,5	1270,6	1507,5	1264,3	9098,0	1264,3	9098,0				Üldine lõhkeainete kulu = 9098,0 + käsits. puur. ja lõhkumine 39,4 = 9137,4 kg.
11. Lõhkeaineid keskmiselt 1 augu peale kg	4,905	5,304	6,380	6,608	7,836	8,145	7,575	7,266	6,759	7,266	6,759				p. 11 = p. 10 p. 8
12. Lõhkeaineid kg — 1 m <sup>3</sup> tiheda kalju masse peale	0,339	0,312	0,435	0,378	0,424	0,416	0,481	0,423	0,404	0,423	0,404				p. 12 = p. 10 p. 13
13. Väljavõetava kalju teoreet. maht (tihe mass) m <sup>3</sup> = K × Q <sup>3</sup>	2257	2716	2612	2868	2882	3054	3136	2985	22510	2985	22510				p. 14 = p. 22 — (p. 20 — p. 23)
14. Süvenduse paksus keskm. jõe põhja kõrgusest projekti põhjani, m = K, m	2,55	2,25	2,63	3,00	3,04	3,00	2,81	2,89	—	2,89	—				
15. Aukude vahed m	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25				
16. Puuraukude (pp. 8+9) üldpikkus puurimisel, m	544,4	526,7	669,7	672,4	678,0	679,3	801,9	700,4	5272,8	801,9	5272,8				
17. Puuraukude (pp. 8+9) üldpikk. laadimisel m	538,4	527,7	665,0	671,5	674,5	677,3	797,9	699,4	5251,7	797,9	5251,7				
18. Ühe puuritud augu keskmine sügavus m	3,42	3,29	3,74	4,10	4,31	4,24	4,08	4,02	3,90	4,08	4,02				p. 16 p. 18 = p. 8 + p. 9 p. 17
19. Ühe laaditud augu keskmine sügavus m	3,39	3,29	3,72	4,09	4,29	4,23	4,01	4,02	3,88	4,01	4,02				p. 19 = p. 8 + p. 9
20. Veepinna absol. kõrgus puurväljal puurimise ajal + m	29,62	29,47	29,28	29,10	28,90	28,89	28,76	28,75	—	28,76	28,75				
21. Veepinna kukkumine Kidin-Most veemoot. puurväljani m	0,42	0,39	0,48	0,50	0,53	0,55	0,61	0,62	—	0,61	0,62				
22. Loomuliku põhja absol. kõrgus m	27,12	27,22	27,30	27,66	27,70	27,66	27,47	27,54	—	27,47	27,54				
23. Katsetud jõe põhja abs. kõrg. süv. rennis m	24,67	24,67	24,67	24,66	24,66	24,66	24,66	24,65	—	24,66	24,65				
24. Puurvälja pind Q = m <sup>2</sup>	2,40	2,25	1,98	1,44	1,20	1,23	1,29	1,21	—	1,29	1,21				
25. Puuritud aukude (p. 5) üldpikkus j. m	885	1065	993	956	948	1018	1116	1033	8014	1116	1033				
26. Puurimiseks tarvis läinud puuripäevi	586,9	563,3	687,6	678,0	695,7	710,8	811,7	772,2	5511,2	811,7	772,2				
27. Puurimise viljakus 1 puuripäeval (8 t.) jm/päev	170	140	150	140	173	178	274	263	1488	274	263				p. 25 p. 26
28. Jõe põhja pindala 1 augu peale m <sup>2</sup> ülesande järele tegelik (p. 8+9)	3,45	4,06	4,58	4,85	4,02	3,99	2,97	2,96	3,71	2,97	2,96				
29. Puurauku tegelik keskmine sügavus alla kavatsatud renni põhja m	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	—	5,07	5,07				p. 28 = p. 24 (tegel.)
30. Puurauku põhi pidi ülesande järele olema alla projekti põhja — kaamerataga	0,84	0,74	1,09	1,09	1,25	1,23	1,20	1,13	—	1,20	1,13				p. 29 = p. 22 kaw. — — [p. 20 — (p. 23 + p. 19)]
31. Kaamerad, mis tehtud väikeste plahvatustega puur- augu põhjas — tk.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,25	1,25	1,25	1,25	—	1,25	1,25				
32. Väljapuhutud kaamerad savis — tk.	57	22	92	43	78	90	108	113	603	108	113				
32. Puurauke kaamerataga kokku — tk.	17	78	44	55	50	49	53	40	386	53	40				
	74	100	136	98	128	139	161	153	989	161	153				

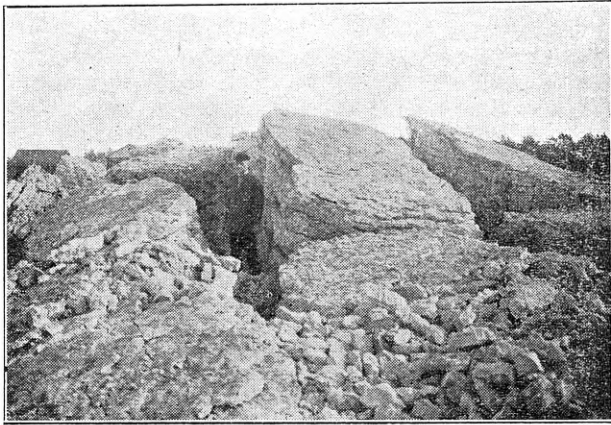


Foto 2. Plahvatuse tagajärjel veepinnale kerkinud jõe põhi.

sele pehmetes ja pudenevates kivikihtides. See asjaolu ei ole oma mõju avaldamata jätnud

puurimiste tööviljakusele, milline 1931. a. oli 4,69 jm puurauku päevas (8 tundi) ühe puuriga ja 1932. a. langes 3,71 jm-le. Kuid arvesse võttes, et lõhkemise tagajärjed silmanähtavalt paranenud on, et sügavamate kihtide purunemine eriti põhjalik ja selle tõttu süvendamisel suuremat kalju hulka kätte saab, osutuvad tehtud pingutused kalju purustamise kvaliteedi tõstmiseks otstarbekohasteks ja tasuvateks.

1932. a. on puurimise- ja lõhkemisetöid teostatud jõe profiilist Nr. 101 + 35 m kuni Nr. 104 + 5 m, 211 m ulatusel ja 36—40 m laiuselt 8014 m<sup>2</sup> suurel pindalal (Tabel Nr. 1). Üldse on puuritud 1430 puurauku, 5511,2 jm kogupikkusega; lõhkeaineid on ära tarvitatud 9098 kg, üleslõhutatud kivide maht on 22510 m<sup>3</sup> tihedas masses. Ühe kalju m<sup>3</sup> purustamiseks on järjekulult ära kulunud 0,404 kg lõhkeaineid. (Järgneb.)

## Tallinna linna veevõrgu laienduse kava.

Dipl.-ins. B. Steinberg.

**I. Kava vajadus.** Uue veevõrgu kava järgi tekkis vajadus juba enne maailmasõda, kuna vanas veevõrgus mitmes raioonis hakkas ennast tunda andma survepuudus.

Pealegi algas linna laiendus ka eeslinnades ja tekkis vajadus kindla kava järgi, mille alusel saaks veevärku uutes linnaosades ratsionaalselt arendada.

Sõda ja revolutsioon takistasid sellekohaseid Linna Veevärgi algatusi.

Eesti iseseisvuse algaastail langes Tallinna elanikkude arv esialgu tunduvalt, kuna linnas kadus võõras element. Normaalne juurekasv algas jälle alles 1920. a. peale (joon. 1). Seetõttu muutus veevõrgu laiendamise küsimus mõneks ajaks vähem akuutseks.

Pealegi oli esiplaanile kerkinud linna poolt tarvitatava Ülemiste järve vee omaduste parandamine, milleks ehitati linna filterveevärk.

Filterveevärgi valmishitusega 1927. a. parandati ka osalt surveveevõrgus, kuna filterveevärgi puhtavee basseini seis on keskmiselt 15 m kõrgem Ülemiste järve veeseisust.

Kuid nüüd algas linna palavikuline ehitustegevus, missugune suuremate ehituskapitalide puudusel kaldus peaaegjalikult eeslinnade poole.

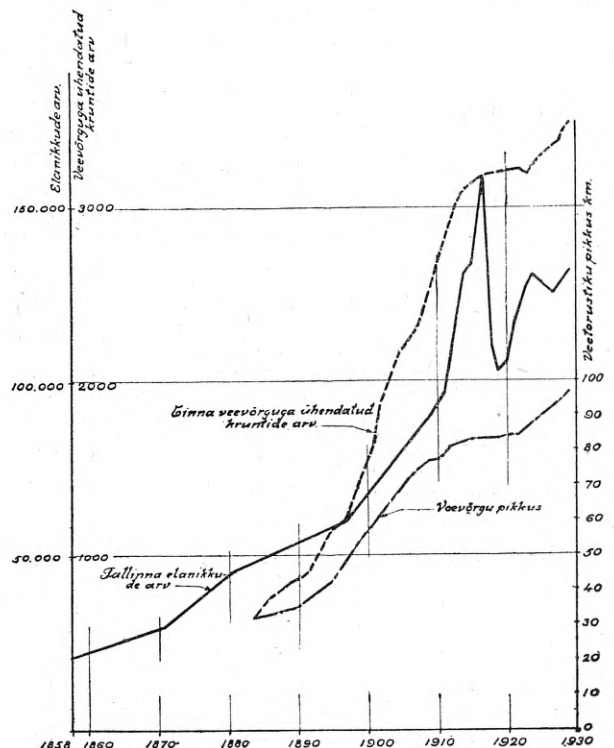
Ühenduses sellega kerkis uuesti päevakorrale ka üldise veevõrgu kava küsimus, missugune seati kokku Linna Veevärgi poolt 1930. ja 1931. a.

