

# TEE JA TEHNIKA

(END. „EESTI RAUDTEE“)

## TEEDEASJANDUSE JA TEHNIKA AJAKIRI

*SISU: Dipl.-ins. A. Wellner: Uute raudteede majandusline kava. – Dipl.-ins. E. Tiltzen: Pirita ja Keila veejõud ühenduses Tallinna elektriijaama laiendamiseks. – Dipl.-ins. A. Lepik: Aravoolu normid Eesti maakuivatusel. – Dipl.-ins. M. Kesküla: Oppereis Saksamaale ja Schweitsi teede uute ehitusviisidega tutvunemiseks. – E. Timma: Kesk-Euroopa magamis- ja söögivagunite aktsia-selts „Mitropa“. – A. Johanson artikli puhul „Meie ehitustööstus“ – A. Gukovsky: Raudteede aiad.*

*INHALT: Dipl.-Ing. A. Wellner: Der Wirtschaftsplan der neuen estländischen Eisenbahnen. – Dipl.-Ing. E. Tiltzen: Die Wasserkräfte der Flüsse Pirita und Keila in Verbindung mit der Erweiterung des Elektrizitätswerkes Tallinn. – Dr.-Ing. A. Lepik: Abflussnormen bei der Landentwässerung in Estland. – Dipl.-Ing. M. Kesküla: Studienreise nach Deutschland und der Schweiz zum Kennenlernen der dortigen Wegebauverhältnisse. – E. Timma: Mitteleuropäische Schlafwagen- und Speisewagen Aktiengesellschaft „Mitropa.“ – Zum Artikel A. Johnsons „Estländisches Baugewerbe“. – A. Gukowsky: Die Gartenanlagen der Eisenbahnen.“*



Nr. 4 (71) 1928

7. AASTAKÄIK

K.-Ü „EESTI RAUDTEE“ JA INSENERIDE ÜHINGU  
VÄLJAANNE TALLINNAS

# „Tee ja Tehnika“

## end. „Eesti Raudtee“.

AINUKE TEEDEASJANDUSE JA TEHNILINE AJAKIRI EESTIS  
**Tellimine 1928. aasta II. poole peale on avatud.**

„Tee ja Tehnika“ ilmub alates 1928. a. ühendatult Eesti Inseneride Ühingu ajakirjaga kord kuus, vähemalt 24 lehekülge iga number.

„Tee ja Tehnika“ sisus käsitatakse raudtee ja üldse liikumise ala ning uuena üldtehnilisi ja majanduslisi küsimusi erapooletult ja põhjalikult, selgitates neid piltidega ja joonistustega.

Peale muu tutvustab ajakiri meie tööstus- ja äriühingute maksamahakkavate raudtee määruste ja tariifidega. Uue osana tulevad juurde teated reisivõimaluste üle välismaadele.

„Tee ja Tehnika“ ülesandeks on tutvustada meie praeguse aja tehnilise ja tööstuse saavutustega ning kavadega, kui ka praeguse seisukorraga.

„Tee ja Tehnika“ teede osakonna tegevaks toimetajaks on E. Timma. „E. I. Ü.“ osa tegevaks toimetajaks — dipl.-ins. A. Wellner, kuna vastutavaks toimetajaks mõlemate osade eest on E. Grünberg.

„Tee ja Tehnika“ teede osakonna sisu eest hoolitseb laialdane kaastööliste pere. Kaastööd on teinud ja lubanud teha: Eidapere raudtee ehitaja, teedeins. G. Benico, ins. K. Eigelmann, teedeministri abi ins. K. Jürgenson, finantsdirektor E. Jemm, ins. A. Johanson, liik. direktis. inspektor ins. A. Hammerbeck, ins. A. Koch, raudtee ülemarst Dr. A. Lübeck, veodirektori abi J. Nigols, teedem. van. ins. V. Nemirovitsh-Dantschanko, statistika os. juh. H. Neuhaus, teedem. sekretär A. Oja, peadirektor ins. J. Raudsep, peadirektori abi ins. O. Raudsep, ins. V. Reinok, eksploatats. direktor A. Reiman, teedem. tariifi eriteadl. A. Remma, tariif- ja kontrollos. juhataja K. Saar, ehitusdirektor teedeins. K. Steinmann, teedeins. R. Selja, A. Sõnno, ins. J. Sakkeus, veodirektor ins. P. Tekkel, ins. K. Tonstein, jõuvankrite inspekt. ins. A. Täks, teedem. peainspekt. J. Ulk ja teised.

„Tee ja Tehnika“ E.I.Ü. osak. sisu eest kannab hoolt Eesti Inseneride Ühingu toimetuse kollegium, koosseis dipl.-ins. A. Kink, professor O. Madisson, dipl.-ins. O. Reinvaldt, dipl.-ins. A. Tedder, teedeins. A. Wellner.

„Tee ja Tehnika“le on kaastööd lubanud teha juhtivad tegelased raudtee, tööstuse ja majanduse aladelt.

Välismaade kaastöölistest nimetame: Latviast — raudteede peadirektor dipl.-insene A. Rode, rdt. peadirektori abi dipl.-ins. A. Springis, rdt. statistika osak. juhataja J. Rungis, „Dzelzelu Vestnesis“e toimetaja dipl.-ins. B. Einbergs, „Dzelzelniecks“i toimetaja K. Upits, „Economists“ toimetaja A. Salts-Lietuvast — teedem. peainspektor dipl.-ins. J. Sahallauskas, rdt. peadirektor dipl.-ins. Jankevicius, „Sasioka“ toimetajad dipl.-ins. J. Augustaitis ja S. Jakobas; Saksamaalt — Reichsbahnrat Dr. Sperber-Berlin, Oberregierungsbaurat E. Ruge-Königsberg, „Verkehrstechnik“ toimetaja R. Schmidt-Berlin, „Der Eisenbahner“ toimetaja Fr. Stark-München; Soomes — rdt. juriidil. nõunik R. Rannikko ja hulk teisi silmapaistvamaid tegelasi.

„Tee ja Tehnika“ annab kaasannetena aastatellijatele kaasa: 1) kaks teedeministeriumi ametlist reisijuhti-sõiduplaani, 2) kaks tasku sõiduplaan-tabelit, 3) kaks Nõmme elektrirongide sõiduplaani, 4) raudtee a postiasjanduse kalender-käsiraamatu ja 5) ühe kolmevärvilise raudteede kaardi, 60×90 sm.

Ei ajakirja laiemale hulgale kättesaadavaks teha, oleme ühendanud ajakirja „Tee ja Tehnika“ tellimise hinna mõõduka hoidnud.

„Tee ja Tehnika“ maksab (posti kaudu) ilma kaasanneteta: aastas — 3.60 krooni, 1/2 aastas — 2 kr.; ühes kaasannetega — 5 krooni aastas.

„Tee ja Tehnika“ tellimisi võtavad vastu kõik postiasutused ja raudteejaamad.

„Tee ja Tehnika“ talitus ja toimetus asub Tallinnas, Nunne tän. 32, Nõmme elektrirongide ärasõidukoha juures, telefon 192, Balti keskjaamast. Kontor on avatud igal äripäeval kl. 9–15.

Raudteelased, tehnilised ringkonnad, tellige ainukest teedeasjanduse ja tehnilist ajakirja „Tee ja Tehnika“.

**K.-Ü. „EESTI RAUDTEE“.**



# TEE JA TEHNIKA

endine „EESTI RAUDTEE“

## TEEDEASJANDUSE JA TEHNIKA AJAKIRI

Ilmub üks kord kuus.

Üksiknumber 30 senti.

Sisu eest kannavad hoolt k.-ü. „Eesti Raudtee“ juhatus ja nõukogu ja Eesti Inseneride Ühingu redaktsiooni kolleegium.

Toimetus ja talitus Tallinnas, Nunne tän. 32, kõnetraat 192 (raudtee keskjaamast).

### Tellimise hind:

Kaasanneteta: 1 a. Kr. 3,60, ½ a. Kr. 2,00, ¼ a. Kr. 1,00.  
Kaasannetega: 5 krooni. Välismaale 6 kr. aastas.

Üksik number 30 senti.

### Kuulutuste hinnad:

1 lehekülj 40 kr., ½ lhk. 20 kr., ¼ lhk. 10 krooni.  
Kaantel 50% kallim.

Kontor avatud kella 9—15.

Nr. 4 (71)

1928. a.

7. aastakäik

## Uute raudteede majandusline kava.

Dipl.-ins. A. Vellner.

Uued raudteed, missuguseid ehitada kavatsetakse, taotlevad kaht sihti: 1) varustada maakohti, kus raudteed puuduvad, hõlpsaste ühendusteedega, mille tõttu osalt ära jääb vedu maanteid mööda, 2) ühendada maakohti lähimate välja- ja sisseveo sadamatega, mille tõttu produtsent suuremaid sisetulekuid omist produktid ja tarvitaja tarbeaineid ja asju odavamasti kätte võib saada. Seejuures vähemalt esialgu, uued raudteed uusi tarvidusi, samuti ka uusi produkte ei loo — üldine kaupade läbikäik jääb endiseks ja saab arenema, arvatavasti, samas vahekorras, nagu seda viimastel aastadel tähele panna võib.

Laiaroopalisel raudteel oli veo suurenemine, alates 1921 a.:

tonnidel 100 : 123 : 165 : 167 : 192 : 202

tonnkm 100 : 114 : 137 : 149 : 158 : 170

Kitsaroopalisel raudteel:

tonnidel, alates 1924 a., 100 : 102 : 118

tonnkm „ „ 100 : 119 : 155.

Nagu nendest suhtarvudest selgub, avaldab kaupade vedu alalist suurenemise tendentsi; arvesse võttes aga, et põllumajanduslise toodangu suurenemise väljavaated veel üsna avarad, peab järeldama, et vedu raudteedel edaspidi järjest suurenema peab.

Uute raudteede majandusline kava peab selgitama: 1) Missugune on üksiku uue raudtee eksploatatsiooni tulemus, 2) Missugune on kogu raudteevõrgu (koos uute raudteedega) eksploatatsiooni tulemus. 3) Missugune on uute raudteede rahvamajandusline efekt, s. t. missugust tulu saab uutest raudteedest rahvamajandus.

Väliskaubandus, alates 1920 a., on kasvanud

3,15 kordseks, nimelt 254. 509 t pealt 1920 a. kuni 803. 130 t. 1925 a.

Sisseveos esineb esimesel kohal tera- ja jahvatatud vili, loomatoit, siis kivilüsi, koks, edasi maitseained ja väetisained. Väljaveo kaupades seisab esimesel kohal puu ja puutööstussaadused — umbes 60% kogu väljaveost, kivid, mullad ja nende saadused (tsement), paber, paberikaup ja trükitööd.

Tolliametite järele jaguneb väliskaubanduse läbikäik

Tallinn	—	557.715 t.	(69,4%)
Pärnu	—	109.442 „	(13,6%)
Narva	—	78.371 „	(9,8%)
Kunda	—	25.376 „	(3,2%)
Valga	—	19.190 „	(2,4%)
Kuresaare	—	6.461 „	(0,8%)
Loksa	—	1.877 „	(0,2%)
Paldiski	—	3.188 „	(0,4%)
Haapsalu	—	1.510 „	(0,2%)

Kaupu veeti raudteedel 1925 a. 1,76 milj. tonni, s. t. umbes kaks korda rohkem, kui kogu väliskaubandus.

Metsamaterjal moodustab kitsaroopalisel 50% kõigist veetud kaupadest; laiaroopalisel seisavad metsasaadused ka esimesel kohal, nende seitsib põlevkivi (181.000 t).

Reisijaid oli 1925, a. 6 milj. ehk, elektrirongisõitjaid maha arvates, umbes 4,6 milj., kes umbes 230 milj. km. sõitsid. III kl. reisijaid oli umbes 4,5 milj. keskmise sõidukaugusega 50 km, s. t., iga elaniku peale langes umbes 4,5 sõitu ehk 225 reisijakm.

Kaupade vedu väljendus 172,5 milj. tonnkm. Sarnase hulga kaupade ja reisijate vedu hobusega maanteid mööda tuleks maksma minimaal-

selt, arvates 1 reisijakm peale 10 mk. ja 1 tonnk. peale 30 mk.

230 milj.  $\times 10 + 172,5 \times 30 = 7,5$  miljardi Emk.

Raudteevedu tuli maksuma aga 1,13 milj., järjelikult raudteede rahvamajandusline efekt oli 6,4 milj.

Ka riigimajanduse seisukohalt olid raudteed 1925 a. tulutoovad — üldine eksploatatsiooni koefitsient osutus 0,83.

Raudteede rahvamajandusline efekt võiks veelgi tõusta, kui veovoolud ümber korraldata.

Praegu sünnib peaaegu kogu sissevedu Tallinna sadama kaudu, nimelt 332.000 t., ehk umbes 90% ja teiste piiripunktide kaudu 34.000 ton. Väljaveos etendab Tallinn väiksemat osa, kuid üldises läbikäigus esineb ta ikkagi 70%. — Vastavalt majanduslikule jõukusele, looduslikule rikkusele, kuulub üle poole kõigist vedudest L.-Eestile.

L.-Eesti asub Pärnule, kui merisadamale, keskmiselt 50 km võrra (arvates Tartust) lähemal, võrreldes Tallinnaga, järjelikult peavad L.-Eesti sisse- ja väljaveokaubad pikema tee läbi jooksuma. Kui arvata, et  $\frac{1}{3}$  kõigist vedudest nende kaupade peale langeb, s. t., umbes 60 milj. tonnk. ja sellest 70% L.-Eestile, s. o., 42 milj. tonnk., ning redutseerides seda arvu Pärnu peale, leiame

$$\frac{42 \text{ milj. tonnk.} \times 138}{188} = 31,0 \text{ milj. tonnk.}$$

Vedud vähenevad selle järele umbes 11 milj. tonnk. võrra. Kuna 1 tonnk. veo omahind 3,1 mk., siis maksavad L.-Eesti tarvitajad ja produtsendid Tallinna kasuks iga aasta umbes 33 milj. Emk.

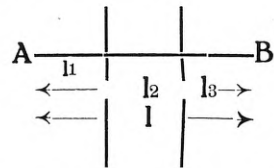
Praegu on sissevedu Valga kaudu Riias veel üsna nõrk, 1925 a. 10.000 t., kuid arvesse võttes, et Riia L.-Eestile lähemal kui Tallinna, asub, siis, kõigil teistel võrdsetel tingimustel, paratamatult peab Riia mõju L.-Eestile Tallinna arvel kasvama.

Nii-kui-nii oma geograafilise asendi tõttu — ühel riigi serval — saab Tallinna kannatama, kui juba, siis sündigu see parem Pärnu, kui Riia kasuks.

Tarvitaja ja produtsendi suhtes sel viimasel asjaolul pole tähtsust, kuid kaubandusele ja Eesti lipu all tegutsevatele laevandusele on see väga tähtis, kui väliskaubandus kodumaa sadamate kaudu sünnib.

Ka uute raudteede eksploatatsiooniseisukohalt on tähtis osa kaubavoolust Pärnu peale juhtida, tähtis on see teedele, mis laiuse kraadi sihis asenevad. Meridionaalsed teed osufavad sel juhtumisel osaliselt juurdeveoteedena ja laiusekraadi järele juhitud teed töötavad nagu magistraalid. Meridionaalseid magistraale on meil kaks — Tallinna—Viljandi kitsaropaline ja Tallinna—Valga — laiaropaline. Neid magistraale

ristlevaid teid mõõda liikuvad ja magistraalele pööravad kaubad annavad  $\frac{1}{3}$  sellest kaubaveotihedusest, mida need samad kaubad ristmagistraale mõõda liikudes määravad.



Näiteks, kui kaubad liiguvad B-st A sihis, siis oleks kaubavoolu keskmine tihedus:

$$\frac{1}{2} \cdot q : l = \frac{q}{2}, \text{ kus } q -$$

kaupade hulk, l — tee pikkus; kui seesama kaupade hulk meridionaalteedele pöörab, siis oleks keskmine kaubavoolutihedus samas sihis

$$\frac{(q_1 l_1 + l_2 q_2 + l_2 q_2 + l_3 q_3)}{\left(\frac{2}{2} + \frac{2}{4} + \frac{2}{4} + \frac{2}{2}\right)} : (l_1 + l_2 + l_3) =$$

$$= \frac{(q_1 l_1 + q_2 l_2 + q_3 l_3)}{\left(\frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2}\right)} : l \text{ ehk, kui } l_1 = l_2 = l_3 = l_3$$

$$\frac{(q_1 l + q_2 l + q_3 l)}{\left(\frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{2}{6}\right)} : l = \frac{1}{6} (q_1 + q_2 + q_3) : l = \frac{q}{6}$$

Keskmine kaubavoolutihedus on viimasel juhtumisel kolm korda vähem, kui esimesel. Nii rahvamajanduse ja kaubanduse, kui ka uute raudteede eksploatatsiooniseisukohalt huvitavad Pärnu, kui merisadama tähtsuse esile tõstmist. Siia seltsib veel üks asjaolu, mis Vene transiidi suhtes tähtsusega ei ole, nimelt, asub Pärnu sadam Vene piirile kõige lähemal, võrreldes teiste Läänemere rannikul asuvate sadamatega, mille tõttu kaupade vedu sellesse sadamasse sisevenemaal kõige odavamana osutub. Vähemalt jääb sel asjaolul mõõduandev mõju Pihkva raioonist tulevatele kaupadele. Kaubavoolude määramisel allpool oleme Pärnu, kui merisadama tähtsusega siin toodud põhjustel arvestanud.

Enne kui vedude kalkuleerimisele asuda, toome mõned sellekohased arvud olemasolevate teede kohta.

### Eksploateeritavate teede pikkus.

Laiaropaline.		Kitsaropaline	
Teeosa nimetus	Tee pikkus km.	Teeosa nimetus	Tee pikkus km.
Haapsalu—Keila . .	85	Tallinn—Pärnu . .	249
Keila—Paldiski . .	21	Türi—Tamsalu . .	62
Keila—Tallinna . .	29	Riisela—Orajõe . .	44
Tallinna—Tapa . .	78	Lelle—Eidapere . .	16
Tapa—Tartu . . . .	113	Valga—Mõniste . .	40
Tartu—Valga . . . .	87	Liiva—Vääna . . . .	25
Valga—Irboska . . . .	118	Mõisaküla—Valga . .	71*)
Tapa—Narva . . . .	142	Sonda—Jõepere . . . .	63
Kokku	673	Kokku	570**)

\*)Eesti piirides 6 km.

\*\*) „ „ 505 „



Reisijate vedu.

Laiaroopaline.			Kitsaropaline.		
Teosanimetus	Veotihedus 1 teekm.	Tee pikkus km.	Teosanimetus	Veotihedus 1 teekm.	Tee pikkus km.
Paldiski—Keila	51 000	21	Türi—Mõisaküla	140 000	97,5
Haapsalu—Keila	152 000	85	Mõisaküla—Pärnu	128 000	
Tapa—Narva	228 000	142	Türi—Jamsalu	87 000	62
Valga—Irboska	107 000	118	Sonda—Mustvee	23 000	63
Tallinna—Pärnu	167 000	249	Riiselje—Orajõe	17 000	44
			Mõniste—Valga	36 623	40

Reisijate veotihedus üle laiaroopalise võrgu — 300.000  
 „ kitsaropalise „ — 108.000

Kaubaveotihedus.

Laiaroopaline.			Kitsaropaline.		
Teosanimetus	Veotihedus ton.lkm.	Tee pikkus km.	Teosanimetus	Veotihedus ton.lkm.	Tee pikkus km.
Haapsalu—Tallinna	42.920	114	Tallinna—Türi	200.000	98
Paldiski—Keila	8.619	21	Türi—Mõisaküla	145.000	97,5
Tallinna—Tapa	667.500	78	Mõisaküla—Pärnu	111.300	
Tapa—Narva	277.900	142	Tallinna—Pärnu	160.000	249
Tapa—Tartu	214.420	113	Türi—Jamsalu	45.000	62
Tartu—Valga	93.103	87	Sonda—Mustvee	40.000	63
Valga—Irboska	47.600	118	Riiselje—Orajõe	28.000	44
Üle laiaroopalise võrgu	200.000	673	Lelle—Eidapere	14.400	16
			Litva—Vääna	5.000	25
			Valga—Mõniste	18.100	40
			Mõisaküla—Valga	15.100	71
			Üle kitsaropalise võrgu	84.300	570

Keskmine veokaugus.  
 108,3 km.

82

Laiaroopalisel. Kitsaropalisel.  
 Kaubatonne kaubarongil 237 t. 59 t.  
 Kaubatonne telje peale 4,3 t. 2,9 t.  
 Rongiraskus 496 t. 150 t.

Nagu nendest arvudest näha, on kaubaliikumine kahe tugeva vooluna juhitud Tallinna peale. Raudteevõrgu periferiile muutub vool nõrgemaks, alanedes Valga — Irboska teel 47.000 t., Riiselja — Orajöel 28.000 t., Sonda — Mustvee teel

40.000 t. j. n. e. Need viimased teosad etendavad juurdeveoteede osa ja veotihedused iseloomustavad vahendita tee tõmberaiooni suurust ja jõukust. Ka reisijate vool on peasjalikult pealinna peale sihitud ja kitsaropalise ning laiaroopalise reisijateveo tiheduste vaherkord võrdub peaaegu samale kaubaveo suhtes.

Tähtsamate kaupade vedu iseloomustub veotihedusega üksikutel teosadel.

Tähtsamate kaupade veotihedus ton. 1 tee km.

Aine nimetus.	Paldiski—Keila	Haapsalu—Keila	Keila—Tallinna	Tallinna—Tapa	Tapa—Narva	Tapa—Tartu	Tartu—Valga	Valga—Irboska
Rukis	90	869	1.160	12.400	2.020	4.570	1.030	812
Oder	9	60	480	2.000	400	1.100	300	80
Kaer	40	70	200	3.000	600	2.000	600	240
Ernes, uba, segavili	300	800	2.000	20.000	4.000	20.000	5.500	3.500
Kartul	600	500	1.600	15.000	9.000	2.200	500	80
Linaseeme	0	1,5	3,0	1.500	25	1.700	2.000	1.500
Linakiud	30	70	140	10.000	4.000	5.000	4.000	2.700
Hein (loomatoit)	1.900	500	1.300	5.000	1.200	1.700	800	720
Piiritus ja õlu	85	500	700	10.000	2.300	6.200	4.000	1.010
Loomaliha, sealih	50	1.500	2.200	7.800	1.300	5.500	3.000	1.300
Piim, juust, kohupiim, või	130	500	3.000	8.700	700	3.500	1.200	340
Nahk	1	50	30	1.000	170	570	170	70
Puud	2.400	15.000	40.000	262.500	73.200	70.000	20.000	11.000
Kala	600	400	1.000	4.700	1.300	3.000	2.000	650
Suhkur	75	400	700	6.600	1.500	3.200	800	700
Sool	90	800	1.300	6.800	1.000	4.000	1.800	2.000
Riis	12	40	80	750	170	400	200	90
Parknahad, Saapad	3	40	60	1.000	300	500	250	100
Nafta, petroleum, masinaõli	80	500	1.500	15.000	5.000	3.500	1.250	700
Raud	150	600	1.200	12.500	2.500	6.400	2.000	1.000
Jõumasinad	65	130	250	1.600	450	1.000	500	125
Põllutõõmasinad	6	120	200	1.800	300	1.170	600	200
Kunstsõnnik	30	450	1.300	16.000	1.100	10.000	3.200	2.100
Põlevkivi	3	2.600	7.000	120.000	100.000	10.000	2.500	270
Kokku	6.739	26.591	67.403	545.650	212.535	167.210	58.200	28.287
Muud kaubad	1.880			121.950	65.365	47.210	34.963	19.248
	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>			22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	68 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Tallinna—Tapa teosjal moodustavad puumaterjalid ja põlevkivi üle 50% kogu kaubavoolust.

Uued raudteed — Mustvee—Vändra ristleb laiaroopalisega Jõgevas, Valga—Viljandi võtab oma peale osa kaupu Puka jaama tõmberaioonist, Rapla—Virtsu võtab oma peale osa kaupu Risti—Riisipere tõmberaioonist, Petseri—Tartu Petseri—Irboska raiioonist, sellepärast oleks huvitav jälgida nende jaamade läbikäiku tähtsamate kaupade suhtes.

**P e d j a — K a a r e p e r e .**

Väljavedu.		Sissevedu.	
Aine nimetus	ton.	Aine nimetus	ton.
1. Liha . . . . .	90	1. Rukis . . . . .	270
2. Või . . . . .	1.100	2. Oder . . . . .	54
3. Munad . . . . .	58	3. Kaer . . . . .	179
4. Kartul . . . . .	100	4. Jahvatatud vili .	940
5. Sarvloomad . . . .	890	5. Suhkur . . . . .	420
6. Sead . . . . .	850	6. Sool . . . . .	580
7. Linad, takud . . . .	530	7. Heeringad . . . .	420
8. Linaseemned . . . .	394	8. Petrooleum . . . .	380
9. Palgid, pakud, propsid . . . . .	6.500	9. Väetisaine . . . .	2.500
10. Lauad, plangud . . .	340	10. Põllutööriistad .	128
11. Põletispuud . . . .	3.100		
Kokku	13.952		5.670

**R i i s i p e r e — R i s t i .**

Väljavedu.		Sissevedu.	
Aine nimetus	ton.	Aine nimetus	ton.
1. Liha . . . . .	100	1. Rukis . . . . .	27
2. Või . . . . .	310	2. Oder . . . . .	16
3. Munad . . . . .	8	3. Kaer . . . . .	46
4. Kartul . . . . .	100	4. Jahvatatud vili .	750
5. Sarvloomad . . . . .	880	5. Suhkur . . . . .	400
6. Sead . . . . .	160	6. Sool . . . . .	380
7. Linad, takud . . . .	85	7. Heeringad . . . .	105
8. Linaseemned . . . .	2	8. Petrooleum . . . .	240
9. Palgid, pakud, propsid . . . . .	18.000	9. Väetisaine . . . .	530
10. Lauad, plangud . . .	2.000	10. Põllutööriistad .	50
11. Põletispuud . . . .	12.000		
Kokku	33.645		2.544

**P u k a .**

Väljavedu.		Sissevedu.	
Aine nimetus	ton.	Aine nimetus	ton.
1. Liha . . . . .	136	1. Rukis . . . . .	775
2. Või . . . . .	273	2. Oder . . . . .	2
3. Munad . . . . .	18	3. Kaer . . . . .	130
4. Kartul . . . . .	35	4. Jahvatatud vili .	150
5. Sarvloomad . . . . .	130	5. Suhkur . . . . .	240
6. Sead . . . . .	138	6. Sool . . . . .	240
7. Linad, takud . . . .	472	7. Heeringad . . . .	290
8. Linaseemned . . . .	295	8. Petrooleum . . . .	340
9. Palgid, pakud, propsid . . . . .	2.066	9. Väetisaine . . . .	570
10. Lauad, plangud . . .	269	10. Põllutööriistad .	32
11. Põletispuud . . . .	822		
Kokku	4.657		2.769

**P e t s e r i — I r b o s k a .**

Väljavedu.		Sissevedu.	
Aine nimetus	ton.	Aine nimetus	ton.
1. Liha . . . . .	6	1. Rukis . . . . .	540
2. Või . . . . .	180	2. Oder . . . . .	72
3. Munad . . . . .	47	3. Kaer . . . . .	180
4. Kartul . . . . .	70	4. Jahvatatud vili .	3.600
5. Sarvloomad . . . . .	230	5. Suhkur . . . . .	370
6. Sead . . . . .	100	5. Sool . . . . .	1.900
7. Linad, takud . . . .	2.200	7. Heeringad . . . .	500
8. Linaseemned . . . .	1.140	8. Petrooleum . . . .	560
9. Palgid, pakud, propsid . . . . .	5.000	9. Väetisaine . . . .	1.800
10. Lauad, plangud . . .	2.300	10. Põllutööriistad .	80
11. Põletispuud . . . .	4.300		
Kokku	15.573		9.602

**K a r u l a — I r b o s k a .**

Väljavedu.		Sissevedu.	
Aine nimetus	ton.	Aine nimetus	ton.
1. Liha . . . . .	200	1. Rukis . . . . .	1.000
2. Või . . . . .	740	2. Oder . . . . .	170
3. Munad . . . . .	110	3. Kaer . . . . .	350
4. Kartul . . . . .	150	4. Jahvatatud vili .	5.800
5. Sarvloomad . . . . .	970	5. Suhkur . . . . .	1.500
6. Sead . . . . .	600	6. Sool . . . . .	3.000
7. Linad, takud . . . .	4.000	7. Heeringad . . . .	1.200
8. Linaseemned . . . .	2.200	8. Petrooleum . . . .	1.000
9. Palgid, pakud, propsid . . . . .	9.600	9. Väetisaine . . . .	4.400
10. Lauad, plangud . . .	8.500	10. Põllutööriistad .	280
11. Põletispuud . . . .	5.700		
Kokku	32.870		17.700

Tähtsamad kaubad Karula — Irboska teosjal teevad 3,4 milj. tonn km., mis vastab veotihedusele 28.300 t.

Kõik kaubad teevad sel teosjal 5,6 milj. tonn km. Muu kaupade peale langeb, järjelikult, 5,6 — 3,4 = 2,2 milj. tonn km., mis vastab veotihedusele 18.3000 t. Siit selgub, et muud kaubad moodustavad tähtsa osa veost, nimelt

$$18.300 : 28.300 \times 100 = 65\%$$

Eelpoolnimetatud jaamade kogu läbikäigu hindamiseks tuleks tähtsamatele kaupadele umbes 65% muu kaupade arvel juurde lisada. Nende teosade kohta, kus mõnel kaubal, nagu, põlevkivil või metsasaadustel valdavat mõju ei ole, nagu see Karula — Irboska teosjal aset leiab, peaks see tähtsamate ja muu kaupade vaherkord ligikaudselt samasugane olema. Eel pool nimetatud jaamade ja teosade läbikäigud näitavad, et nendele jaamadele tugenevad uued teed suure veoga arvestada ei tohi.

Uute teede veokalkulatsioon põhjeneb järgmisele: raudtee tõmberaioonist arvestatakse põllu majanduse ning metsasaadused ja tarvitus, põhjenedes külvipindadele, elanikkude ning loomade arvule, saagi ning tarvitusnormidele. Niimoodi



kalkuleeritud veole tulevatele kaupadele lisatakse juurde transiit ja peale selle 65% muu vedude arvel nagu ehitusmaterjalid, mitmesugused koloniaalkaubad j. n. e. Reisijate veo määramisel on arvestatud olemasolevate teede reisijate veo tihedusega ja elanikkude arvuga — reisijate arv on võetud võrdseks kolmekordsele elanikkude arvule tõmberaioonis plus transiit. Tartu—Viljandi—Pärnu raudtee kaupade läbikäik on kalkuleeritud teisel põhimõttel, nimelt on olemas-

oleval raudteel välja valitud teeosa, mille ümb-ruse jõukus ja majandusline kandevõime ümbruskaudselt sarnane uue tee ümbruskonnale ja selle olemasoleva tee veotihedus on uuele teele üle kantud, kusjuures osa transiiti üksikasjalise hindamise järele olemasolevalt raudteelt uuele teele Pärnu sihis pööratud. Pööratud ei ole sarnased kaubad, milliste loomulikuks tarvita-jaks või produtsendiks on Põhja-Eesti, nagu tsement, kasepakud, paberipuud j. m. (järgneb.)

## Piirita ja Keila veejõud ühenduses Tallinna elektrijaama laiendamiseks.

Dipl. ins. E. Tiltzen.



Viimasel ajal on Tallinna elektrijaama laienduse tarvidus paratamata nähtusena üleskerkinud; selle puhul poleks huvitusega elektrijaama laienduse võimalusi Piirita ja Keila jõgede veejõu abil kaalu-da ja sarnase kava majanduslisi väljavaateid selgitada, võrreldes aurujõu suurenduse kavatsustega. Tallinna elektrijaamas on käesoleval ajal olemas 2 auruturbiini à 2000 kw. ja üks à 1250 kw. (cos=1). 1927 a. produtseeris jaam 8,8 milj. kw. t., kõige suurem koormatus tõusis 3000 kw-ni. Produtseeritud kw. t arvust kulutati osa jõujaama omatarvituseks, 1,0 milj. kwt., kuna teine osa juhedevõrgus kaduma läks, nii et 72% ehk 6,35 milj. kw.t. keskmise hinnaga 16,75 senti äramüüdi. Aastasissetulek oli järjekulult 1,06 milj. kr. Keskmise jõujaama koormatus oli  $\frac{8\,800\,000}{8760} = 1000$  kw., kusjuures kaks turbiini üldvõimega 3250 kw. koostöötasivad. Jõujaama koormamise tegur on siis  $\frac{1000}{3250} = 0,3$  ehk 2620 tundi aastas.

Jgaaastane jõutarvituse suurendus on olnud keskmiselt 10% aastas.

Aasta	Jõutarvitus milj. kw. t.
1923	5,36
1924	6,21
1925	7,08
1926	8,66
1927	8,79

Nii on seni üks auruagregaat alati reservis olnud, kuid tegelik koorm—3000 kw.—on kahe turbii-ni maksimaalvõimele (3250 kv.) ju-ba üsna lähedale jõudnud ja elek-trijaama laiendamist tuleb juba lähemal ajal, hiljemalt 1929 a. jooksul, teostada.

Elektrijaama juhatuse poolt on sellepärast aurujõu laiendus ühe 5000 kw. aggregadiga ettenähtud ühes vastavate kateldegaga, kuna masina ja katlamaja, edaspidiseid laiendusi ettenähes, 15.000 kw.-lise võime ülesseadmiseks kavatsatud on ülesehitada.

Kuid Tallinna lähedal on olemas ka veejõud, milliseid kasuga elektrijaama laienduseks ärakasutada võiks. Need veejõud asuvad Piirita ja Keila jõgedel.

Veejõudude suhtes on tarvis esimeses järjekor-ras selgusele jõuda viimaste suuruse ja iseloomu

üle; tarvis teada kui palju jõudu nad aastas anda suudavad ja kuidas jõud aasta peale ärajaotatud, eriti silmaspidades, veenappust suvel ja talvel.

Juba veejõu rohkuse kindlaks tegemisel tuleb üldjoontes arvestada veejõu kasutamise kavade-ga veeakkumuleerimise mõttes.

Piiritajõe veejõu kasutamiseks on mõeldud Piiritajõe Patika küla kohalt, 30 km. kaugusel jõesuust, Ülemiste järve erilise 13 km pika kaanali abil juhtida; Ülemiste järvest viiks teine kaanal üle Lasnamäe platoo merelähedale, Kadrioru ja Marjamäe vahel, kust kaks 600 m. pikka toru mererannas jõujaama juure juhi-vad. Ülemiste järv oma 9 km<sup>2</sup> pinnaga esi-neb suurepärase tagavara ja reguleerimise bassei-nina, mis igasugust vooluhulga reguleerimist mitte üksi ööpäeva jooksul, vaid ka veeakkumuleeri-mist mitme kuu peale võimaldab, selle tagajärjega, et Piirita jõe vett üsna täielikult ära kasutada saab. Kõrgevee ajal kevadel ja harvemalt ka suvel ja sügisel tuleks osa vett jõge mõõda kasutamata merde juhtida.

Keilajõel puuduvad sarnased laialdased regu-leerimise võimalused. Reguleerimist võib siin ai-nult ööpäeva jooksul teostada.

Jõgede kogu äravool põhjeneb vee-pinna ja vooluhulga mõetmistele, milliseid mõle-mil jõel 1923 a. alates toimetatud on. Need mõet-mised on võimaldanud mõlema jõe igaaastast ära-voolu kindlaks teha. Keskmised aasta äravoolud olid järgmised m<sup>3</sup>/sek.

Aastad	1924	1925	1926	1927	Keskm. 1924—27	Vesikonna pindala km.
Keila	11,6	7,3	5,9	8,2	8,3 m <sup>3</sup> /sec.	702,5
Piirita Patika küla	10,2	7,1	6,9	—	8,1 m <sup>3</sup> /sec.	543,5

Igapäevaste veepinna seisude järele on voolu-hulga kestvuse kõverikud kokkuseatud. Näiteks, on Keilajões veerohkuse poolest keskmisel aastal vooluhulk 137 päeva üle 5,00 m<sup>3</sup>/sek.

ja 228 päeva alla seda arvu. Piiritajõel 97 päeva üle ja 268 päeva alla  $6,0 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Piiritajõel on kavatsitud vooluhulka kuni  $6,0 \text{ m}^3/\text{sek}$  ärakasutada, millelele 126 milj.  $\text{m}^3$  äravoolu aastas vastab. Ülemiste järve keskmine veepind asub  $+36,5 \text{ m}$ . kõrgusel üle merepinna; arvestades netto kukumisega vesiturbiinides  $35 \text{ m}$ , läheb 1 kw väljatöötamiseks Tallinna elektriijaamas  $15 \text{ m}^3$  vett tarvis; 126 milj.  $\text{m}^3$  vett annavad seega  $8,4 \text{ milj. kw. t}$ .

Arvestamata on jäänud Ülemiste järve oma vesikond, mis  $100 \text{ km}^2$  suur ja aastas 30 milj.  $\text{m}^3$  vett annab; sellest hulgast tarvitab linna vesivarustus 9 milj. ja vabrikud 5 milj.  $\text{m}^3$  aastas; osa imub liivakinkude kaudu kasutamata ära; hinnates seda hulka 8 milj.  $\text{m}^3$ -ga, jääb järele 8 milj.  $\text{m}^3$ , milliseid veejõujaamas ärakasutada võib ja mis umbes veel  $0,5 \text{ milj. kw. t}$ . annavad. Kuid viimast hulka jätame tagavaraks arvesse võtmata. Sama otstarbega vähendame Piiritajõe toodangut  $8,4 \text{ milj. kw. t}$ . veel umbes  $17\%$  võrra ja võtame kalkulatsioonide aluseks  $7,0 \text{ milj. kw. t}$ . aastas. Analooiliste arvestuste alusel on Keilajõe toodang määratud  $3,25 \text{ milj. kw. t}$ . aastas, kusjuures mahaarvamised veelgi suuremad on olnud kui Piiritajõel, arvestades asjaoluga, et Keilas veeakumuleerimise võimetus pikemaks ajaks puudub.

Mõlemad jõed suudavad järjelikult anda  $8,4 + 3,25 = 11,65 \text{ milj. kw. t}$ . aastas, see on rohkem kui Tallinna elektriijaam käesoleval ajal tarvitab, kuid juba lähema 2–3 aasta jooksul tõuseb elektriijaama jõutarvitus kahtlemata selle kõrguseni.

Elektriijaama jõutarvitus on käesoleval ajal umbes sarnaselt ärajaotatud, et talvel keskmiselt  $40.000 \text{ kw. t}$ . päevas ära tarvitatakse, suvel  $18.000$  ja kevadel ja sügisel  $25.000 \text{ kw. t}$ . Jaama laiendus  $3000 \text{ kw. t}$  võrra rahuldaks nõudmisi umbes 10 a. peale, millise aja jooksul jõutarvitus vähemalt kahekordseks tõuseb. Selle tõttu on õige majandusliste kalkulatsioonide aluseks võtta  $1\frac{1}{2}$  kordset jõutarvitus s. o.  $8,79 \times 1,5 = 13,18 \text{ milj. produtseeritud kw.t. aastas}$ , ehk päevas: talvel  $60000 \text{ kw.t.}$ , suvel  $27000$ , kevadel ja sügisel  $37000 \text{ kw.t.}$  Selle järele oleks kevadise suure vee ajal 20 III. – 20 IV. päevane tarvitus  $30.000 \text{ kw.t.}$  Keila jõujaam annaks  $15.000 \text{ kw. t}$ . ja Piirita jõujaam samuti  $15.000 \text{ kw. t.}$ , millelele Piirita jõujaamas vooluhulk  $2,6 \text{ m}^3/\text{sek}$ . vastab. Kuna Piiritajõe ärakasutatav vooluhulk  $6,0 \text{ m}^3/\text{sek}$ . arvestatud, jääb  $6,0 - 2,6 = 3,4 \text{ m}^3/\text{sek}$ . kasutamata millelele 30 päeva kestel (suure vee kestvus) toodang  $\frac{3,4 \cdot 86.400}{15} \times 30 = 0,59 \text{ milj. kw. t}$ . vastab. Vooluhulka  $3,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . pole ka võimalik Ülemiste järves akumuleerida, kuna kevadel järv nii kui nii omast vesikonnast täitub.

Ühes elektriijaama koorma kasvamisega kasvab ka kw.t. arv, mida veejõu näol koormamise graafikusse võimalik on äramahutada. Selle tõttu on tehtud mahaarvamine  $8,4 - 7 = 1,4 \text{ milj. kw. t}$ . ühes Ülemiste järve oma vesikonna toodanguga  $0,5 \text{ milj. kw. t}$ . ja Keila  $0,6 \text{ milj. kw. t.}$ , kokku  $2,5 \text{ milj.}$

kahtlemata küllaldane, kuna veejõu maksimaaltoodanguks  $8,4 + 0,5 + 3,25 + 0,6 = 12,75 \text{ milj. kw. t}$ . arvata võib, mida tulevikus vahest 10 a. pärast veejõud anda suudab.

Piiritajõe veepind asub V. Vaskjala veski paisul kõrgusel  $+36,4 \text{ m}$ ., tähendab järve veepinnaga pea ühel kõrgusel ( $36,5 \text{ m}$ ).  $8 \text{ km}$  ülalpool on Piirita veepind  $3,2 \text{ m}$  järve veepinnast kõrgemal; kaanal, mille kaudu vett Ülemiste järve juhtida tuleb, algab otse alpool Patika küla. Kaanal peab maksimaalselt  $6 \text{ m}^3/\text{sek}$  läbi laskma; tema pikkus on  $13 \text{ km}$  ja ta läheb Kurnajõe, Ülemiste järve lisajõe, orgu mööda. Maapinna kõrgused kaanali sihis tõusevad end. vene kindralstaabi kaartide järele otsustades kuni kõrguseni  $+43,7 \text{ m}$  Piirita jõe lähedal. Veesügavus kanaalis on  $2,0 \text{ m}$ , laius põhjas  $2,0 \text{ m}$ , nõlvad veealused  $1:2,5$ ;  $0,5 \text{ m}$  kõrgusel üle veepinna  $1:1,0$  laiad permad mõlemilt poolt, ülemised nõlvad  $1:1\frac{1}{2}$ . Arvestatud on veepinna languga  $10 \frac{\text{sm}}{1 \text{ km}}$ , silmaspidades, et veepind Piiritajões kaanali alguse kohal,  $+39,2 \text{ m}$  maaparanduse otstarbega  $1,0 \text{ m}$  võrra tulevikus alandatud saab ja Ülemiste järve veepind oma lubataval maksimumkõrgusel  $+37,0 \text{ m}$  asub. Harilik keskmine lang on  $13 \frac{\text{sm}}{1 \text{ km}}$  ja esialgselt kuni Piiritajõe süven-

damiseni  $21 \frac{\text{sm}}{1 \text{ km}}$ . Mullatööde maht on  $800.000 \text{ m}^3$  Kõige sügavam kaeviku koht  $7,9 \text{ m}$ . Mullatööde mahu arvestust võib ainult umbkaudseks arvata, kuna arvestus üheverstalise kaardi andmete alusel tehtud. Kuna aga Piiritajõe viimased loodimised kaardi andmetega heas kooskõlas, ei võiks olulist lahkuminekut kartada. Maapinna koosseis alumistes kihtides pole teada, eriti pae suhtes. Kaanali ehituse hinna kalkulatsioonil on arvestatud  $100.000 \text{ m}^3$  pae väljalõhkumisega  $2$  krooni  $1 \text{ m}^3$  kuival vähese vee pumpamisega, kuna mullatööde hinnaks  $0,75 \text{ kr } 1 \text{ m}^3$  võetud. Ehitusekulud on siis  $100.000 \times 2 + 700.000 \times 0,75 = 725.000$  krooni.