Kava kokkuseadmine sündis veevõrgu juhataja ins. F. Kogel'i üldjuhatusel ins. B. Steinberg'i poolt, kusjuures viimasel nõuandjaks oli ins. A. Vellner. Kava kontrolliti ins. A. Parsmann'i ja Dr. ins. E. Leppik'u poolt.

**II. Kava alused.** a) Planeerimiskava. Kava aluseks võeti Tallinna linna planeerimise kava Teedeministeriumi poolt kevadel 1929. a. kinnitatud kujul.

Tuleviku vesivarustuse raioonist jäeti välja seejuures tehnilistel ja majanduslikkudel põhjustel Kopli linnaosa alates Erika uulilt, Pelgulinna tagused osad, praegused Kristiine heinamaad, osa Lasnamäe ja Kadrioru-tagune maaala (joon. 4).

b) Elanikkude arv ja väljatehing. Veevõrgu arvestuse läbiviimiseks oletati, et veevõrgu laiendamine ning ümberkorraldamine teostub 30 aastaga, mistõttu veevõrgu lõpliku kuju määramiseks võeti



Joon. 1.



elanikkude arv vesivarustuse piirkonnas 30 aasta pärast.

Selle elanikkude arvu määramiseks mindi välja praeguse vesivarustuse piirkonna elanikkude arvust 110.000 ja juurekasvust 1,5% aastas.

30 aasta pärast tõuseks elanikkude arv vesivarustuse piirkonnas suuruseni 177.000 elanikku.

c) Vesivarustuse piirkonna jaotus elamistiheduse järgi. Välja minnes koguarvust 177.000 elanikku on vesivarustuse piirkond jaotatud elamistiheduse järgi üksikuteks raioonideks, olenevalt ehituseviisist ja ärilisest tähtsusest.

Nii on elamistihedus võetud: 1. Vanas linnas 350 el/ha; 2. Uues ärilinnas 300 el/ha; 3. Uuele ärilinnale lähemates raioonides 240 el/ha; 4. 2—3-kordsete majade ehitusepiirkonnas 150 el/ha; 5. 1—2-kordsete majade ehitusepiirkonnas 60 el/ha; 6. Lasnamäe tööstusele lähedases piirkonnas 200 el/ha; 7. Lasnamäe aiamaapidamiste piirkonnas 60 el/ha.

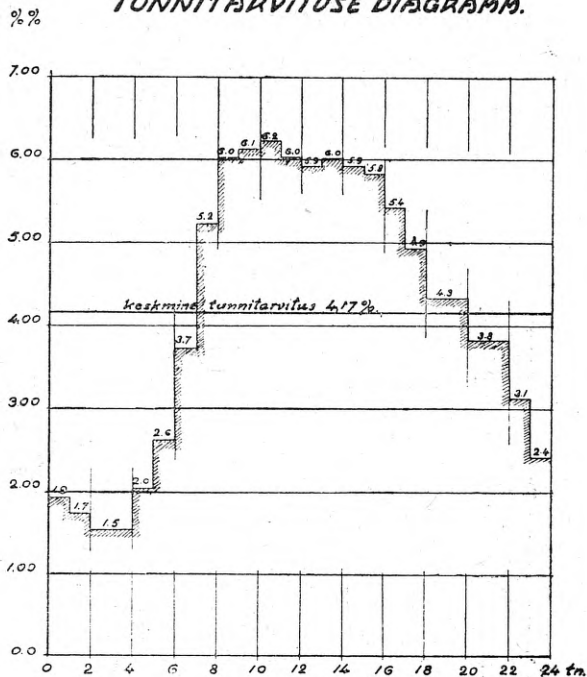
d) Veetaruviituse norm. Kogu Tallinna veetarvitus linna veevõrgust oli 1929. aastal 8.119.366 m<sup>3</sup> ehk 202 l öö-päevas ühe elaniku peale. Kuna see norm on ebaloomulikult kõrge ning ainult vähese veemõõtjate arvuga ning sellega seotud veeraiskamisega seletatav, tuli veevõrgu kava aluseks võetav veetarvitus norm määrata teisiti.

Loomulikuma veetarvitusnormi leidmiseks koguti andmed üksikute veemõõtjatega varustatud majade veetarvitus kohta, kindlaks määrates ka neis majades elavate inimeste arvu. 529 elaniku keskmine sel teel leitud veetarvitus oli 90 l/öö-päevas 1 elaniku kohta. Sellejuures ei ole arvesse võetud veetarvitus tänavate kastmiseks kui ka muudeks linna üldotstarveteks.

Kuna kohapeal kogutud andmed ei olnud küllalt laiaulatuslikud, võeti võrdluseks Tallinnale sarnanevate Saksamaa linnade veetarvitus.

Võrdluseks valiti järgnevad linnad: Lübeck, Münster, Braunschweig, Halle, Erfurt, Kassel, Aachen, Altona, Mainz, Ludwigshafen. 1927/28. a. tähendatud linnade keskmine veetarvitus oli 98,7 l 1 el. öö-päevas maksu eest antud vett ning juure lisades kaotused võrgus, tänavate kastmine jne. — 123,7 l 1 el. öö-päevas.

**KAVA ALUSEKS VÕETUD  
TUNNITARVITUSE DIAGRAMM.**



Joon. 3.

Saksamaa linnade keskmine veetarvitusnorm on heas kooskõlas sellega, mis on kindlaks määratud Tallinnas veemõõtjatega varustatud majades.

Veevõrgu kava aluseks võeti seetõttu keskmine veetarvitus 100 l majanduse otstarbeks ja 25 l üldotstarbeks, kokku 125 l öö-päevas 1 elaniku kohta.

e) Veetarvitusnormi kogu summa. Järgmiseks ülesandeks oli veetarvitusnormi kogu summa ning maksimaalse veetarvitusnormi kindlaksmääramine.

Päeva tarvituse kogu summa selgitamiseks valmistati 1928. a. ja 1929. a. linna veetarvitusgraafikud. Selgus, et maksimaalse ja keskmise päevatarvitus vahetegur on 1,20.

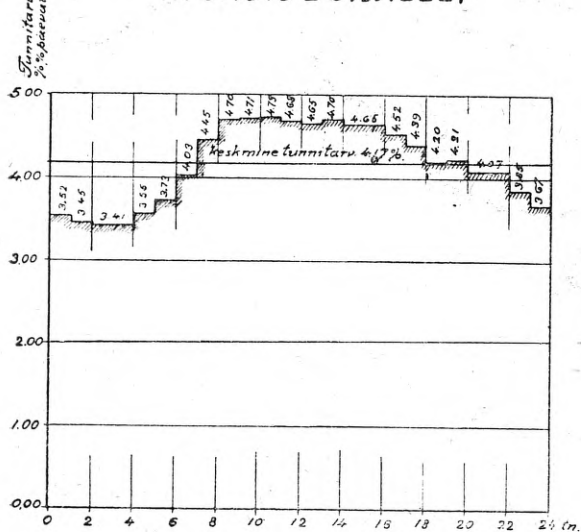
Veetarvitusnormi määramisel nädalapäevade järgi seati kokku 1928. a. ja 1929. a. keskmise päevatarvitusdiagrammid nädalapäevade järgi.

Diagrammidest selgus, et pühapäeval on veetarvitus kõige väiksem ja laupäeval kõige suurem. Ülejäänud päevadel on veetarvitus peaaegu ühesugune.

Järgmiseks tuli määrata veetarvitusnormi kogu summa kogu summa tundide järgi pikema aja kohta.

Selleks valiti kevadel, suvel, sügisel ja talvel 1929. a. üksikud päevad hästi väljakujunenud tunnitarkvitusnormi kogu summa kogu summa seati kokku tunnitarkvitusnormi kogu summa diagramm.

**1929. a. KESKMINE VEETARVITUS  
TUNDIDE JÄRELE.**



Joon. 2.