Teine kaanal Ülemiste järvest Kadrioru lähedale Narva maantee kohal (Hundikuristik) on  $2,5 \text{ km}$  pikk ja läheb  $1 \text{ km}$  ulatusel väljatöötatud paemurdudest läbi, kuna  $1,5 \text{ km}$  ulatusel teda paekivis väljalõhkuda tuleb. Ülemiste järve lähedal on lühemal ulatusel küll ka mulda ettenäha, kuid ka see osa on paena arvesse võetud. Kaanal peab  $2500 \text{ kw. t}$  lise jõujaama jaoks maksimumvooluhulka  $9 \text{ m}^3/\text{sek}$ . vett läbi laskma madala veepinna seis juures Ülemiste järves ( $+36,0$ ). Maapinna kõrgus kaanali sihis on  $+38,3 \text{ m}$ . Võttes veekiirusena  $1,5 \text{ m/sek}$  on kaanali lõige  $\frac{9}{1,5} = 6 \text{ m}^2$  ja, vee sügavuse juures  $2,0 \text{ m}$ , laius  $3,0 \text{ m}$ . Paekivis väljalõhutavas osas võiks piirduda paeseinte silendamise ja torkreeterimisega, kuna vanade kivi-murdude ulatusel kaanali paeseintega piirata tuleks, esimesest osast väljalõhutud paasi ärakasutades. Kaanali ehitus läheks  $250.000 \text{ kr. maksma}$ ,



arvestades pae väljalõhkumise hinnaga	3,00 $\frac{\text{kr.}}{1\text{m}^3}$
Kaanalidega ühenduses tuleks ehitada:	
1) Madalat paisu Piiritajõel . . . . .	15.000 kr.
2) Kaanali suu Piiritajõel . . . . .	5.000 "
3) Lasnamäe kaanali suu . . . . .	5.000 "
4) Survebassein Hundikuristiku lähedal ühes torude suuga . . . . .	15.000 "
5) Sillad (2 puust Piirita kaanalil, betoonvõlvilid Lasnamäe kaanalil) . . . . .	30.000 "
<b>Kokku . . . . .</b>	<b>70.000 kr</b>

Survebasseinist viivad kaks raudbetoonitoru veejõujaama, mis Kadriorus Russalka ausambast umbes 0,5 km. Maarjamäe poole asub. Torude üldpikkus on 1200 m ja, hinnates 100 kr. 1 j. m., on ehituse kulu 120.000 kr.

Jõujaamas tulevad 2 aggregaati à 1250 kw. generatoritega ülesseadmisele; Jõujaama ehitust võib järgmiselt hinnata.

1) Generatorid 2500 kw. à 40 kr.	10.000 kr.
2) Vesiturbiinid 2 à 1830 h. j. ühes regulatoritega . . . . .	à 25 $\frac{\text{kw}}{1\text{PS}}$ = 92.000 "
3) Hoone ehitus 1000 m <sup>3</sup> . . . . .	à 25 kr. 25.000 "
4) Jõujaama mehaaniline sisseade, kraana, õlipumbad, siibrid j. m. . . . .	25.000 kr.
5) Elektri lüülitusseade . . . . .	10.000 "
6) Kaablid 3 km Kadriorust elektri-jaamani . . . . .	60.000 "
7) Alumine kaanal jõujaamast mereni 50 m ulatusel . . . . .	15.000 "
<b>Kokku . . . . .</b>	<b>327.000 kr</b>

Kokku oleks ehituse kulud:

1) Piirita kaanal ühes paisuga ja sildadega . . . . .	760.000 kr.
2) Lasnamäe kaanal ühes varjade, surve basseini, torustikuga ja sildadega . . . . .	405.000 kr.
3) Jõujaam ühes masinatega ja kaabliga . . . . .	327.000 kr.
4) Maavõõrandamine : 45 ha. à 100 kr. + 3 à 10.000 kr. + 0,5 à 20.000 kr. . . . .	35.000 kr.
5) Liini ehitus Piiritajõe veskitele jõuandmiseks ühes transformatoritega ja mootoritega veskites 15 km à 2000 kr. . . . .	30.000 "
6) Tööde juhatus ja kava kokkuseadmine 4% . . . . .	57.000 "
7) Ettenägemata tööd 10% . . . . .	153.000 "
8) Tallinna võrgu laiendus . . . . .	250.000 "
<b>Kokku . . . . .</b>	<b>2.017.000 kr.</b>

Keila veejõujaama ehitusel on järgmised tööd ettenäha:

1) Paisu ehitus ülalpool koske . . . . .	16.000 kr.
2) Jõe süvendus ülalpool paisu . . . . .	51.000 "
3) 1,2 km. pika raudbetoon torustiku ehitus paisust kuni jõujaamani survebasseiniga sisselaske ja värvatega . . . . .	165.000 "

4) Jõujaam 800 kw. võimega . . . . .	125.000 kr.
5) Alumine kaanal . . . . .	11.000 "
6) Maade võerandamine . . . . .	2.500 "
7) Kõrgpinge liin Tallinnasse ühes transformatoritega . . . . .	95.000 kr.
8) Tööde juhatus ja kava kokkuseadmine 4% . . . . .	18.000 "
9) Ettenägemata tööd umbes 10% . . . . .	46.000 "
<b>Kokku . . . . .</b>	<b>530.000 kr.</b>

Mõlema jõujaama ehitus kokku . 2,547 milj. kr.

Veejõujaama aastakulude määramisel on aluseks võetud: kapitali %—8; kapitali kustutus 2% (21 aastat). Ehituste amortisatsioon nagu tabelist näha, ehituste remont ja korrashoid: 1,5 %.

Veerent 0,02  $\frac{\text{kr.}}{1\text{kw.t.}}$  Palgad: kuna veejõujaamade töötamisel aurujaam ainult 3—4 kuud aastas töötama saab, tuleks olemas oleva aurujõujaama ja uue veejõujaama palgakulusid koos käsitada. Veejõujaamade personal koosneb 15 isikust à 1200 kr. aastas=18.000 kr. Aurujaamas 3 masinisti ja, 9 kütjat ja 6 tuhakoristajat—4 kuu jooksul:  $18 \cdot \frac{4}{12} \cdot 1200 = 7200$  kr., kokku 25.200 kr aastas.

#### Veejõu aastakulude kokkuvõte.

Nr	Kulude nimetus	Ehituse kulud			Amortisat.		Aasta kulud Kr.
		Piirita	Keila	Kokku	aeg	%	
			milj. kr.				
1.	Kapital 8%	2,017	0,530	2,547	—	8%	203.760
2.	Kapit. kustutus 2%	2,017	0,53	2,547	20	2%	50.940
3.	Mullatööd	0,93	0,062	0,992	60	0,07	700
4.	Kivist ehitused	0,14	0,183	0,323	40	0,37	1.200
5.	Elektrom. sead. ja etten. tööd	0,865	0,283	1,148	20	2	22.900
6.	Puust ehitused	0,025	0,020	0,045	10	6,7	3.000
7.	Veerent	10 milj. à 0,2 kw. t. senti					20.000
8.	Remont	0,5% summas					12.700
9.	Korrashoid	1 %					25.400
10.	Palgad						25.200
	<b>Kokku . . . . .</b>						<b>365 800 kr.</b>

Võrdluseks veejõu ärakasutamise väljavaadete jaoks tuleks käsitada ka elektrijaama laiendust

aurujõuga. Elektriijaama juhatuse kavatsuste järele tuleks ülesseada ühte auruaagregaati võimega 5000 kw. ühes vastavate kateldegaga, hooneid 15000 kw-i edaspidiseks mahutamiseks ülesehitada ja linna võrku laiendada ehituskuluga 2 milj. kr. (III kava). Kuna sarnane kava käesoleval ajal liig kaugele minev paistab olema, on kalkuleeritud ka teine kava (II) mille, järele olemas olevatesse hoonetesse ühte 3000 kw. aggreagaati ühes kateldegaga ülesseada tuleks, ettenähes ka võrgu laiendamiseks 250.000 kr.

Aurujoujaamade ehituskulud lasevad end üsna täpselt kalkuleerida, kuna nad kohalistest tingimistest vähe olenevad ja viimased ennast arvestada lasevad.

Suurte aurujoujaamade ehituse hinnad on Baseli 1926 a jõukonverentsi andmete alusel (ettekanne Nr 57.) 12.000 kw. aggreagaatide ülesseadmisel  $330 \frac{\text{Saksamk}}{1\text{kw}}$  ehk  $300 \frac{\text{Ekr.}}{1\text{kw}}$  Saksamaal; meie oludes tollikulude ja suuremate veokulude tõttu 15% kallim s. o.  $345 \frac{\text{Ekr.}}{1\text{kw}}$  uuemad andmed hindade kohta puuduvad meil. Klingenberg annab omas raamatus „Bau grosser Elektrizitätswerke“, ennesõjaaegseid hindasi, mis alljärgneva tabeli 2-es lahtis toodud; nüüd on need hinnad väljamaal 30–40% kallimad ja meil tulevad veel tollikulud ja kaugema maa veokulud juure milliseid 15% ga arvesse võtame: Nende parandustega on ehituse hinnad järgmises tabelis koondatud.

#### Aurujoujaamade ehituse hinnad. Ekr. kw.

Aggregaadi võime kw	Enne sõda Klingenbergi järele	Nüüd Saksamaal + 35%	Meil + 15%
1000	270	364	418
1500	265	357	410
3000	250	337	387
5000	230	310	359
10.000	180	243	279
20.000	135	182	209

Tabeli hinnad annavad 12.000 kw. aggregaadi jaoks isegi väiksema arvu, 243 kr. kui ülaltoodud  $300 \frac{\text{Ekr.}}{1\text{kw}}$  1926 a. jaoks. Äramärgida tuleks et riigi turbatööstus Ellamaa elektriijaama laiendust ühe 1500 kw. aggreagaadiga hinnaga  $350-400 \frac{\text{Ekr.}}{1\text{kw}}$  kalkuleerib, mis tabeli andmetega heas kooskõlas.

Toodud hindade järele läheb Tallinna elektriijaama laiendamine ühe 3000 kw. aggreagaadiga maksma ühes hoonetega, katelde, turbiinide, ge-

neratorite ja lüülitusseadete muretsemisega  $3000 \times 387 = 1.161.000$  kr. Kuna katla ja masinahoone olemas vähenevad kulud 38% võrra (Baseli ettekanne Nr. 79 järele) ja on  $1.161.000 \times 0,62 = 730.000$  kr.; võttes nagu veejõukasutamise kavast 250.000 kr. võrgu laienduseks, saame kokku 980.000 kr.

Suurema aurujõuga laiendamise kava (III) läheks maksma:

- 1) Aggregat 5000 kw. ühes hoonetega à 356 kr. — 1.780.000 kr.
  - 2) Hoonete ehitus veel 10.000 kw. jaoks  $20\% \text{ üldhinnast } 10.000 \times 356 \times 0,2 = 712.000$  kr.
  - 3) Võrgu laiendus . . . . . 250.000. kr.
- Kokku 2.742.000 kr.

Ehituse kulud on viimase kava jaoks elektriijaama juhatuse poolt kalkuleeritud 2.000.000 kr. suuruses s. o. 37% vähem ja on arvatavasti allahinnatud. Kalkulatsioonides oleme arvestanud madalama hinnaga 2,0 milj. kr.

Erilist tähelepanu väärivad aurujõu laienduse puhul küttekulud. Tallinna elektriijaamas on küttekulud  $3 \frac{\text{sent}}{1\text{kw.t.}}$  eest. Põlevkivi hind  $16 \frac{\text{sent}}{1 \text{ p.}}$

$1 \frac{\text{sent}}{1 \text{ kg.}}$ ; 1 kgr. põlevatki sisaldab 2750 kalorit soojust, järjekult läheb 1 kw. t. produtseerimiseks  $\frac{3}{1} \times 2750 = 8250$  kal.; aurujoujaama omajõutarvitus on 11,5%; üks võrku saadetav kw. t. tarvitab järjekult  $\frac{8250}{1-0,115} = 9350$  kal. soojust.

Baseli jõukonverentsi ettekannete alusel kujuneb kaloriare tarvitus ühe võrku saadetava kw. t. produtseerimiseks suurtes 25–30.000 kw.-listes moodsates aurujoujaamades järgmisena:

#### Soojustarvitus 1 kw. t. peale.

	Täiskoorma kestvus aastas		
	1000 tundi	3000 tundi	8700 tundi
Arbelot järele (ettekanne Nr. 41) . . . . .	10,200 cal.	7000 cal.	5000 kal.
Miller, Marx, Thoma (Nr. 57)	10,000 cal.	$\frac{4000 \text{ tundi}}{5000 \text{ kal.}}$	—
Meyer, Noak Nr. 79 (lehek. 25 Aufst. Nr. 9) . . . . .	3900	$\frac{3900 \text{ tundi}}{3800 \text{ kal.}}$	3440
Klingenberg „Bau Grosser Elektr. w. Märkische Elektr. werke 7400 kw. produc. kw. t tegelikud eksploatat. andmed . . . . .	10,000 kal.	7000 kal.	5500
Klingenberg: 2000 kw. aggr.	19,800	9800	7 00
„ 3000 „ „	18,500	9400	6000
„ 5000 „ „	16,500	8500	5200
Tallinna elektriijaam (2000 kw. aggr. . . . .	—	9350	—

Suurte aurukeskjaamade jaoks on kahtlemata viimaste aastate jooksul auruseadete alal suured edusammud tehtud, mis koormamise teguri juures 0,30 (2600 t. aastas) nagu ta Tallinna elektriijaamas olemas, soojustarvitus ühe kw. t. peale kuni



6000 kal.-ni alandada lasevad. Need saavutused põhjened: 1) aurusurve tõstmisel kuni 30 atm. 2) jahvatud kivisüsi ja 3) kunstliku tõmbuse tarvitamine 4) Auruturbiinide alajaotus kõrge ja madalsurve turbiinidesse ühes 5) vahepealse auru ülekuumendamise ja 6) katelde toiduvee ja õhu ettesoojendus.

Nendest abinõudest pole, p. 2, 4, 5 all tähen- datud, väiksemate agregaatide juures läbiviidavad. Kunstiline õhutõmbe on Tallinnas praegu juba tarvitusel.

Kõige tähtsam on aga et Tallinna elektrijaama keskmine koorm praegu kõigest 1000 kw. on ja edaspidi 10 a. jooksul keskmise koormaga 1500 kw. arvestada tuleks. Suurem 5000 kw. turbiin oleks selle tõttu üsna nõrgalt koormatud ja soo- juse tarvituse tõuseks 1 kw. t. peale. Näiteks on ühe 100% koormatud 2000 kw. agregaadi soojus- tarvituse võrdne 50% koormatud 5000 kw. aggre- gaadi soojustarvitusele. Selle tõttu pole suure- mate agregaatide ülesseadmisel Tallinnas sellel alal tähelepanuväärt saavutuste peale loota ja peab Tallinna koormatusele vastavate agregadi suurustega piirduma. Oleme edaspidistes kalku- latsioonides selle tõttu küttehinnaga  $\frac{3 \text{ senti}}{1 \text{ kw. t.}}$  arves- tanud, silmaspidades et soojustarvituse vähendus küttehinnatõusu kompenseerib; sama hind, on ka veejõuga koostõotavate olemas olevate auru- turbiinide juures võetud, silmaspidades et need turbiinid veejõu väljaehituse korral osa põhikoormast oma peale võtavad, alati täielikult koormatud on ja selle tõttu vähem soojust 1 kw. t. peale tar- vitama saavad kui praegu.

Küttekulud ühes kütjate palkadega olid 1927 a. Tall. elektrijaamas  $3,25 \frac{\text{sent}}{1 \text{ kw. t.}}$ ; edaspidiste kalku- latsioonide aluseks oleme võtnud  $3,0 \frac{\text{sent}}{1 \text{ kw. t.}}$  ja küt- jate palka teistele kulude juure arvanud.

Aurujoujaama laienduse aastakulude kalku- leerimisel on arvestatud kapitali % -ga — 8%, kapitali kustutus — 2%, amortisatsiooni aeg ja kulud, on tabelis toodud, määre ja muud sarnased kulud  $0,1 \frac{\text{sent}}{1 \text{ kw. t.}}$  remont 1,5%, korras- hoid 1%. Pal- gad masinistidele, kütjatele ja tuhakoristajatele: 18 meest à 1200 kr. = 21600 kr. (Täh. Tabel järgmisel veerul).

Tallinna elektrijaama omatarvituse oli 1927 a. umb. 1 milj. kw. t.; sellest on üks osa püsiv ja ei olene toodangu suurusest, ta läheb kontori hoone ja ametnikkude korterite valgustuseks — 50.000 kw.t. aastas, töökodade jaoks, kus elektriseadeid pa- randatakse voolumõõtjaid tareeritakse — 150.000 kw. t. kokku 200.000 kw. t., teist osa tarvitab jõu- jaam oma abimasinate käimapanemiseks ja ta on toodangule proportionaalne, omatarvituse on siis  $Q = 200.000 + 0,1 A$ , kus A aurujoujaama poolt võrku saadetud kw. t. arv, mis 1927 a. 7,87 milj. kw. t. oli.

### Aurujoujaamade laiendamise aastakulud.

Kulude nimetus	Amort. aeg aastad	Amort. %	Laiendus 3000 kw.		Laiendus 5000 kw.	
			Ehituse kulud kr.	Aastaku- lud kr.	Ehituse kulud	Aasta kulud
Kapit. %	—	8	980.000	78.400	2.000.000	160.000
Kapit. kustutus	20	2	980.000	19.600	2.000.000	40.000
Ehitused	40	0,37	—	—	500.000	1.8000
Elektromech. seade	20	2	580.000	11.600	900.000	18.000
Kattad	15	3,6%	400.000	14.400	600.000	21.600
Määre 13,5 milj. kw. t.	à	0,1 sen.	—	13.500	—	13.500
Remont	—	1,5%	980.000	14.700	2.000.000	30.000
Korras- hoid	—	1%	980.000	9.800	2.000.000	20.000
Palgad	—	—	—	21.600	—	21.600
Kokku	—	—	—	183.600	—	326.500

Kalkulatsioonide aluseks on võetud 1,5 kordne jõutarvituse =  $7,87 \times 1,5 = 11,8$  milj. kw. t., mille juures omatarvituse 1,38 milj. kw. t., nii et jõujaam 13,18 milj. kw. t. produtseerima peab.

Veejõujaamade omatarvituse on väike ta kuulub peaaesjalikult õlipumpade käimapanemiseks, valgustuseks; hindame seda jõutarvitust 200.000 kw. t. aastas. Veejõu kasutamisel jäävad väiksemad veskid ilma veefa, neid on tarvis elektrijõuga varustada, milleks 200.000 kw. t. aastas ära kulub.

Peale selle on Tallinna veevärgil õigus Tsel- luloose vabrikult 350.000 kw. t. aastas tasuta saada, mida uus jõujaam andma peaks. Kokku teevad need tarvitused välja 950.000 kw. t. aastas.

Veejõujaamade toodangut arvati 10,25 milj. kw. t. Tall. elektrijaama lüülitustahvlil. Sellest tuleks mahaarvata 600.000 kw. t.; kuna veevär- gile veevõetamiseks minevaid 350.000 kw. t. võim-alik on veejõuna siis äraanda, kui jõujaama koorem väike veejõuülejäakide arvel, ilma kasu-liku toodangu vähenemata.

Veejõujaama äraantav toodang on siis 9,4 milj. kw. t. aastas.

Toodud andmete alusel on laiendatud elektri- jaama aastakulud järgmises tabelis kokkuvõetud ja jõuomahinnad toodud. Kõikide kavade juures on linna võrgu ja olemasoleva aurujoujaama aastakuludena kindel summa 500.000 kr. sisse- võetud.

3) Ülemiste järve veepinda ei tarvitseks enam nii kõrgel hoida kui varemalt, sest linna ja vabrikute veevarvitus on alati kindlustatud.

4) Ehitusetööd võimaldavad oma tööliste töölepanemist ja väljamaale läheb vähem kapitali välja, kuna vesiturbiinid mitu korda odavamad kateldest ja auruturbiinidest.

Praegu on meil põlevkivi küll odav kütteaine, kuid õliitööstuse laienemise tagajärjel ja ikka pikemate maaaluste kaevanduste tõttu saab tema hind kahtlemata tõusma. Odava veotariifi kaotamisel oleks samasugune mõju. Lõpuks võiks ettenäha põlevkivi kütmise ärakeelamist, eesmärgiga teda kasulikumalt öliajamiseks ära kasutada, mis tulevikus riikliselt kahtlemata soovitatav oleks. Kuna soojus turvas ja puudes 1,5 korda kallim, tõstaks viimaste tarvitusele võtmine küttekulusi tuntavalt. Veejõujaamade olemasolu omab siis erilist tähtsust ja lubab 2½ korda suuremat kulude kokkuhoidu kui siin arvestatud. Ei või puudutamata jätta ka neid vasturääkimisi, mis veejõukavale takistuseks võivad olla. Nagu tähendatud on Tallinn lepingu põhjal Tsellulose vabrikuga õigustatud veevärgi jaoks tasuta 350.000 kw. t. aastas saama, mis veejõukava teostamisel vahest võiks ära langeda. Kuid seda oleme kalkulatsioonides arvesse võtnud ja ärahinnanud; veevärk saab seda jõudu tasuta ka veejõujaamast.

Piirita ja Keila jõgedel asuvate vesiveskitele võetakse vett ära; kuid kavas on arvestatud neil tasuta elektrijõu andmisega, isegi mootorite ülesseadmise kulud veskites on eelarvesse ülesvõetud. Et veskitelt väikest hinda võiks ja peakski võtta on tuludena arvestamata jäetud.