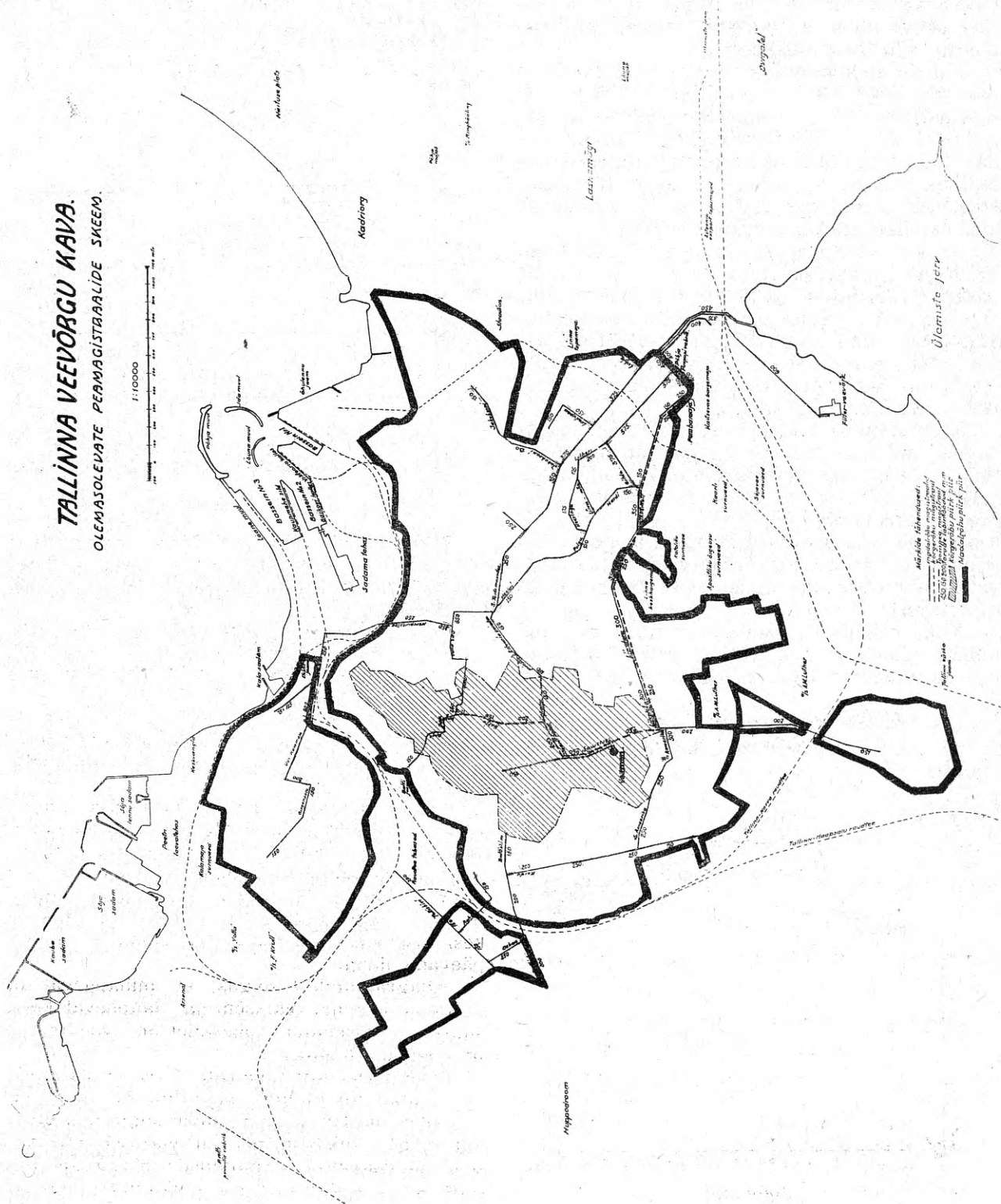
mid %%-des keskmisest päevatarvitusest keskmise kolmapäeva, laupäeva ja pühapäeva kohta.

Neist diagrammidest moodustati keskmine tunnitarnituse kõikumise diagramm, võttes iga tunni kohta 5 korda kolmapäeva, 1 kord laupäeva ja 1 kord pühapäeva ning jagades saadud summa 7-ga.

Nagu kirjeldatud teel saadud diagrammist (joon. 2) selgub, on max.—min. tunnitarnituse amplituud Tallinna linna 1929. a. veetarvituse kohta keskmiselt kõigest 1,35% päevatarvitusest,

kuna võrdluseks tarvitatud mitme välismaa linna veetarvituse diagrammide amplituud on palju suurem — keskmiselt 5% ümber.

Ebaloomulikult väikene tunnitarnituse kõikumise amplituud Tallinna kohta on tingitud liig suurest öisest tarvitusest, kuna maksimaaltarnitus oma absoluutse suuruse poolest püsib vastuvõetaval kõrgusel. Seletuseks peab ütleva, et 1929. a. veel üle poole veevõrguga ühendatud kruntidest ei olnud varustatud veemõõtjatega ning nende majatorustikkudes oli väga



Joon. 4.



palju rikkeid, mis suurendasid tunduvalt öiset veetarvitust. Kuna selge oli, et päevatarvituse diagrammi amplituud on liig väike just öise tarvituse arvel, redutseeriti minimaalne tunnitarnitus 1,5%-ni, vastavalt teistele võrdluseks võetud linnadele ning seati kokku sel alusel uus diagramm, jättes sellele aga täielikult olemasoleva diagrammi iseloomu (joon. 3).

Maksimaalne tunnitarnitus uue diagrammi järgi on 6,2% päevatarvitusest.

Maksimaalne majanduselarvituse on seega

$$Q_{\max} = Q_m \cdot 1,2 \cdot \frac{6,2}{4,17},$$

kus 1,2 — aasta maksimaalse ja aasta keskmise päeva vahetkord,

$\frac{6,2}{4,17}$  maksimaalse ja keskmise tunnitarnituse vahetkord.

e) **V a b a s u r v e.** Vabasurve määravad majade kõrgused ning on kavatsatud linna keskel mitte alla 25 m ja eeslinnades 2—3-kordsete majadega — 20 m maapinnalt arvates maksimaalse veetarvituse ajal.

f) **T u l e k a i t s e n õ u d e d.** Mis puutub tulekaitse nõudeid, siis on tulekahjude kohal ette nähtud veetarvituse 2×6 l/s., juhtides tulekahju vett kahelt poolt, mis on läbiviidav kavatsatud veevõrgu ringvoolu süsteemi juures.

g) **P r a e g u s e v e e v õ r g u p u u d u s e d.** Lisaks ülaltähendatud nõuetele veevõrgu projekteerimisel tuli arvesse võtta, eriti esimese võrgu väljaehituse määramisel, ka praeguse veevõrgu puuduseid ja nimelt (joon. 4):

1. Linna vesivarustus ei ole küllalt kindlustatud filterveevärgist linna juhitud peamagistraali rikke korral.

2. Nõrk vabasurve ja mite küllaldane tulekaitse I linnaosas.

3. Kõrvalmagistraalide mitte kavakindel arenemine ning üldse tugevamate kõrvalmagistraalide puudumine. Sellega oli takistatud veevõrgu laiendus uutes linnaosades.

4. Kõrgerõhu piirkonnas, alates Raekoja platsilt, on peamagistraal liig väikese läbimõõduga, millest tingitud suur survekaotus ning selle järelalusena liig madal vabasurve Pika uuli ümbruskonnas.

5. Tõnismäe veetorn ei ole küllaldaselt ära kasutatud veetarvituse reguleerimiseks ja liig madal, et saaks tema vabasurvega korrapäraselt varustada veega Toompead, eriti tulekahju juhul.

6. Väljalaske-seadete puudus kõrval- ja peamagistraalides, mille tõttu on raskendatud rikete parandamine.

7. Kuuliga hüdrantide suured korrashoiukulud.

**III. Veevõrgu arvestus.** a) **V e s i v a r u s t u s e p i i r k o n n a j a o t u s.** Tallinna linna topograafilistest oludest välja minnes jaguneb vesivarustuse piirkond kaheks raiooniks:

1) Madalrõhu raioon, ja

2) Kõrgerõhu raioon.

Esimesse on arvatud laia ringina ümber kesklinna asuvad +17,0 kuni +20,0 m horisõn-

taalidest madalamad linnaosad. Madalrõhu piirkonna pindala on 885 ha 143.000 elanikuga 30 a. pärast.

Kõrgerõhu raiooni on arvatud kõrgemad kesklinna osad ja Lasnamägi. Kogu kõrgerõhu raiooni pindala on 194,4 ha 33.700 elanikuga 30 aasta pärast.

b) **K o g u l i n n a v e e t a r v i t u s j a t e m a j a o t u s.** Arvesse võttes lisaks oletatud normaal-veetarvitusele 125 l l elaniku peale ööpäevaks ka suuremate tööstuste veetarvitust, saadi kogu linna kohta päeva maksimaalne tarvituse  $q_{\max} = 523,8$  l/sec. ja keskmine  $q = 293$  l/sec.

Keskmine päevatarvituse 30 aasta pärast oleks 25.400 m<sup>3</sup>. Selle järele oleks madalsurve raioonis

$$q_{\max} = 435,5 \text{ l/sec. ja } q_m = 244 \text{ l/sec.}$$

Kõrgesurve raioonis oleks

$$q_{\max} = 88,3 \text{ l/sec. ja } q_m = 49 \text{ l/sec.}$$

c) **Ü l d i s e v e e v õ r g u k u j u m ä ä r a m i n e.** Üldise veevõrgu kuu määramisel olid mõõduandvad järgmised põhimõtted:

1) Võimalikult täielik filterveevärgi basseini vabasurve ärakasutamine, katsudes seega kõrgesurve raiooni võimalikult vähendada; seejuures aga hoides kinni majandusliku kasulikkuse põhimõttest.

2) Madalsurve raiooni peamagistraalide võrgu sarnane kujundamine, et ta võimaldaks küllaldast tulekaitset ja häid jaotusmagistraalide laiendamise võimalusi ka eeslinnades.

3) Võimalikult täielik veesaamise kindlustamine kõikides linnaosades.

4) Uute peamagistraalide loomisel võimalust mõõda kasutada olemasolevaid peamagistraale.

Ülesseatud põhimõtetele vastab kõige enam ringvoolu süsteem, missugune madalsurve raioonis juba tema kuu tõttu täielikult võimaldatud (joon. 5).

Kõrgerõhu raioonis ja Toompea jaotusvõrgu arendamisel on ka võimalikult hoitud kinni täieliku ringvoolu süsteemist, kuigi siin tuli leppida majanduslikel põhjusil ühe ainsa peamagistraaliga.

d) **V e e v õ r g u a r v u t u s e m e e t o d.** Toetudes käesoleva kirjutise II osas üles tähendatud kava alustele ning käesolevas osas tähendatud üldpõhimõtete alusel määratud pea- ja kõrvalmagistraalide skeemile kujunes veevõrgu arvutus järgmiselt:

1) Veevõrgu jaotus üksikuteks osadeks veealahupunktidega.

2) Üksikust osades veetarvituse ja vooluhulkade määramine.

3) Ekvivalentsete vooluhulkade määramine pea- ja kõrvalmagistraalides.

4) Peamagistraalide dimensioneerimine.

5) Kõrvalmagistraalide dimensioneerimine.

6) Survekaotuste määramine pea- ning kõrvalmagistraalides maksimaalse majanduselarvituse kui ka tulekahju korral.

Alljärgnevalt mõned seletused üksikute arvutuse-toimingute kohta.





gistraalide sõlmpunktide vahel ekvivalentseid vooluhulga valemist

$Q_e = Q_a + n(Q_i - Q_a)$ , kuusjuures  $n =$  ekvivalentse tegur Gorbatshev'i järgi (vaata: „ins. Gorbatshev).

„Проверка предварительного проекта переустройства водопроводной сети в гор. Ростове на Дону“ (Lhk 44. Tabel).

$Q_a =$  veehulk toru osa alul,

$Q_i =$  veehulk toru osa lõpul ning

$Q_e =$  ekvivalentne vooluhulk toru osas 1.

4) Peamagistraalide dimensioneerimine. Pea- ja kõrvalmagistraalide dimensioneerimisel mindi välja, niipalju kui see oli praktiliselt võimalik majandusprintsibiist. Seejuures on aga kohalikud olud, s. o. peaausjalikult maapinna topograafia, tunduvalt takistanud absoluutse ehitusekulude miinimumi saavutamist.

Jättes esialgu kõrvale majanduseprintsibile rajatud dimensioneerimise abinõud selgitame torude läbimõõdu määramiseks tarvitusel olnud valemi.

Nimelt on toru läbimõõdu  $D$  arvestus läbi viidud valemi järgi

$J = c \cdot \frac{v^2}{D}$  kus tegur „ $c$ “ on määratud väikse

Kutteri valemi järgi vanadele torudele.

„ $c$ “ väärtused mitmesuguste läbimõõdudega torudele on kokku võetud alljärgnevas tabelis:

Toru läbimõõt m/m	C Kutter'i järgi	Toru läbimõõt m/m	C Kutter'i järgi
100	0,00430	300	0,00208
125	0,00355	350	0,00190
150	0,00314	400	0,00178
200	0,00262	500	0,00158
250	0,00230	600	0,00145

Kergemaks käsitamiseks ja vahepealsete väärtuste leidmiseks oli selle tabeli andmete alusel joonestatud vastav kõverik. Et kindlaks teha, kas Kutter'i valemi abil leitud „ $c$ “ vastab tegelikule meie torustikkudes, võeti ette vajalike mõõtmisi läbim. 250 mm kõrgesurve raiooni peamagistraalis alates pumbamajast Masina t. kuni Liiva t., s. o. 933 m ulatusel. See osa magistraali oli eriti soodne tähendatud mõõtmisteks, kuna tema peal ei ole tarvitajaid.

Et vältida suuremaid ebatäpsusi „ $c$ “ määramisel veetarvituse kõikumiste tõttu, olid mõõtmised läbi viidud kl. 21 ja kl. 22 vahel.

## Veeühisuste kulude jaotamisest liikmete vahel.

*Hüdroins. G. Aver.*

Seadus võimaldab meil asutada veeühisusi pea kõikide vesimajandusliku iseloomuga ürituste taotlemiseks. Siiaajani on neid ühisusi tekkinud peamiselt maakuivenduse alal umbes 250 ümber — magistraal veejuhtmete ja esimese järgu peakraavide loomiseks ning nende kui ka olemasolevate korrashoiuks.

Seaduse järele võtab selliste ühisuste kuludest iga liige osa, vastavalt võimaliku puhastulu juurekasvule tema maa-alal.

Mõõtmiste tagajärjed olid järgmised:

Katsetorustiku pikkus —  $L = 933$  m

Survekadu —  $h = 9,67$  m (loodimise andmetel).

Keskmine veehulk katse ajal —  $Q_m = 0,051$  m<sup>3</sup>/sec.

Torustiku sisemine läbimõõt —  $D = 0,250$  m.

Torustiku lõikepind —  $F = 0,0491$  m<sup>2</sup>.

Mõõtmise andmetest saame

$$v = \frac{0,051}{0,0491} = 1,04 \text{ m/sec.}$$

$$J = \frac{9,67}{933} = 0,01036.$$

Asetades saadud suurused valemisse

$$J = c \cdot \frac{v^2}{D}, \text{ saame}$$

$$c = \frac{0,01036 \cdot 250}{1,04^2} = 0,0024.$$

Võrdluseks tegelikkude mõõtmistega arvestati vooluhulk katsetorustikus mitme valemi abil. Arvestus andis järgmised arvud:

Toru pikkus L m.	Surve kadu h m.	J	Mõõdetud veehulk l/sec.	Arvestatud veehulk l/sec.					
				Kutter	Flamant	Biegel-esen & Bukovsky	Fanning	Brinkhaus	
933	9,67	0,01036	51	51	52	43,2	49,8	50,5	

Nagu tabelist näha, on Kutter'i, Fanning'i järgi arvestatud vooluhulgad mõõdetud vooluhulgale kõige lähemad.

Kuna vahe Kutter'i valemi järgi arvestatud ning tegelikult mõõdetud vooluhulga vahel on õige väike ning Kutter'i valemi järgi arvestatud Saksamaa linnade veevõrgud vastavad kõigiti nõuetele, valiti ka Tallinna veevõrgu arvestamiseks Kutter'i valem.

Üle minnes nüüd torustikkude läbimõõdu määramisele majandusprintsibi alusel tähendame kõigepealt, et kohalikkude oludega on tavaliselt määratud veevõrgu magistraalide alg- ja lõppsurvepind, kuna survepinna joone kuju alg- ja lõpppunkti vahel on harilikult vähem kohalikkudest oludest kui valitud torustiku läbimõõdude kombinatsioonist.

Selle torustiku läbimõõdude kombinatsiooniga ongi võimalik saavutada enam või vähem ehitusekulude miinimumi. Survepinna joone kuju määramiseks on tarvitusel olnud dr. Manes'i ja ins. Garbatshev'i meetodid. (Järgneb.)

Nimetades ühisuse üldkuludest ühele liikmele langevat osa —  $k$  ja tema puhastulu juurekasvu —  $u$  ning liikmeid järjekorras 1, 2, 3, ...  $n-1$ ,  $n$ , võiks eelmist lauset tõlgitseda võrdsete vahekordadega:

$$\frac{k_1}{u_1} = \frac{k_2}{u_2} = \frac{k_3}{u_3} = \dots = \frac{k_{n-1}}{u_{n-1}} = \frac{k_n}{u_n} = \frac{\sum k}{\sum u} \dots (1),$$

kust, asetades  $\sum k = K$ ,

$$k = \frac{K}{\sum u} \dots \dots \dots (2).$$

Suurused  $u$  arvutatakse iga liikme jaoks välja ühisuse tööde projekteerimisel ja jäävad edaspidi kindlate suhtarvudena tarvitamiseks kulude jaotamisel.

Harilikult koostatakse selleks puhastulu kalkulatsioonid iseloomulikkude maaliikide 1 ha kohta ja nimelt: seisukordade juures enne ja pärast ühisuse töökava teostamist. Viimasest puhastulust esimest mahaarvates saadakse võimalik juurekasv  $v$ , millega:

$$u = vf \dots \dots \dots (3),$$

kus  $f$  — üksiku liikme maa-ala suurus.