Piirita jõest juhitakse suur osa vett Ülemiste järve. Kuid Piiritajõe vesikond allpool kaanali on 180 km<sup>2</sup> suur (Leiva jõgi) ja seega on ka suvel jões veel veevool olemas; kevadel jääb suur vesi pea täiel määral jõkke; kõikide teiste veetõusude ajal suurem osa. Kalarohkuse vähenemist pole selle tõttu karta. Piirita jõe aasta äravool on 320 milj. m<sup>3</sup> jõesuus; Ülemiste järve juhitakse 7.10<sup>6</sup>.15=105 milj. m<sup>3</sup> aastas see on vähem kui 1/3 koguäravoolust.

Ülemiste järve juhitakse vett kuni 6 m<sup>3</sup>/sec. Järveummistus seteainetega oleks selle läbi ärahoitud et kaanal ülalpool paisu Piirita jões algab; paisu tiigis settuvad uhtained ja suure vee ajal, millajal pais lahti ja kaanal pooleli sulutud viib vesi uhtaineid edasi jõge mööda merde. Kaanali suu tuleks sarnasena projekteerida, et uhtainete sattumine kaanali täiesti ärahoitud oleks ja see on ka võimalik.

Veejõukava kokkuseadmisel on kõiki näilikke varjukülgi silmas peetud ja katsutud neid vastavate abinõudega vähendada ehk kõrvaldada. Veejõukava on majandusliselt odavam, üldised väited räägivad tema poolt ja jääb ainult loota et ta Tallinna kasuks ja auks ka teostamist leiab.

E.I.Ü.

Tallinna elektrijaama laienduse kavade aastakulude võrdlus. (Kroonides.)

Kavade nimetus	Olemasolev elektrijaam	Kapitali kustutuse ajajärgul			Peale kapitali kustutust		
		I veejõud 3000 kw.	II aurujõud 3000 kw.	III aurujõud 5000 kw.	I veejõud 3000 kw.	II aurujõud 3000 kw.	III aurujõud 5000 kw.
Laienduse ehituskulud . . . . .	—	2.547.000	980.000	2.000.000	2.547.000	980.000	2.000.000
Aasta tootang mlj. kw. t.	8,87	12,7	13,18	13,18	12,7	13,18	13,18
produtseerit. mlj. kw. t.	7,87	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
<b>Aastakulud.</b>							
Olemasoleva elektrijaama allajpidam. . . . .	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Laiendusest tingit. kulud (peale kütte) . . . . .	—	365.800	183.000	326.000	111.000	85.600	126.500
Küttekulud . . . . .	8,87×3,25 s. = 288.000	3,3×3,0 = 99.000	395.000	395.000	99.000	395.000	395.000
Kokku	788.000	964.800	1.078.600	1.221.500	710.000	980.600	1.021.500
Veejõud odavam . . . . .	—	—	113.800	256.700	—	270.600	311.500
1 k. / t. hind senti (võrku saadetud) . . . . .	—	8,2	9,15	10,4	6,0	8,3	8,66

Nagu tabelist selgub sünnitab elektrijaama laiendus veejõu abil vähemaid aasta kulusid kui aurujõu laiendus ja nimelt 113.800 kr. vähem väiksemast aurujõu kavast ja 256.700 kr. suuremast. Pole vist küll kahtlust selle tõttu, et suurem aurujõu kava teostamata peab jääma. Laiendus 3000 kw. võrra rahuldaks Tallinna nõudmisi umbes 10 a. peale, selle aja jooksul on üld kokkuhoid 1.138.000 – 1,1 milj. kr. ja aasta protsente 6% igaastaste kokkuhoiu summade peale arvesse võttes 1,48 milj. kr. Majanduslised kalkulatsioonid räägivad selgesti veejõu kasutamise poolt. Kuid ka teised põhjused lasevad veejõu väljaehitust soovitamaks pidada.

Siin tuleks nimetada, et

1) põlevkivi tarvitamine ja sellega üsna eba-meeldiva suitsu sünnitamine väheneks, eriti ei saaks seda suvel sugugi enam olema.

2) Kurna jõe orust saab sügav kraav läbi-kaevatud, mis maakuivatust umbes 20–30 km<sup>2</sup> suurel maalal võimaldab.



# Äravoolu normid Eesti maakuivatustel.

Dipl.-ins. A. Lepik.

(Järg ja lõpp.)

Vene hüdro-inseneride I kongressil 1909. a. määrati Venemaa kuivatustööde tarvis äravoolu normiks 0,32 lit./sek. hektarilt, missugust normi a. s. a. 1913. a. peetud II kongress juba kõrvale heidab, kui üleliiga suurt, lubades seda kasutada ainult kraavide projekteerimisel, mille vesikond väiksem, kui 160 hekt.

Vene kuivatustööde praksises on siiski normi 0,32 lit./sek. hekt. kasutatud vesikondade juures kuni 1000 hekt., kuna 1000—15.000 hekt. vesikondade jaoks on seda normi vastavalt vähendatud kuni 0,14 lit./sek. hekt.; suuremate vesikondade juures on norme veelgi vähendatud. Äravool on vene kuivatustel arvatud keskmiste suviste vete jaoks, kusjuures veepind pidi maapinnast madalamale jääma 0,4—0,6 mtr.

Otstarbekohase äravoolu normi kindlaksmääramisel Eesti olude jaoks tekib kõigeesmaslt küsimine, missugust sademete hulka ehk äravoolu siin aluseks võtta?

Kõrgekultuurilistes põllumajanduse riikides ongi äravoolu normid peaaegselt sellepärast nii suured, et arvestatakse suurte vihmavalingutega või kevadiste suurvetega, et kõrgeväärtuslised taimekultuurid ka lühemal ajal kõrge põhja- ehk pinnavee läbi ei kannataks ja kevadel saaks korralikult ja õigel ajal künni- ja külvitõid toimetada. Arvesse võttes Eesti põllumajanduse seisukorda, ei saaks meie oludes kuidagi õigustatult pidada sarnast äravoolu normide alust. Suuremad magistraalid, mis meil maakuivatuse otstarbel kaevatud ehk kaevatakse, läbistavad peaaegu ilma erandita soid ja soostunud rohumaid, mis ka edaspidigi ikka rohumadeks jäävad ja pealegi saab kaugelt suurem osa neist veel kauemat aega looduslikkudena rohumadena kasutatud. Loomulik, et sarnases olukorras pole siin nimetamise väärilisi majanduslisi kahje oodata, kui üksikuid aastail suvel erakorraliselt suurte vihmavalingute järele lühemaks ajaks ka kraaviäärseid maaalad saavad üleujutatud; samuti pole siin kaaluvat tähtsust sellel, kas kevadel rohi kasvama hakkab nädal varem, ehk hiljem. Igatahes oleks meie oludes võimalik väiksemate kraavimõõtudega rahulduda ja hinna vahe, mis siin kokkuhoitakse, oleks tunduvalt suurem, kui need kahjud, mis taimekultuuridele harvadel üleujutuste perioodidel sünnivad.

Näib et Eesti oludes on kõige otstarbekohasem peakraavide kaevamisel aluseks võtta keskmist suvist vett, tingimusi, et taimekasvu ajal veepind kraavides ei tõuseks nii kõrgele, mis taimetele hädaohtlikuks saaks. Kuid tarvilik oleks ka, et meie harilikud suvised suurveed, mis meil keskmistest suvistest vetest umbes 3—4 korda suuremad ja üsna sagedasti heinakoristamise lõpuperioodis (juuli kuus) ettetulevad, nii kõrgele ei tõuseks, et kraavikaldaid üleujutaks.

Kui käesolevas artiklis ülalmainitud väljamaa äravoolu normide kasutamine Eestis võiks kõne alla tulla, siis näivad meie oludele kõigelahemal seisvat vene normid, sest meie aastane sademete hulk (500—600 m/m) vastab umbes sademete hulgale neis vene raiconides, kus seal suuremad maaparanduse tööd tehtud, põllumajandus on ka meil võrdlemisi ekstensiivne, mis ei õigusta väga intensiivset maakuivatust ja suurte summade paigutamist sellesse ettevõttesse, vesikonnad on ka meil väga vähesel määral kanaliseeritud (väga sagedasti saab ainult peakraav kaevatud, kuna harukraavide kaevamine jääb kaugema tuleviku asjaks) jne.

Põllutööministeeriumi Kultuuritehnika büroo on peakraavide ja jõgede kaevamistööde projektide kokkuseadmise juures nende põik-suuruste arvestamisel eeskujuks võtnud vene prof. Kostjakovi

poolt antud äravoolu valemit: 
$$g = K.p. \frac{S}{\sqrt{xw}}$$

lit./sek. hekt., kuid on ettevõtnud siin mõnesuguseid muudatusi. Peanõudmisena on ülesseatud, et kraav peab äraviima kuu keskmistest päevaste sademete hulgast kõigesuurema (kuu sademed jagatud sademetega päevade arvu peale) 24 tunni jooksul. Kõige sademeterikkam kuu on meil juuli, millal viiekümne aastane keskmine sademetega päeva sademete määr on 5,7 m/m ehk ümmarguselt 6 m/m; S on võetud 1. Valem lõpukujul oleks meil:

$$g = \frac{100 \times 100 \times 0,006 \times 1000}{24 \times 60 \times 60 \sqrt{\frac{x}{w}}} = 0,7 \frac{1}{\sqrt{\frac{x}{w}}}$$

lit./sek. hekt., kus  $\frac{1}{\sqrt{\frac{x}{w}}}$  määrab äravoolu tasene-

mist ärarippuvalt vesikonna suuruselt w (hektarites) ja kujust ning topograafilistest omadustest (x), misjuures x võetakse siis 4, kui pikk kitsas vesikond ja peaaegu kõik soomaa; 6 võetakse siis, kui vesikond lehvikutaoline ja suurem jagu mineraalmaa; x = 5 võetakse keskmiste olude tarvis. Võttes, näiteks, w = 4000 hekt. ja x = 4, saame äravoolu normi g = 0,09 lit./sek. hekt. Kui vesikond osaliselt kanaliseeritud, siis on sarnaselt saadud norme vähe suurendatud.

Et väga raske on „x“ jaoks enam-vähem õiget suurust tabada, polegi sagedasti äravoolu normi väljaarvamisel valemit tarvitatud, vaid see on 1000—10.000 hektariliste vesikondade tarvis otsekohe määratud 0,10—0,15 lit./sek. hekt. peale, arvesse võttes võimalikult kõiki tarvilisi asjaolusid.

Projekteerimisel on kraavide suurused võetud niisugused, et veepind asuks umbes 0,6—1,0 mtr. alla maapinna. Viimase sügavuse määramise

juures on mõõduandev, mis määral soo vajumist oodata, kas kavatakse lähemal ajal ümbruskonnas sala-kraavituse töid ettevõtta jne.

Põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroo poolt on aja kestel 1921.—1927. a. valmistatud 240 magistraalveejuhe korraldamise projekti. Neist veejuhetest on olnud:

vesikonna suurusega	alla 5 ruut km	—	65 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„	„	50—100	„
„	„	100—200	„
„	„	200—400	„
„	„	üle 400	„

Äravoolu normina suviste keskmiste vete jaoks esineb neis projektides kõige sagedamine 0,10 lit./sek. ha kohta. Väljendades <sup>0</sup>/<sub>0</sub> mitmesuguste normide tarvitamise sagedust, saame äravoolu normi arvud:

alla 0,10 ltr./sek. ha kohta on	tarvitatud	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	juhtumistel
0,10	„	32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
0,11—0,12	„	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
0,13—0,15	„	27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
üle 0,15	„	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„

Kraavide läbilaske võimet on kontrollitud ka suviste kõrgete vete jaoks, misjuures kraav töötab täie löikega. Siin on äravoolu normidena tarvitatud arvusid 0,2—1,00 ltr./sek. ha kohta, kusjuures äravoolu normi

alla 0,30 ltr./sek. ha kohta on	tarvitatud	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	juhtumistel
0,30—0,38	„	18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
0,40—0,50	„	69 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
0,55—0,70	„	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
üle 0,70	„	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„

Normide valiku juures on püütud arvestada vesikonna suurusega, selle kujuga, kaldega, sademete hulgaga, maapinna läbilaskvusega ja muude asjaoludega. Suuremate magistraalveejuhete, peajasjalikult jõgede, hüdraulise arvestuse juures on püütud eeltähendatud norme võrrelda ja kontrollida tegelikkude läbivoolu hulkade mõõtmise teel eeluurimiste tegemise ajal. Kuid kuna meil pea kõigi, põllumajanduslike maakuivatuse otstarbega reguleerivate, jõgede ja ojade kohta pikemaajalised vaatlused puuduvad ja meile nende vee režiim tundmata on, siis ei saa ka neile üksikutele juhuslikele vooluhulga mõõtmistele, mida veejuhe eeluurimise ajal toimetatakse, mitte otsustavat tähendust anda, vaid neid ainult võrdlusmaterjalina tarvitada. Hüdraulset arvestust on siiski tulnud mõnesugusele keskmisele äravoolu normile rajada.

Niisuguseid äravoolu norme on tarvitatud põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroo poolt. Aga et kõigist senini riigi arvel ehk riiklike toetusega juba kaevatud ja kaevamisel olevatest magistraalveejuhest, millede üldine arv on 275, on tehtud 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroo poolt kokkuseatud projektide järele, ja et ilma riiklike toetusega suuremaid magistraalveejuhesid nimetamise väärt vähe on kaevatud, siis võib ülal ette toodud äravoolu norme mõõduandvateks ja iseloomustavaks pidada

kogu maa kohta. Püütud on iga üksiku juhtumise jaoks eraldi äravoolu normi tabada. Kas see bürool õnnestanud on, või millistena valitud normid osutuvad — selle kohta on praegu alles vara midagi kindlamat ütelda; seda peab korraldatud veejuhete lähem uurimine näitama.

Sisevete büroo on küll juba Eesti iseseisvuse ajal kaevatud kaanalites vete režiimi uurimisele asunud, kuid seda alustati alles 1927. a., nii et mingisuguseid järeldusi pole võimalik veel teha. Võib olla on valitud normid ehk väiksed, kuid esialgul, kus magistraalveejuhe ümbruse maad mitte kõik kohe põhjalikule kuivatamisele ei võeta ja selletõttu ka vee äravool vesikonnast mitte nii kiire ei ole, kui hiljem, mil kogu vesikonnas juba detailkuivatus läbiviidud, ei ole vist ka suvel üleujutusi mitte karta. Edaspidi aga, kui olud juba muutuvad ja ikka rohkem maid vesikonnast detailkuivatuse alla võetakse, võib ehk ettetulla, et veepind pea veejuhes kipub kiire vee juurevoolu tagajärjel sageli liig kõrgel seisma, või üleujutusi sünnitama, mis ülesharitud maade piirides muidugi juba märksa enam kahju võib sünnitada, siis võib tarvidus tekkida veejuhe põikmõõtude suurendamiseks. Kuid et veejuhe kindlustamata nõlvade ja põhjaga (nagu nad meil pea eranditult kõik on tehtud) ikka aeg-ajalt puhastamist nõuab, siis ei sünnita mitte suuremaid raskuseid ühenduses ühe niisuguse järjekorralise puhastusega veejuhet ka tarviduse korral suurendada. Nii kui pealiskaudsetel kaevatud kaanalite ülevaltustel on selgunud, töötavad need rahuloldavalt, ainult mõnes üksikus kohas on märgata, et kaanali oleks tarvis olnud projekteerida vähe suuremais mõõtudes.

Riigimetsade valitsus teeb kultuurtehnilisi töid ainult riigi metsades. Kogu iseseisvuse aja kestel on riigimetsade valitsuse poolt metsakuivatuse kraave kordaseatud ja uusi juurekaevatud üldpikkusega 1455 km. Rõhuv enamus neist kraavikaevamise töödest kuulub vana kraavide puhastuse ja kordaseadmise tööde hulka; uusi kraave on vähe kaevatud. 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kõigist melioratsioonide kavadest on siin kokkuseatud kohalikkude metsaülemate või metsa revidentide poolt, kuna 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> on kokkuseatud riigimetsa valitsuses. Parvetuskaanale uusi kaevatud ei ole, on ainult vähesel määral vanu kaanale osaliselt puhastatud ja kordaseatud. Kõik projekteeritud kuivatuskraavid kuuluvad väiksete liiki, vesikonna suurusega alla 1000 hekt. Niipalju, kui nende kraavide kohta hüdraulset arvestust tehtud, on neis kõigis ärajuhtimisele kuuluva veehulga kindlaksmääramine sündinud vesikonna pindala suuruse ja valitud äravoolu normi järele, kusjuures äravoolu norme on tarvitatud 0,3—0,4 ltr./sek. ha kohta, suviste keskmiste vette jaoks.

Empüüriilistest valemistest hüdraulise arvestuse juures on tarvitatud ainult Ganguillet ja Kutteri valemit, kusjuures voolusängi kareduse teguriks

on valitud (n — Ganguillet ja Kutteri valemis) 0,025.

Põllumeeste Keskseitsil on kaks Maaparanduse bürood (üks Tallinnas, teine Tartus) kus valmistatakse kuivatus-projekte põllupidajatele tasu eest. Riik annab Põllumeeste Keskseitsile maaparanduse büroode ülalpidamiseks toetust. Iseseisvuse ajal on kokkuseatud üldse 4238 detailkuivatuse kava 68.000 ha maala kohta. Peale selle on kokkuseatud 360 peakraavi korralduse kava üldpikkusega 1455 km. Peakraavid kuuluvad kõik väiksemate hulka, vesikondadega umbes 10 km ja vähemad ning keskmise pikkusega 4 km.

Hüdraulset arvestust on toimetatud siin peajontes kahesuguse põhimõtte järele. Tartu büroos on ärajuhtimisele kuuluva veehulga arvestuse juures väljaminev nõudest, et kolme sademeterikkama suvekuu (harilikult mai, juuni ja juuli) sademetest üks kolmandik peab veejuhe kaudu ärajuhitud saama 15 päeva jooksul, kusjuures veevõetav veejuhes peab jääma teatavasse, taimikasvule soodsasse, kõrgusesse. Tallinna büroos aga on ärajuhtimisele kuuluv veehulk määratud produktina vesikonna pindala suurusel ja valitud äravoolu normist, misjuures viimased sarnanevad siin üldiselt põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroos tarvitavatele normidele; samuti tarvitavat arvestuse juures ka empüüriisi valemide samal kujul, nagu need on tarvitusel põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroos. Tallinna büroo poolt tarvitavate äravoolu normide asjus olgu siiski niipalju veel juurdelisatud, et seal kuni 1923. aastani tehtud projektides kasutati palju suuremaid norme, kui põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroos.

Asunikude, Riigirentnikkude ja Talupidajate Põllumajandusliit on oma tegevust maakuivatuse projektide kokkuseadmise alal alustanud 1924. aastal. Aja kestel 1924.—1927. a. on liidu poolt kokkuseatud 406 detailkuivatuse kava 4106 ha maala kohta ja 71 peakraavi kava kogupikkusega 180 km. Kõigist projektidest on umbes 80% tehtud asunikude ja riigirentnikkude tellimiste peale, ülejäänud osa taluomanikkude tellimisel. Hüdraulne arvestus on tehtud siin samadel põhimõtetel, mida põllutööministeeriumi Kultuurtehnika büroo on aluseks võtnud. Seda sama võib öelda ka Liidu poolt tarvitatud valemite ja äravoolu normide kohta.

Maavalitsustest on teateid saanud Lääne-Petseri- ja Valga maavalitsustelt. Nende andmete järele on kõige enam kuivatuskavasid kokkuseatud Lääne maavalitsuse poolt (1922.—1927. a. 17 detailkuivatuse kava 165 ha kohta ja 90 peakraavi kava kogupikkusega 272 km). Selle järele tuleb Valga maavalitsus (1924—1927. a. — 108 detailkuivatuse kava 747 ha kohta) ja siis Petseri maavalitsus (1926.—1927. a. 55 detailkuivatuse kava 604 ha kohta ja 3 peakraavi kava kogupikkusega 11 km). Hüdraulset arvestust on Lääne maavalitsuses tehtud G. Scheviori grafi-

kute abil, kuna äravoolu normiks peakraavide arvestusel on võetud suviste keskmiste vete jaoks 0,10—0,14 ltr./sek. ha kohta. Ärajuhtimisele kuuluva veehulga määramine on sündinud produktina vesikonna pindala suurusel ja valitud äravoolu normist. Petseri maavalitsuses on peakraavide arvestust samuti G. Scheviori grafiikute abil tehtud, kuid äravoolu normina on tarvitatud 0,35—0,65 ltr./sek. ha kohta, arvates, et kaanal töötab täie löikega. Ärajuhtimisele kuuluva veehulga määramine on sündinud samuti vesikonna pindala ja valitud äravoolu normi järele. Voolusängi karedusteguriks lahtistel kraavidel on võetud 0,030 (n — Ganguillet ja Kutteri valemis).

Nii kui sellest ülevaatest selgub, on meil mitu asutist, kes kultuur-tehniliste projektide kokkuseadmise alal tegutsevad. Meie riigi väiksuse tõttu ei ole meie kliimaatilised ega hüdroloogilised olud mitte palju lahkuminevad, aga kahjuks puudub meil alles ühtlasi samaliigiliste veejuhete hüdraulse arvestuse meetodides ja mingisugused keskmised, meie olude kohased, äravoolu normid.

Ärajuhtimisele kuuluva veehulga kindlaksmääramiseks on tarvitusel peaaesjalikult põhivalem  $Q = F k$ , kus  $Q$  = ärajuhtimisele kuuluv veehulk ltr./sek.,  $F$  = vesikonna pindala ha ja  $k$  = äravoolu norm ltr./sek. ha kohta. Äravoolu norm „ $k$ “ selles valemis, nii kui ülalmainitud, on suuremalt osalt tarvitusel olnud piirides 0,10—0,15 ltr./sek. ha kohta. Vähemal määral on ärajuhtimisele kuuluva veehulga määramisel kasutatud ka prof. A. Friedrichi poolt pakutud põhimõtet.