Teatavasti on sellised tulukuse kalkulatsioonid küllaltki aegviitlikud. Sellepärast väärib tähelepanu seaduses jäetud lihtsus, mille järele, juhustel kus ühisuse ülesanne piirdub ainult üksikute peaveejuhtmete kaevamisega ehk nende korrashoiuga, võib eelmise kroonides esineva suhtarvu asemel tarvitada liikme kasusaava maa-ala suurust ehk nende mõeldavate tulude suhtelisi arve\*).

Juhustel kus puhastulu juurekasv kogu ühisuse piirkonnas on ühtlane —  $v = v_0 = \text{konst.}$ , võib muidugi pinnasuurust võtta vahetumalt suhtarvuna, mis selgub ka valemist (2); asetades seal  $u = v_0 f$ , tuleb  $v_0$  kui konstant suurus nimetajas  $\Sigma$  märgi ette ja koonduv, millega saame:

$$k = \frac{K}{\Sigma f} f \dots \dots \dots (4),$$

kus  $u$  asemel esineb suhtarvuna pinna suurus  $f$ .

Üldjuhusel on  $v$  ühisuse maa-alal erinev.

Olgu seal antud suurused  $v_1, v_2, v_3, \dots$ . Jagades neid ühe peale nende seast, näit.,

$$\frac{v_1}{v_1} = \beta_1 = 1, \frac{v_2}{v_1} = \beta_2, \frac{v_3}{v_1} = \beta_3, \dots \dots \dots (5),$$

võib teised  $v$  valemis (3) avaldada selle ( $v_1$ ) ja vahekorraga  $\beta$ :

$u_I = v_1 \beta_1 f$ ,  $u_{II} = v_1 \beta_2 f$ ,  $u_{III} = v_1 \beta_3 f \dots$ , millega see üldjuhust on viidud eelmisele  $v_1 = v_0 = \text{konst.}$  ja millele vastavalt  $v_1$  koonduvades tuleb:

$$k = \frac{K}{\Sigma s} s \dots \dots \dots (6),$$

kus suhtarv

$$s = \beta f = f' \dots \dots \dots (7).$$

Üldjuhusel tulevad seega pinnasuurused kasvatada teguriga  $\beta$ . Ülal aluseks võetud seisukord  $v = v_0$  ühes valemiga (4) vastab siin erijuhtumisele  $\beta = 1$ .

Puhastulu juurekasvu ( $v$ ) erinevus on tingitud peamiselt: 1) maa füüsilistest omadustest; 2) maa kultuurilisest seisukorrast, kaugusest eesvoolust; 3) kaugusest majapidamisest.

Esimesel juhusel võib maa hinna ( $a$ ) ja puhastulu juurekasvu ( $v$ ) vahel oletada sidet üldisel kujul:

$$v = b(a - a_0)^n \dots \dots \dots (8),$$

kus  $a_0$  — niisuguse omadustega maa hind, millel võimalik  $v = 0$ . Võttes  $a_0 = 0$  saame vahekorradest (5) ja (8):

$$\beta_{1, 2, 3, \dots} = \left( \frac{a_{1, 2, 3, \dots}}{a_1} \right)^n \dots \dots \dots (9).$$

\* ) Kesk-veekomisjoni juhatuskiri p. 11.

Astmenäitaja  $n$  on ühisuse kohta konstant suurus. Selle valikuga võib suhtarvudele anda vähemaid ehk suuremaid intervale, vastavalt eeldustele maa ülesharimiseks resp. maaväärtuse komponendi mõjulepääsule puhastulu juurekasvus.

Ekstensiivsel maa kasutamisel, näit., jääb see komponent täielikumalt väljaarendamata. Vastavad intervallid suhtarvudes peavad siis ka olema väiksemad, milleks tuleb vähendada  $n$ , lähendades seega  $\beta$ -d 1-le.

Harilikult võiks võtta  $n = 1/2$  ja aktiivsematel ühisustel  $n = 1$ .

Teisest punktist vaatleme juhust, kus  $v$  erinevus oli tingitud maa kaugusest, eesvoolust. Nimelt jääb magistraal veejuhtmete korrashoiu ühisuste projekteerimisel tihti osa maid mag. kanalist eemale teiste kruntide taha. Muudel samadel tingimistel tulevad selle eemalasuva maa ülesharimisel juure tarviliku harukraavi kaevamise kulud, mille võrra seal puhastulu jääb väiksemaks.

Olgu nimetatud:

$v_1$  — võimalik puhastulu juurekasv eesvooluga maadel pro ha aastas,

$v_2$  — seesama eemalasuvatel,

$R$  — harukraavist tingitud aastakulud,

$F_e$  — eemalasuva maa suurus.

Ühtlase maa väärtuse juures oleneb  $v_2$  erinevus ainult lisakuludest  $R$  ja nimelt:

$$v_2 F_e = v_1 F_e - R,$$

$$\text{ehk } v_2 = v_1 - \frac{R}{F_e}.$$

Analoogiliselt vahekorradest (5) saame:

$$\gamma = \frac{v_2}{v_1} = 1 - \frac{R}{F_e v_1} \dots \dots \dots (10).$$

Avaldisest (8) ( $a_0 = 0$ ) tuleb:  $v_1 = b a^n$ . Võttes  $n = 1$ , kujutab  $b$  enesest aastast puhastulu juurekasvu kui  $a = 1$  kroon, mis konstant suurusena on identne kapitali kasuprotsendiga  $p$ . Aastakulud:  $R = N(p_1 + p_2 + p_3) = N p_m \dots$  (11), kus:

$N$  — harukraavi kaevamise kulud,

$p_1$  — kapitali laenu (maaparanduse) %,

$p_2$  — harukraavi korrashoiu kulud,

$p_3$  — asjaajamise ja muud kulud;

mõlemad viimased %% kapitalist  $N$ .

Seega:

$$\gamma = 1 - \frac{N p_m}{F_e a_1 p} \dots \dots \dots (12)$$

ja analoogiliselt valemile (7)

$$s = \gamma f \dots \dots \dots (13).$$

Üldjuhusel kus ka maa väärtus piirkonnas  $F_e$  on erinev, saame, tarvitades valemist (7), pinna suurused  $f'$ , missugust asetades eelmisse valemisse tuleb:

$$s = \gamma f' = \beta \gamma f$$

ehk  $\beta$  ja  $\gamma$  leitud avaldistega asendades:

$$s = \left( \frac{a_{1, 2, 3, \dots}}{a_1} \right)^n \left( 1 - \frac{N p_m}{F_e a_1 p} \right) f \dots \dots \dots (14)$$

Võttes

$$F_m = \frac{N p_m}{a_1 p} \dots \dots \dots (15),$$



kujuneb:

$$s = \left( \frac{a_1, 2, 3 \dots}{a_1} \right)^n \left( 1 - \frac{F_m}{F_e} \right) f = \mu f \dots (16).$$

Selle valemiga saab arvutada ka igat teist lisakulu maa ülesharimisel. Näit., maa seisukorras tingitud erilised juurimise, kivide koristamise jne. kulud, võttes need analoogiliselt eelmiste kuludele  $R$ . Tavaliselt teostatakse sellised tööd üksikute maapidajate poolt, millekohaselt  $F_e$  asemel tuleb võtta üksiku krundi suurus  $f$ .

Samuti võib kolmandat juhust, kus  $v$  olenes maa kaugusest majapidamisest, tuua siia üle, arvates kaugemal asuvad maad kas madalamasse hinna klassi ehk võtta kaugusest tingitud enamkulud lisakuludena  $R$ , tarvitades seejuures valemeid — nagu eelmisel juhuselgi — individuaalselt.

Seega kujutab valem (14) rsp. (16) ülalnimetatud kolme peateguri kohta üldvalemit suhtarvude määramiseks pinnasuuruste näol.

Erijuhustel, näit., kus kõik maad asuvad vahetumalt mag. kanali ääres, on  $R=0$ ,  $F_m=0$  millega:

$$\gamma = 1 - \frac{0}{F_e} = 1,$$

$$s = \left( \frac{a_1, 2, 3 \dots}{a_1} \right)^n f = \beta f$$

Kui ka maa väärtus osutub ühtlaseks, saame  $\beta=1$  ja  $s=f$ , nagu see oli toodud juba algul valemis (4).

Juhusel  $\frac{F_m}{F_e} \gg 1$ , muutub teine liige üldva-

lemis (16) negatiivseks, mis tähendab lisakuludega koormatud maade ülesharimise ebatasuvust. See selgub ka silmaspidades, et  $F_m = \frac{R}{v_1}$  (valem 10) kujutab enesest pinna suurust, mille puhastulu läheb lisakulude  $R$  katteks. Eelmine seisukord, kus  $F_m$  ületab tegeliku  $F_e$ , tähendab seega puudujääki.

Ülaltoodu illustreerimiseks olgu antud veeühisuse piirkonnas: maahind  $a_1=60$  kr. ja  $a_2=40$  kr. pro ha, eemalasuva maa-ala suurus  $F_e=30$  ha, harukraavi kaevamise kulud  $N=500$  kr.,  $p_m=4\%$  ja  $p=5\%$ .

Tarvis leida piirkonnas  $F_e$  asuva 3 hektarilise, hinnalt  $a_2=40$  kr., maatüki suhtarv.

Valem (15) järele on

$$F_m = \frac{500 \cdot 4}{60 \cdot 5} = 6,66.$$

Vastavalt  $n=1/2$  saame val. (16):

$$s = \sqrt{\frac{40}{60}} \left( 1 - \frac{6,66}{30} \right) = 0,816 \cdot 0,778 \cdot 3 = 1,90.$$

Praktiliselt on soovitatav  $a_1$  võtta domineeriva maa klassi hinnaks, millega enamuses eesvooluga maalidel jääb pinna suurus otse suhtarvuna  $s=f$ .

Maa hind  $a$  kr. pro ha kujutab enesest eelmiste tuletuste kohaselt selle turuhinda, pärast ülesharimiseks tarvilike eeltingimuste loomist — pea- ja harukraavide kaevamisega. Turuhinnana on  $a$  ilma pikemata määratav selle vastavastasemest, arvesse võttes maa füüsilisi omadusi.

## Suurvee tõenäolsusest.

*Teedeinsener A. Vellner.*

Mitmesuguste praktiliste ülesannete lahendamisel, nagu silla- ja paisuavade arvutamisel, veejuhtmete ja suurvee kaitsevallide projekteerimisel, tekib tarvidus lähemalt täpsustada suurvee mõistet. Ainult linnade kanalisatsiooni praktikas on see mõiste enamvähem kindla definitsiooni omanud, kus arvutused viiakse läbi niinimetatud üle 2-3 aasta korduvate vihmasuurve äravooluga. Sillaavade arvutamisel tarvitatakse aga tihti vooluhulga maksimum-maksimoorumi mõistet, mille all mõeldakse kas käesolevas kohas seni vaadeldud või kõrgeveemärkide järele kindlaks tehtud suurvee vooluhulka. Viimane definitsioon omab aga tõenäolsuse mõttes üsna ebamäärase mõiste, sest ta pole seotud nähtuse korduvusega ajas. Ei saa ka kunagi kindel olla, et seni vaadeldud või kõrgeveemärkide järele kindlaks tehtud vooluhulk kujutaks enesest maksimum-maksimoorumi, s. t. ületamatut vooluhulka, sest on ikka mõeldav, et seda vooluhulka ületab mõni veel suurem järgnev. Näiteks, S. Emajõe, ajavahemikus 1867—1931, on vaadeldud maksimum-maksimoorumi 54 l/sek. 1 km<sup>2</sup>. Oleks aga mõeldav ja võimalik V. Emajõe maksimum-maksimoorumi norm, umbes 220 l/sek. 1 km<sup>2</sup>, mis ületab neljakordselt vaadeldud S. Emajõe normi. Üksikutes S. Emajõe osavesikondades on võimalik

äravool 1000 l/sek. 1 km<sup>2</sup> ja veel enamgi, mis ületaks enam kui 20-kordselt vaadeldud S. Emajõe maksimum-maksimoorumi. Siit nähtub, et maksimum-maksimoorumi puudub kindel piir ja kindel mõiste. Kindel on aga, et sarnaste vooluhulkade tõenäolsus on väga väike.

Maksimaalsete vooluhulkade teoreetiline alampiir on 0 või vooluhulga minimum. Järelikult maksimaalsete vooluhulkade arvude rida kujutab enesest ühekülgselt rida, väljudes teatud konstandist ja ulatudes teoreetiliselt lõpmatusse.

Juhuslikkude suuruste arvude reas, näiteks juhuslikud mõõtmise vead, valitseb nii maksimumides kui minimumides võrdne tõenäolsus, s. t. rida on mõlemalt poolt ühtlaselt piiratud. Selle rea tõenäolsuse võrrand väljendub:

$$V(x) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2(x-a)^2},$$

mis graafilises interpretatsioonis kujutab enesest tuntud Haussi vigade jaotust ehk jaotuse- või korduvuse kõverat. Selle viimase integraalkõverat kujutab enesest tuntud kestvuskõverat.

Pearson<sup>1)</sup> on tuletanud võrrandeid, mis võimaldavad ka ühekülgsed, assümmeetrilisi, ridu käsitada tõenäolsuse teooria seisukohalt, kuid

<sup>1)</sup> W. Czuber. Wahrscheinlichkeitsrechnung.

edasi Fechner<sup>2)</sup>, Grasberg<sup>3)</sup> on tõestanud, et tarvitades argumendi transformatsiooni põhimõtet, on tõenäolsuse normaalvõrrand ka assümmeetriliste ridade kohta otseselt rakendatav. Üheks transformeerimise abinõuks oleks suuruste asemel nende logaritmid tarvitamine. Nagu katse näitab, rühmituvad assümmeetrilise rea suuruste logaritmid üsna sümmeetriliselt (vt. joon. 1).

Brunsi<sup>4)</sup> ja Grasberg'i järele kestvuse kõvera võrrand:

$$S(x) = \frac{1}{2} [1 + \varphi(\xi) + D_3 \cdot \frac{1}{4} \varphi_3(\xi) + D_4 \cdot \frac{1}{8} \varphi_4(\xi) + \dots],$$

$$\text{kus } \xi = k \log \frac{x}{x_{\text{med}}} - \alpha, \quad k = \frac{\sqrt{2}}{\log x_{0,3173} - \log x_{1,6827}},$$

$$\alpha = k \log \frac{\sqrt{x_{0,3173} \cdot x_{1,6827}}}{x_{\text{med}}};$$

$x_{0,3173}$  ja  $x_{1,6827}$  kujutavad enesest argumendi hajuvuse piirdeväärtusi.  $\varphi(x)$  — väärtused leiduvad sellekohastes tabelites tõenäolsuse käsiraamatutes.

Mida ebasümmeetrilisem rida, seda rohkem liikmeid Brunsi'i reas tuleb arvesse võtta. Ära-voolunähetes võib piirduda rea kolme esimese liikmega. Tihti osutub divergents sedavõrd väikeseks, et võib piirduda kahe liikmega, mis vastab tõenäolsuse normaalvõrrandile.

Maksimaalsete vooluhulkade tõenäolsuse tundmaõppimiseks tarvitame Eesti oludes kasutada olevat kõige pikemat rida, S. Emajõe kohta Tartus. Andmed on olemas alates 1867. a., 64 aasta kohta.

Aasta maksimaalsed vooluhulgad jaotuvad:

Intervall m <sup>3</sup> /sek.	Korduvus
100 — 149	9
150 — 199	25
200 — 249	12
250 — 299	8
300 — 349	5
350 — 399	4
400 — 449	1

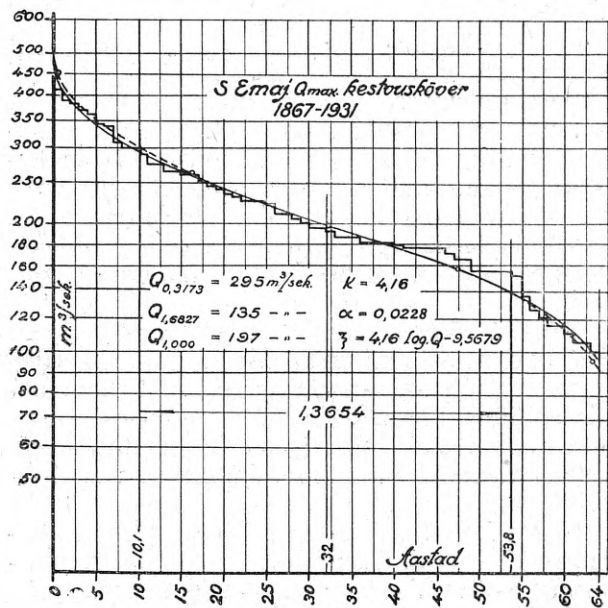
Maksimaalsete vooluhulkade aritmeetiline keskmine  $Q_m = 214,3$  m<sup>3</sup>/sek., keskväärts  $Q_{\text{med}} = 197$  m<sup>3</sup>/sek., kõige sagedam väärtus  $Q_{\text{mod}} = 177,6$  m<sup>3</sup>/sek.,  $Q_{\text{max}} = 420$  m<sup>3</sup>/sek.,  $Q_{\text{min}} = 100$  m<sup>3</sup>/sek.

Aasta maksimaalsete vooluhulkade kestvus-kõver logaritmilises mõõdus nähtub joon. 1. astmelise joone näol, milline on asetatud pideva täisjoonega; Brunsi'i reale vastab joonisel katkendjoon.

Harjuvuse piirdeväärtused  $Q_{0,3173} = 295$  m<sup>3</sup>/sek. (kui  $Q_{1,000} = Q_{\text{med}}$ );  $Q_{1,6827} = 135$  m<sup>3</sup>/sek.,  $k = 4,16$ ;  $\alpha = 0,0228$  ja  $\xi = 4,16 \log Q - 9,5679$ .

Nagu jooniselt nähtub, pidev ja katkendjoon ei osuta tunduvald lahkuminekuid ja järelikult analüütilise võrrandi alusel on võimalik otsustada vooluhulkade tõenäolsuse üle.