Mõnel üksikul juhtumisel, peaaesjalikult küll ainult võrdluseks, on ärajuhtimisele kuuluvat veehulka määratud tuntud Iszkovsky valemiga  $Q = 0,03171 C. h. F$  abil.

Veekiiruse valemiga on üldiselt tarvitatud Chezy valemiga  $v = C \sqrt{RJ}$ , kusjuures  $C$  on võetud Ganguillet ja Kutteri järele.

Mis puutub voolusängi karedustegurisse, siis on seda kaugel suuremal osal juhtumistest tarvitatud 0,030 suurusel (n Ganguillet ja Kutteri valemis), harvemine 0,025. Ka karedusteguri kohta, nagu äravoolu normi kohtagi, puuduvad meil alles oma oludes tehtud vaatlused ja katsed vähemate veejuhete suhtes. On ainult olemas mõnesuguseid andmeid ja mõõtmise tulemusi selle kohta meie suurematel veejuhetel.

Kõike eelõeldut arvesse võttes, jõuame otsusele, et senini hüdraulne arvestus meie melioratsiooniprojektides ei ole mitte võinud tugineda mõnesugustele äravoolu normidele või läbivoolu hulkadele, mis oleksivad leitud kohalikes oludes, pikemaajaliste mõõtmiste ja vaatluste teel, sest et sellekohaseid vaatlusi ega mõõtmisi meil vähematel ja keskmistel veejuhetel ja vesikondades, milledega aga just melioratsiooniprojektides kokkupuutumist, tehtud ei ole. Kindlamate alusnormide puudusel on siis ka leida üsna suurt mitmekesisust meil kasutatavates äravoolu normides ja koguni arvestuse põhimõtetes lahku-



minekuid, mida meil kliimaatilised ja hüdraoloogilised olud küll vaevalt õigustavad. Sellejuures on tarvitusel olevad normid, nagu voolusängi karedustegur ja osalt ka äravoolu normid, võerastest oludest ilma kontrollimata meie oludesse ülekantud. Meie ei tea, kas normid, mida senini oleme tarvitanud, on olnud hästi või halvasti võetud, kuid siin on heas usus igakord valitud sarnaseid, mis tundusid kohastena. Ent meie peame siiski teatud umbusaldusega suhtuma neisse senikaua, kuni kontrollimine ja uued vaat-

lused ning mõõtmised meile pole näidanud nende otstarbekohasust.

Meil on aga ka juba käimas sisevete uurimise büroo korraldusel kindlama äravoolu normi määramise sihis süstemaatilised vaatlused ja mõõtmised kaevatud veejuhetele. Samuti püütakse määrata ka tegelikke voolusängi karedustegureid. Need vaatlused võivad kindlasti mõne aja pärast pakkuda juba paljuid huvitavaid tulemusi ja võimaldavad aja jooksul kogu meie veejuhete hüdraulilist arvestust rajada kindlamale alusele

## Õppereis Saksamaale ja Shveitsi teede uute ehitusviisidega tutvunemiseks

(15. oktoobrist – 1. novembrini 1926. aastal.)

Dipl.-ins. M. Kesküla.

(2. järg)

Alus. Igal intensiivse liikumise jaoks määratud teel, olgu ta harilik makadam või sillutus, peaks olema kindel alus. Eriti tarvilik on alus asfaltteedel, sest nende paksust ei ole majanduslikult ega ka tehniliselt otstarbekohane nii dimensioonierida, et nad ilma kindla aluseta suudaks liikumise raskusele vastu panna. Aluse konstruktsioone on praegu tarvitusel kahte liiki: juba varemalt pressasfalt teede ehitamisest tuntud betoonalus ning uuemal ajal esile tulnud rullitud alus, killustikust või kruusast koosnev. Nende kahe liigi põhimõttelik vahe seisab selles, et betoonalus on paindumata, kuna rullitud alus on painduv. Nii ühel kui ka teisel on omad headküljed, mis igal üksikül juhutamisel tulevad arvesse võtta.

Tehniliselt vaadates, on aluse peatingimine see, et tal küllaldane kandevõime oleks. Sellest küljest on betoon- ja rullitud alus üheväärilised; sest kui näiteks, 15 sm. paksusene betoonikiht selleks küllaldane ei ole, võib teda kõvendada kuni 20 ja rohkem sentimeetrit. Sedasama võib öelda rullitud aluse kohta. Harilikult tuleb rullitud alus sellekohasest betoonalusest küll 5 sm. võrra tugevam võtta, kuid sagedatel kordadel on võimalus aluseks tarvitada juba olemas olevat vana makadami, mille 10 sm. paksus igasuguse liikumise jaoks juba täiesti küllaldane on, sest et see vana makadam lasub juba pika aja jooksul kõvaks-komprimeeritud maapinnal.

Betoon-aluse ehitamisel on veel see pahe, et tema vastupidavus oleneb väga milmest tegurist, nagu tsemendi omadusest, betoneerimise aastasajast, segu valmistamisest j.n.e. Rullitud aluse puhul on asjalugu palju lihtsam, sest rullimine ise on kogu aeg proovikoormatuseks. On niisugune alus korralikult valmis saanud, siis ei ole enam kahtlust, et ta vastu ei pea. Mõistagi mõningatel juhutamisel, nagu soise maapinna juures, võib sündida veel tagantjärele aluse vajumine, kuid aluse ellastsuse tõttu sünnib see pikkamisi, ilma murruta. Betoonaluse tarvitamises niisugustel juh-

tumistel aga peitub otsekohene hädaoht, mis on tingitud betooni paindumatuses, mille tõttu ta mõnda aega katab maapinnas tekkinud kohalisi vajumisi, kuid, nende suurenemisega teataval momendil murdub.

Liivasfaldi puhul on rullitud aluse juures tarvilikuks saanud üleminekuks peeneteralise katte ja jämeteralise aluse vahele sidumiseks asetada n.n. vahekiht ehk sidekiht, mis koosneb harilikult killustikasfaldi võrdlemise lahjast segust. See kiht võimaldab, nagu nimetus näitab, hea siduvuse kulumisekihi ja aluse vahel, hoiab ära teatava määrani lainete tekkimise tee kattes ning lubab kulumisekihi paksust piirata 3–4 sentimeetriga, sest teda saab sidekihi puhul täielikult äratarvitada. Betoonaluse juures sidekihti ei tarvitada, sest et betoon killustikasfaldiga nii-kui-nii ei seo.

Hinna poolest on mõlemad alused peaaegu üheväärilised, kui rullitud aluse jaoks võimalik ei ole juhuslikult odavamalt killustusmaterjali tarvitada. Olemasoleva makadami või sillutuse tarvitamise võimalusel langeb muidugi betoonaluse küsimus hoopis ära. Öeldust on näha, et paljud asjaolud räägivad rullitud aluse kasuks. Seda on ka igalpool, näiteks München-Tegernsee katseteel, võimalikult ära kasutatud.

Katte külgepidi piiramine on hädatarvilik, sest igasugune asfaltsegu on teatava määrani ellastne ning nihkub sõitmisel laiali. Küljetõketeks on harilikult tarvitusel äärekivid graniidist, basaldist või kvartslubjakivist (Crauwacke) 8–12 sm. paksud ning 20–35 cm. kõrged.

Sagedasti tehtakse äärekivide asemele koha peal armeeritud betoonribad 10–15 sm. paksud ja 25–40 cm. kõrged. Ühes tükis, ilma vahedeta ja korralikult projekti joones asetatult näevad betoonribad väga ilusad välja, kuid nende pahe on selles, et kohale valatud, ei saa nende kõrgusasendit enam nii kergesti ilma pealmise pinna maharaiumata muuta.

Eriti uute teede uue aluse peale ehitamisel ei ole võimalik täpselt projektikõrgusest kinni pidada, ei ole ju kunagi maapinna omadused täpselt teada, ning selle tõttu võib valmisvalatud küljetõke kas liiga madalale või liiga kõrgele sattuda. Vana aluse juures on see palju lihtsam, sest seal ei ole oodata üllatusi ning kõrgused on täpsemalt määratavad. Üldiselt on äärekivid siiski sobivamad, kuna nad rullimise juures ei pudene ega murdu, nii et ühes asfaltsegu komprimeerimisega rull ka äärekivid ühetasaselt sügavamale litsub. Betoonriba peale, tema apruse tõttu, ei või rulli lasta. Nendel põhjustel on asfaltkatte külgepidi piiramiseks tarvitusel enamjaolt äärekivid.

Tee põik- ja pikkprofil. Mida siledam on tee pind, seda kergemini voolab temalt vesi ära ja seda väiksemad kallakused võib anda tee põikprofiilile. Olgugi, et asfaltkate võrdlemisi sile on, tuleb siiski silmas pidada, et ta vett sisse ei võta, nagu seda makadam ja sillutus teevad, vaid vesi igas lohukeses seisma jääb ning lompisid sünnitab. Selle nähtuse ärahoidmiseks tuleb põiklõikele anda nii suur kallakus, mis liikumisele veel takistavana ei tunduks, see oleks 2% — 3%. Müncheni katseteel on võetud betoonteedel 2½%, asfalt- ja tõrvateedel 3% ning makadami pealispinna käsitamisel 4 — 4½%. Ühtlasi tuleb tähelepanu sellele juhtida, et kallakus ühetaoline oleks. Kaaretaolisel profiilil on keskel kallakus liiga väike ja äartel ülemäärane suur. Sellepärast on parem tarvitada katusekujulist profiili, mis keskel 1 — 2 m. laiuliselt kergelt on ümmarguseks tehtud.

Kõrverikkudel, mille raadius on 100 — 200 m, tuleb teha ühekülgne kallakus 2 — 4%. Kõrverikkudel raadiusega üle 500 m. kõlbab harilik profiil.

Pikkprofiili kallakuse kohta valitsevad veel praegu lahkarvamised. Kuna oma loomupoolest libeda pressasfaldi ülemääraseks kallakuseks loeti 2%, on seda määra vähem libeda uueaja asfaltkatte jaoks kõrgendatud kuni 4%. Ameerika ja inglise insenerid selle vastu tõendavad, et 10 — 12% kallakus on asfaltteedel veel täiesti lubatav. Sellest võib järeldada, et meie oludes pikkprofiili määramisel asfalteede jaoks raskusi ei tohiks tekkida.

Pressasfaltteed. Nende kirjeldus ei kuulu õigusepärast küll käesoleva aruande piirkonda, sest et pressasfaltteid praegu ei ehitada, kuid modern asfaltteede ehitamise kohta täielikuma pildi saamiseks on siiski kohane nende konstruktsiooni lühedalt meelde tuletada.

Pressasfaltteed tulid ehitusele juba läinud aastaja keskel ja nad kujutavad seega asfaltteede kõige vanemat konstruktsiooni. Nende ehitamine on lihtne ning seisab selles, et 15 — 20 sm. paksusele betoonalusele laotakse 100 — 150° C kuumendatud 8 — 10 sm paksune asfaltpulbri kiht, nuiatakse kergelt kinni, rullitakse kerge 50—100 kg käsirulliga, siis nuiatakse uuesti kõvemalt ja rullitakse teist korda 600—800 kg. rulliga. Peale selle on tee pind veel kore ja pooriline ning teda

pressitakse nüüd veel kuuma raudadega siledaks. Kui pind on ära jahtunud, avatakse tee liikumiseks.

Asfaltpulber, mis on selle konstruktsiooni peamaterjal, saadakse asfaltlubjakivist jahvatamise läbi. Niisugune kivi sisaldab 8—10% bituumeni ja ta leidub Euroopa mandril, millega on ka seletatav pressasfaldi suur levinemine just Euroopa mandril, kuna Ameerikas ja Inglismaal ta vähe poolehoidu on leidnud.

Et viimasel ajal pressasfalti enam ei ehitada, selleks on mõõduandvad küll esimeses järjekorras majanduslised põhjused, sest uuemad konstruktsioonid on märksa odavamad, kuid olulised on ka tehnilised põhjused, millest tuleks äratähendada pressasfaldi ülemäärane libedus. Saksamaal on pressasfaltteid õige rohkesti ja seal on tõsiselt selle kallal tööle asunud, et leida abinõu libeduse ära kaotamiseks. Senini aga ei ole need katsed rahuldavaid tagajärgi annud.

Valatud asfalttee. Sellel teel, kui sõiduteel, on senini vähene tähtsus olnud. Küll on teda juba pikemat aega edukalt kõnniteena tarvitatud. Sõiduteena tekkis ta algul Schweitsis ja Itaalias, vähemal määral Saksamaal. Uuemal ajal on teda jälle Inglismaal ehitama hakatud. Õppereisil oli juhus niisuguse tee ehitamist vaadelda Nürnbergis.

Valatud-asfalttee ehitamist toimetakse ilma suurte ja keeruliste masinateta. Tema aluseks oli harilikult 15—20 sm. paks betonikiht, kuid viimasel ajal peetakse täieste kõlbulikuks ka rullitud alust; sellel korral on asfalttee aga kahekihiline, millest alumine on sidekiht, harilikult killustikasfaldist. Ühes kihis ehitatud valatud-asfalttee paksus on 4—5 sm. sõidutee jaoks ja 1,5—2 sm. kõnnitee jaoks. Kahes kihis ehitatud pealmise kulumisekihi paksus on ainult 2,5 cm. kuna sidekiht siis 5 sm. ulatab. Juba varemalt valmistatud asfaldi segu, n. n. mastix, soojendatakse kateldes kuni 150—170° C ning temale lisatakse juure tarviliikul määral, umbes 40% mastixi kaalus, peent killustust 6—10 m/m. terajämedusega, ning segatakse samades kateldes põhjalikult segamini, kuni segu siirupi kujulise konsistentsi omandab. Kuumalt valatakse nüüd segu, kas valmisolevale alusele või sidekihile, voolitakse puust labidatega profiili järgi siledaks ja liivatakse peene liivaga, ning tee on valmis.

Niisuguse tee headus oleneb täiel määral tarvitatud kivimaterjali ja mastixi omadustest. Mastixi valmistamiseks võetakse põhianena 'pulbriks jahvatatud asfaltkivi, näiteks Val-de Travers, ning lisatakse temale juure bituumirikkamad kas Trinidad-épuré või kunstlikku asfalti. Peale segu kuumendamist valatakse ta müügi jaoks 20—25 kg. suurusteks prigettideks. Tööplatsil sulatakse need prigetid uuesti üles ja kuumutatakse koos juuresegatud killustusega.

Liivasfalt (Sheetasphalt) on katte konstruktsioon, mis praegu võrreldes teiste asfaltkate-

tega tehniliselt ja teaduslikult kõige kõrgema arenemise astmele on viidud. Selle konstruktsiooni algidee oli see, et leida niisuguse bituumeni ja mineraalolluste süntees, mis läheneks kõige enam looduslikule asfaltkivile. Uurimised ja katsed on andnud sedavõrd rikalikke tagajärgi, et nüüd seatud ülesannet mitmel viisil võib lahendada, saavutades sealjuures lõputulemusi, mis looduslikult asfaltkivist oma püsivate omaduste poolest paremad.

Liivasfaldi hulka kuuluvad kõik tihedad segud liivast ja bituumenist. Bituumen võib olla kas trinidadasfalt või ka petroleumasfalt, kuid iga süsteemi jaoks peab neil sellekohane konsistents olema. Liiva asemel, mille terade jämedus ettekirjutatud kindlate piiridega on seotud, tarvatakse eduga jahvatatud shlakki, kus terade suurus enam nii tähtsat osa ei etenda. Liivasfaltkate koosneb alusest ja kulumisekihist. Kui aga aluseks on harilik makadam, mille osad oma vahel nõrgalt ühendatud, tuleb tarvitusele veel vaheehk sidekiht. Üldiselt on liivasfaldi jaoks kõlbulik igasugune alus, kui ta on küllalt kandejõuline.

Sidekiht valmistatakse harilikult killustikasfaldist, mille killustiku jämedus peab seda väiksem olema, mida raskem on oodatav liikumine. Väga raske liikumise juures lisatakse segule liiva juure, kuid sellega tõuseb ka hind, sest mida peenem ja tihedam on segu seda suurem peab olema bituumeni protsent. Bituumeni sisaldavus, olenedes killustiku jämedusest, kõigub  $4\frac{1}{2}-6\%$  vahel. Sidekihi masse, kuumendatud ja segatud vastavates masinates, laotatakse, ühetaolise 5–6 sm. paksuse kihina alusele ning rullitakse auru- või parem tandemrulliga kinni.

Kulumisekiht ehk liivasfaltkate ise koosneb vähemalt 75% liivast, sellepärast omandab liiva kvaliteet ja granulomeetiline vaherkord mõõduandva tähtsuse. Liiv peab olema täielikult puhas ja võimalikult teravkandiline ja temast ei tohi midagi läbi sõela N 200 minna. Kõik tihendamiseks tarvilik peenem materjal mis sõelast N 200 peab läbi minema, lisatakse juure täidisena (Filler) harilikult portlandtsemendi näol. Mida raskem on liikumine seda peenem ja tihedam peab olema liiva koosseis.

Bituumeni tarvitus oleneb sellest kui tihe ja peeneteraline on liivamaterjal. Harilikult vajab segu 10–1200 bituumeni, mille penetratsioon on 45–55. Keskmise tihedusega liikumise jaoks, mida meie olude juures küll raskeks liikumiseks tuleb arvata, oleks liivasfaldi kulumisekihi segu järgmine.

Jämedat liiva	2,2 – 0,5 mm	3000
Keskmiist „	0,5 – 0,25 „	4000
Peent liiva	0,25 – 0,1 „	2000
Täidist (Filler)		1000
		<hr/>
		10000000

Bituumeni 11–12

Liivasfaldi segu valmistamiseks on tarviliikud masinad, mis liiva kuni 170° C kuumen-

dab ning tolmust ja prügist puhastab. Seda toimetatakse harilikult keerlevas trummlis, mida kõva leegiga kõetakse. Mõlemad kuumendatud materjalid segatakse iseäralises sisseades nii põhjalikult, et iga peenem liiva kübe oleks bituumeniga ümbritsetud. Masinate võimsust arvestatakse läbitõõtava materjali kaalu järgi tonnides tunni kohta.

Valmistatud kuum segu tuleb jahtumise ärahoidmiseks võimalikult kiirelt ehituseplatsile toimetada. Kaugema maa puhul tarvitatakse selleks otstarbeks isoleeritud kastidega autosid. Ehitusplatsil kärutatakse liivasfaldi masse käsikäruel, valmis tehtud aluse või sidekihi peale, laotatakse profiili järgi rehadega laiaili, nuiatakse ääred kinni, tõmmatakse kergelt käsirulliga üle ning rullitakse siis tandemrulliga lõpulikult kinni. Peale rullimist puistatakse katte pinnale tsementi, et pealispinna poordid sulguda.

Topeka. See konstruktsioon on oma nimetuse saanud Ameerika linna järgi, kus teda kõige pealt ehitati. Topeka kuulub nii oma käsituse viisi kui koosseisu poolest liivasfaltide hulka, kuna ka siin mineraalollustest on liiv domineeriv. Mitteoluline lahkumine viimastest seisab selles, et tema peenkillustust sisaldab. Topekat võib kas ühe või kahe kihina ehitada  $3\frac{1}{2}-6$  sm. paksuselt, nagu see Müncheni katseteel teostatud. Tema harilik koosseis on järgmine:

Peenkillustust	12,5–6 mm	13–1%
Liiva	6–0,1 „	77–80%
Täidist		10%
Bituumeni	9–10%	100%

Sealjuures on liivakoosseis järgmine:

Väga jämedat liiva	– 6 – 2 mm	– 27%
Jämedat liiva	– 2,2–0,5 mm	22%
Keskmiist liiva	– 0,5–0,25 „	32%
Peenliiva	– 0,25–0,1 „	19%
		<hr/>
		100%

Killustikasfalt (Asfaltbetoon) on vahepealne aste harilikust makadamist peeneteralise tiheda liivasfaldi juure. Killustuse materjali valikuga võib saavutada kahte erinevat konstruktsiooni. Võttes jämedama killustiku, jääb katte rohkem tühjusi, ja me saame n. n. lahtise ehituseviisi. Lisades jämedale killustikule juure peenemat ja sellele liiva ja koguni täidist, jõuame lähedale eelmisele topeka konstruktsioonile.

Asfaltbetooni tarvitatakse harilikult maanteede jaoks ja ta annab kõva, vastupidava, koreda katte, mille libisemine sama vähe võimalik, nagu peensillutuselgi. Lahtise ehituseviisi järele võetakse katte paksus 7–10 sm., tiheda viisi kattel jätkub 6 sm.

Seguks tarvitatakse keskmiselt:

Killustik	30–40 mm	– 40%
„	20–30 mm	– 25%
„	5–20 mm	– 25%
		<hr/>
		100%

Bituumeni kulu on  $5\frac{1}{2}\%$

Segu valmistamiseks kuumendatakse eelpool



nimetatud masinates killustiku kuni 170° C, puhastatakse tolmust ja prügist ning segatakse siis samal ajal kuumendatud bituumeniga. Kuum segu profileeritakse rullitud alusele ning rullitakse kergelt kinni. Peale selle riputatakse 7—10 mm. korda peenkillustust peale ning rullitakse uuesti kinni kuni peenkillustuse kord on asfaltbetooni sisse pressitud ja kate enam rulli all ei liigu. Siis valatakse tee pinnale kuni 3 kg. ruutmeetri kohta 170° G kuuma vedelat bituumeni, liivatatakse peene killustusega ja rullitakse kergelt kinni, ning tee avatakse peale jahtumist liikumisele. Seda konstruktsiooni on Müncheni katseteel suuremal määral ehitatud.

Asfaltmakadam on oma nimetuse saanud sarnadusest hariliku makadamiga, kuna siin ainult see vahe on, et vee asemel sideaineks tarvitatakse asfalti. Selle konstruktsiooni ainuke paremus on see, et ta ehitamine on äärmiselt lihtne ja ei tarvita masinaid. Tööde käik on aliguses samasugune, nagu hariliku makadami juures ja nimelt: võrdlemisi jäme killustik 30—50 mm. rullitakse vana aluse peale 12 sm. paksuselt kinni, ilma peenema killustiku juurepanemata, ning valatakse kuuma vedela bituumeniga üle, nii et ruutmeetri peale umbes 12 kg. bituumeni tuleb. Valamiseks tarvitatakse kannusid, või sellekohast niisutamise masinat, kui niisugune on olemas.

Bituumeni peale riputakse kord sipelgaid ja rullitakse uuesti kinni. Lõpuks kaetakse pind spraxemixiga umbes 3½ kg. ruutmeetri peale, liivatatakse peenkillustusega ja rullitakse.

Selle ehitusviisi pahed on selles, et bituumeni jaotamine on puudulik, kuna bituumen igat killustuse tera ei ümbritse vaid peaaesjalikult pealmisse kihti peatama jääb. Ka ei saa katet tihedaks rullida, sest et peenkillustuse juurelisamine ei võimaldaks bituumenil kattesse tungida. Oda-vus võrreldes täielikuma asfaltbetooni konstruktsiooniga jääb küsitavaks; ehk küll masinate kulu seal katte hinda tõstab, tekib siin siiski kokkuvõttes materjali parema ära kasutamise kaudu.

Nende asjaolude tõttu ehitatakse viimasel ajal asfaltmakadami väga arva.

Lõpuks olgu asfaltteede üksikute tüüpide võrdlemiseks omavahel kui ka teiste konstruktsioonidega, toodud nende hinnad, mis on saadud München-Tegernsee katseteel ehitamisel 1925 a.

Nii maksab ilma a'useta:

1) Vaskschlak — kivisillutus	Rmk. 17,60
2) Betoonkate	12,42—13,30
3) Tõrvamakadam	10,00—10,50
4) Asfaltbetoon (killustikasfalt)	11,60—12,50
5) Liivaasfalt (kahes kihis)	17,33
6) Topeka (ühes ja kahes kihis)	13,0—16,30
7) Pealispinna käsitamine	1,10

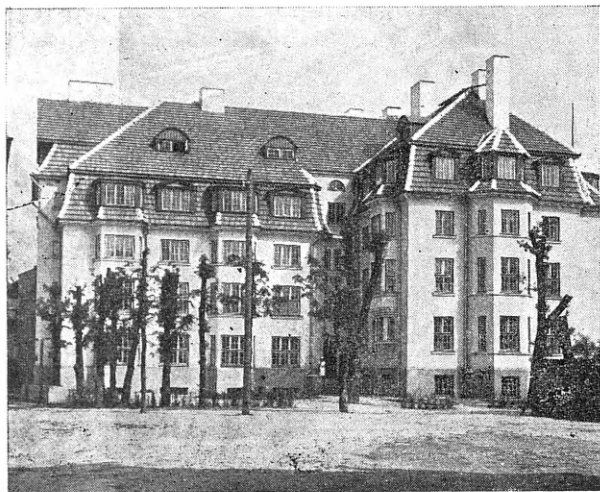
(Järgneb)



## Raudtee elumaja Tallinnas, Tehnika tän. 16-k.

Elumaja ehitati 1923.—1924. a. arhitekt K. Burmann'i kavandi järel. Ehitustööd tehti

„Estoruss'i“ ehituskontori poolt insener J. Sakeuse tehnilise järeelvalve ja juhatuse all. Elumajas on



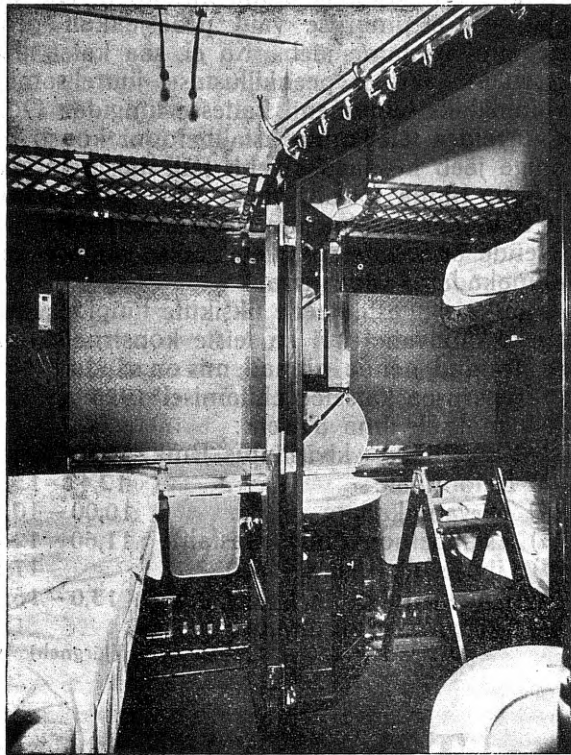
korterisi: ühetoalisi — 4, kahetoalisi — 3, kolmetoalisi — 8, neljatoalisi — 4 ja viietoalisi — 4, (iga korteri juures on köök), kokku 23 korterit üldise põrandapinnaga 1915 ruutmeetrit. Maja keldrikorral asuvad korterite puukuurid ja kesk-

kütte katlaruum, põõningul — pesuköögid, kuivatusruumid ja rullikambrid. Maja ehitus läks maksma ligi 240.000 krooni. Praegu elutsevad majas 41 raudteeametnikku, selleks on suuremad korterid jaotatud kahe perekonna vahel.

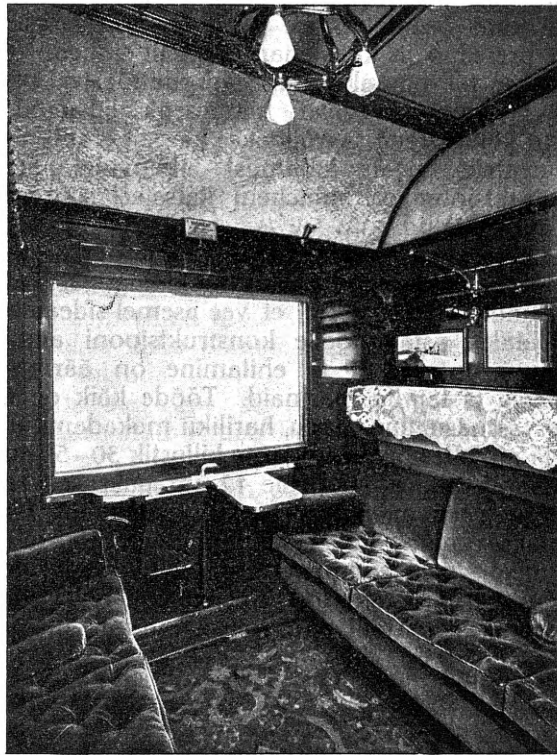
# Kesk-Euroopa magamis- ja söögivagunite aktsia-selts „Mitropa“.

E. Timma.

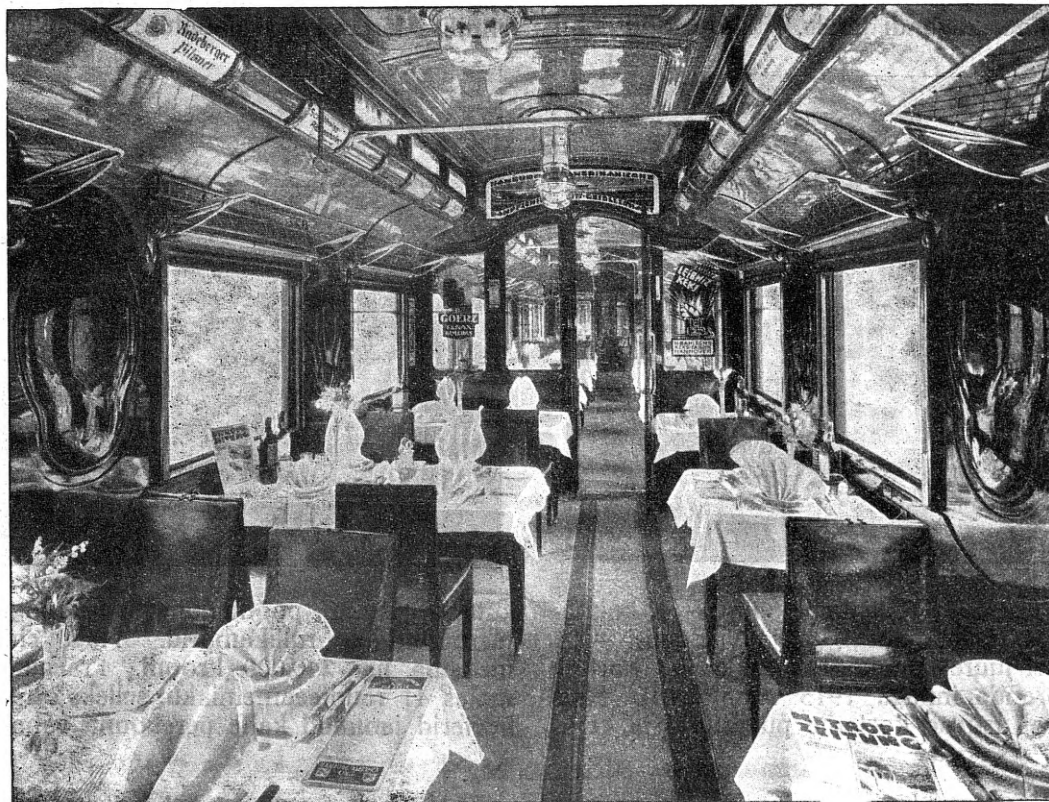
(1. järg ja lõpp.)



„Mitropa“ 1. klassi kahe poolega magamisvagun.



„Mitropa“ salongivagun. Vaade salongi.



„Mitropa“ söögivagun

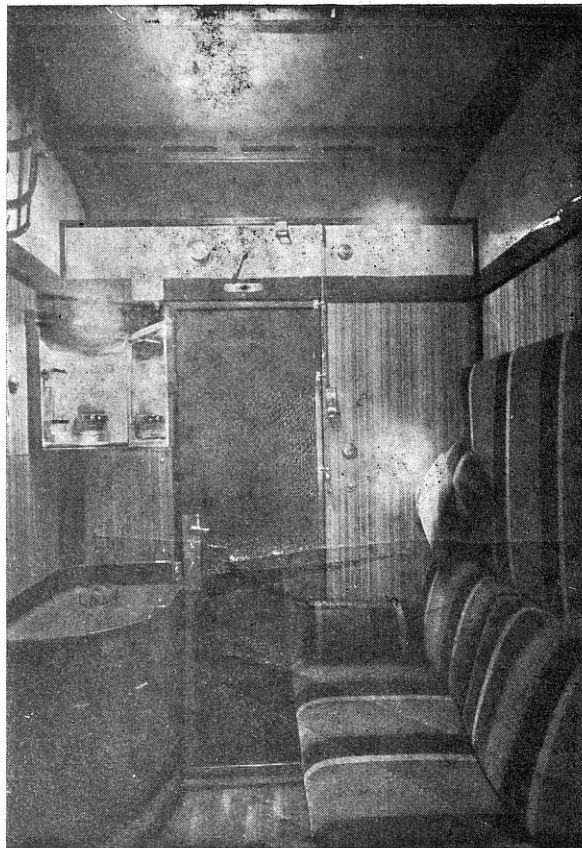


### 3. A.-S. „Mitropa“ tegevusest.

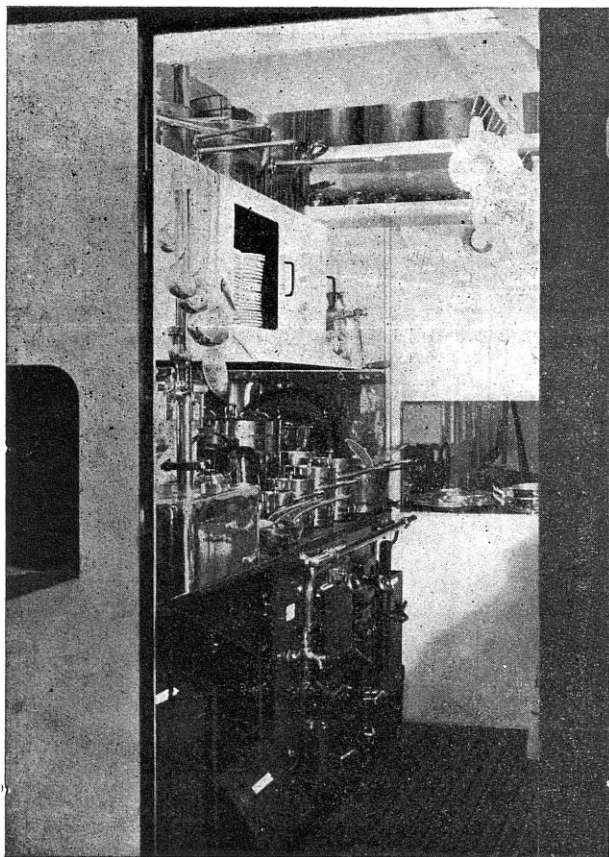
Magamis- ja söögivagunite liikumise -korra rongides otsustab Saksa Riigiraudtee Selts ühiselt „Mitropaga,“ kusjuures mõõduandev pole mitte üksi vagunite liikuvuse tasuvus, vaid üldhuvid. Selle tagajärjel liiguvad magamis- ja söögivagunid ka neil liinidel, kus liikumine võrdlemisi tagasihoidlik on. Üldiselt liiguvad „Mitropa“ magamis- ja söögivagunid praegu kõigis Saksamaa kiirrongides ja isegi mõnedes kiirendatud sõidurongides (Eilzüge), magamisvagunid — öösel, söögivagunid — päeval. Üle Saksa piiri käivad „Mitropa“ vagunid Amsterdami, Vlissingeni, Hoeck van Hollandi, Zürichi, Lutzerni, Churi ja Luganose, Tšehhoslovakkia kuurortidesse, Wieneri ja Skandinaavia maadesse.

Üksikute magamisvagunite kõrval jooksevad terved magamisvagunite rongid, esialgu on sarnased, ainult magamisvagunitest koosnevad öörongid liikumas, Berliin – Kölni ja Berliin – Müncheni vahel.

Enne ilmasõda olid magamisvagunid ainult 2 kõrgemasse klassi jaotatud, peale ilmasõda, kui rahva majanduslik jõukus langes, tunni suurt tarvitust ka 3 klassi magamisvagunite järele. Vastavalt järjest kasvava nõuetele alustati Saksa riigiraudteede poolt 1920 a. ka kolmanda klassi magamisvagunite ehitamist, mille käimapane



Uued „Mitropa“ magamisvagunid. Vaade kupeesse.



Söögivaguni köök.

majandusliselt võrdlemisi rahuldavaid tagajärgi andis. Hiljem läks nende vagunite kasutamine „Mitropa“ kätte, kes järk-järgult ka uusi 3 klassi vaguneid soendab ja neid kõigile tähtsamale liinile liikuma paneb.

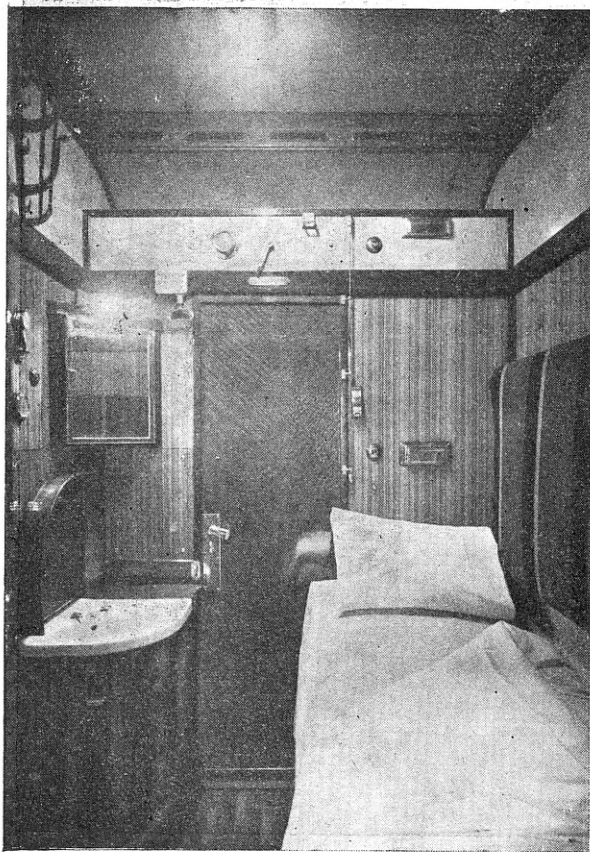
Oma ehituslaadi ja mugavuse poolest on 1. ja 2. klassi magamisvagunid võrdsed, vahe on ainult kohtade arvus ja hinnas: 1. klassi kupees on üks, 2. klassi kupees — kaks magamiskohta, kuna magamiskaartide hind võrreldes 2. klassiga 1. klassis kahekordne on. Kolmanda klassi vagunid on oma ehituseviisi kui ka sisseseade poolest palju lihtsamad, igasse kupeesse on siin 3 magamisaset paigutatud.

Peale magamise- ja söögivagunite on A.-S. „Mitropa“ liikuma pannud veel salongvagunid, missugused esialgul käivad Berliin – Hamburg – Altona ja Berliin – Hannover – Hoeck van Hollandi kaugemaa kiirrongides (FD – Züge). Nende kasutamine on igale 1. ja 2. klassi reisijale võimaldatud erilise väikese lisamaksu eest.

Igat magamisvagunit teenib eriliselt selleks väljakoolitatud vagunisatja, kuna magamisvagunite rongides veel eriline magamisvagunite juht kaasa sõidab.

Söögivagunite brigaadi kuuluvad 7 inimest, nimelt vaguni ülem, ülemkellner, kaks kelnerit, kokk abilise ja nõude puhastaja. Uuemad





Uued „Mitropa“ magamisvagunid. 1. klassi kupee öösel.

söögivagunid on oma sisseade ja mugavuse poolest sarnased, et nad I. järgu võõrastemajade söögisaalidest sugugi maha ei jää.

Peale tehniliselt viimase võimaluseni sisseseatud abinõude, tarvitab veel söögivagun erilist väljakoolitatud personali, mille väljaõpetamiseks iga teenija enne eenistusse astumist sellekohasest koolist ja paljudest kursustest läbi käib.

Söögivaguni juures on eriti huvitav oma väiksete mõõtude poolest kööök. Ta ei võta rohkem ruumi, kui  $290 \times 190$  sm, sellest läheb pliidi alla  $125 \times 67$  sm, kuna vahikäigu laius kõigest 99 sm on.

Sarnasest liliput-köögist saavad ühe sõidu ajal sajad reisijad toidetud. Ühised lõunasöögid saavad sagedasti ühe sõidu ajal 2–3 korda antud. Huvitusega ei ole märkida ka toiduainete äratarvitamist „Mitropa“ söögivagunites.

Kuu jooksul saab kõigis „Mitropa“ vagunites keskmiselt ära tarvitatud:

2.200 tsentnerit kartulit, 1.200 tsentn. liha, 200 tsetn. kodu- ja metslinde, 200 tsentn. kala, 300 tsentn. juurvilja, 170 tsentn. suhkrut, 105 tsentn. kohvi, 200 tsentn. võid, 276.000 tükki küpsiseid, 17.000 liitrit piima, 453.000 muna jne.

Sellega saab toidetud ümarguselt 20.000 reisijat, ehk aastas tervelt 2.500.000 reisijat, s. O.,

kaks korda nii palju inimesi, kui terves Eestis riigis on.

Söögivagunite varustamine sünnib 25 selleks sisseseatud osakonnast, mis asuvad sõlmjaamades ehk rongiväljasõidu aljaamades. Ligi kaks viiendikku varustust annab Berliin, kus selleks on Sileesia jaamas (Schlesischer Bahnhof) erilised laod ja eelkõik sisseseatud.

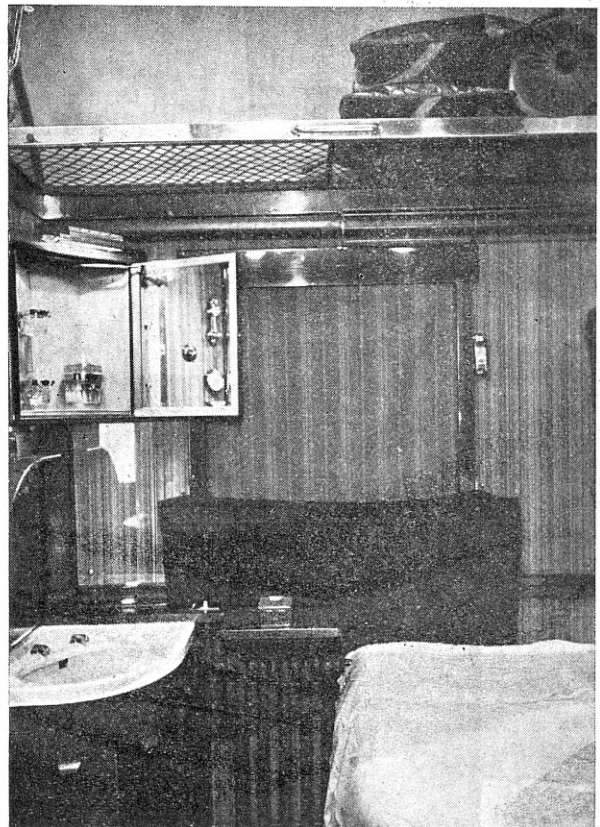
Iga söögivagun on rikkalikult varustatud sööginõudega, nii on vaguni hariliseks normiks 140 taldrekud, 75 tassi, 170 mitmesugust klaasi, 50 hõbedast kohvi- ja piimakannu jne.

### Tegevuse ulatus ja majanduslikkus.

„Mitropa“ A.-S. vagunite parki kuulub 1927 a. lõpul: 306 magamisvagunit, nendest renditud Riigiraudteede Seltsilt 195 vagunit, 240 söögivagunit, 6 salongvagunit. 1928 aastal saab juurde tehtud 60 vagunit ja ümberehitatud üle 100 vaguni.

Nende vagunitega teenitakse 180 öösist (magamisvagunid) ja 145 päevast rongi (söögivagunid).