<sup>2)</sup> Fechner. Kollektivmasslehre. <sup>3)</sup> Grasberg. Die Anwendung d. Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Wasserführung der Gewässer. Die Wasserwirtschaft, Wien Nr. 1—6, 1932. <sup>4)</sup> Brunsi. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmasslehre.



Joon. 1.

Tõenäolsus

$S(x) = \frac{1}{2} [1 + \varphi(\xi) + D_3 \cdot \frac{1}{4} \varphi_3(\xi)]$  osutub  $x = Q_{\text{med}} = 197$  m<sup>3</sup>/sek. kohaselt  $S(Q) = 0,5$  ehk 1:2  $x = Q_1 = 260$  m<sup>3</sup>/sek.

(kestvuskõvera esimene

$x = Q = 600$ m <sup>3</sup> /sek.	„ $S(Q) = 0,259$ ehk $\infty$ 1:4
veerand)	„ $S(Q) = 0,150$ ehk $\infty$ 1:7
$x = Q = 300$ m <sup>3</sup> /sek.	„ $S(Q) = 0,040$ ehk $\infty$ 1:25
$x = Q = 400$ m <sup>3</sup> /sek.	„ $S(Q) = 0,021$ ehk $\infty$ 1:50
$x = Q = 450$ m <sup>3</sup> /sek.	„ $S(Q) = 0,013$ ehk $\infty$ 1:75
$x = Q = 500$ m <sup>3</sup> /sek.	„ $S(Q) = 0,004$ ehk $\infty$ 1:250

10-aastakus 1922—1931. on olnud viis juhust tõenäolsusega 1:7 kuni 1:25.

10-aastakus 1912—1921. on olnud ainult üks juhust tõenäolsusega 1:7.

10-aastakus 1902—1911 on olnud samuti üks juhust tõenäolsusega 1:7.

10-aastakus 1892—1901. — kaks juhust tõenäolsusega 1:7—1:25.

10-aastakus 1882—1891. on tõenäolsus ületanud 1:7.

10-aastakus 1872—1881. on tõenäolsus ületanud 1:7.

Ajavahemikus 1867—1871. on olnud kaks juhust tõenäolsusega piires 1:25—1:50.

Just viimases 10-aastakus on juhtunud kõige suurem arv kõige vähema tõenäolsusega vooluhulki ja nendest maksimaalne vooluhulk vastab tõenäolsusele 1:25, s. t. üle 25 aasta korduvale vooluhulgale.

Kuna Eesti suuremates jõgedes suurvesi oleneb ülemaalse ulatusega põhjustest (lumine talv, järsk lume sulamine, ülemaalsed kestvad vihmasajud), siis võib küll järeldada, et suurvee tõenäolsus nendel samuis piires asub, kui S. Emajõe, s. t. et viimase 10-aastaku kestel vaadeldud maksimaalsed vooluhulgad omavad tõenäolsuse piires 1:25—1:50. Need piirid paistavad kooskõlas olevat ka kohalikkude elanikkude tähelepanekutega, mille järele, näiteks Pärnuj. 1931. a. kevadisele suurveele sarnane vesi olnud aastat 40 tagasi. Keskmise maksimaalse vooluhulga tõenäolsus võrreldes



maksimum-maksimoorumiga (vaadeldud reas) tõuseb märksa. Kuna maks. maks. S. Emajõel omab tõenäolsuse piires 1:25—1:50, tõuseb keskm. maks. tõenäolsus 1:3—1:4 peale. Tun-

des vooluhulga tõenäolsust, on juba võimalik käesoleva juhu jaoks arvutuses tarvitada vooluhulka, mis majanduslikult oleks kõige kasulikum.

## Tehnika teateid.

### BETOONI POORSETEST AGREGAATIDEST.

*Dipl. ins. A. Grauen.*

Et takistada soojuse läbitungimist betoonist, viimane tehakse aukline ehk poorne. Mida rohkem betoonis on üksteisest eraldatud õhurakukesi ehk tühemeid, seda parema isoleerimisvõimega on betoon. Hariliku massiivse betooni soojusejuhtivuse koefitsient  $\lambda$  oleneb betooni tihedusest ja mahukaalust, kõikudes piirides 0,9—1,4, vastavalt betooni tihedusele ehk erikaalule 2 ja 2,5 vahel.

Õhkkuiva, normaalse niiskusega betooni soojusejuhtivuse koefitsienti  $\lambda$  võib ligikaudselt arvutada betooni mahukaalust  $\gamma$  t/m<sup>3</sup> järgmise valemi järgi:

$$\lambda = (0,03 + \gamma/6 + \frac{\gamma^3}{15}) \quad (\text{Vt. „Zement“, 1932. Nr. 39.})$$

N.n. lahjalbetoonil (Magerbeton, mõnede poolt nimetatud ka soebetoon) valmistatud vaid killustikust ja tsemendist on saavutatud soojusejuhtivuse koefitsient  $\lambda = 0,4 - 0,6$ . Kuna soebetooni valmistamiseks eriliisi patenteeritud abinõusid ei vajata, siis see ehituseviis peaks ka meil levima, nagu ta juba Skandinaavias ja S.S.S.R. levis.

Gaasbetoon (mille  $\lambda = 0,2 - 0,3$ ), on meil juba läbilöömas. Seal kus ta tarvitamine on raskendatud, tuleks tarvitada kas n.n. lahjabetooni kivikillustikust või kergebetooni poorsetest agregaatidest, nagu bims, tuff, räbu jne., või lihtsalt, ehitada betoonkividest n.n. nopsa-süsteemi järgi, mis on ka kõige odavam.

Viimasel ajal välismaal võetakse tarvitusele kerge agregaat, mis valmistatakse kõrgeahju šlakist. See šlak, kui ta veel vedel, lastakse erilisse patenteeritud tsentrofuug-masinasse, mis loobib šlaki laiali, kusjuures viimane saab teatud viisil läbistatud veeauruga, mille tõttu ta muutub poorseks, täitudes lugemata arvu väikeste õhurakukestega; viimased ei ole aga mitte ühenduses üksteisega, vaid eraldatud õhukese seinakesega. Vastavalt tsentrofuugi tiirude arvule šlaki ehk räbu tükid tulevad mitmesugustes suurustes, ning väga hästi sobivad betooni agregaadina.

Üks sarnasest agregaadist, nimega „Waylite“, on lastud 1. a. mai kuus Chicagos turule. See agregaat on tükkides 3—30 mm, vee peal ujuv, vett vähe absorbeeriv ja võrdlemisi suure tugevusega. Eriti tähtis on uue agregaadist suur isoleerimisvõime ( $\lambda = 0,2 - 0,4$ ), mis aitas lühikese ajaga leida selle kaubale piiramata turgu.

Betooni osaineks Waylite on väga kohane, tänu ta krobelinele pinnale, mis võimaldab tükikestel hästi kõvasti betoonis istuda. Kuna agregaat on ilmastikukindel ja ei ime vett, siis ka veekindlat betooni saab valmistada Waylite'ist.

Meil oleks eeltoodud kirjeldus sellepärast tähtis, et Eestis põlevkivi tuha, kui viimane on üle 1400°C põletatud ja muutub vedelaks, saab valmistada umbes samasugust poorset agregaat, nagu Waylite, kui ka igasuguseid happe- ja ilmastikukindlaid ehitusekivi. Selleks oletuseks annavad tõendust 1924. a. Aseri tsemendivabrikus Kornwalli katla all pulveriseeritud põlevkivi küttega tehtud katsed. Jääk-šlakk voolas ojana katla alt välja ja muutus kiviks, osalt — massiivse,

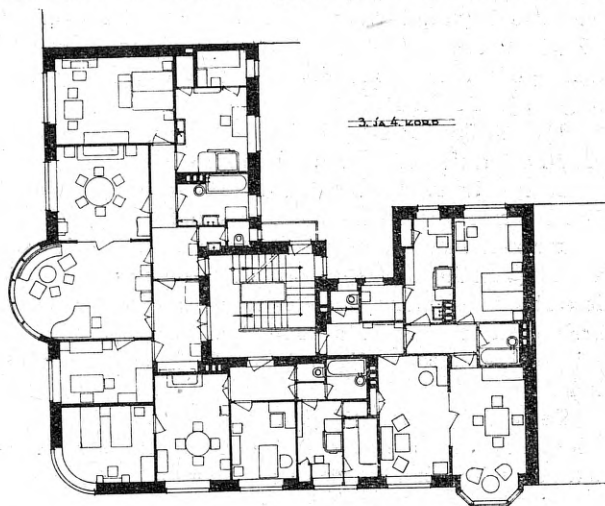
osalt poorse struktuuriga, vastavalt sellele, kui palju ta niiskust ehk veeauru sai jahtumise eel. Kuna katsed olid ette võetud peamiselt katla kütmiseks pulveriseeritud põlevkiviga, ja et Kornwalli katel selleks otstarbeks polnud kohane (tekkis ummistus tuharuumis), ning et selle šlaki ratsionaalset tarvitamist tol ajal ei olnud ette näha, siis jäeti need katsed seisma, ning ei korratud enam. Klaasisarnane šlakk-kivi vedeleb aga praegugi veel vabriku hoovi peal, oodates ettevõtlikku kätt, kes Eesti Wayliti hakkaks tootma.