Magamis- ja söögivagunite ülalpidamine on võrdlemisi kulukas ettevõtte. Näituseks maksab üks söögivagun ühes sisseaadega ümarguselt 100.000 Rmrka (=89.000 Eesti krooni), missuguse hinna eest on võimalik isegi vähemat kindla maa peal olevat restorani omandada. Vagunite eksploatatsiooni ja paranduse kuludeks läheb



Uued „Mitropa“ magamisvagunid. Vaade kupeesse (öösel).

aastas umbes 8–10.000 Rmrka vaha. Sellest on tingitud ka see asjaolu, et söögihind restoranvagunites kallim on, kui harilistes söögikohtades, nimelt maksab söögivagunites

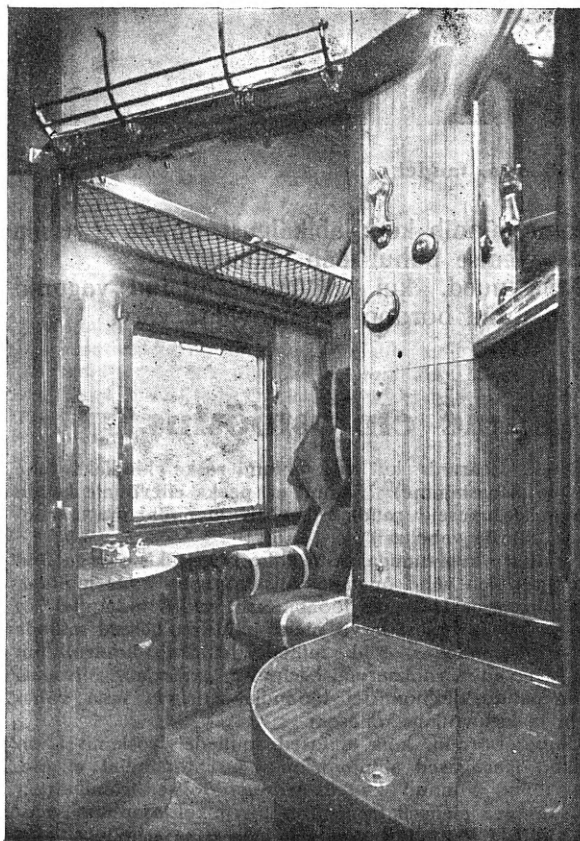
hommikueine	—	Rmrk.	1.35
lõunasöök	—	„	3.25
õhtusöök	—	„	2.70

Ka magamisvagunid on pea sama kallid, (90.000–100.000 Rmrk.) kui söögivagunid. Kuna iga vaguni iga tuleb 20 aasta peale arvata, siis sellest näeme, et vaguni ülalpidamine nõuab kõrgeid kulusid. Kui veel arvesse võtta seda, et mitmeil liinidel vagunid nõrgalt kasutatud saavad, siis seda enam nõuab see laiaulatusline organisatsioon vilunud ja kokkuhoidlikku majanduslist juhtimist.

Teenijate koguarv on A.-S. „Mitropal“ 4000 inimest, suvekuudel isegi veel rohkem.

Lõpetades peame tähendama, et A.-S. „Mitropa“ on Rahvusvahelise Magamisvagunite Seltsi kõrval peagu ainuke ja suurem organisatsioon magamise- ja söögivagunite teenistuse alal.

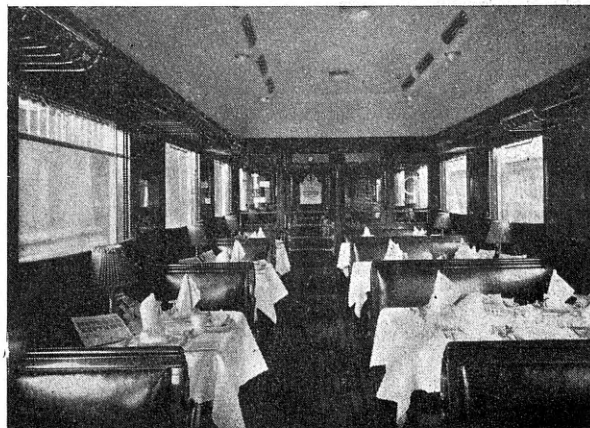
\*



Uued „Mitropa“ magamisvagunid. Korridor.

Käesoleval aastal tulid tehastest „Mitropa“ uued magamisvagunid välja, missugused pakuvad eriti toreda ja maitserikka pildi. Vagunite välis-

seinte värviks on bordoo-punane võetud, kuna senised vagunid kõik oliv-rohelised olid. Seinte jooned on kullakarva ja keskele on paigutatud



„Mitropa“ söögivagun. 1928. a. mudel

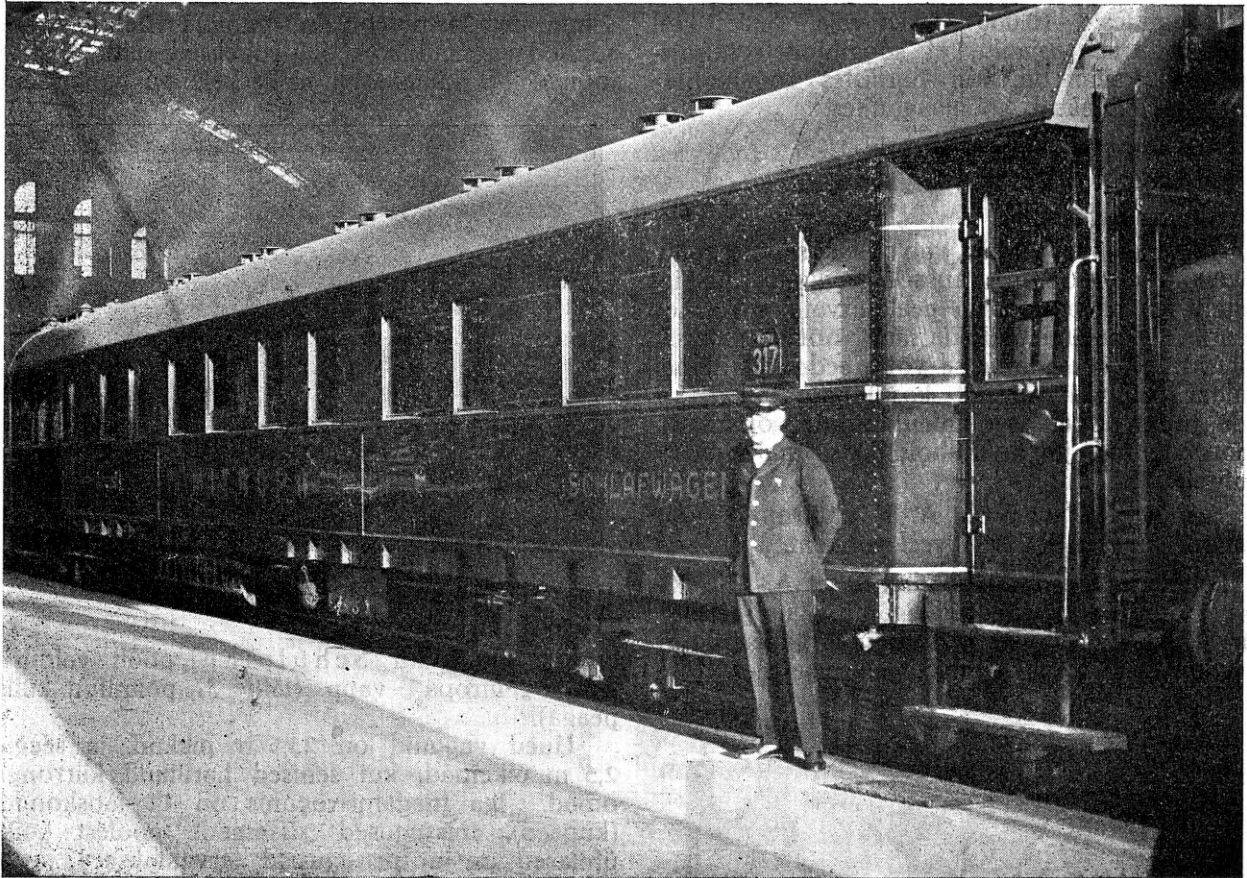
tuntud kunstniku Schulp'ingi poolt valmistatud „Mitropa“ vapp (täht M põimitud kulli peaga).

Uued vagunid on 23,5 m pikkad, ja seega 2,5 m pikemad, kui senised harilikud kiirrongi omad. Iga magamisvagunis on 11 jaoskonda (kupeed), missugused sisseseadete poolest kõik ühtlased on ja missuguseid tarvitatakse 1. ja 2. klassi reisijate jaoks, kusjuures 1. klassis ainult üks, voodi ja teises klassis — kaks üheteise peal seisvat voodit üles tehtakse. Vagunite sisseseaded on Deutsche Werkstätte, Dresden, plaanide järele valmistatud, eriti silmatorkavad on sisseseadete alal siiditaolised Gobelin seinakatted, modern mustriga istme padjad, rasked vaibad, missugune seadlus annab kupeele mugava ja maitserikka salongi ilme. Suurt tähepanu on pandud ka tasase käigu ja hea õhupuhatuse seadluste peale, milleks tarvitatakse Flettner tolmuimejaid. Igas kupees on saadaval pesemiseks külm ja soe jooksev vesi. Uuendusena on sisse seatud eriline „Mitropale“ kuuluv patenteeritud kaitselukk, mis peale lukustamist ei luba kuritahtlist uste avamist. Valgustus on rikkalik ja suurepäraline. Eriliselt selleks valmistatud luge-miselambid ja pesulaua valgustus pakuvad reisijale igat mõnusust sõidu ajal. Ka magamise- aseme seadluse peale on eriti suurt tähepanu pööratud, nad on hulga laiemad ja palju pehmemad, kui senistel vagunitel.

Uued vagunid on ehitatud Linke-Hofmann'i tehaste poolt Breslaus, järgmised vagunid tulevad Görlitzi vagunitehastelt ja Wegmanni firmalt Kasselist.

Peale magamisvagunite on ka uued söögivagunid liikuma pandud, missuguseid ehitas van der Zypen & Charlieri firma. Kunstnik Distel (Köln) on suutnud sisseseadete nii projekteerida, et vaguni sisemus annab täitsa





„Mitropa“ magamisvagon, 1928. a. mudel.

modern restorani ilme. Liikuvate toolide asemel on tarvitusele võetud polsterdatud klapptoolid, mis aga pörandale kinnipandud on. Söögilaudadele on asetatud laua- ja varjulambid. Akende

avamine sünnib kesk-läbikäigust, nõnda et reisija akna avamise puhul jääb tülitamata.

Kõik uued, kui ka ümberehitatud vagunid saavad nüüd bordoo-punase välise värvi.

## A. Johanson artikli puhul „Meie ehitustööstus.“

„Tee ja Tehnika“ nr. 1 veergudel esineb insener Johanson pikema mõtteavaldusega meie ehitustööde ratsionaalse korralduse ja teostamise juures.

Kogu kirjutus laseb oletada, et ins. Johanson, kes on teostanud meie tehnilist järevalvet mitmete keeruliste raudbetoon ehituste juures, on tasakaalust välja lõõnud „ettevõtjate teenistus“ ehituse korralduse arvel, aga mitte tööorganisatsioonide ja juhtimise oskuse arvel.

Meie oleme ins. Johansoniga täitsa nõus, et ehitused püsifitatakse meil puudulikud, kuid peasüüdlasi selles näeme teisel pool.

Ehituste teostamist ettevõtjate kaudu võib pooldada peaaegselt sellepärast, et siis on tööandjal võimalik võrdlemisi väikearvulise tehnilise personaaliga saavutada häid tagajärgi ehituse tehnilises väärtuses. Teostades töid majanduslikel teel, tuleks, sama tagajärgede saavutamiseks, pidada teenistuses märksa suuremat tehnilist personaali, millist ehitushooaja lõpul tarvis vähendada tuntuvalt. Et aga häid tehnilisi jõude ajutiseks, s.-on mõne kuu peale, harilikult ei leia ja tuleb leppida väheoskuslistega, siis on see sama hääd, kui usaldada majanduslikel teel teostatavate tööde läbiviimist ainult tööliste hooleks, s.-on põljudel juhtumistel, saatuse hooleks.

On töid, missugusi ei peaks lubatama teostada ettevõt-

jate kaudu, iseäranis kui töökvantumi raske kindlaks teha (kraavide puhastamine). Samuti ei peaks ettevõtjate kaudu teostama igasuguseid raudtee pealishituse töid, nagu roobaste ja liiprite vahetus j.n.e.

Ka suure kvantumiga, kuid lihtsa konstruktsiooniga töid kus töölist tuleb vähe õpetada, kus võimalik anda jaotööd, kus ei ole tarvis igasugusi tööabinõusi, millisi tööandjal tol korral ei ole ja millisi tarvis ainult juhuslikult, kuid millede muretsemine kulukas, töid, millede häälduse kontroll on lihtne ja ei nõua rohkearvulist tehnilist personali, niisugusi töid on paljudel juhtumistel tööandjal teostada ilma vahe-meheta ja kasuvõtjate kohasem.

Ümberpöörduvalt, kõik ehitused, millede teostamisel on tarvilikud igasugused abinõud, missugusi tööandjal ei ole, on tarvilikud vilunud kvalifitseeritud töölist (raudbetoon tööd), kes pea alaliselt teenistuses korraldajal tasapinnal, ehitused, millede tööpaljust võimalik juba enne selle teostamist kindlaks teha, kus tehnilisel järevalvel ei jää muud üle, kui kontrollida töö tehnilist väärtust, et töö teostamisel peetakse kinni kõigist ehitustehnilistest nõuetest, mis maksavad riigis ja ehituskunstis, aga mitte ei toimetataks „ameerikalikult“, kõiki niisugusi ehitusi on kasulikum teostada, meie arvates, ettevõtjate kaudu. Üldse peaks tööandja enne läbikaaluma, missugune töö on teatud olukorras kasulik ja ots-



farbekohane äraanda ettevõtjatele ja missugused ära teha majanduslises teel.

Nagu juba ülalpool tähendasime, soovivat insener Johanson keerulist ettevõtjate väljakoolitamist korralikudeks, sest seni, kui need ei muutunud korralikudeks, ei ole paranemist meie ehituslõõstuses loota ja ehitused saavad ka tulevikuski lombakad. Ja siis ainult ettevõtjate armust ja häädusest on meil võimalik saada korralikku maja, silda j.n.e.! Aga, on mõteta nõuda, et inimesed paremad oleksid kui nad tööpoolest on. Meie omalt poolt arvame, et kui ettevõtjat ei saa parandada ja korralikuks õpetada „dubjem“, siis võib seda kindlasti teha „rubljem“.

Illustratsioon ja tõendus end. Vene raudteede praktikast.

Enne meie ajajärku, s.-on ilmasõda, oli kusagil jaoskonnas raudteel väga häa ülemus. Mitte ainult teenijad, vaid ka ettevõtjad kiitsid teda. Aga lõpuks ta lahkus teenistusest, jätkates tööd suure ettevõtjana ja panga direktorina. Tema asemele tuli laialt tuntud „karm“ ja nõudlik insener. Et ülemuste vahetus sündis kesk ehitushooaega, siis said ettevõtjad ja ametnikud pillilikult näha, et töö, mis ühele hea ja vastuvõetav, ei kõlba teisele sugugi.

Nagu protestina ei ilmunud teisel ehitushooajal soovijaid „kiskja“ juures ettevõtjana töötama. Tööd teostati majanduslises teel. Järgmisel aastal ilmusid aga vanad „korratud“ ettevõtjad jällegi samasse jaoskonda tööle ja juba oldigi isegi nõus töötama mõneprotsendilise hinnaalandusega.

Tööd läideti nüüd nende poolt täitsa kõigile tehnilistele nõuetele vastavalt. Seega oli saavutatud ühte: ettevõtjad loobusid soovist teenida töö korralikkuse arvel. Kuid ühest haigusest ei saanud nad lahti: nemad ikka esitasid tööde läbiviimisel ülespuhutud arved, kus mõned üksikud töönimetused olid kas väljamõeldud, või siis tööde paljus suurendatud tegelikusega võrreldes.

Kõigiti korratumad ettevõtjad muutusid korralikuks tööheaduse suhtes, kuid jäid korratumaks töötao nõudmises.

Täispuhutud arvete esitamise vastu mingisugusi seaduse punkte vist ei ole hangete seaduses, ega ei olnud tol ajal ka tööandja ja töövõtja vahel sõlmitud lepingus.

Kuid tööandjal oli selle pahe vastu õigeid mõdedupuid ja punast tinti küllalt, et „pribaakad“ mahakärpida.

Samad ettevõtjad, kes osutusid „kiskja“ juures korralikudeks, olid naaberjaoskondades samal ajal äärmiselt korratud. Mõned nendest isegi kiitlesivad, et mis kaotame siin, seda „s lihvoi naverstõvaem“ teisel.

Nagu näete, on võimalik eetilisel mitte korraliku ettevõtja kaudu püstitada korralikke ehitusi. Kuid, kui korralikul tehnilisel järelevalvel on võimalik „rubljem“ teha korralikuks korratu ettevõtja ja teostaja selle kaasabil päris korralikke ehitusi, siis ümberpöördu ei leia iga kord aset. Ei saa iga kord korratu arvult ja oskuslises tehnilise järelevalve püstitada ka korraliku ettevõtja kaudu tehniliselt korralikku ehitust. Tõendan seda näitega Vene raudteede praktikast.

Peterburgi läheduses anti raudbetoon viadukti ehitustööd ühele tuntud ehitusfirmale. Et firma oli väga soliid, siis ei teostanud raudtee ka tehnilist järelevalvet alaliselt. Lõputulemus oli see, et lühikene aeg peale viadukti avamist hakkas see rebenema. Tööandja süüdistas ettevõtjat korratumas töötäitmisel, viimane aga esimesel selles, et projekt on süüdi. Kurjad keeled aga kinnitavad, et firma kohapealne tööjuht oli kõigis paftudes süüdi ja tarvitas kurjasti raudteevalituse usaldust.

Kordame — ehitusfirma oli Peterburgis väga tuntud, kui aus ja soliid, kes enda reputatsiooni eest suurt hoolt pidas, aga siiski juhtus ka temalgi sarnane paha lugu!

Mõni aasta tagasi olla ühes jaoskonnas meie raudteedel tähelepanud, et 1906—1907 a. värvitud hoonetel on nägusam välimus, kui hoonetel, mis värvitud 1913 aastal, olgugi, et hooned ühesugustes tingimistes välismõjude suhtes. Võib olla ka see nähtus räägib selgel sõnal, et korralikul tehnilisel järelevalvel on ka tööd tehtud tehniliselt korralikul vaatamata, et ettevõtja eetilisel just kõrgel võib olla ei seisagi.

1906—1907 a. oli jutulolevas jaoskonnas just see suur

„kiskja“ ülemaks, kellest meil jutt oli eelpool, kuna 1913 a enam teda seal ei olnud.

Et moraal on langenud ennesõjaaegsega võrreldes märksa, kuna saagiahnus ja soov üle töö rikkaks saada on tõusnud ennekuulmata kõrguseni, siis ei või juftugi olla, et meie lähemas tulevikus võime attesteerimiste, premeerimiste ja sõbralikude noomituste abil saada korralikke ettevõtjaid. Meie saame äärmiselt korratuid „vesivõsusi“ ja õnneotsijaid kindlasti eemale tõrjuda ja teisi „korratuks“ lastud ettevõtjaid jälle korralikult tööle sundida ainult „rubljem“, s. t., kui meie kindlasti ja armuta ettevõtja tasku peale koputame, kui ta korralikult pole töö teostanud.

Kui Vene ajal oli võimalik töid väljaanda ka mitte kõigevähempakkujale, oli võimalik tehniliselt keerulisi töid väljaanda tehniliselt haritud ettevõtjale, või ettevõtjalt nõuda, et viimasel töö oleks tehniliselt haritud tööjuht ja kümnikud, ning oskuslised töölised, siis arvan, et ka meil peaks see võimalik olema, hangete seadus on ju üks ja sama!

Teine asi on, kui meil üldse puuduvad, või on vähe oskuslisi töölisi ja tehnilise haridusega kümnikke ja töõjuhatajaid, siis ei jää muud üle, kui hakata neid ettevalmistama, mis oleks pidanud sündima juba aastat 8—10 tagasi. Tõesti, meil liiga palju kõneldakse kõrgema tehnilise hariduse korraldamisest, kuid midagi pole tehtud kümnikute ja tehnikute ettevalmistamiseks. Praegu on alamtehnilise personaliga tõesti halb lugu: Vene aja pärandus kahaneb aastastalt, kuna uut asemele on raske leida. Konsulid sel puhul ei kõhkagi.

Juba nüüd on paljudel juhtumistel usaldatud kõige vähem ja otsekohene tehniline järelevalve tehniliselt vähikute kümnikute ja meistrite hooleks. On ju päris loomulik, et sarnased isikud seda tegelikult ei või teostada ja ehitused teostatatakse nii, kuidas seda töölised heaks arvavad.

Ei saa kuidagi loomulikuks pidada, kui, näiteks, meil raudteel, maja ehitusel lähemaks tehniliseks järelevalveks on inimene, kes vast tunneb ainult raudtee liini remontitööd, kuna tsiviil ja inseneri ehitustest on sama palju aimu, kui igal teisel kodanikul.

Meie tänapäeva hüüdlause on: teostage ehitust kõrge-maväärtuslise, kui praegu, tehnilise järelevalve all; valmistage ette väärtuslist tehnilist personali ja asetage sellega alaväärtuslist, millesse tahame juba uppuda!

Sel asjaolul, et meil on tööl suurem osa tehnilisest järelevalvest ehitustehniliselt vähik — tal puudub nii teoreetiline, kui ka praktiline õppus — on veel üks väga raske tagajärg. Meie noored üliõpilased, kes suvel, praktika peal olles näevad tegelikult elus valeid ehitusvõtteid ja et eeskuju mõjub kindlamalt, kui raamat, või professori sõnad, siis imbuvad ka nemad läbi ja läbi valevõtetega ja selle tõttu on kartia, et paljud meie noored ülikooliharidusega tehnilised jõud osutuvad äramürgitatuna. Ja veel kord. Andke meile paremat (oskuslises, arvuises, muidugi ka eetilises) tehnilist järelevalvet ja ehitused saavad ka hulga korralikumad.

A. R.

Pea joontes oleme ju hrá A. R-ga ühel arvamisel. Kui hra A. R. veel kord minu kirjutuse läbi vaatab, siis leiab ta, et ma just esikohal oskuslises puudusi käsitan. Mis asjus meil aga hra A. R-ga vaated nähtavasti lahku lähevad — on järelevalve tähtsus ehitusel, muidugi mõeldud järelevalve tööandja poolt. Hra A. R. kirjutab hea töö hea järelevalve arvele ja leiab, et viimane rahaliselt ettevõtjat pigistades selle käest ka hea töõ välja pigistab. Muidugi on see üks võimalus ja senini kõige sagedamini tarvitatud võimalus, kuid sel on omad piirid, millest väljaspool libe tee algab — nii ettevõtjale, kui ka järelevalvele. On vana seadus, et iga aktsioon kutsub esile reaktiooni. — Enam vähem üldine arvamine meie ettevõtjate hulgas on, et järelevalve oma tegevusega ehitusel võib lasta ettevõtjat sisse kukkuda või teenida. Sellega ei ole õelda tahetud, et järelevalve selle juures autult talitaks. Järelevalve võib kõige ausam olla, kui ta aga igas peensuses ettevõtja töösse segab, siis avaldab see paratamatult mõju ehituse ärilise küljele, ehk jälle ta vabastab ettevõtja suurest osast vastutusest. Niis-

guse seisukorra juures on ettevõtja tehniline väärtus tõesti küsitav. Ma ei usu aga mitte, et niisugune seisukord meie ehitustööstust tõstaks. — Ülal toodud näitused elust on seni vähesse väärtusega, kui ei ole arvesse võetud kõik põhjused ja üksikasjad, mis tööde käiku ja selle korraldust

mõjutaksid; viimast ainult järevalve arvele kirjutada on natukene ühekülgne. — Lõpuks pean hra A. R. artikelt teravitavaks nähtuseks, sest mida rohkem ühe asja kohta sõna võetakse, seda parem see viimasele.

A. Johanson



## Raudteede aiad.

Aleksander Gukovsky.

Möödunud aasta sügisel, töötasin Narva, Rakvere, Tapal ning Tallinna liini jaoskondade raudteede aedades. Minu ülesandeks oli korda seada aiaviljapuid, anda nõu ja tarvilikke juhatusi. Tööd olid huvitavad ja mina jagasin lahkesti oma teadmisi raudtee teenijatega. Igas raudtee-liini jaoskonna aias oli umbes 200 viljapuud, tähendab üleüldine arv puud, terve raudtee liini kohta on kaunis suur. See on juba omapärane rikkus. Kui veel juure lisada puude istandusi, mis asuvad mõnede jaoskondade lähedal, siis on siin juba tege-mist iseseisva majandusalaga, s. o., viljapuude kasvatamisega. Igat viljapuu kasvatamist tuleb hinnata, sest puude istutamine ja üleskasvatamine kuni viliasaamiseni ei ole nii lihtne. Peale selle, raudteeteenijale, kes elab linnast eemal, mängivad ajavili ning marjad suurt osa tema majapidamises.

Lõpped lõpuks loomad, aed viljapuud ja pöösad, on seesama allikas, kust tema võib igal tarbekorral omale abi saada. Sellepärast, mida korralikum on majapidamine, seda rohkem on ta varustatud ja rahulikum on teenistus. Nii siis, seegi pealiskaudne aegade ülevaade, mis ma olen teinud, näitab, et need, s. o., aiaviljapuud nõuavad omale mõn-dagi hoolt eriteadlase poolt, sest eitaval korral aasta või kahe pärast võivad paljud puud kuivanud olla.

Ma nimetan siinkohal kõiki neid puudusid, mis tähele pandud, kuid pean tähendama, et avaldades neid ridu, ei taha kedagi süüdistada ega nähtavale tuua kellegi arenema-tust. Viljapuud ei ole raudteelaste ülesanne, sest ajavilja kasvatatus on teadus, mis nõuab erioskust. Seepärast ei saa nõuda igatühtlasi asjatundmist puude hoolitsemise üle, mille-tõttu kõik puudused on ka täitsa loomulikud. Ei leia ka põhjust kasulikkude keeldumast sellele, kes seda vajab. Aedades on puud väga tihti üksikuid istutatud, 2–2½ sülta teineteisest ja isegi lihedamalt, vaja aga on 3–4 sülta. Tiheduse tõttu põimuvad puude kroonid teineteisega, selle-tõttu on liigne vari, õhu ja päikese puudus j.n.e. Peale selle istutatakse viljapuude alla marjapöösaid ja juurevilja, et mitte maad raisata. Niiviisi ei suuda maa küllaldaselt toita taimi, sellepärast on kas õunad või marjad halvad. Sage-dasti aga, nii ühed, kui ka teised ei valmi jõudsaste. Tihti pannakse kartulid maha õunapuude alla. Kartulivõt-misel saavad rikutud puude juured, Tähendust vääri-vad ka ebaõiged võtted puude kasvatamisel nende vaenlaste vastu. Oli juhust, mil tarvitati liig mõjuvat abinõu puukoos vastu. Koid hävinesid küll, aga puu kuivas ära. Mõned aiaoma-nikud viskavad puude ja pöösaste alla kõõgi ja töökoja jäätised, arvates, et see on kasulik puule, kuid see ei ole päris õige. Peale mustuse mädanemist, ei ole sellest hääd loota.

Ei ole harvad ka tüve lõhenemised õuna ja pirnipuul. Suur oks murdub ja kukub, sel juhtumisel omanik seob puu murde kohalt raudviisaga kinni. See on muidugi õige, aga õigem oleks abinõusid tarvitada olnud varem, kui puu alles taimikesvatuses. Nüüd aga, mil puul juba 20 a. on ainu-keseks abinõuks viitsad ehk klambrid, kuid klambrisi ei tohi jätta ühe koha peale mitmeks aastaks, sest see tõmbab tüve liig peeneks, koor kõduneb sellest kohast ja puu võib ära kuivada. Aitamine selles tingimises on juba palju raskem.

Tihti seotakse katkist oksa nõõrtiga või riidega puu külge, see on ka kasutav, sest nõõr ja riie kõdunevad ja pealegi on heaks elukohaks kahjulikele putukatele. On veel üks asjaolu, kõigi taimede hävitaja — põlevkivi suits. Ma ei

saa pikalt seletada selle mõju viljapuude ja teiste taimede kasvu peale. Arvan aga, kui suits tapab paljud kahjulikke putukaid, siis kindlasti takistab ta õite tolmlemist, sest loo-mulikult ei või putukad kaua olla suitsu õhkkonnas, või vii-mane vähendab õite lõhna. See asjaolu mõjub halvasti tolmlemise tekkimisele. Suitsu vastu ei ole praegusel ajal igatahes midagi parata.

Õigust ütelda ma nägin ka palju häid külgi. Kõik tee-nijad, vaa'amata nende ametiala peale on elavalt huvitatud aiandusest, meeleldi töötavad nad vabal ajal, peale rasket teenistust, oma juur- ehk puuviljaaias. Mulle pandi küsi-musi ette, mis näitavad, et inimesed mõtlevad ja loevad vastavat kirjandust ja ajakirju.

Kui puud ahvardab hädaoht, siis ei jäta omanik mitte seda saatuse hooleks, vaid püüab kõigest jõust aidata. Ühes aias nägin ma puud, millel koores kärnad olid hoolega määritud tõrvaga ja puud hästi puhastatud ja see oli tehtud ametniku poolt, kellel tähtis vastav amet. Teises, — minnes aeda, nägin ma viljapuid, mis kasvasid püftides. Selgus, et millegi pärast kõrgendati aia pinda, nii et puud jäid liig sügavale. Seepeale kaevati omanik puud endise sügavuseni ja lõi nende ümber maasse jämedad teibad ja siht saavu-tatud. Puud kasvavad niiviisi juba 2 aastat ja kannavad hääd vilja, kuid sarnast võtet puudega ei ole raamatutes käsitatud. See fakt veel kord tõendab, et inimesed ei ole kaugeltki ükskõiksed viljapuuaedade vastu.

Õige palju vaeva ja sekeldusi oli teenijatel uue istan-duse asutamiseks ühes jaoskonnas. Ammugi on tunnusta-tud, et looduses olemine ja selles töötamine hästi mõjub inimese hingeelu peale. Võimalik on, et raudtee teenijad pööle väsitavat päevatööd värskenduvad hingeliselt ja keha-liselt, töötades mõne viljapuu ehk lille juures. Paljud teenijad rääkisid mulle teatud uhkusega, et aastat 20–30 tagasi nende viljapuude aedades kohal ei olnud mingit, kõik kasvav selles on nende käte töö. Mul oli veendumus, et raudteelaste aju kuulub rõõbastele, veduritele, vagunitele ja sildadele, aga hing — armsa viljapuuaiale. Kui see on nii, ma ei eksinud, siis tuleb minu arvates raudteelaste viljapuude aedades üle minna vormilise kultuuri peale.

Olgugi, et algus on raske. Ma olen kindel, kui on taht-mine, huvi, asja vastu, siis on ka asja kordamine kindlustatud. Sarnase süsteemi juures saavad omanikud palju paremat puuvilja, hoides alal rohkem ruumi ja suuremal määral rahuldades oma maitset. Minu arvates oleks ka oistarbekohane iga jaoskonnale asutada viljapuu ja muu taimede istandusi, et võimalust anda igale raudteelasele saada istutamise materjali.

Lõpuks näib mul soovivat olema, et kõik raudteelased saaksid sel või teisel viisil abi ja juhatus, mis raskel seisu-korral teha tuleks.

Saab see olema kas eriteadlase seletuse teel, või kirjan-duse abil, aga seda teha on tarvilik, sest vastasel korral töö on vähe kasulik.

Pea ütlema mõni sõna maast, kliimast ja rammuta-misest. Mis puudub maa tingimustesse, siis ei ole ta igal pool rahuldav, aga maaga võib võidelda. Kliima Narva—Tallinna liinil ei ole meeltemööda, aga siiski igal juhtumisel on võimalik viljapuu kasvatust arendada.

Rammutamises võib ütelda, et mitmel korral on näh-tud seda üleüldiselt, kuid alla normi mitte. Arvan, et kunst-lik rammutamine oleks väga kohane mitmel juhul.

Tegev toimetaja teede alal: E. Timma, erakorter Lühike jalg 4-3, telefon 19-58. — Tegev toimetaja E. I. Ü. osa alal A. Vellner, Rahukohtu tänav 1, telefon teedem. 80 — Vastutav toimetaja: E. Grünberg, erakorter Raekoja 2-1, tel. 31-41  
Väljaandja: K.-ü. „Eesti Raudtee“, Tallinn, Nunne tänav 32, telefon Balti keskjaam 192.



# Erikirjanduse ülevaade. — Bücherschau.

## Die Haftung der Kleinbahn.

Von Dr. jur. Walter Wulfig. Berlin 1928.

Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der deutschen Reichsbahn, Berlin W 8. DTN I 5, 154 Seiten. 5.50 RM.

Wir leben im Zeitalter der Technik. Besonders hat die Verkehrstechnik durch die erhöhten Anforderungen der neuzeitlichen Verkehrsentwicklung ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Sie musste nicht nur der ausserordentlichen Zunahme des Verkehrs und dem Bedürfnis nach schnellerer und besserer Verkehrsbedienung Rechnung tragen, sondern durch der dadurch bedingten Gefahrenvermehrung durch geeignete Sicherheitseinrichtungen und -verkehrungen begreifen.

Aber auch die beste technische Einrichtung kann versagen, der Zuverlässigste für einen Augenblick unaufmerksam werden, und ein kleinerer oder grösserer Verkehrsunfall ist die Folge. Es liegt eben in der Natur des Verkehrs, noch dazu, wenn er eine so gewaltige Steigerung erfährt, wie bei uns in den letzten Jahren, dass Unglücksfälle und Schäden an Leben und Gut eintreten können.

In der Arbeit „Die Haftung der Kleinbahn“ sind ausführlich alle Fragen behandelt, welche sich an die Haftung der Kleinbahnen für Schäden und Unfälle in ihrem Betriebe knüpfen. Bei der grossen Rolle, die der Verkehr in der Gegenwart spielt, ist das Buch als ein aktueller Beitrag zur Verkehrsliteratur lehrhaft zu begüssen.

Abgesehen von den allgemein gültigen Vorschriften des bürgerlichen Gesetzbuches über die Verpflichtung zum Schadenersatz sind Kleinbahnen wie Vollbahnen insoweit, als es sich um die Verletzung oder Tötung von Personen handelt, dem Reichshaftpflichtgesetz unterworfen.

Bei der Beschädigung oder Zerstörung von Sachen dagegen bestehen reichsrechtliche Vorschriften über die Ersatzpflicht nur für den Fall, dass die Sache auf der Eisenbahn auf Grund des Frachtvertrages befördert worden ist. Die Ersatzpflicht für die Beschädigung oder die Zerstörung einer Sache, die nicht auf der Eisenbahn befördert wurde, wird indes neben den reichsrechtlichen Bestimmungen über unerlaubte Handlungen vom Landrecht mitbestimmt, durch das Z. B. in Preussen, die Vollbahnen anders behandelt werden als die Kleinbahnen. Bei jeder Untersuchung, die mit der Haftung für Sachschäden zusammen hängt, muss somit zunächst festgestellt werden, ob es sich um eine Vollbahn oder eine Kleinbahn handelt.

Grosse Aufmerksamkeit hat der Verfasser dem Problem der Haftung der preussischen für Sachschäden zugewandt. Wie aus dem Preussischen Eisenbahngesetz von 1838 hervorgeht, haftet die Vollbahn nach dem bekannten § 25 des Gesetzes auch dann, wenn sie an der Entstehung des Schadens kein Verschulden trifft. Da die Kleinbahnen nicht den Bestimmungen dieses Gesetzes — also auch nicht denen des § 25 — unterliegen, vielmehr nach den Vorschriften des Gesetzes von 1892 zu behandeln sind, so entsteht die Frage, ob der Geschädigte nach allgemein bürgerlich-rechtlichen Grundsätzen erst ein Verschulden der Bahn nachweisen muss, wenn er für den durch den Betrieb einer Kleinbahn entstandenen Sachschaden Ersatz verlangt.

Von dem Gesichtspunkt aus, dass Fehlen einen dem § 25 Pr. Ges. von 1838 entsprechenden Bestimmungen für Kleinbahnen in vielen Fällen eine Unbilligkeit für den durch eine Kleinbahn Geschädigten bedeutet, versucht der Verfasser in interessanter Weise auch eine Haftung der preussischen Kleinbahn zu begründen, ohne dass es des Nachweises eines Verschuldens bedarf.

Der ausserordentliche Wert der Arbeit des Verfassers liegt darin, dass diese zurzeit die einzige erschöpfende Abhandlung über die Fragen bildet, welche die Haftung der Kleinbahnen sowohl für Sachschäden als auch für Personenschäden im Deutschen Reiche betreffen.

Die einschlägigen Bestimmungen des Handelsgesetzbuches, des Bürgerlichen Gesetzbuches, der Gewerbeordnung, des Reichshaftpflichtgesetzes und die verschiedenen landesrechtlichen Gesetze sind in dem Werke des Verfassers gebührend behandelt und beachtet worden. Nimmt man hinzu, dass die neuesten Entscheidungen aus der Praxis sowie das vorhandene Schrifttum ausführlich berücksichtigt sind, so kann man wohl sagen, dass die Arbeit des Verfassers ein in jeder Beziehung wohl gelungenes, schon längst begehrtes Werk über die Haftungsfragen der Kleinbahnen darstellt, das allen Klein- und Privatbahnen, Strassenbahnen, den Behörden, welche die Aufsicht über diese Verkehrsunternehmungen führen, der Grossindustrie mit eigenen Gleisanlagen und den Juristen, die sich mit den Verkehrsrecht befassen, empfohlen wird.

## Tierversendung und Tierseuchenschutz bei der deutschen Reichsbahn von Dr. Scheu.

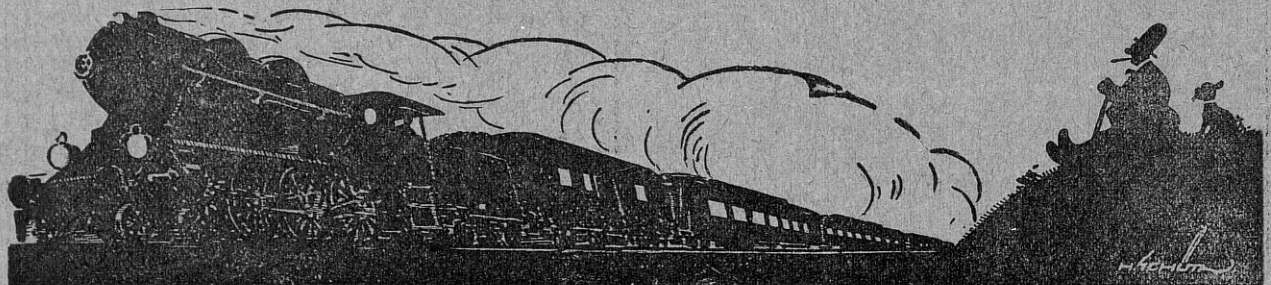
120 Seiten. Preis 4 Rmk.

In dem Verlage der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin W. 8, Wilhelmstr. 87, ist ein Buch von dem Reichsbahndirektor und Mitgliede der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft, Ministerialrat a. D. Dr. Scheu, mit dem Titel „Tierversendung und Tierseuchenschutz bei der Deutschen Reichsbahn“ zum Preise von 4 RM erschienen.

Das Werk fasst in übersichtlicher Weise die zahlreichen Vorschriften über die Behandlung von Tierversendungen auf der Eisenbahn zusammen. Es ist in erster Linie für Eisenbahner geschrieben, gibt aber auch den beamteten und Freiberufstierärzten, sowie Landwirten, Viehhändlern, Speditoren usw. manchen Fingerzeig, wie eine Tierversendung vorzubereiten und durchzuführen ist und ist geeignet, dazu beizutragen, das Zusammenarbeiten zwischen Eisenbahn und Kunden zu erleichtern.

Das Buch umfasst die frachtrechtlichen Grundlagen der Beförderung und alle Beförderungsarten, ferner den gesamten Tierseuchenschutz. Im Anhang sind auszugsweise die Bestimmungen des Viehseuchengesetzes mit Ausführungsvorschriften, die Reichsgesetze und Ausführungsbestimmungen über Massregeln gegen die Rinderpest, über die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei Viehbeförderungen, auch bei der Beförderung von lebendem Geflügel, abgedruckt.

Das Werk verdient weiteste Verbreitung und wird zur Anschaffung für den dienstlichen Gebrauch empfohlen.





# Neuerscheinungen über die Deutsche Reichsbahn

aus dem Verlage der Verkehrswissenschaftlichen  
Lehrmittelgesellschaft bei der Deutschen Reichs-  
bahn, Berlin W 8

**Dr.-Ing. Bruno Schwarze,**  
*Geh. Baurat, Reichsbahndirektor.*

## Die Personalausbildung bei der Deutschen Reichsbahn

Ein Handbuch unter Mitarbeit von Reichs-  
bahnrat Dr. Couvé.  
Etwa 600 Seiten mit 92 Abbildungen. In Leinen  
gebunden etwa 20 RM.

Dieses neue Werk von Schwarze ist die erste  
umfassende historische und systema-  
tische Darstellung des Ausbildungswesens  
bei der Deutschen Reichsbahn. Seine Organi-  
sation, seine Einrichtungen und Hilfsmittel  
sowie seine gesamten Kosten werden hier sowohl  
vom wissenschaftlichen wie vom wirt-  
schaftlichen Standpunkte aus erörtert.

Im besonderen unterrichtet es über Beamten-  
laufbahnen und Lehrlings- und Praktikanten-  
ausbildung, über psychotechnische Eignungs-  
untersuchungen und Anlernverfahren, über die  
Zusammenarbeit der Reichsbahn mit Bildungs-  
anstalten und Ausschüssen der Wirtschaft und  
Wissenschaft, über das freiwillige Bildungs-  
wesen u. a. Das Buch behandelt ferner die  
Ausbildungseinrichtungen anderer deutscher  
und ausländischer Verwaltungen und  
der industriellen Grossbetriebe.

**Dr.-Ing. C. Heydt**

## Die Psychotechnische Versuchsstelle der Reichsbahndirektion Berlin.

18 Seiten mit 4 Abbild. 0,50 Kr.

Eine kleine Schrift, die wir jedem Käufer des  
Werkes von Schwarze empfehlen möchten.

## Ingenieurbauten der Deutschen Reichsbahn

herausgegeben von der Hauptverwaltung der  
Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Zahlreiche Abbildungen in Kupfertiefdruck,  
Format DIN A 4 (210 : 297 mm).

Zu beziehen durch Verlags-Gesell-  
schaft „**Eesti Raudtee**“  
Tallinn, Nunne 32.

15. juuniks 1928 ilmutavad  
meie kirjastusel:

## Riikline sõiduplaan- ametlik reisijuht, suvi 1928.

Hind 30 senti.

## Kursbuch für die Baltischen Staaten

Hind 60 senti.

## Tabel-sõiduplaan

Hind 15 senti.

## Tallinn—Nõmme elektrirongide sõidu- plaan

Hind 5 senti.

## Tallinn—Pääsküla elektrirongide sõidu- plaan

Hind 5 senti.

## Jõgeva-Tartu-Elva- Palupera kohaliste rongide sõiduplaan

Hind 5 senti.

**Ettetellimistega palutakse  
rutata!**

**K-ü. „Eesti Raudtee“**

**Tallinn, Nunne 32.**

Telefon 192 raudtee keskjaamast.