### UUSI PEALINNA ÜÜRIMAJU.

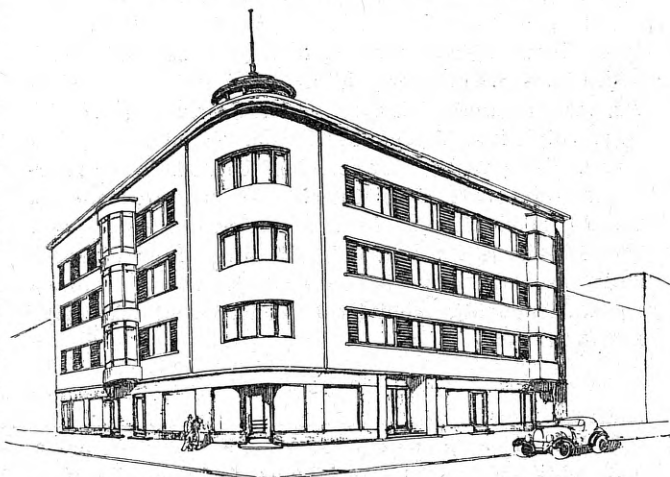
*K. Bölaw, arh. E. A. Ü.*

Tänapäeva Tallinna ehitustegevuse illustreerimiseks toome seekord jooniseid praegu ehitatava parema üürimaja kohta, Karu tänaval nr. 41, Hollandi põiktänavana nurgal (perspektiivne vaade ja tüübilise elukorra plaan).

Ehituse peremeheks on L. Minkov, arhitektiks — dipl. arh. E. Sacharias (E. A. Ü.). Ehitis on neljakordne, 340 m<sup>2</sup> aluspinnaga, kubatuurilt 4750 m<sup>3</sup> suur;



*Moodsa üürimaja elukorra plaan.*



*Moodsa üürimaja perspektiivne vaade.*



välisseinad kunstlikkudest ehituskividest, aamtalad puust, ematalad — raud traaglid. I korrale on ette nähtud 4 kaupluseruumi ja töökoda, ülemistele kordadele 2 — viietoalist, 2 — neljatoalist ja 4 — kolme-toalist elukorterit. Hoone varustatakse veekesküttega ja soojaveejuhestikuga köökidesse ja vannitubadesse; köökidesse juhitakse gaasi.

Majja on ette nähtud ka kesktolmuimemise seadeldis.

Ehitust alustati 25./X.1932 ning viidi katuse alla juba 25./XI.1932.

Majaplaanil on väärtuslik muudetava elukorterit lahenduse otsimine, millist lahendust siin võiks õnnelikuks lugeda; üldine plaani käsitlemine ning selle peaelementide (trepikoja, korstente, installatsioonmagistralide) paigutus võimaldavada maja kordade takistamata varieerumist. Lihtne ilma pretensioonideta otstarbele vastav ning sellega mõjuv ehitise välimus annab näidet meie nooremate kolleegade võimetest ning püüetest.

Teedeministeeriumi Maanteede ja Ehituse Osakond teatab, et „Tehnika Ajakirja“ nr. 1/2, 1933, avaldatud „Leedu meesvangimaja“ projekti võistlustingimustes on tehtud järgmised muudatused:

B. Projektid ja preemiad (alates teisest lõikest peale). „Kõik joonistused võivad olla tehtud heledal (valgel või värvilisel) joonistuskartongil (70 × 50 cm. ja 100 × 70 cm.) või riidest kalkal. Kartongil võivad joonistused olla tehtud pliiatsiga või tužiga, aga riidest kalkal — ainult tužiga.

Iga üksiku hoone projekti moodustavad joonistused, mis tehtud mõõdus 1 : 200, nimelt: .....

b) iga korra plaan (ühesuguste kordade plaanid võivad olla riidest kalkal või valgustundelisel paberil).“

Preemiad (autorite õigustest). „Autorid, kes saanud preemia, annavad esitatud projektid Kohtumisteeriumi täielikuks omanduseks ühes õigusega nende järele ehitada vangimaja ruumid ja teha neis muudatusi. Teised autorite õigused jäetakse projektide autoritele.“

Peale selle, võistlustingimustes tähendatud projektide esitamise ja teised tähtpäevad lükatakse ühe kuu võrra edasi.

Teedeministeeriumis kinnitati: Uulu rahvamaja ümberehitusprojekt Pärnumaal (dipl. arh. H. Berg); politseiarestimaja ümberehitusprojekt Tallinnas (dipl. ins. A. Ahmann); Vihasoo seltsimaja projekt, Harjumaal (dipl. ins. V. Solntsev); end. Kanut-Gilde maja ümberehitusprojekt Kaubandus-Tööstuskoja otstarveteks (dipl. arh. Edg. Kuusik); Holstre algkoolimaja projekt (Põllutöökoja ehitustalitus, arh. A. Volberg); õige õnnelik ja ilus ülesande lahendus; Liivi algkoolimaja projekt, Läänemaal (ins. R. Kasikov); Tallinna avaliku lennuvälja administratsioonhoone projekt (dipl. arh. K. Bölauf).  
B.

## Kroonika.

E. I. Ü. juhatus on 21. märtsil s. a. esitanud Riigivalemale ärakirjaga Majandusministrile märgukirja riigiteenistuses seisvate inseneride töötasu normeerimise asjas. Märgukirjas juhitakse tähelepanu asjaolule, et praeguste palganormide juures vanemad insenerid saavad tihti vähem tasu kui kantselei ja administratiivala ametnikud. Niisugune olukord ei ole õige ja on kahjulik riigile, kuna andekamad ja suurema vilumusega insenerid riigi tööst selle tõttu kõrvale hoiduvad. Eesoleval palkade normeerimisel palub E. I. Ü. Juhatus arvestada inseneride töötähtsust ja juhtivatel kohtadel teenivate inseneride eriti suurt vastutust. A. V.

24. märtsil s. a. peeti ära E. I. Ü. aasta-peakoosolek. E. I. Ü. varanduslik seis 1. jaan. 1933 oli Kr. 6261.62, selles summas liikuvat varandust Kr. 3700.05, raha Kr. 1594.97. 1933. a. kulude-tulude eelarve võeti vastu tasakaalus Kr. 2640.—. Liikmeks määrati Kr. 10.—. Peakoosolek avaldab Juhatusel kiitust energilise tegevuse eest. *Endine juhatus* koosseisus: Peterson, Sommer, Teimann, Wöhrmann, Ambros valitakse rõhuva häälteenamusega tagasi. Juhatusel liikmete kandidaatideks valitakse: Jaanus, Vambola, Mõttus. *Revisjoni komisjoni*: Kapper, Ahven, Ratasepp. *Majavanem*: Käpp. *Raamatukoguhoidja*: Rebane. *Teaduslik komisjon*: Eg. Lepik, Maddison, Kark, Normann, Vörk, Vellner, Ahmann, Verus, Ehwert, Jürgens, Vambola, Mõttus, Puidak. *Juriidiline komisjon*: Tirmann, Mõttus, Kink, Maddison, K. Martin. *Tööbüroo*: Vöölmann, Tirmann, Radik, Leetberg, Ratasepp, Lõvi, Toomes, Koov, Gräberg, Koch. Komisjonide kvoorumiks loetakse kolme liikme juuresolek, nende seas komisjoni esimees.

Peakoosolekule, millest osa võttis 90 liikme ümber, järgnes omavaheline koosviibimine. A. V.

## Bibliograafia.

### TELEFONIASJANDUS.

Iipp, A. und Römer, O. — *Verzerrungsmesser für Telegraphie.*

T. F. T. Heft 5 — 1932.

Löffler, P. — *Staubekämpfung in den Wählersälen.*

T. F. T. Heft 5 — 1932.

Brückmann, H. — *Über den Störton von Sendern.*

T. F. T. Heft 5 — 1932.

Feige, A. und Holzapfel. — *Dämpfung und Winkelmaß von Vierpolen mit geringen Verlusten.*

T. F. T. Heft 7 — 1932.

### RAADIOTEHNIKA.

Winzheimer, R. und Reppisch, H. — *Der Teilnehmer-Endverstärker.*

Hochfreq. und Elektroak. Heft 5 — 1932.

Schwarz, H. — *Strommessung bei sehr hohen Frequenzen.*

Hochfreq. und Elektroak. Heft 5 — 1932.

Semm, A. — *Der Ausbau des deutschen Rundfunk-sendernetzes.*

T. F. T. Heft 8 — 1932.

Tellimise hind: aastas — Kr. 5.00, ½ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksik number 45 senti. Kuulutuse hinnad: 1 lehekülj 40 kr., ½ lhk. 20 kr., ¼ lhk. 10 krooni. Kaantel 50% kallim.

Vastutav toimetaja A. KINK, tlf. 463-60. Kaastoimetaja A. VELLNER, tlf. 431-69.

VÄLJAANDJA ESTI INSENERIDE ÜHING.